

**ZAŁĄCZNIK NR 6 OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE :**  
**CZĘŚĆ 1 - FUNDAMENTY I SŁUPY**  
do projektu :

**PROJEKT BUDOWLANY NR 11 A/Z / 11**

**BRANŻA:** Architektura i konstrukcja

**Inwestor :** GMINA OŻAROWICE , 42-625 Ożarówice,ul.Dworcowa 15

**Obiekt :** BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY , ul.Plac Floriana 10

**Temat projektu :**

**PROJEKT ZAMIENNY - PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU.**

**Część A-** Architektura i konstrukcja

**Zespół autorski :**

projektant branża konstrukcja:

mgr inż Zdzisław Postół

upr. konstr. bud.nr 77/88

sprawdzający branża konstrukcja :

mgr inż Bogdan Goczół

upr.konstr.bud. 547/94

Świętochłowice

30.09.2011 r

## 1.1 ŁAWY

### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA dla wszystkich fundamentów :

Klasa betonu: **B37** (C30/37)  $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$   
 Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$   
 Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$   
 Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
 Współczynnik pękania (obliczono)  $\phi = 2,33$   
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIIN (RB500)

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$   
 minimalna otulina zbrojenia 50 mm  
 Wymiary skorygować na budowie.

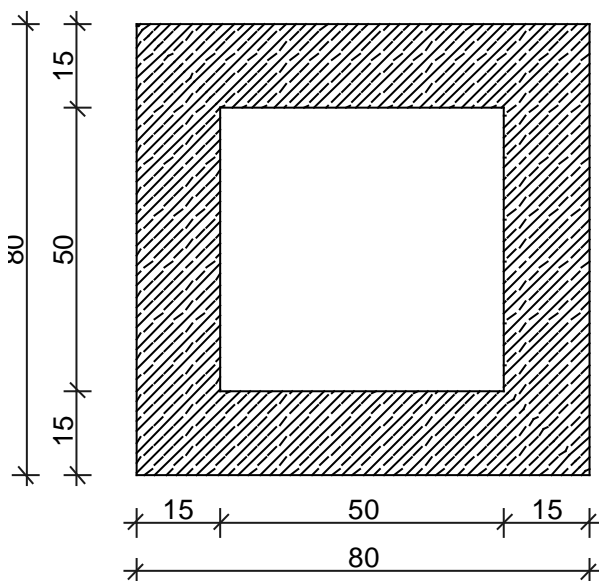
### Studzienka schładzająca w kotłowni - Sch szt.1

#### Zestawienie stali zbrojeniowej Studnia Sch- szt 1

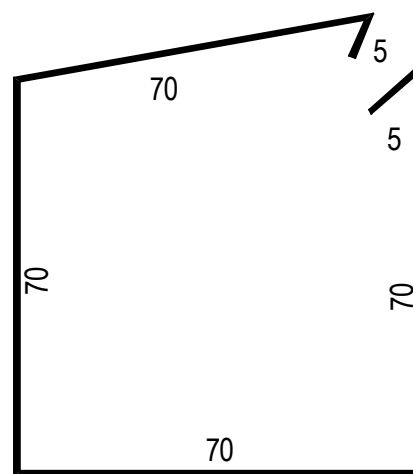
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	
1	8	170	14	23,8	
2	8	290	6	17,4	
Długość wg średnic [m]				41,20	
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	
Masa wg średnic [kg]				16,27	
Masa wg gatunku stali [kg]				<b>16,27</b>	

### Rzut studni Sch

skala 1 - 10

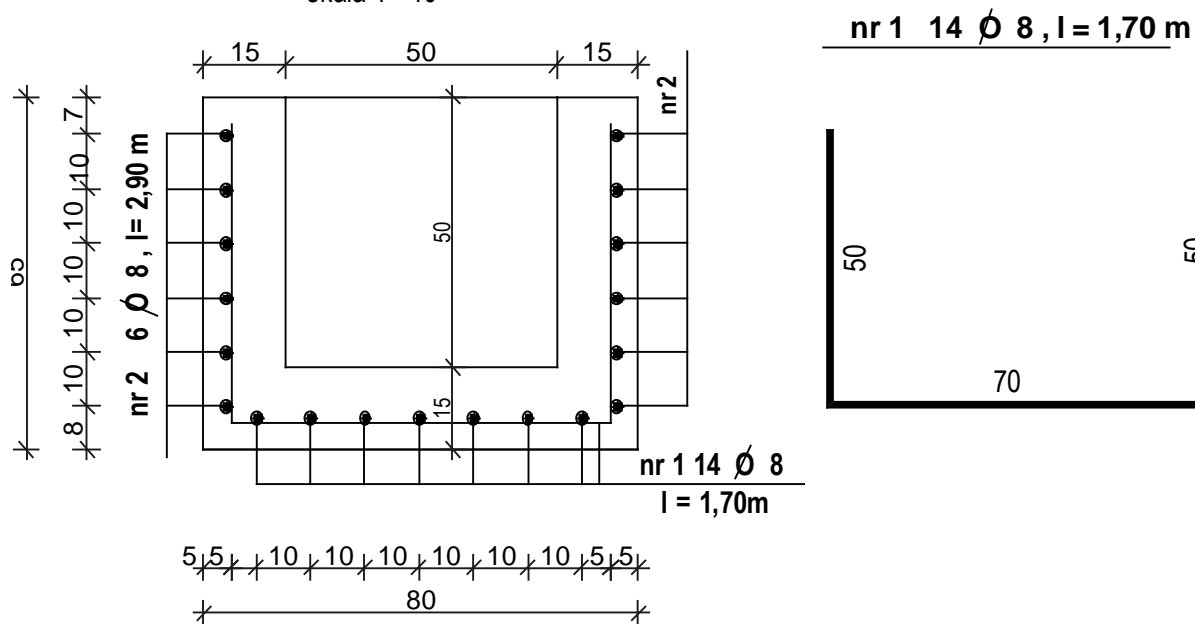


nr 2 6  $\phi 8$ ,  $l = 2,90 \text{ m}$



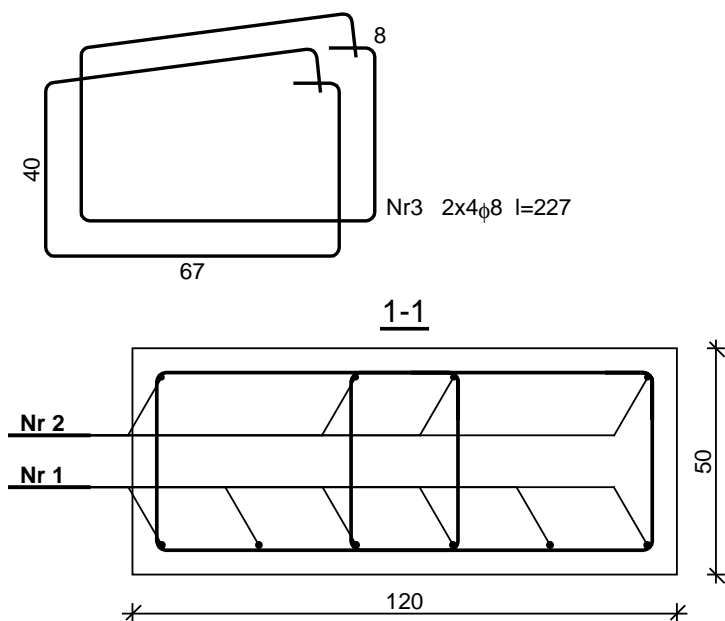
## Przekrój A-A

skala 1 - 10



## Fundament FK1 : l = 1,07 m

nr 3 - strzemiona 2  $\varnothing$  8 mm co 20 cm l = 2 x 2,30 m



## Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AllIN		
				$\varnothing$ 8	$\varnothing$ 12	$\varnothing$ 18
1.	18	300	6			18,0
2.	12	300	4		12,0	
3.	8	2,3 x 2	10	46,0		
Długość ogólna wg średnic [m]						
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	1,998
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>18,2</b>	<b>10,7</b>	<b>36,0</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				64,9		

**Fundament FK2-szt.1**

**DANE:**

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy:  $19,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

klasa betonu: **B37** (C30/37)  $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

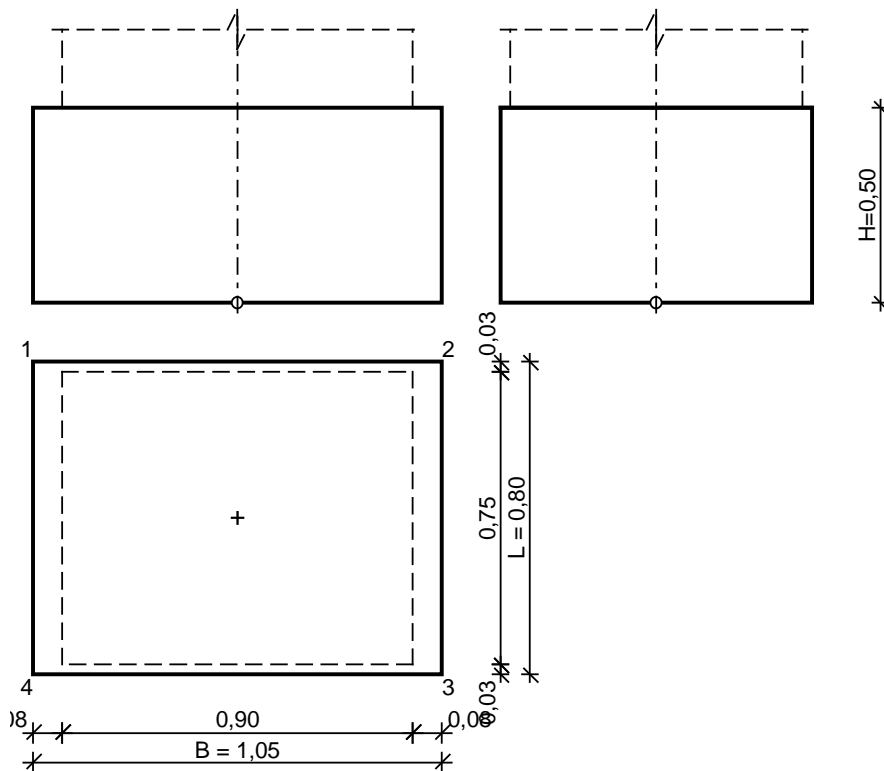
ciężar objętościowy:  $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

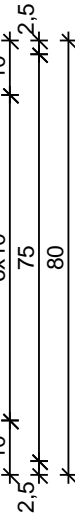
Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$



$$V = 0,42 \text{ m}^3$$



Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ12
1	12	109	7		7,63
2	12	84	9		7,56
3	8	99	8	7,92	
4	8	74	10	7,40	
Długość ogólna wg średnic [m]				15,4	15,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>6,1</b>	<b>13,5</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				19,6	

**Fundament FK3 dla kotła CO - szt.1**

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy:  $19,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

klasa betonu: **B37** (C30/37)  $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy:  $24,00 \text{ kN/m}^3$

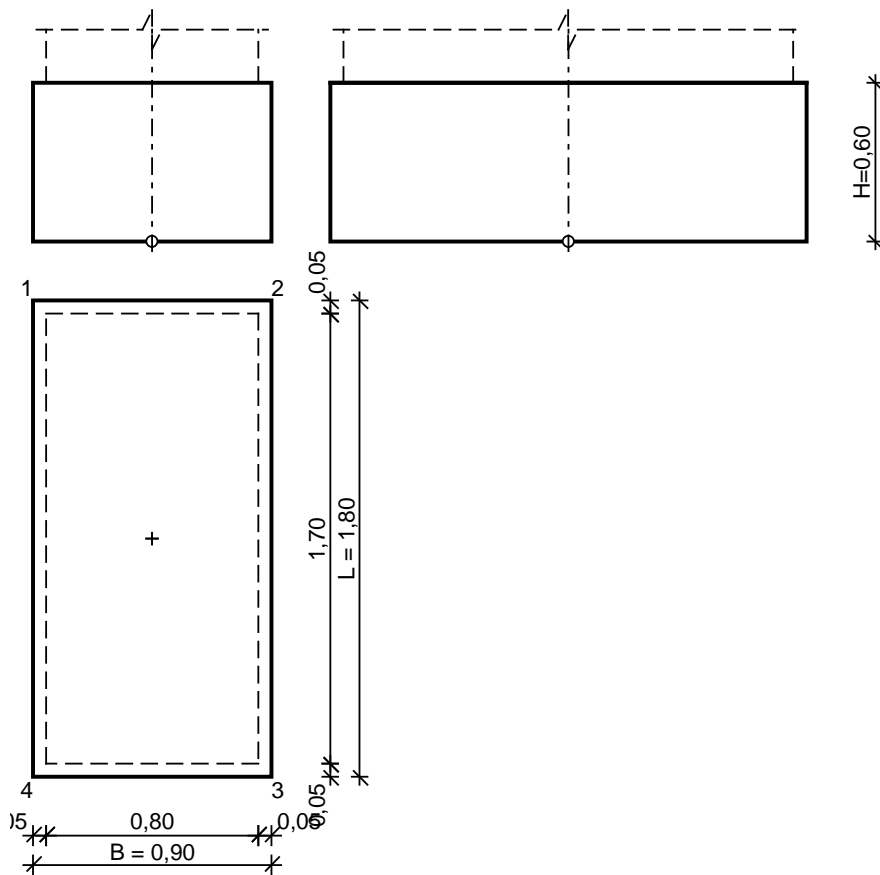
współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

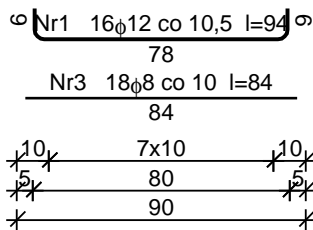
klasa stali: A-IIIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

**DANE:**



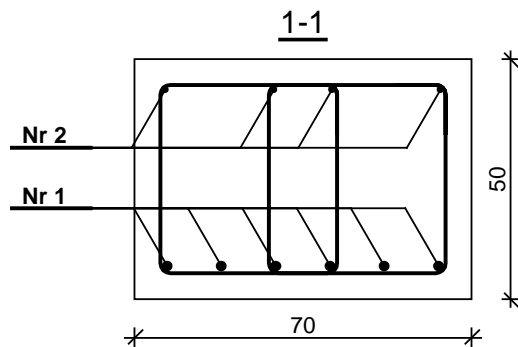
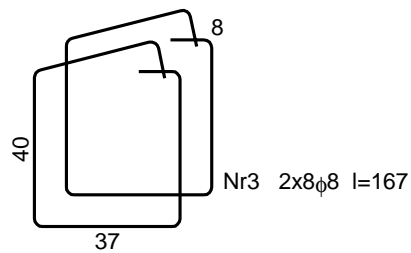
$$V = 0,97 \text{ m}^3$$



Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ12
1	12	94	16		15,04
2	12	184	8		14,72
3	8	84	18	15,12	
4	8	174	9	15,66	
Długość ogólna wg średnic [m]				30,8	29,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>12,2</b>	<b>26,5</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				38,7	

**ŁAWA F1a - mb. 53,80**

nr 3 - strzemiona 2  $\Phi$  8 mm co 20 cm l = 2 x 1,70 m



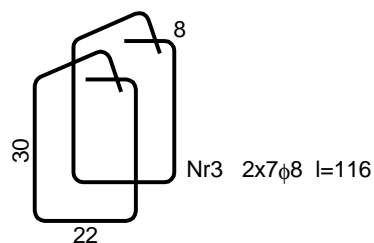
**Wykaz zbrojenia**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AllIN		
				$\phi 8$	$\phi 12$	$\phi 18$
1.	20	73,4	6			440,4
2.	12	73,4	4		293,6	
3.	8	1,70 x 2	720	1224,0		
Długość ogólna wg średnic [m]				1224,0	293,6	440,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,0
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>484,0</b>	<b>261,0</b>	<b>881,0</b>

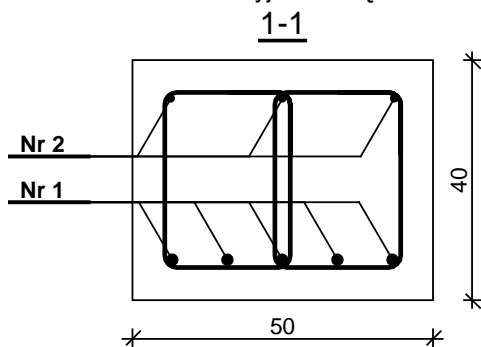
**ŁAWA F2a - mb. 15,3**

SZKIC ZBROJENIA:

nr 3 - strzemiona 2  $\Phi$  8 mm co 20 cm - l = 2 x 1,20 m







#### Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ12	φ18
1.	18	19,5	5			97,5
2.	12	19,5	3		58,5	
3.	8	1,20 x2	194	232,8		
Długość ogólna wg średnic [m]				232,8	58,5	97,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,000
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>92,0</b>	<b>52,0</b>	<b>195,0</b>

### 1.2. ŚCIAGI.

#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA :

Klasa betonu: **B37** (C30/37) →  $f_{cd} = 20,00$  MPa,  $f_{ctd} = 1,33$  MPa,  $E_{cm} = 32,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,33$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

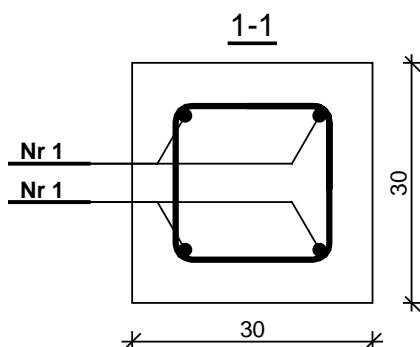
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

minimalna otulina zbrojenia 50 mm

### ŚCIAG S1 -mb. 39,7

#### nr 3 - strzemiona Φ 8 mm co 20 cm - l = 0,96 m



### Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ12
1.	12	52,3	4		209,2
2.	8	0,96	198	190,1	
Długość ogólna wg średnic [m]				190,1	209,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>75,1</b>	<b>186,0</b>

### 1.3. STOPY FUNDAMENTOWE.

#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA dla wszystkich fundamentów :

Klasa betonu: **B37** (C30/37) →  $f_{cd} = 20,00$  MPa,  $f_{ctd} = 1,33$  MPa,  $E_{cm} = 32,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,33$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

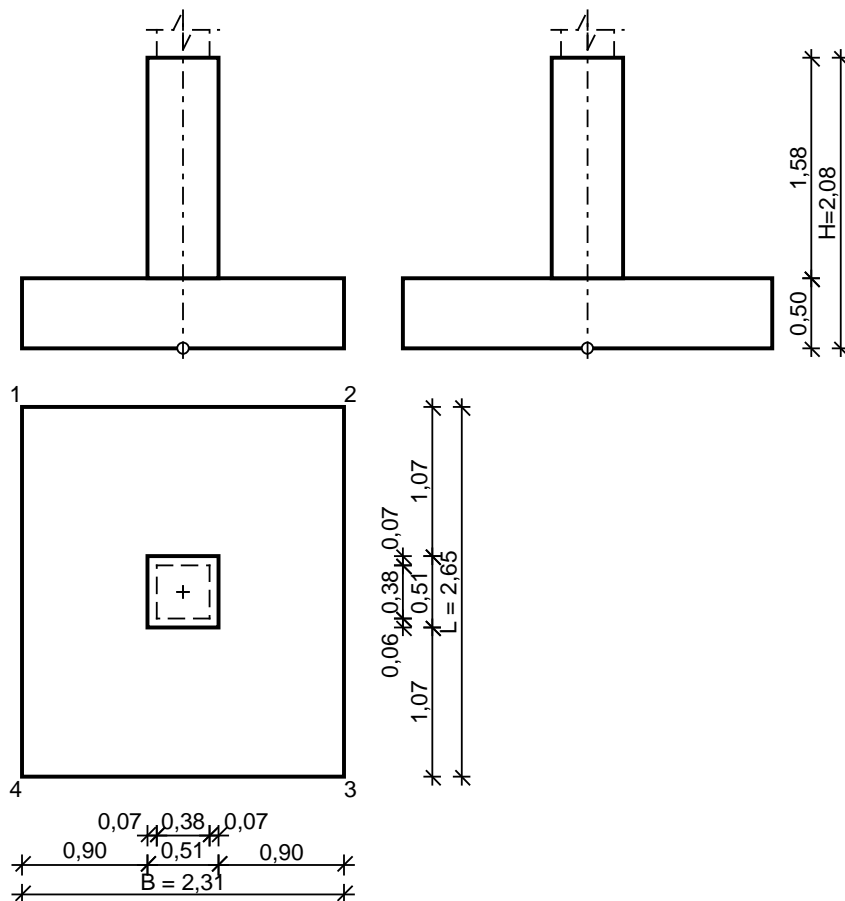
otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

Wymiary skorygować na budowie.

#### **STOPA SF1 -szt.1**

pod słupem S21- w garażu

#### DANE:



$$V = 3,47 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

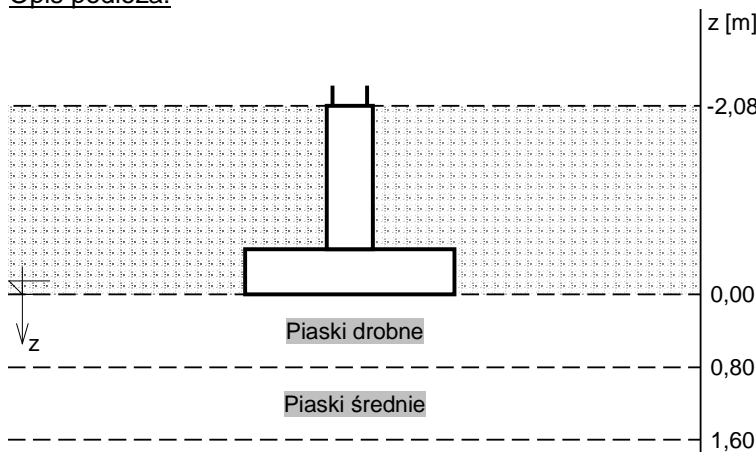
Wymiary:

B = 2,31 m      L = 2,65 m      H = 2,08 m      w = 0,50 m  
B<sub>g</sub> = 0,51 m      L<sub>g</sub> = 0,51 m      B<sub>t</sub> = 0,90 m      L<sub>t</sub> = 1,07 m  
B<sub>s</sub> = 0,38 m      L<sub>s</sub> = 0,38 m      e<sub>B</sub> = 0,00 m      e<sub>L</sub> = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 2,08 m      D<sub>min</sub> = 2,08 m  
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(i)}$ [°]	$c_u^{(i)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,80	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	240,00	0,00	-10,00	0,00	-197,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

Założenia obliczeniowe :

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 5475,6 \text{ kN}$ ,  $Q_{fNL} = 5389,7 \text{ kN}$

$N_r = 543,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 4365,6 \text{ kN}$  (12,5%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 237,1 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 170,7 \text{ kN}$  (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,1-2} = 197,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uL,1-2} = 630,72 \text{ kNm}$

$M_o = 197,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 454,1 \text{ kNm}$  (43,4%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,05 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,05 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,10 \text{ cm}$

$s = 0,10 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$  (10,2%)

**Napężenia:**

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	D	165,1	156,6	12,0	20,4	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najbliższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	543,9	5389,7	0,10	12,5	0,00	543,9	5389,7	0,10	12,5

**Nośność pozioma podłoża:**

Nosiwość pozioma podłoża:											
w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najbliższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	474.2	0.0	237.1	0.00	0.0	0.00	474.2	0.0	237.1	0.00	0.0

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

**Nośność na przebicie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,31 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 216,3 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 483,6 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 216,3 \text{ kN} < N_{Rd} = 483,6 \text{ kN}$  (44,7%)

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 11,79 \text{ cm}^2$

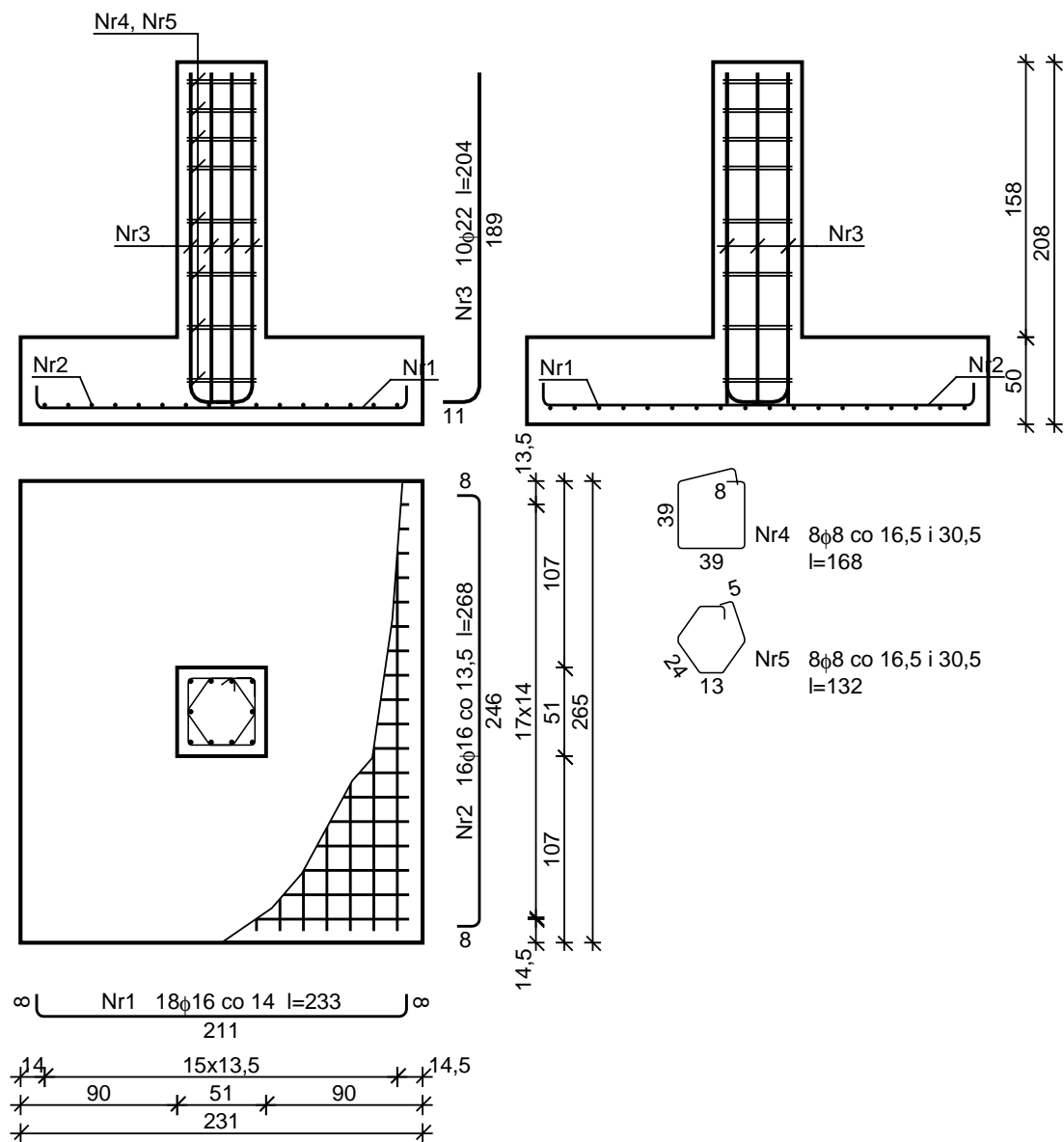
Przyjęto konstrukcyjnie **18 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 36,19 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 14,61 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **16 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 32,17 \text{ cm}^2$



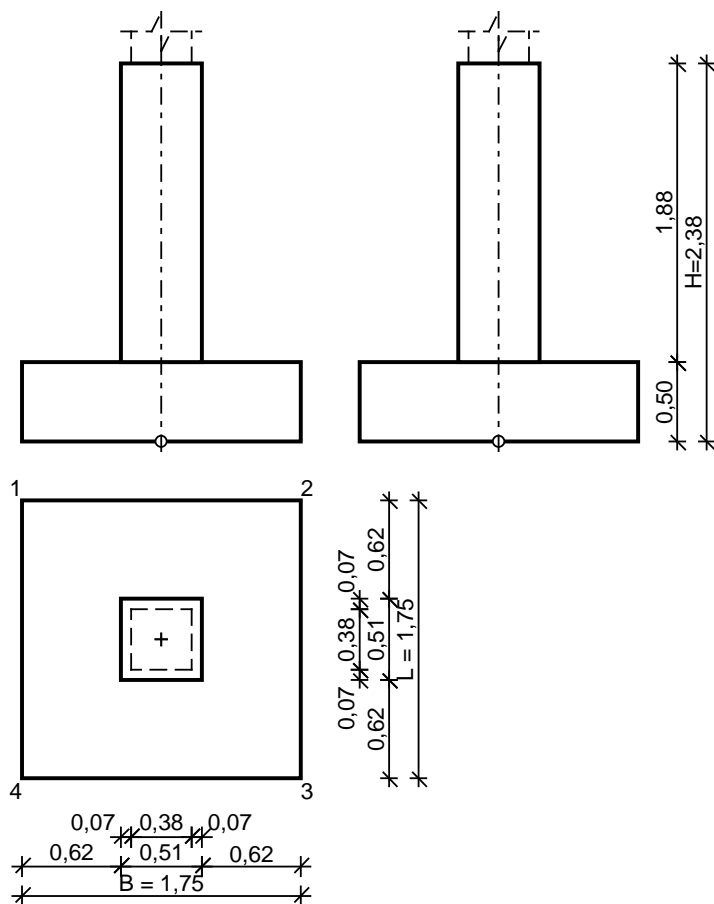
Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AllIN		
				φ8	φ16	φ22
1	16	233	18		41,94	
2	16	268	16		42,88	
3	22	210	10			21,00
4	8	168	8	13,44		
5	8	132	8	10,56		
Długość ogólna wg średnic [m]				24,0	84,9	21,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	2,984
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>9,5</b>	<b>134,0</b>	<b>62,7</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				206,2		

### **STOPA SF2 -szt.1**

pod słup S22 w osi A/5

**DANE:**



$$V = 2,02 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

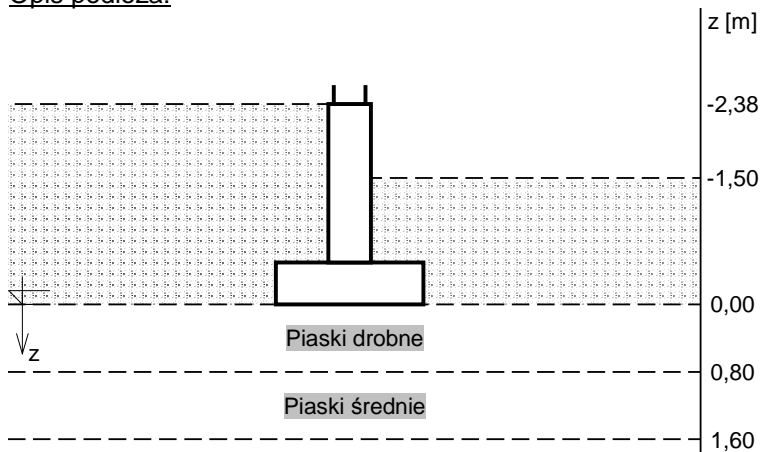
$B = 1,75 \text{ m}$	$L = 1,75 \text{ m}$	$H = 2,38 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,51 \text{ m}$	$L_g = 0,51 \text{ m}$	$B_t = 0,62 \text{ m}$	$L_t = 0,62 \text{ m}$
$B_s = 0,38 \text{ m}$	$L_s = 0,38 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 2,38 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,50 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	0,80	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	95,00	0,00	-30,00	0,00	-20,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

Założenia obliczeniowe :

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

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 1982,9$  kN,  $Q_{fNL} = 2008,6$  kN

$N_r = 241,1$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 1606,1$  kN (15,0%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 104,1$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 75,0$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,1-4} = 30,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,1-4} = 172,34$

kNm

$M_o = 30,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 124,1$  kNm (24,2%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,05$  cm, wtórne  $s'' = 0,03$  cm, całkowite  $s = 0,08$  cm

$s = 0,08$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (8,0%)

Napężenia:

Nr	typ	$\sigma_1$ [kPa]	$\sigma_2$ [kPa]	$\sigma_3$ [kPa]	$\sigma_4$ [kPa]	C [m]	C/C'	a <sub>L</sub> [m]	a <sub>P</sub> [m]
1	D	148,5	52,4	8,1	104,2	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	241,1	1982,9	0,12	15,0	0,00	241,1	1982,9	0,12	15,0

**Nośność pozioma podłoża:**

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	208.3	0.0	104.1	0.00	0.0	0.00	208.3	0.0	104.1	0.00	0.0

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

**Nośność na przebicie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,35$  m<sup>2</sup>

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 51,5$  kN

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 483,6$  kN

$N_{Sd} = 51,5$  kN <  $N_{Rd} = 483,6$  kN (10,6%)

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,33 \text{ cm}^2$

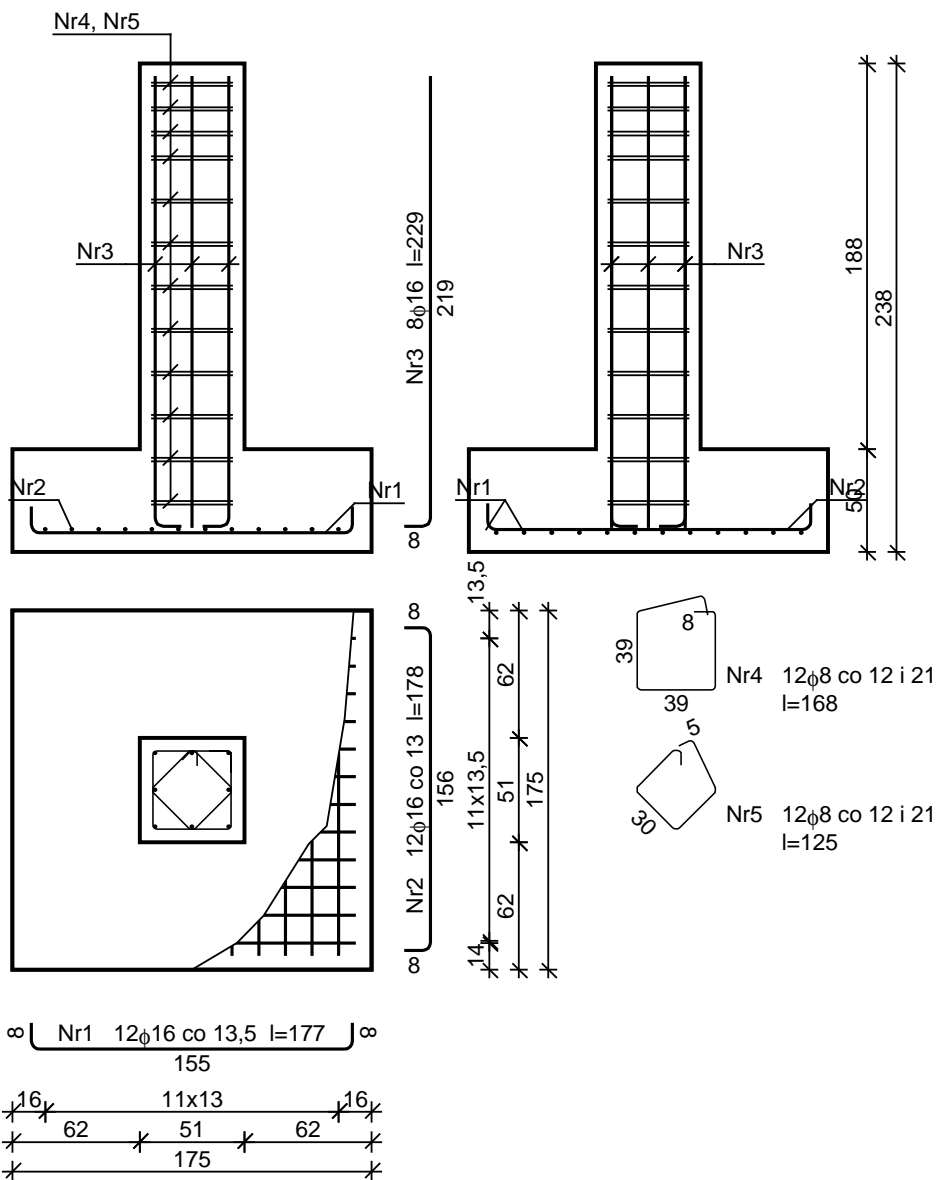
Przyjęto konstrukcyjnie **12 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$

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



Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

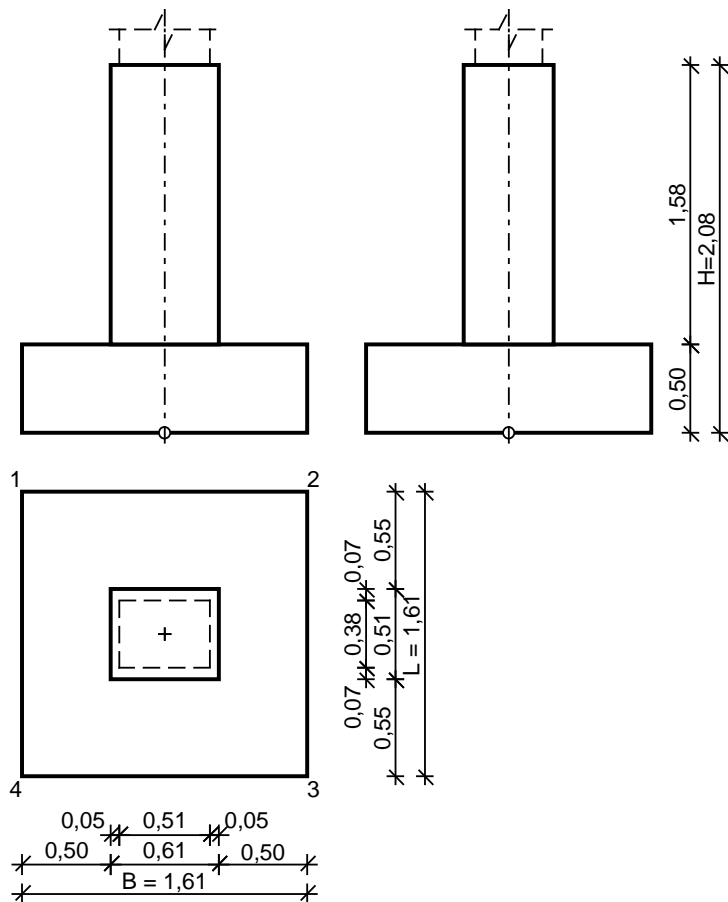
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ16
1	16	177	12		21,24
2	16	178	12		21,36
3	16	232	8		18,56
4	8	168	12	20,16	
5	8	125	12	15,00	
Długość ogólna wg średnic [m]				35,2	61,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				13,9	96,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				110,5	



### **STOPA SF3 -szt.2**

pod S18

**DANE:**



$$V = 1,79 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

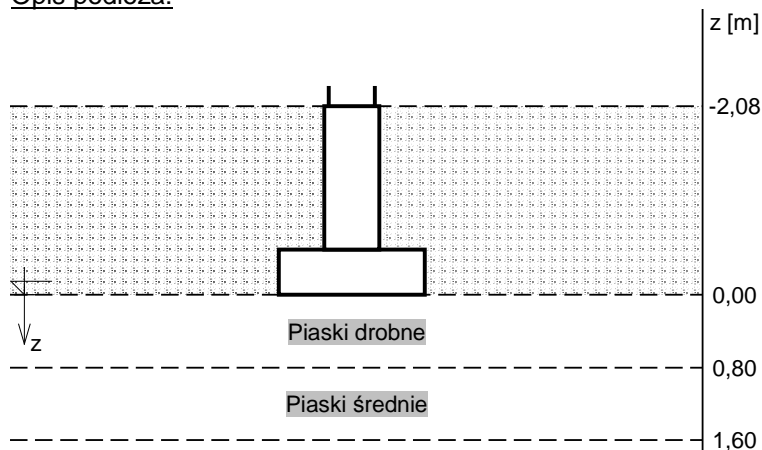
Wymiary:

$B = 1,61 \text{ m}$	$L = 1,61 \text{ m}$	$H = 2,08 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,61 \text{ m}$	$L_g = 0,51 \text{ m}$	$B_t = 0,50 \text{ m}$	$L_t = 0,55 \text{ m}$
$B_s = 0,51 \text{ m}$	$L_s = 0,38 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,08 \text{ m}$      $D_{\min} = 2,08 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	0,80	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:**

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	195,00	0,00	-10,00	0,00	-53,00	0,00	0,00
2	całkowite	30,00	0,00	-10,00	0,00	-10,00	0,00	0,00

**Materiały:**

**Zasyпка:**

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

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

**Zbrojenie:**

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

**Założenia obliczeniowe:**

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 2484,2$  kN,  $Q_{fNL} = 2454,0$  kN

$N_r = 328,7$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 1987,7$  kN (16,5%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 149,2$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 107,5$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,1-2} = 53,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uL,1-2} = 240,28$

kNm

$M_o = 53,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 173,0$  kNm (30,6%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,08$  cm, wtórne  $s'' = 0,04$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm

$s = 0,13$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (12,6%)

**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	D	217,4	188,6	36,2	65,0	--	--	--	--
2	C	91,9	63,1	34,4	63,1	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	328,7	2454,0	0,13	16,5	0,00	328,7	2454,0	0,13	16,5
2	163,7	3027,5	0,05	6,7	0,00	163,7	3027,5	0,05	6,7

**Nośność pozioma podłoża:**

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najniższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	298,5	0,0	149,2	0,00	0,0	0,00	298,5	0,0	149,2	0,00	0,0
2	133,5	0,0	66,7	0,00	0,0	0,00	133,5	0,0	66,7	0,00	0,0

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

**Nośność na przebicie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,23 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 50,6 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 536,8 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 50,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 536,8 \text{ kN}$  (9,4%)

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,90 \text{ cm}^2$

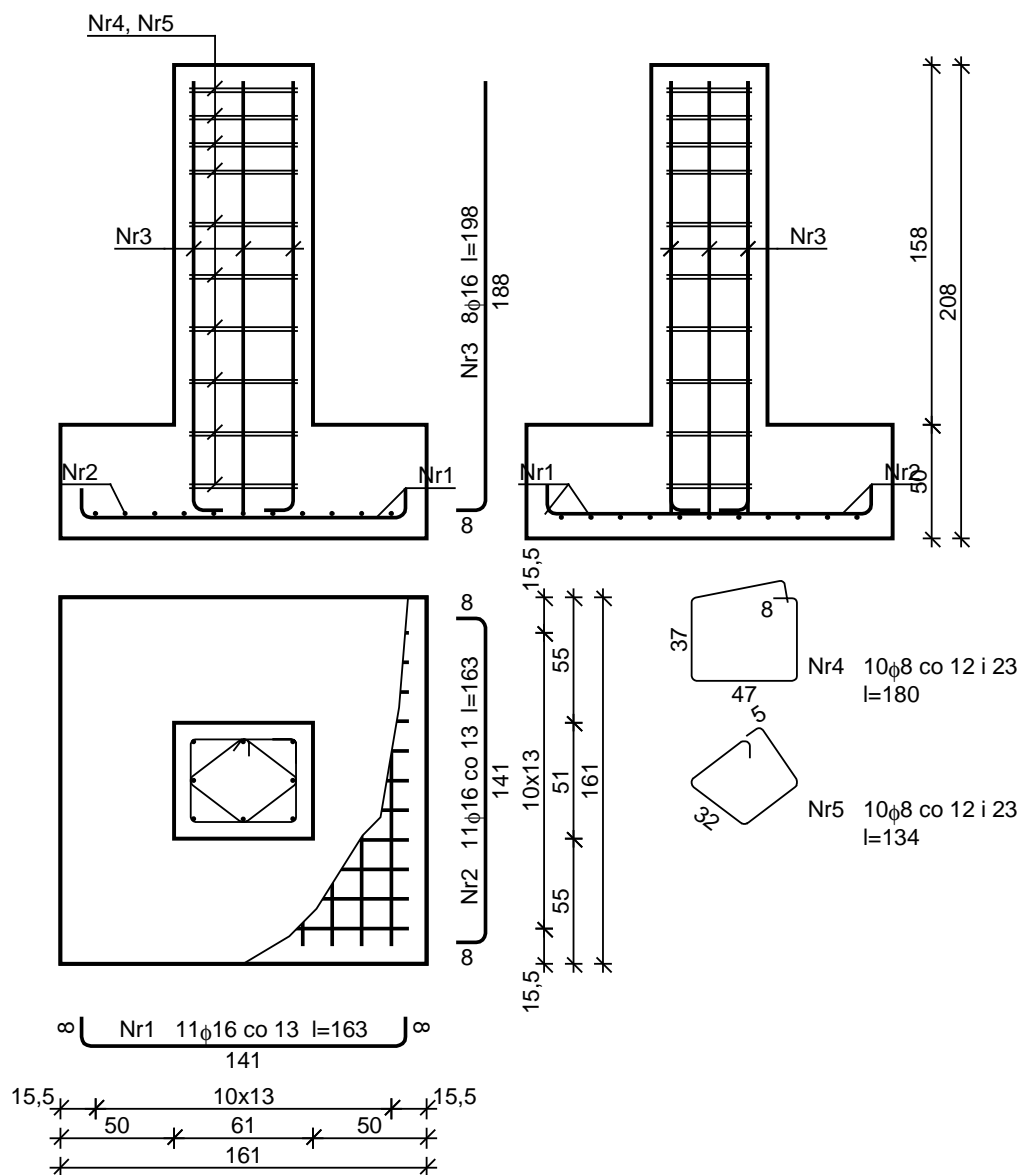
Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 22,12 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,51 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 22,12 \text{ cm}^2$



Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

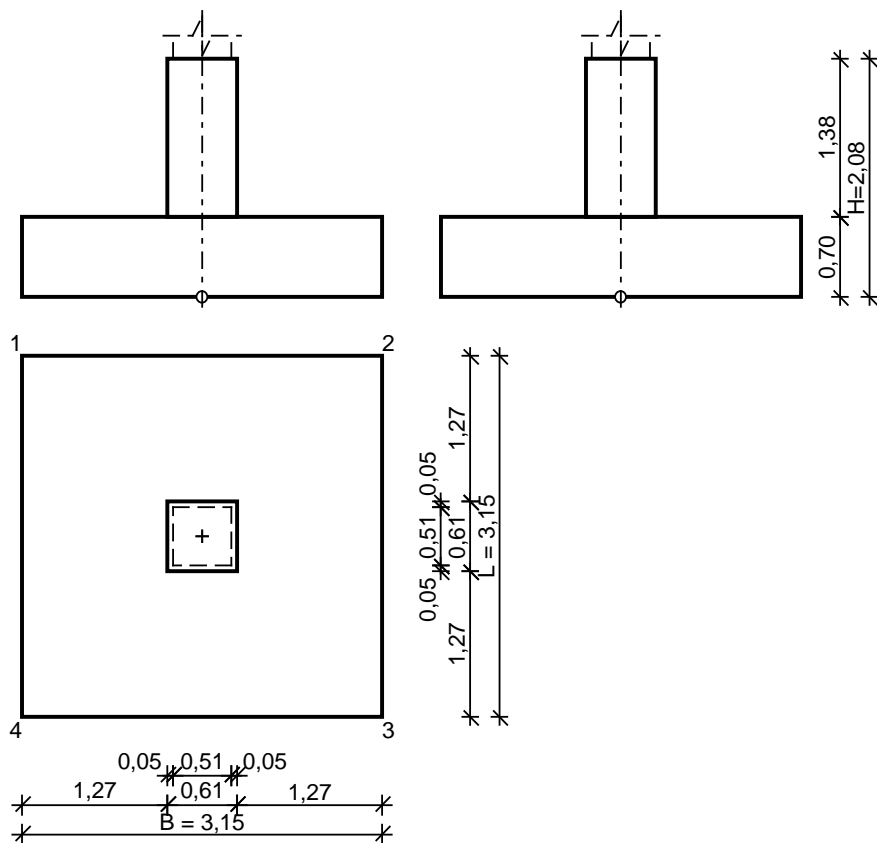
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 16$
1	16	163	11		17,93
2	16	163	11		17,93

3	16	202	8		16,16
4	8	180	10	18,00	
5	8	134	10	13,40	
Długość ogólna wg średnic [m]				31,4	52,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>12,4</b>	<b>82,2</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				94,6	

### **STOPA SF4 -szt.1**

istniejący grunt - piasek drobny pod projektowaną stopą należy wymienić na głębokość 80 cm i powierzchni 4,1 x 4,1 m

DANE:



$$V = 7,46 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

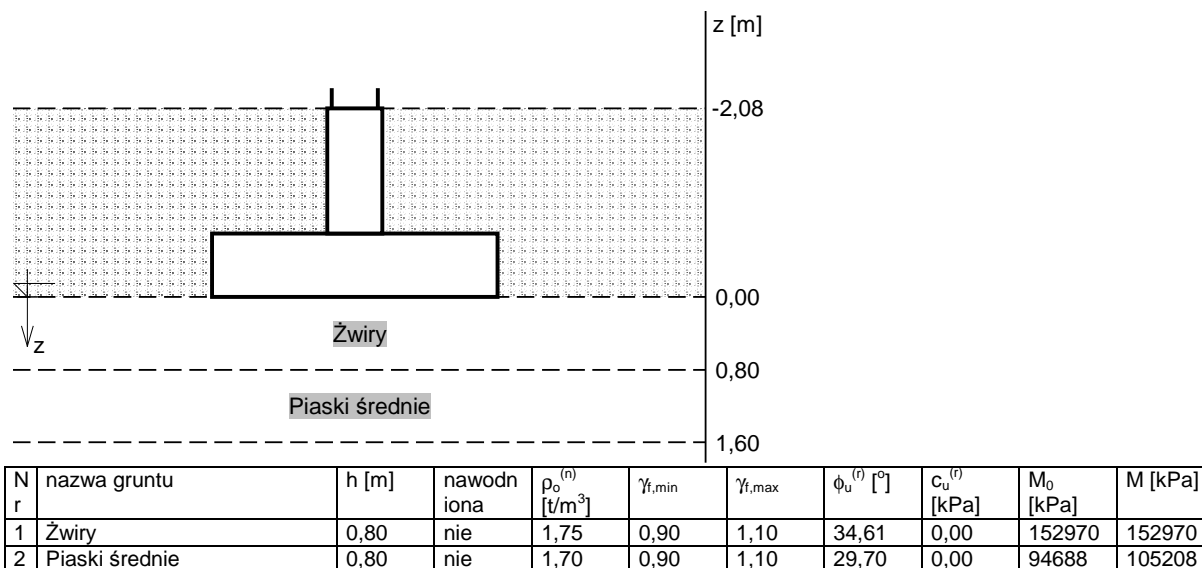
Wymiary:

$B = 3,15 \text{ m}$	$L = 3,15 \text{ m}$	$H = 2,08 \text{ m}$	$w = 0,70 \text{ m}$
$B_g = 0,61 \text{ m}$	$L_g = 0,61 \text{ m}$	$B_t = 1,27 \text{ m}$	$L_t = 1,27 \text{ m}$
$B_s = 0,51 \text{ m}$	$L_s = 0,51 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,08 \text{ m}$      $D_{\min} = 2,08 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

**Opis podłoża- istniejące piaski drobne do wymiany na żwir :**



**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:**

N r	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	1253,00	0,00	-20,00	0,00	-697,00	0,00	0,00
2	długotrwałe	905,00	0,00	-20,00	0,00	-646,00	0,00	0,00

**Materiały :**

**Zasyпка:**

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

**Zbrojenie:**

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

**Założenia obliczeniowe :**

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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: **z = 0,80 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 19869,8$  kN,  $Q_{fNL} = 19321,2$  kN

$N_r = 1928,9$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 15650,2$  kN (12,3%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 820,4$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 590,7$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,1-2} = 646,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uL,1-2} = 2042,48 \text{ kNm}$

$$M_o = 646,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 1470,6 \text{ kNm} \quad (43,9\%)$$

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,21 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,07 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,28 \text{ cm}$

$$s = 0,28 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (28,3\%)$$

**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	D	312,8	305,1	39,2	46,9	--	--	--	--
2	D	268,1	260,4	14,0	21,7	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	1752,0	21214,6	0,08	10,2	0,80	1928,9	19321,2	0,10	12,3
2	1404,0	19471,0	0,07	8,9	0,80	1580,9	18261,4	0,09	10,7

**Nośność pozioma podłoża:**

Nosiwość pozioma posadowia:											
w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najniższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	Q <sub>fT</sub> [kN]	m <sub>T</sub>	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q <sub>fT</sub> [kN]	m <sub>T</sub>	[%]
1	1640,7	0,0	820,4	0,00	0,0	0,00	1640,7	0,0	820,4	0,00	0,0
2	1292,7	0,0	646,4	0,00	0,0	0,00	1292,7	0,0	646,4	0,00	0,0

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

**Nośność na przebicie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,69 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 527,5 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 956,0 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 527,5 \text{ kN} < N_{Rd} = 956,0 \text{ kN} \quad (55,2\%)$$

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 35,44 \text{ cm}^2$

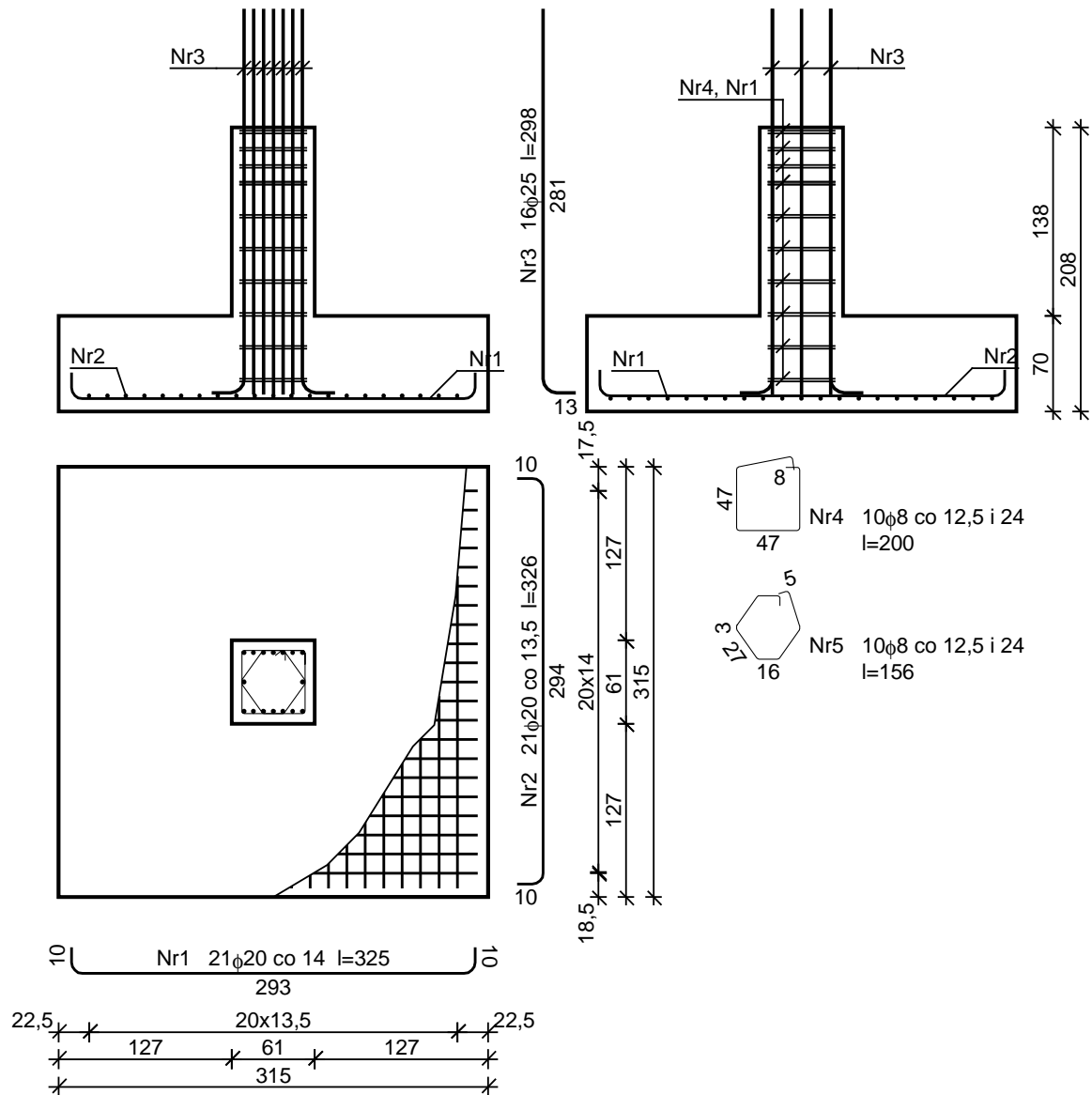
Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów  $\phi 20 \text{ mm}$**  o  $A_s = 65,97 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 35,61 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów  $\phi 20 \text{ mm}$**  o  $A_s = 65,97 \text{ cm}^2$



Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

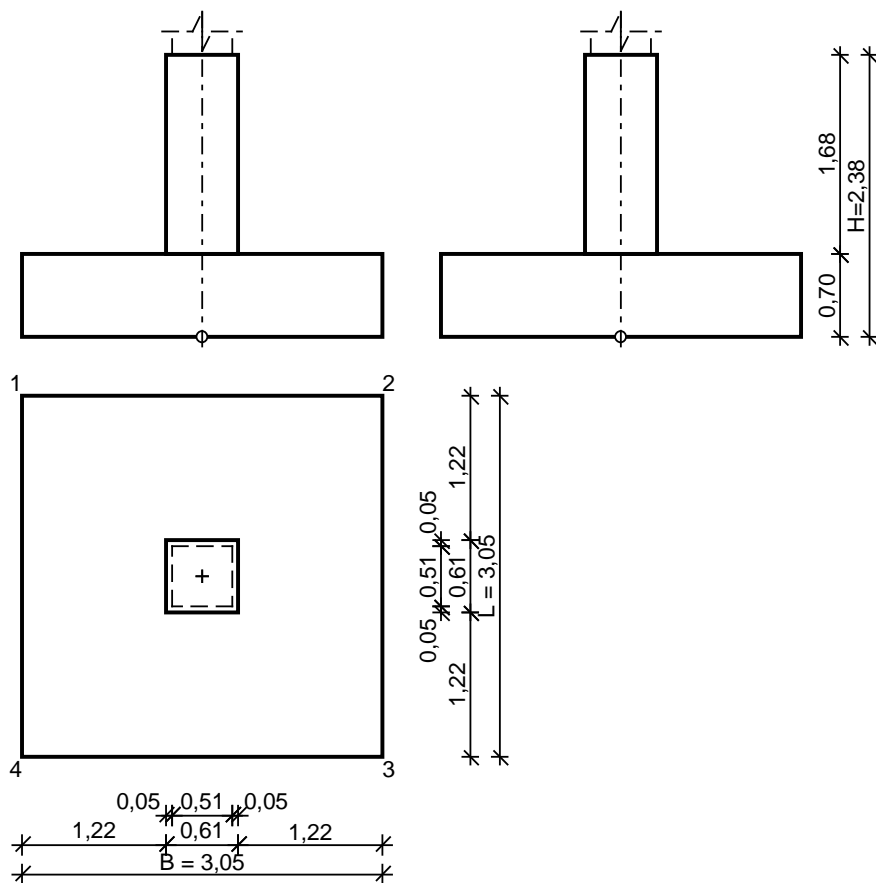
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AllIN		
				φ8	φ20	φ25
1	20	325	21		68,25	
2	20	326	21		68,46	
3	25	298	16			47,68
4	8	200	10	20,00		
5	8	156	10	15,60		
Długość ogólna wg średnic [m]				35,7	136,8	47,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,466	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>14,1</b>	<b>337,3</b>	<b>183,8</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				535,2		

### **STOPA SF5 -szt.1**

**istniejący grunt - piasek drobny pod projektowaną stopą należy wymienić na głębokość 80 cm i powierzchni 4,1 x 4,1 m**

pod słup S9a

**DANE:**



$$V = 7,14 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 3,05 \text{ m}$        $L = 3,05 \text{ m}$        $H = 2,38 \text{ m}$        $w = 0,70 \text{ m}$

$B_g = 0,61 \text{ m}$        $L_g = 0,61 \text{ m}$        $B_t = 1,22 \text{ m}$        $L_t = 1,22 \text{ m}$

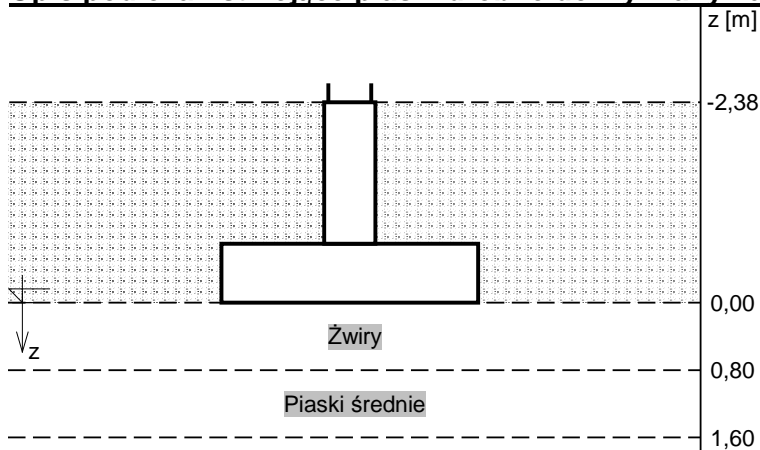
$B_s = 0,51 \text{ m}$        $L_s = 0,51 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$        $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,38 \text{ m}$        $D_{\min} = 2,38 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

**Opis podłoża- istniejące piaski drobne do wymiany na żwir :**





Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	M [kPa]
1	Żwiry	0,80	nie	1,75	0,90	1,10	34,61	0,00	152970	152970
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

**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	1295,00	0,00	-20,00	0,00	-696,00	0,00	0,00
2	długotrwałe	908,00	0,00	-20,00	0,00	-648,00	0,00	0,00

**Materiały:**

**Zasyпка:**

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

**Zbrojenie:**

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

**Założenia obliczeniowe:**

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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:  **$z = 0,80$  m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 20424,1$  kN,  $Q_{fNL} = 19924,5$  kN

$N_r = 1993,9$  kN  $< m \cdot Q_{fN} = 16138,8$  kN (12,4%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 853,5$  kN

$T_r = 0,0$  kN  $< m \cdot Q_{fT} = 614,5$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,1-2} = 648,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uL,1-2} = 2019,67$

kNm

$M_o = 648,00$  kNm  $< m \cdot M_u = 1454,2$  kNm (44,6%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,23$  cm, wtórne  $s'' = 0,08$  cm, całkowite  $s = 0,30$  cm

$s = 0,30$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (30,5%)

**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	346,2	337,8	45,3	53,8	--	--	--	--
2	D	294,7	286,2	14,0	22,4	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najstabszej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	1827,2	22332,2	0,08	10,1	0,80	1993,9	19924,5	0,10	12,4
2	1440,2	20252,9	0,07	8,8	0,80	1606,9	18642,2	0,09	10,6

Nośność pozioma podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najbliższej					
	N [kN]	T [kN]	$Q_{IT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{IT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	1707,0	0,0	853,5	0,00	0,0	0,00	1707,0	0,0	853,5	0,00	0,0
2	1320,0	0,0	660,0	0,00	0,0	0,00	1320,0	0,0	660,0	0,00	0,0

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

### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,53 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 530,0 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 956,0 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 530,0 \text{ kN} < N_{Rd} = 956,0 \text{ kN}$  (55,4%)

### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 35,06 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów  $\phi 20 \text{ mm}$**  o  $A_s = 65,97 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

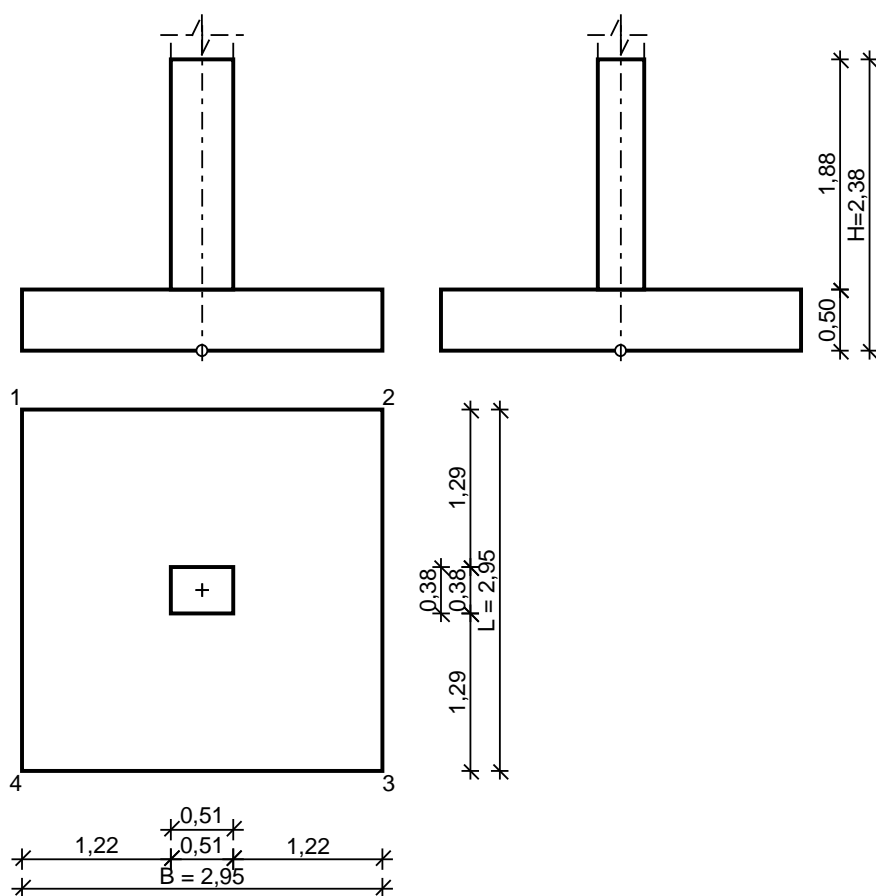
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 35,23 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów  $\phi 20 \text{ mm}$**  o  $A_s = 65,97 \text{ cm}^2$

27

**STOPA SF6 -szt.1**

DANE:



$$V = 4,72 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

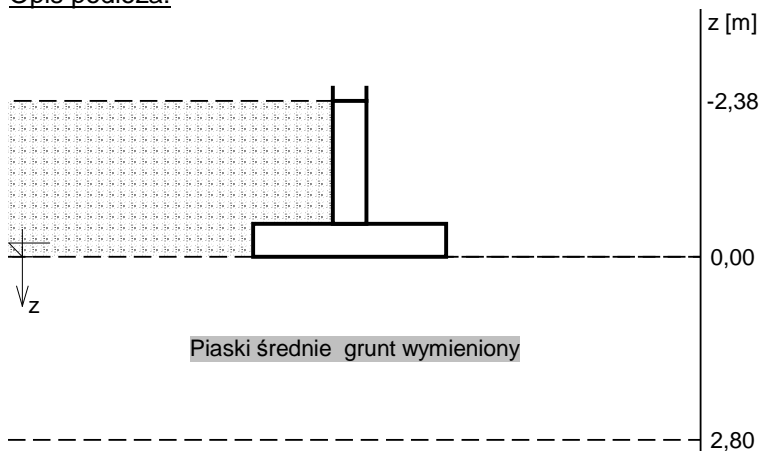
Wymiary:

$B = 2,95 \text{ m}$      $L = 2,95 \text{ m}$      $H = 2,38 \text{ m}$      $w = 0,50 \text{ m}$   
 $B_g = 0,51 \text{ m}$      $L_g = 0,38 \text{ m}$      $B_t = 1,22 \text{ m}$      $L_t = 1,29 \text{ m}$   
 $B_s = 0,51 \text{ m}$      $L_s = 0,38 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,38 \text{ m}$      $D_{\min} = 0,00 \text{ m}$   
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski średnie grunt wymieniony	2,80	nie	1,80	0,90	1,10	31,09	0,00	142975	158861

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	398,00	0,00	-196,00	0,00	-10,00	0,00	0,00
2	długotrwałe	25,00	0,00	-10,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Materiały:

#### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

#### Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe:

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

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 1387,9$  kN,  $Q_{fNL} = 2022,4$  kN

$N_r = 704,9$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 1124,2$  kN (62,7%)

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 318,3$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 229,2$  kN (0,0%)

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,1-4} = 196,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,1-4} = 836,26$

kNm

$M_o = 196,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 602,1$  kNm (32,6%)

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,09$  cm, wtórne  $s'' = 0,00$  cm, całkowite  $s = 0,09$  cm

$s = 0,09$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (9,2%)

##### Napężenia:

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	D	161,2	5,5	0,8	156,5	--	--	--	--
2	D	72,5	3,8	3,8	72,5	--	--	--	--

##### Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najstabszej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	704,9	1387,9	0,51	62,7	0,00	704,9	1387,9	0,51	62,7
2	331,9	1478,9	0,22	27,7	0,00	331,9	1478,9	0,22	27,7

##### Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najstabszej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	636,6	0,0	318,3	0,00	0,0	0,00	636,6	0,0	318,3	0,00	0,0
2	263,6	0,0	131,8	0,00	0,0	0,00	263,6	0,0	131,8	0,00	0,0

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

##### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,94$  m<sup>2</sup>

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 312,6$  kN

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 483,6$  kN

$$N_{Sd} = 312,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 483,6 \text{ kN} \quad (64,6\%)$$

### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 23,46 \text{ cm}^2$

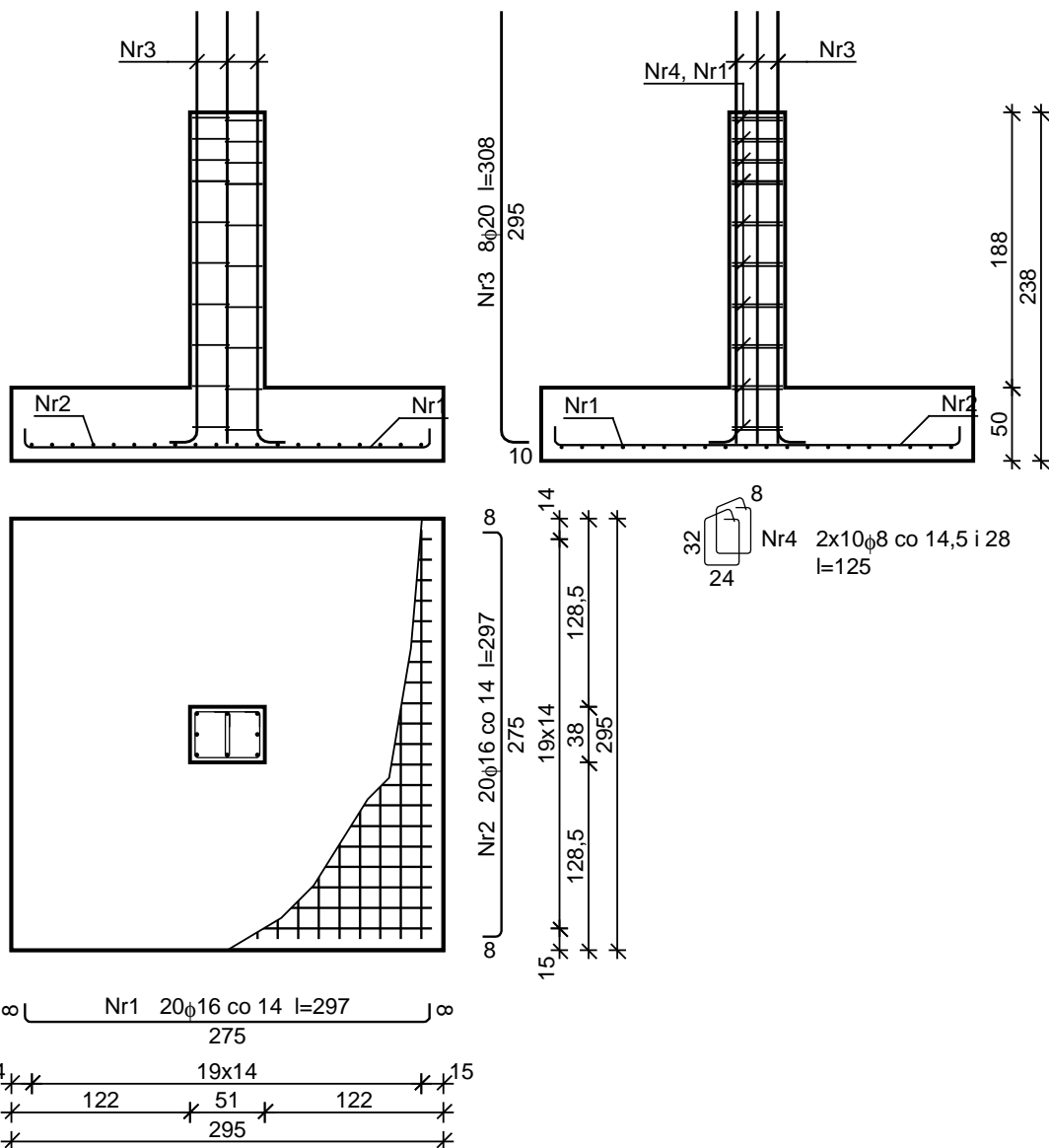
Przyjęto konstrukcyjnie **20 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 40,21 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 26,03 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **20 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 40,21 \text{ cm}^2$



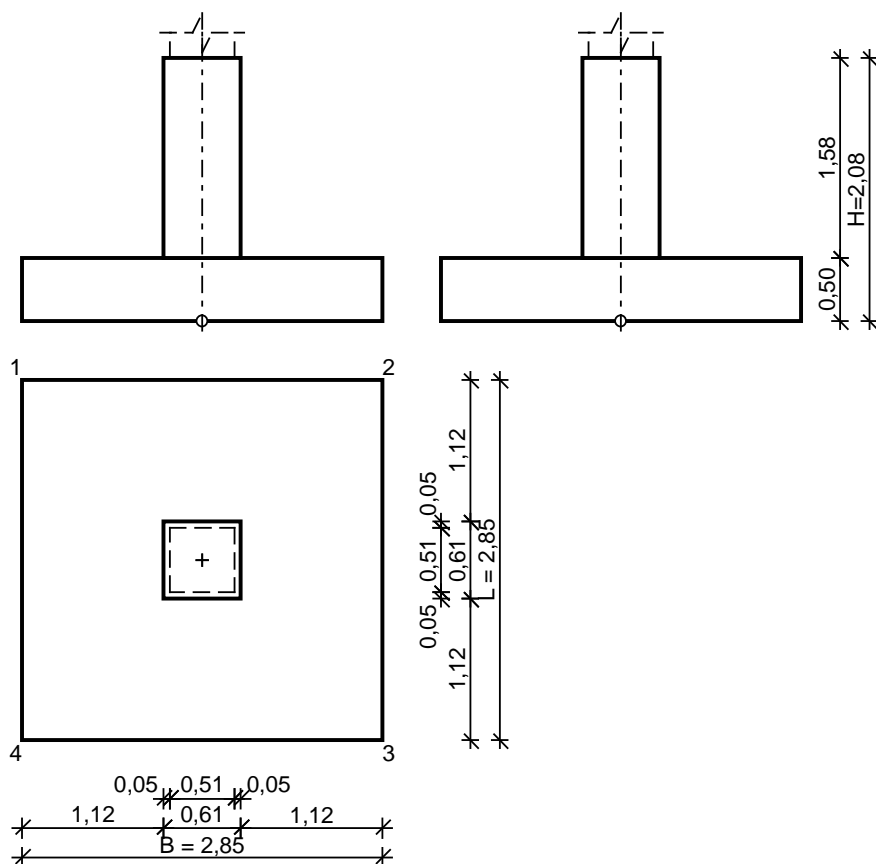
Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				$\phi 8$	$\phi 16$	$\phi 20$
1	16	297	20		59,40	
2	16	297	20		59,40	
3	20	308	8			24,64
4	8	125	20	25,00		
Długość ogólna wg średnic [m]				25,0	118,8	24,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>9,9</b>	<b>187,5</b>	<b>60,9</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				258,3		

**STOPA SF7 - szt.3**

dla słupów S8a, S7a, S5a

**DANE:**



$$V = 4,65 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

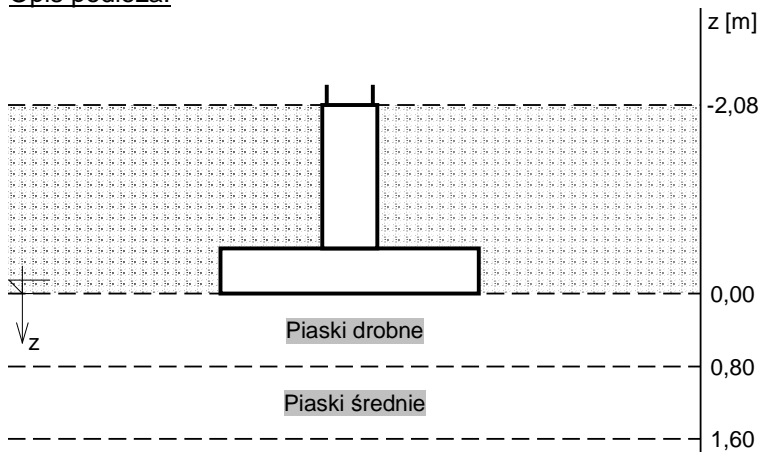
Wymiary:

$B = 2,85 \text{ m}$	$L = 2,85 \text{ m}$	$H = 2,08 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,61 \text{ m}$	$L_g = 0,61 \text{ m}$	$B_t = 1,12 \text{ m}$	$L_t = 1,12 \text{ m}$
$B_s = 0,51 \text{ m}$	$L_s = 0,51 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,08 \text{ m}$      $D_{\min} = 2,08 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N	nazwa gruntu	h [m]	nawodn	$\rho_o^{(n)}$	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$	$M_0$	M [kPa]
---	--------------	-------	--------	----------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------	-------	---------

r			iona	[t/m <sup>3</sup> ]			[kPa]	[kPa]	
1	Piaski drobne	0,80	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908 77386
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688 105208

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	574,00	0,00	-401,00	0,00	-10,00	0,00	0,00
2	długotrwałe	36,00	0,00	-10,00	0,00	-10,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

Założenia obliczeniowe:

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

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 6523,6$  kN,  $Q_{fNL} = 6801,6$  kN

$N_r = 975,9$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 5284,2$  kN (18,5%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 441,9$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 318,2$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,1-4} = 401,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,1-4} = 1259,45$

kNm

$M_o = 401,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 906,8$  kNm (44,2%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,13$  cm, wtórne  $s'' = 0,07$  cm, całkowite  $s = 0,20$  cm

$s = 0,20$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (20,1%)

**Naprężenia:**

Nr	typ	$\sigma_1$ [kPa]	$\sigma_2$ [kPa]	$\sigma_3$ [kPa]	$\sigma_4$ [kPa]	C [m]	C/C'	a <sub>L</sub> [m]	a <sub>P</sub> [m]
1	D	226,7	18,8	13,6	221,5	--	--	--	--
2	D	59,1	53,9	48,7	53,9	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	975,9	6523,6	0,15	18,5	0,00	975,9	6523,6	0,15	18,5
2	437,9	10826,1	0,04	5,0	0,00	437,9	10826,1	0,04	5,0

**Nośność pozioma podłoża:**

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najniższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	883,8	0,0	441,9	0,00	0,0	0,00	883,8	0,0	441,9	0,00	0,0
2	345,8	0,0	172,9	0,00	0,0	0,00	345,8	0,0	172,9	0,00	0,0

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

**Nośność na przebiecie:**



Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,54 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 348,0 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 536,8 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 348,0 \text{ kN} < N_{Rd} = 536,8 \text{ kN}$  (64,8%)

#### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 26,87 \text{ cm}^2$

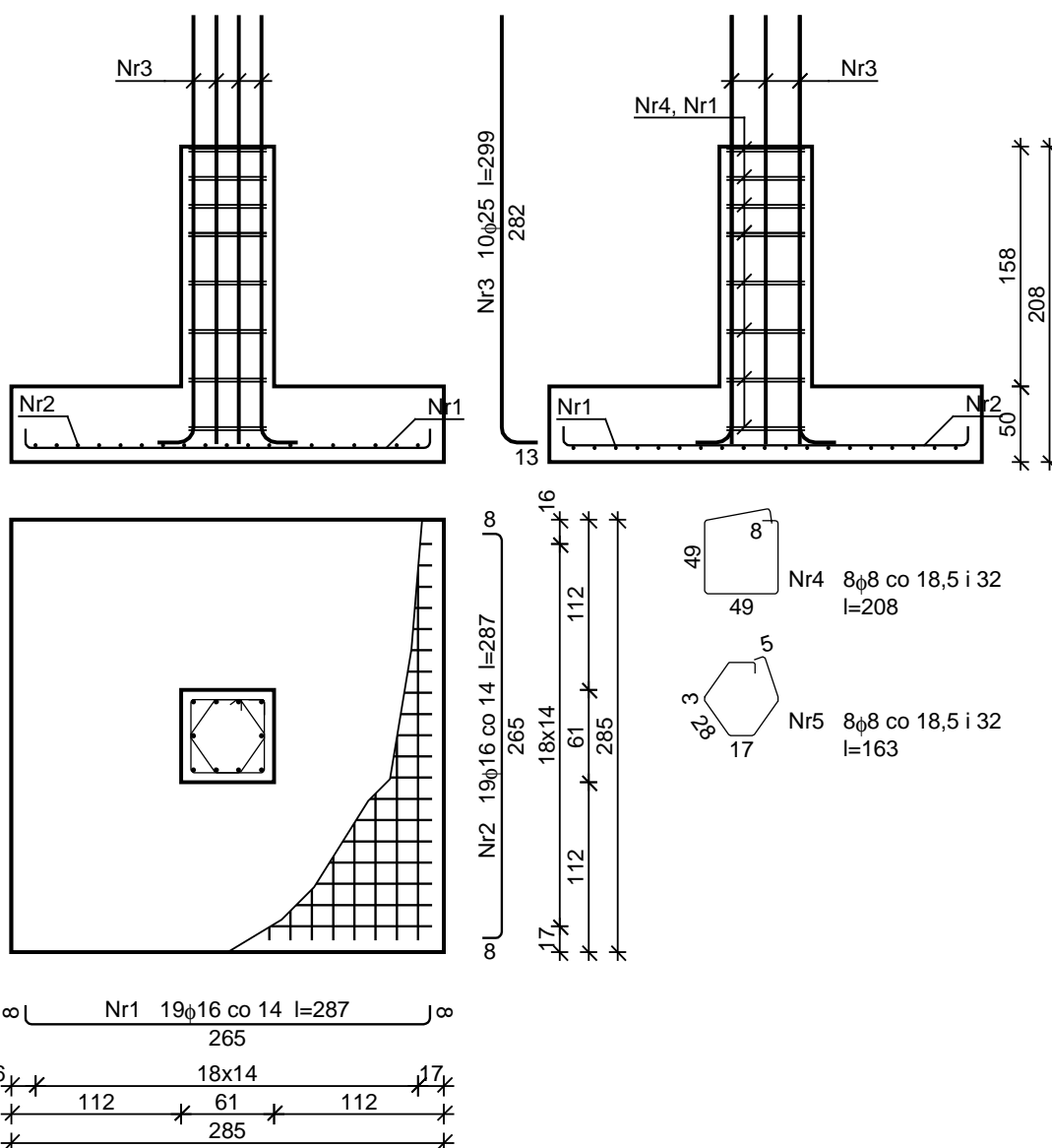
Przyjęto konstrukcyjnie **19 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 38,20 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 26,87 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **19 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 38,20 \text{ cm}^2$



Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

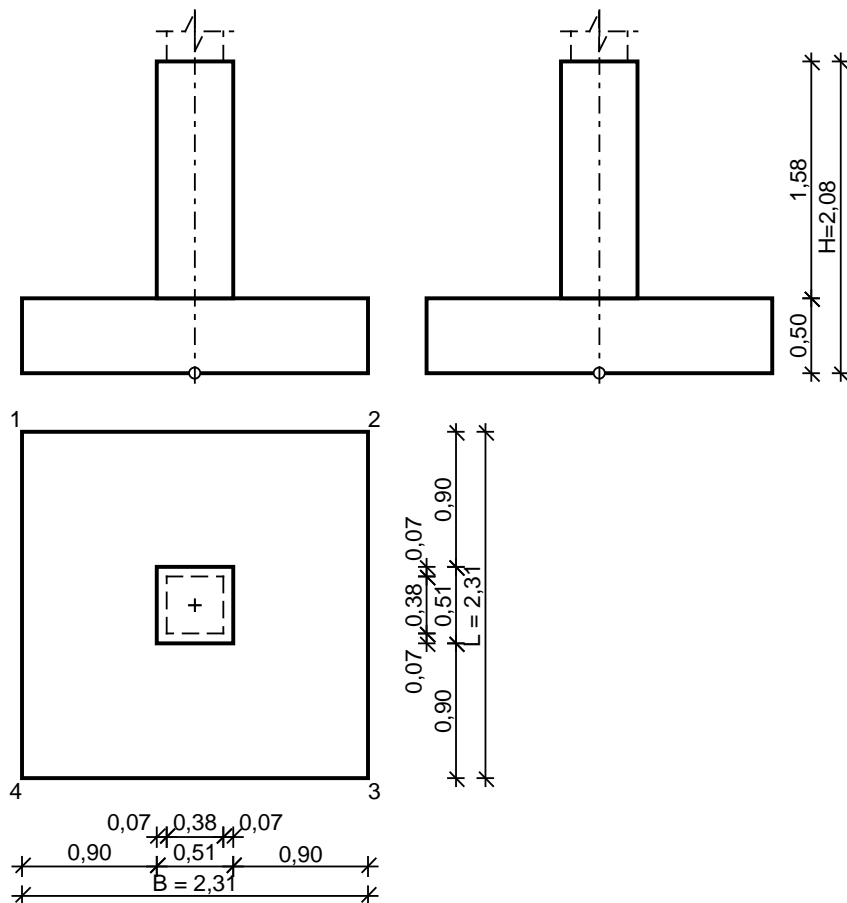
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AllIN		
				$\phi 8$	$\phi 16$	$\phi 25$
1	16	287	19		54,53	
2	16	287	19		54,53	
3	25	299	10			29,90
4	8	208	8	16,64		

5	8	163	8	13,04		
Długość ogólna wg średnic [m]				29,7	109,1	29,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>11,7</b>	<b>172,2</b>	<b>115,2</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				299,1		

### STOPA SF8 - szt.2

dla słupów S4a w garażu

**DANE:**



$$V = 3,08 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

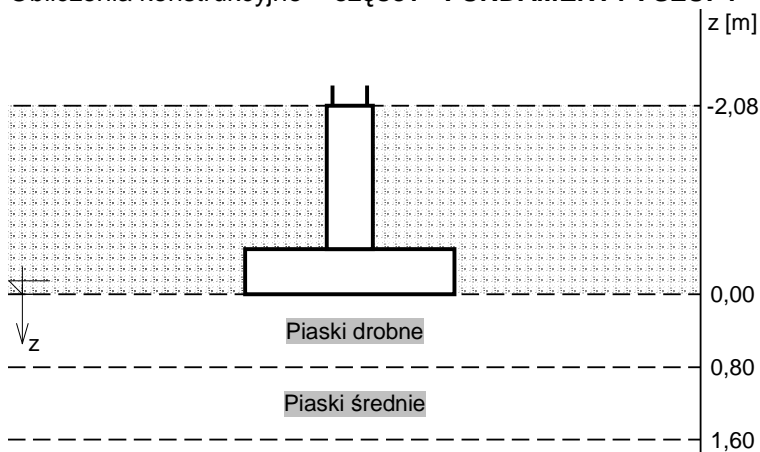
$B = 2,31 \text{ m}$	$L = 2,31 \text{ m}$	$H = 2,08 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,51 \text{ m}$	$L_g = 0,51 \text{ m}$	$B_t = 0,90 \text{ m}$	$L_t = 0,90 \text{ m}$
$B_s = 0,38 \text{ m}$	$L_s = 0,38 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,08 \text{ m}$        $D_{\min} = 2,08 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	0,80	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	547,00	0,00	-263,00	0,00	-20,00	0,00	0,00
2	długotrwałe	191,00	0,00	129,00	0,00	-20,00	0,00	0,00

#### Materiały:

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

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

##### Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe:

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 4469,0$  kN,  $Q_{fNL} = 4602,9$  kN

$N_r = 820,8$  kN  $< m \cdot Q_{fN} = 3619,9$  kN (22,7%)

###### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 378,9$  kN

$T_r = 0,0$  kN  $< m \cdot Q_{fT} = 272,8$  kN (0,0%)

###### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{OB,1-4} = 263,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{UB,1-4} = 875,34$

kNm

$M_0 = 263,00$  kNm  $< m \cdot M_u = 630,2$  kNm (41,7%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,16$  cm, wtórne  $s'' = 0,07$  cm, całkowite  $s = 0,23$  cm  
 $s = 0,23$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (22,7%)

Napężenia:

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	D	291,6	35,5	16,1	272,1	--	--	--	--
2	D	34,0	159,6	140,2	14,6	--	--	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najbliższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	820,8	4469,0	0,18	22,7	0,00	820,8	4469,0	0,18	22,7
2	464,8	4788,0	0,10	12,0	0,00	464,8	4788,0	0,10	12,0

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najbliższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	757,9	0,0	378,9	0,00	0,0	0,00	757,9	0,0	378,9	0,00	0,0
2	401,9	0,0	200,9	0,00	0,0	0,00	401,9	0,0	200,9	0,00	0,0

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,91$  m<sup>2</sup>

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 264,3$  kN

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 483,6$  kN

$N_{Sd} = 264,3$  kN <  $N_{Rd} = 483,6$  kN (54,6%)

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 18,09$  cm<sup>2</sup>

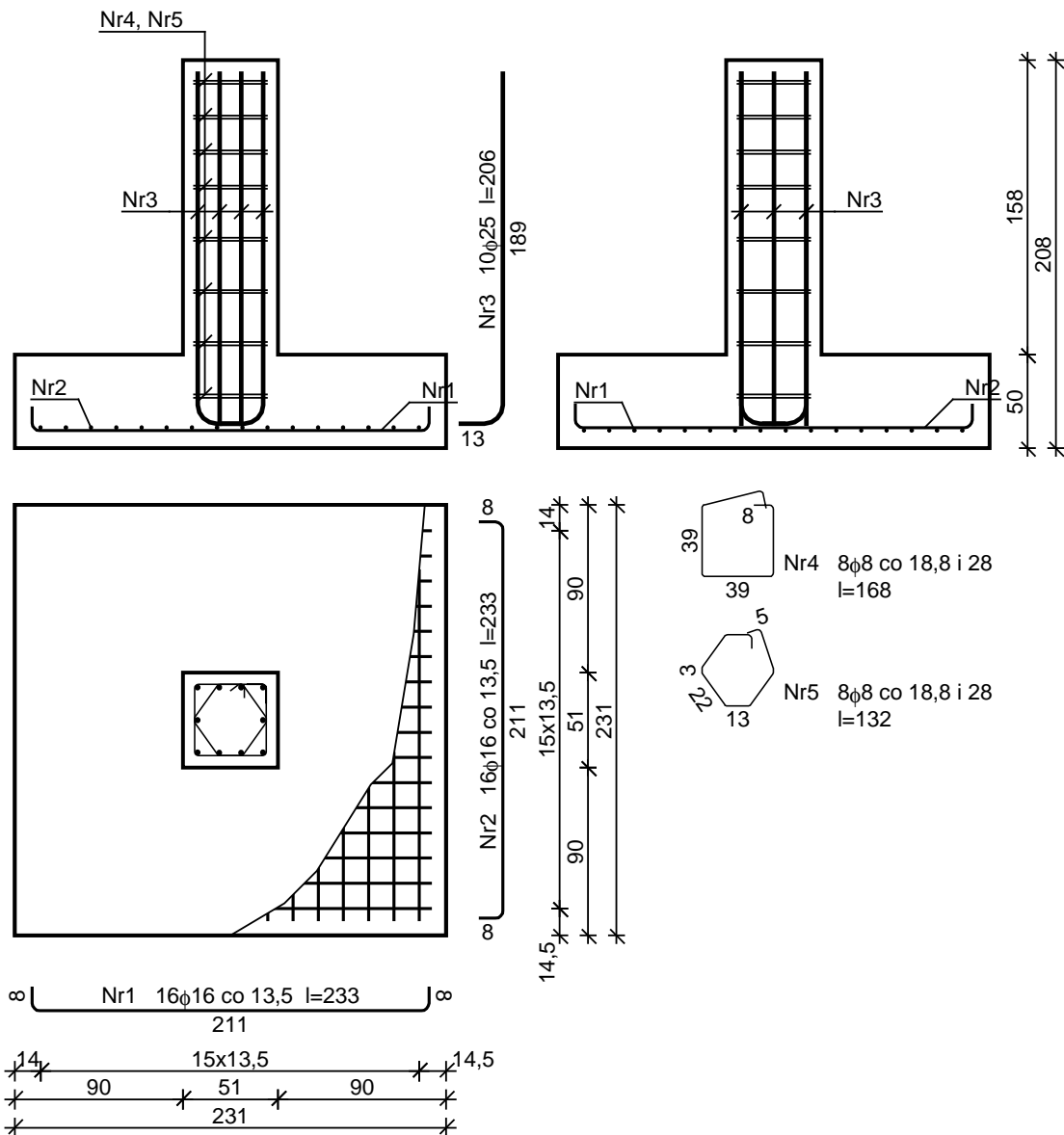
Przyjęto konstrukcyjnie **16 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 32,17$  cm<sup>2</sup>

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 18,09$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto konstrukcyjnie **16 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 32,17$  cm<sup>2</sup>



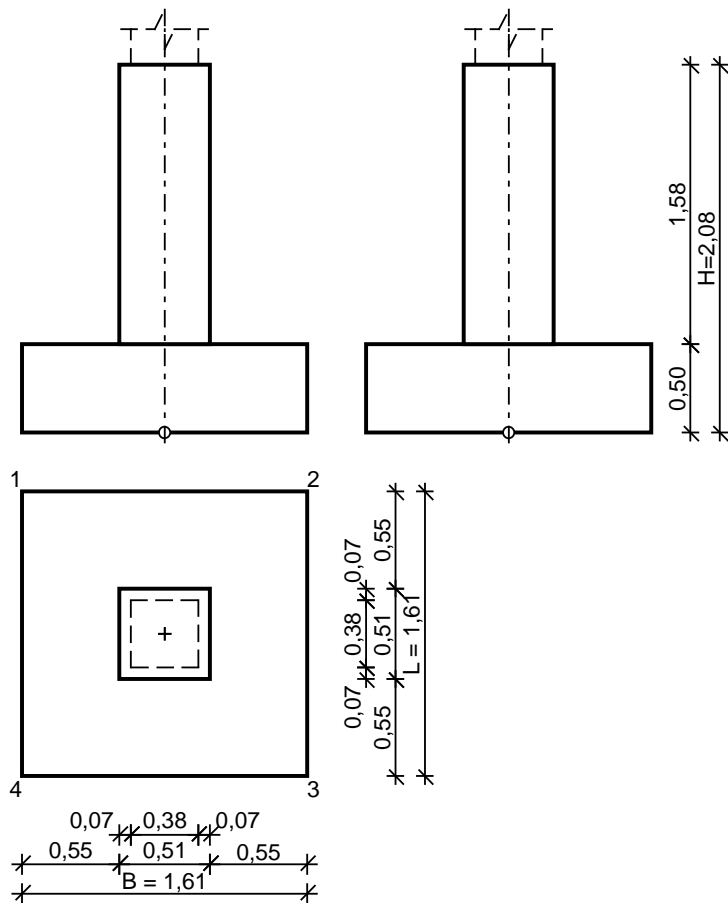
Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ25
1	16	233	16		37,28	
2	16	233	16		37,28	
3	25	213	10			21,30
4	8	168	8	13,44		
5	8	132	8	10,56		
Długość ogólna wg średnic [m]				24,0	74,6	21,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>9,5</b>	<b>117,7</b>	<b>82,5</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				209,7		

**STOPA SF9 - szt.1**

w osi A/1

**DANE:**



$$V = 1,71 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

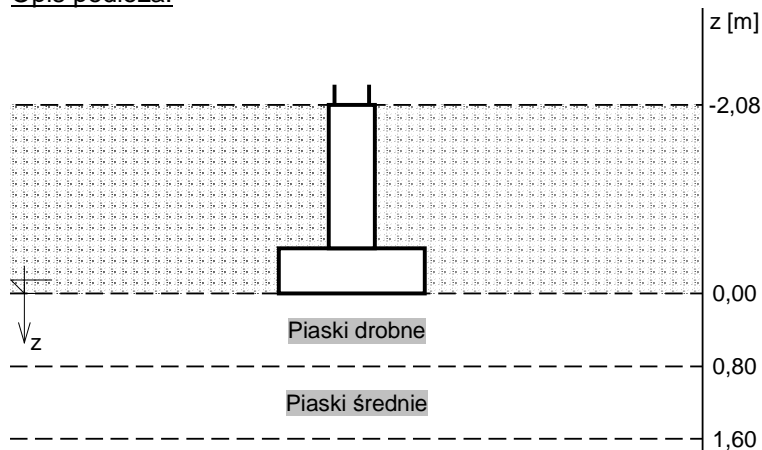
Wymiary:

$B = 1,61 \text{ m}$	$L = 1,61 \text{ m}$	$H = 2,08 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,51 \text{ m}$	$L_g = 0,51 \text{ m}$	$B_t = 0,55 \text{ m}$	$L_t = 0,55 \text{ m}$
$B_s = 0,38 \text{ m}$	$L_s = 0,38 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,08 \text{ m}$      $D_{\min} = 2,08 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [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 drobne	0,80	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:**

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	40,00	0,00	-15,00	0,00	-15,00	0,00	0,00

**Materiały :**

**Zasyпка:**

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

**Zbrojenie:**

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

**Założenia obliczeniowe :**

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fN} = 2668,6$  kN

$N_r = 169,1$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 2161,6$  kN (7,8%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 69,9$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 50,4$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,1-4} = 15,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,1-4} = 112,60$

kNm

$M_o = 15,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 81,1$  kNm (18,5%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,01$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,03$  cm

$s = 0,03$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (2,6%)

**Napężenia:**

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	D	108,4	65,2	22,1	65,2	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	169,1	2668,6	0,06	7,8	0,00	169,1	2668,6	0,06	7,8

**Nośność pozioma podłoża:**

Nosiwość pozioma podłoża:											
w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najniższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	Q <sub>fT</sub> [kN]	m <sub>T</sub>	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q <sub>fT</sub> [kN]	m <sub>T</sub>	[%]

**Nośność na przebiecie:**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,22 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 23,9 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 483,6 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 23,9 \text{ kN} < N_{Rd} = 483,6 \text{ kN} \quad (4,9\%)$$

Wzdłuż boku B:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,75 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 22,12 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,75 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 22,12 \text{ cm}^2$





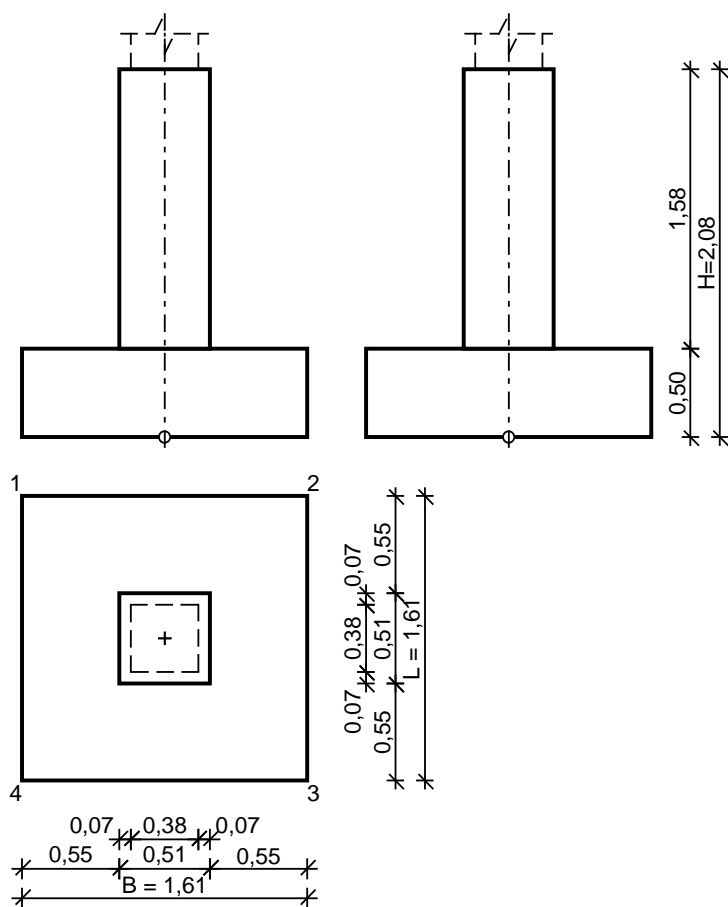
Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AllIN		
				φ8	φ16	φ22
1	16	163	11		17,93	
2	16	163	11		17,93	
3	22	210	10			21,00
4	8	168	8	13,44		
5	8	132	8	10,56		
Długość ogólna wg średnic [m]				24,0	35,9	21,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	2,984
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>9,5</b>	<b>56,7</b>	<b>62,7</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				128,9		

### **STOPA SF10- szt.2**

w osi A/3,2

**DANE:**



$$V = 1,71 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

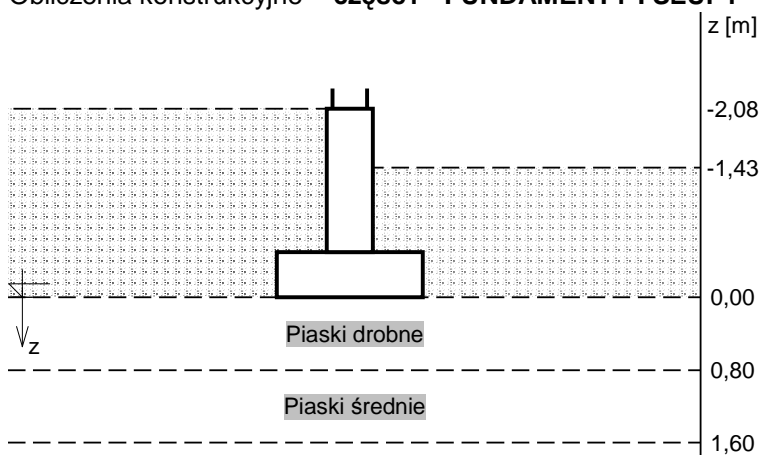
Wymiary:

B = 1,61 m	L = 1,61 m	H = 2,08 m	w = 0,50 m
B <sub>g</sub> = 0,51 m	L <sub>g</sub> = 0,51 m	B <sub>t</sub> = 0,55 m	L <sub>t</sub> = 0,55 m
B <sub>s</sub> = 0,38 m	L <sub>s</sub> = 0,38 m	e <sub>B</sub> = 0,00 m	e <sub>L</sub> = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 2,08 m      D<sub>min</sub> = 1,43 m  
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	0,80	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	40,00	0,00	-10,00	0,00	-10,00	0,00	0,00
2	całkowite	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Materiały :

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

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

##### Beton:

klasa betonu: **B37** (C30/37) →  $f_{cd} = 20,00$  MPa,  $f_{ctd} = 1,33$  MPa,  $E_{cm} = 32,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe :

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 1891,0$  kN,  $Q_{fNL} = 1902,6$  kN

$N_r = 155,3$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 1531,7$  kN (10,1%)

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FT} = 64,8$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{FT} = 46,6$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,1-4} = 10,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,1-4} = 98,38$  kNm

$M_o = 10,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 70,8$  kNm (14,1%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,02$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,04$  cm

$s = 0,04$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (4,2%)

**Napężenia:**

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	D	100,0	48,6	19,8	71,2	--	--	--	--
2	C	63,5	40,9	40,9	63,5	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	155,3	1891,0	0,08	10,1	0,00	155,3	1891,0	0,08	10,1
2	135,3	2235,6	0,06	7,5	0,00	135,3	2235,6	0,06	7,5

**Nośność pozioma podłoża:**

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najniższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	129,6	0,0	64,8	0,00	0,0	0,00	129,6	0,0	64,8	0,00	0,0
2	109,6	0,0	54,8	0,00	0,0	0,00	109,6	0,0	54,8	0,00	0,0

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

**Nośność na przebicie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,22$  m<sup>2</sup>

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 22,0$  kN

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 483,6$  kN

$N_{Sd} = 22,0$  kN <  $N_{Rd} = 483,6$  kN (4,6%)

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,61$  cm<sup>2</sup>

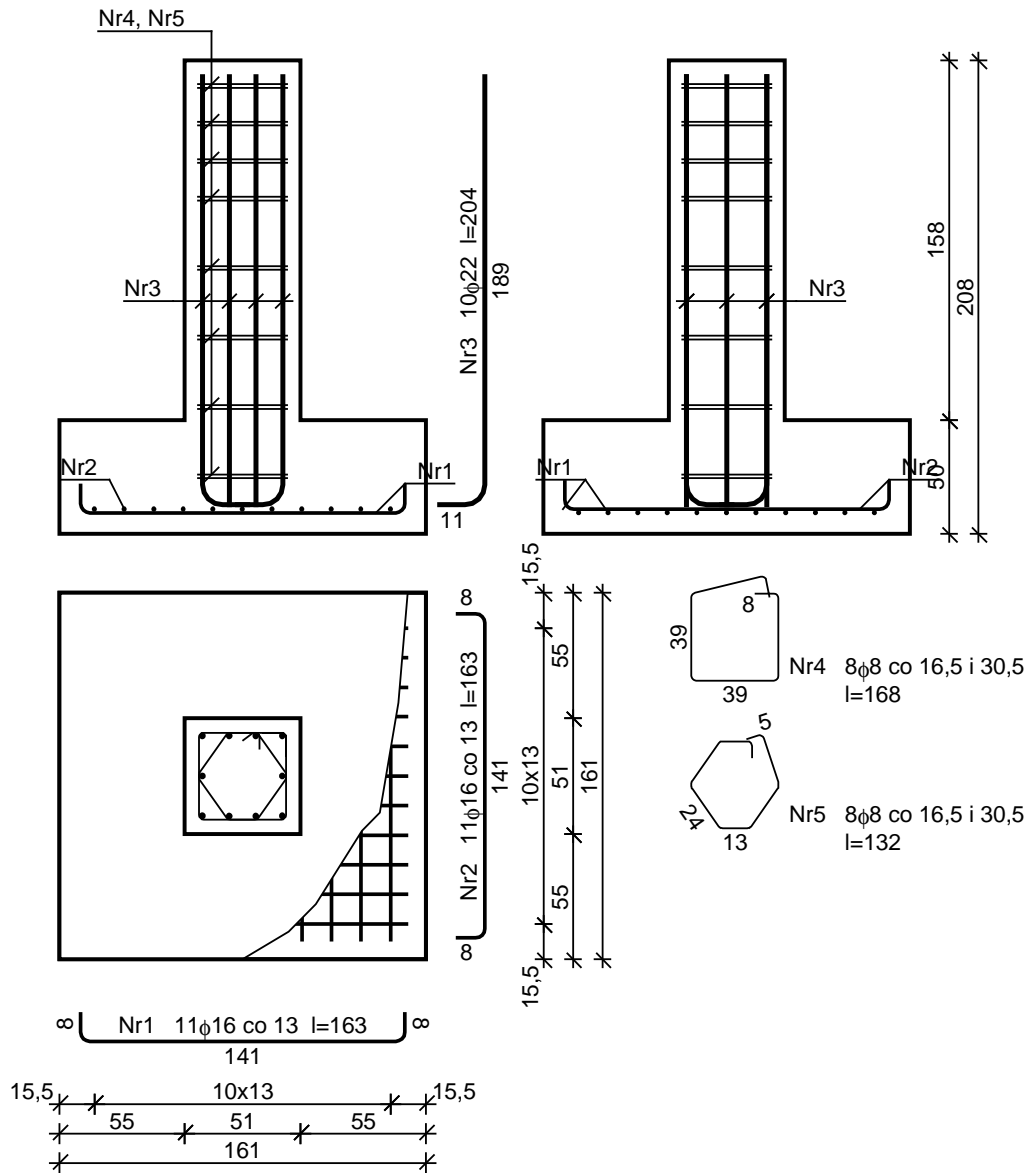
Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 22,12$  cm<sup>2</sup>

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,61$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 22,12$  cm<sup>2</sup>



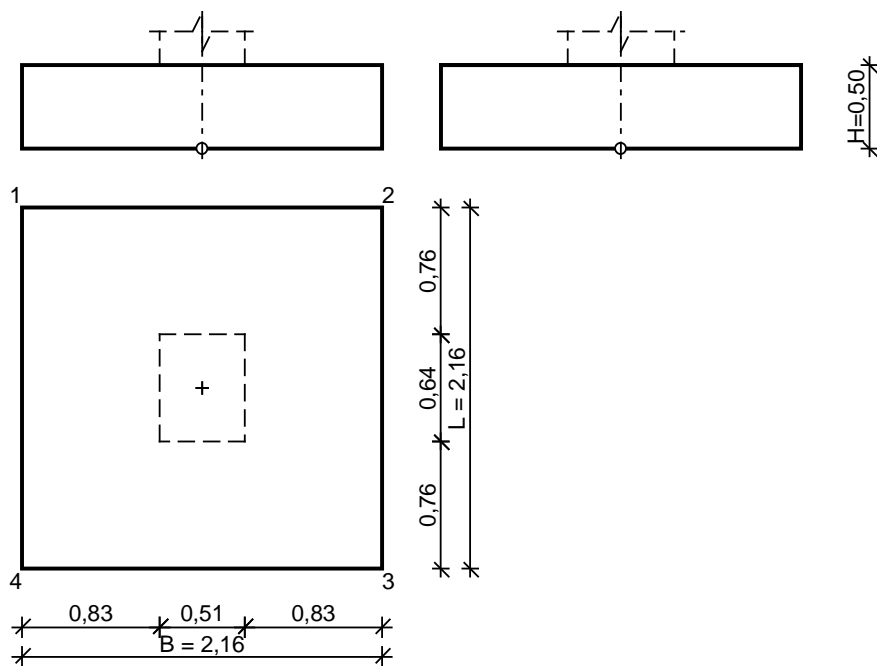
Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ22
1	16	163	11		17,93	
2	16	163	11		17,93	
3	22	210	10			21,00
4	8	168	8	13,44		
5	8	132	8	10,56		
Długość ogólna wg średnic [m]				24,0	35,9	21,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	2,984
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>9,5</b>	<b>56,7</b>	<b>62,7</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				128,9		

**STOPA SF11- szt.1**

pod S17b

**DANE:**



$$V = 2,33 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

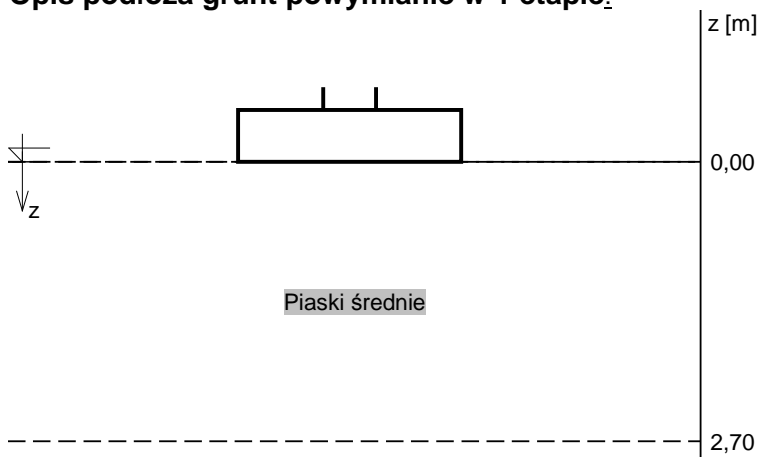
Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 2,16 \text{ m} & L &= 2,16 \text{ m} & H &= 0,50 \text{ m} \\ B_s &= 0,51 \text{ m} & L_s &= 0,64 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} & e_L &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$\begin{aligned} D &= 0,00 \text{ m} & D_{\min} &= 0,00 \text{ m} \\ \text{brak wody gruntowej w zasypce} \end{aligned}$$

**Opis podłoża grunt powymianie w 1 etapie:**



N	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski średnie	2,70	nie	1,80	0,90	1,10	31,37	0,00	154327	171474

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	820,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

Założenia obliczeniowe :

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fN} = 1127,8$  kN

$N_r = 881,6$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 913,5$  kN (96,5%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 435,2$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 313,3$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 0,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 940,02$

kNm

$M_o = 0,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 676,8$  kNm (0,0%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,15$  cm, wtórne  $s'' = 0,00$  cm, całkowite  $s = 0,15$  cm

$s = 0,15$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (15,5%)

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	D	189,0	189,0	189,0	189,0	--	--	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	881,6	1127,8	0,78	96,5	0,00	881,6	1127,8	0,78	96,5

Nośność pozioma podłoża:

Nosiwość pozioma podłoża:											
w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najniższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	870.4	0.0	435.2	0.00	0.0	0.00	870.4	0.0	435.2	0.00	0.0

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

**Nośność na przebicie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,79$  m<sup>2</sup>

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 552,7 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 149,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 552,7 \text{ kN} \quad (27,0\%)$$

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 11,00 \text{ cm}^2$

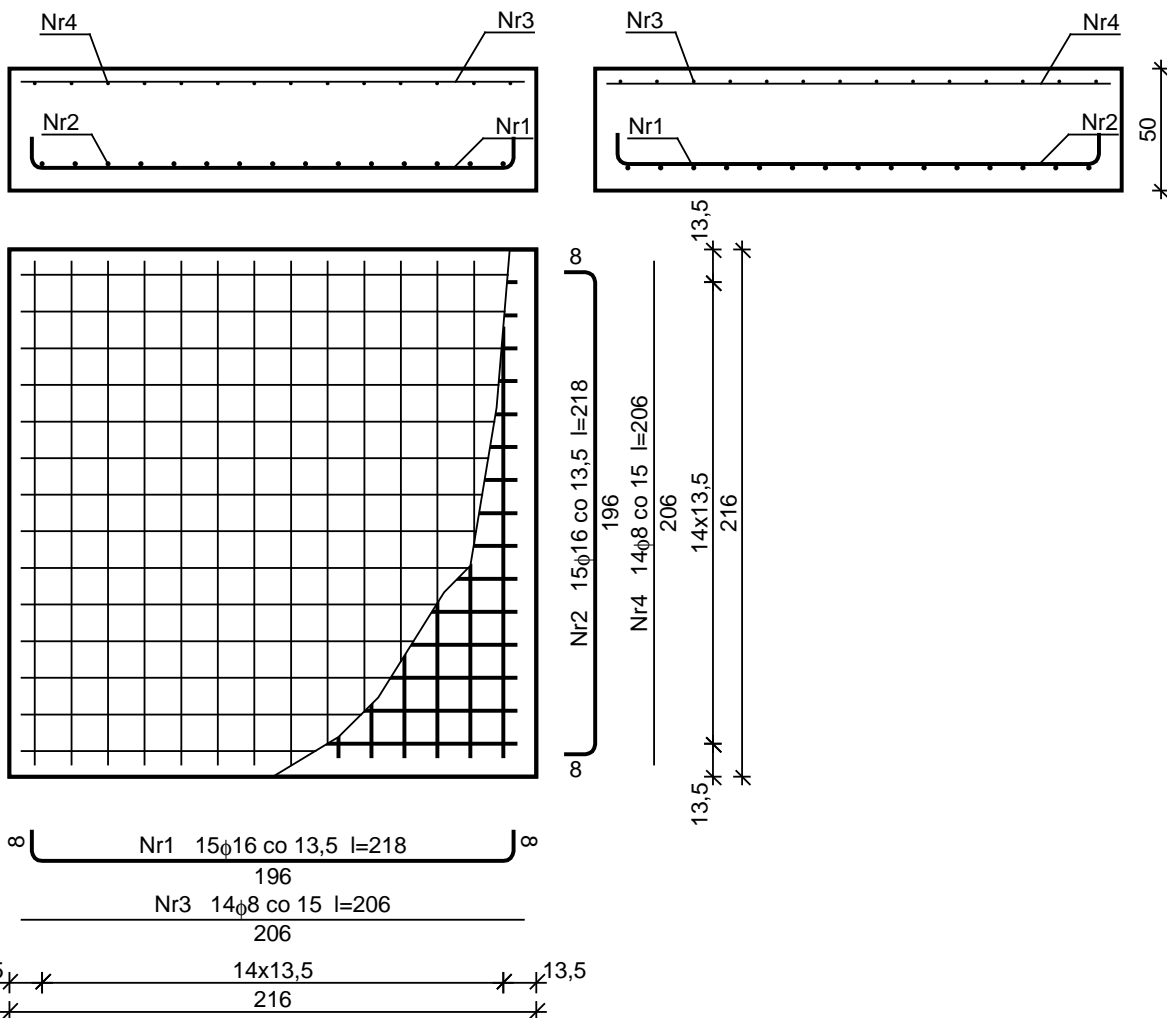
Przyjęto konstrukcyjnie **15 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 30,16 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 9,91 \text{ cm}^2$

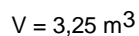
Przyjęto konstrukcyjnie **15 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 30,16 \text{ cm}^2$



Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ16
1	16	218	15		32,70
2	16	218	15		32,70
3	8	206	14	28,84	
4	8	206	14	28,84	
Długość ogólna wg średnic [m]				57,7	65,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>22,8</b>	<b>103,4</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				126,2	

w osi 6/A

**DANE:**



Typ: **stopa schodkowa**

$B = 2,35 \text{ m}$	$L = 2,35 \text{ m}$	$H = 2,38 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,51 \text{ m}$	$L_g = 0,51 \text{ m}$	$B_t = 0,92 \text{ m}$	$L_t = 0,92 \text{ m}$
$B_s = 0,38 \text{ m}$	$L_s = 0,38 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

$$D = 2,38 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,50 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

The diagram illustrates a geological cross-section with the following layers and features:

- Surface:** Indicated by a dashed line at  $z = 0,00$  m.
- Topsoil Layer:** A thin layer labeled "Wódki" (peat) at the very top.
- Medium Sands Layer:** Labeled "Piaski średnie" in two sections. The upper section is between  $z = 0,00$  m and  $z = 0,80$  m. The lower section is between  $z = 1,60$  m and  $z = 2,38$  m.
- Groundwater:** Indicated by a dashed line at  $z = 0,80$  m, labeled "Woda gruntowa".
- Foundation:** A rectangular structure is shown with its base at  $z = -2,38$  m.
- Vertical Axis:** Labeled  $z$  [m] on the right side, with values 0,00, 0,80, 1,60, -1,50, and -2,38.
- Horizontal Axis:** Labeled  $\nabla_z$  on the left side.

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$C_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
--------	--------------	-------	----------------	---------------------------------------	------------------	------------------	--------------------	----------------------	----------------	-----------



1	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Piaski średnie	0,80	nie	1,70	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	330,00	0,00	-150,00	0,00	-30,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 19,00 kN/m<sup>3</sup>

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

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

Założenia obliczeniowe:

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
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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  $Q_{fNB} = 4411,6$  kN,  $Q_{fNL} = 4586,8$  kN

$N_r = 588,6$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 3573,4$  kN (16,5%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 264,9$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 190,7$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,1-4} = 150,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,1-4} = 598,34$

kNm

$M_o = 150,00$  kNm <  $m \cdot M_u = 430,8$  kNm (34,8%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,09$  cm, wtórne  $s'' = 0,04$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm

$s = 0,13$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)

Napężenia:

Nr	typ	$\sigma_1$ [kPa]	$\sigma_2$ [kPa]	$\sigma_3$ [kPa]	$\sigma_4$ [kPa]	C [m]	C/C'	a <sub>L</sub> [m]	a <sub>P</sub> [m]
1	D	204,7	36,2	8,5	177,0	--	--	--	--

**Nośność pionowa podłoża:**

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najslabszej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	588,6	4411,6	0,13	16,5	0,00	588,6	4411,6	0,13	16,5

**Nośność pozioma podłoża:**

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najbliższej					
Nr	N [kN]	T [kN]	Q <sub>IT</sub> [kN]	m <sub>T</sub>	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q <sub>IT</sub> [kN]	m <sub>T</sub>	[%]
1	529,8	0,0	264,9	0,00	0,0	0,00	529,8	0,0	264,9	0,00	0,0

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

### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,95 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 195,1 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 483,6 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 195,1 \text{ kN} < N_{Rd} = 483,6 \text{ kN}$  (40,3%)

### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 13,50 \text{ cm}^2$

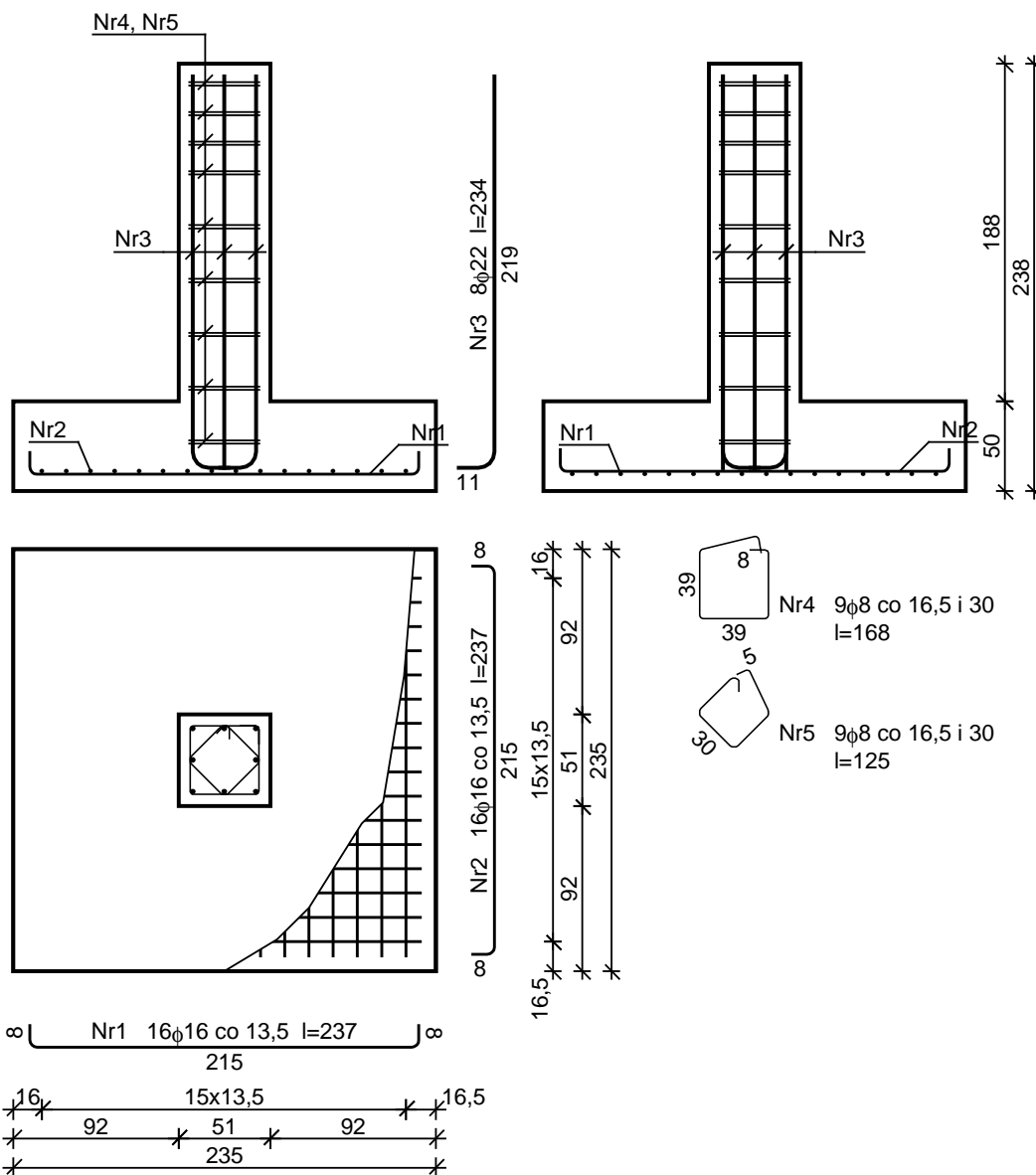
Przyjęto konstrukcyjnie **16 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 32,17 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 13,50 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **16 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 32,17 \text{ cm}^2$



Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ22
1	16	237	16		37,92	
2	16	237	16		37,92	
3	22	240	8			19,20
4	8	168	9	15,12		
5	8	125	9	11,25		
Długość ogólna wg średnic [m]				26,4	75,9	19,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	2,984
Masa prętów wg średnic [kg]				<b>10,4</b>	<b>119,8</b>	<b>57,3</b>
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				187,5		

#### 1.4.SŁUPY .

**Parametry materiałów stosować dla wszystkich słupów żelbetowych.**

Parametry zbrojenia:

Pręty podłużne i strzemiona ze stali A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm , długość pręta na strzemiona podano wg. wymiaru wewnętrznego; haki strzemion wykonać ostre  $l=80$  mm .

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) →  $f_{cd} = 20,00$  MPa,  $f_{ctd} = 1,33$  MPa,  $E_{cm} = 32,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,38$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30$  mm

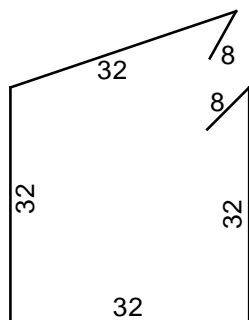
Na odcinku przejścia słupa dolnego w słup na wyższej kondygnacji na zbrojeniu podłużnym wykonać zakłady i odgięcia zgodnie z obowiązującą normą i Eurokod.

Wymiary skorygować na budowie , a w szczególności połączenie słupa z fundamentem w zakresie wymiarów strzemion.

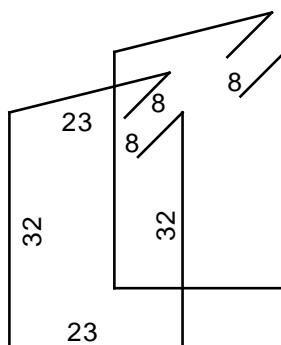
#### Rysunki strzemion dla słupów

słupy S4,4a,5,12,13,13a,14,14a,  
15,15a,16,16a,17,17a,19,20,21  
o wym 38x38 cm

**Φ 8 : l = 1,44 m**

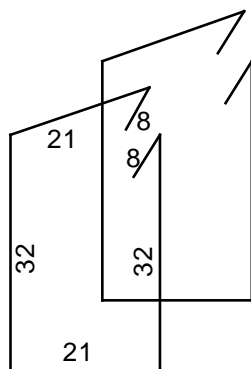


słup S18 o wym 51x38 cm  
**Φ 8 : 2 x l = 1,26 m**



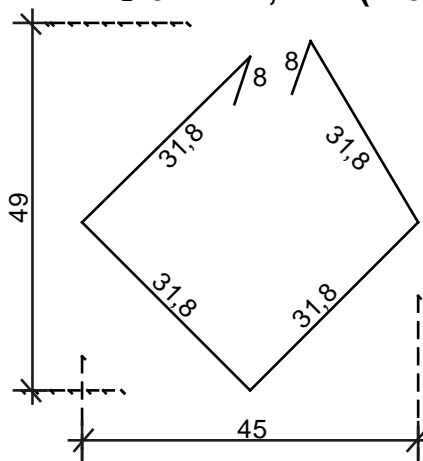
słupy S7,8 o wym. 38x38 cm

$\Phi 8 : 2 \times l = 1,22 \text{ m}$



słupy S6a, 9a o wym. 51x51 cm

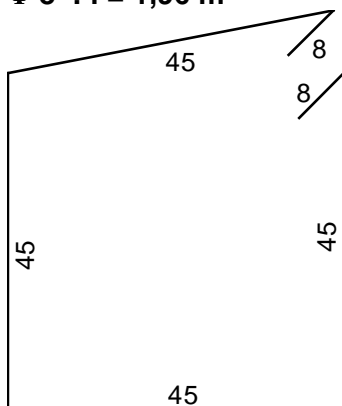
$\Phi 8 : l = 1,44 \text{ m (143,2)}$



słupy S5a,6a,7a,8a,9a o wym.

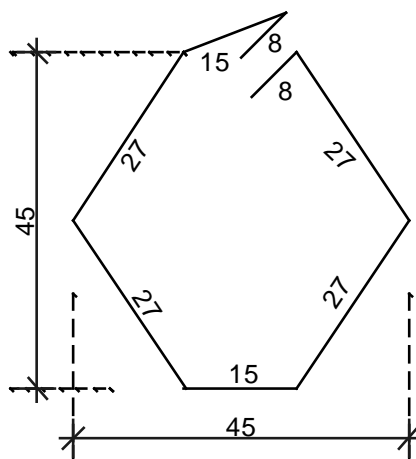
51x51 cm

$\Phi 8 : l = 1,96 \text{ m}$



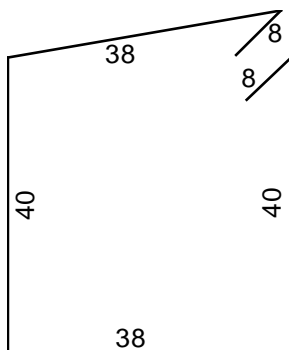
słupy S5a ,7a,8a o wym. 51x51 cm

$\Phi 8 : l = 1,54 \text{ m}$



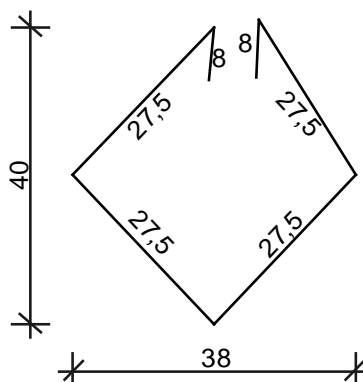
słupy S 6,9 o wym.44x46 cm

$\Phi 8 : l = 1,72 \text{ m}$



słupy S 6,9 o wym 44x46 cm

$\Phi 8 : l = 1,26 \text{ m}$

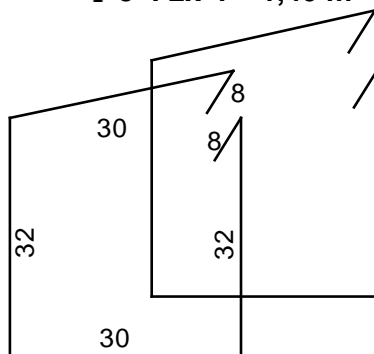
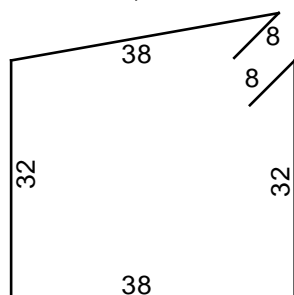


słup S10 o wym. 44x38 cm

słup S10a o wym. 51x38 cm

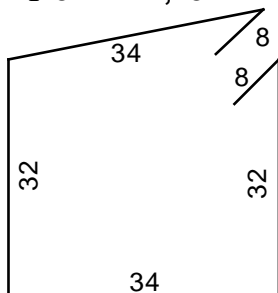
$\Phi 8 : l = 1,56 \text{ m}$

$\Phi 8 : 2 \times l = 1,40 \text{ m}$



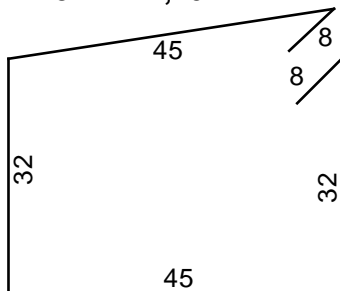
słup S11 o wym. 40x38 cm

$\Phi 8 : l = 1,48 \text{ m}$



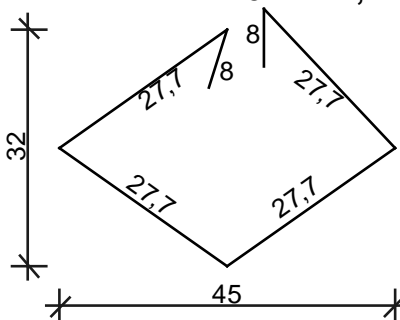
słup S12 o wym. 51x38 cm

$\Phi 8 : l = 1,70 \text{ m}$



słup S12a o wym. 51x38 cm

$\Phi 8 : l = 1,27 \text{ m}$



### **SŁUP S1- szt.4**

Słup murowany z cegły pełnej kl.20 na zaprawie cem. wapiennej M-8, o wymiarach 38x25x52 cm.

### **SŁUP S2 - szt.4**

Słup murowany z cegły pełnej kl.20 na zaprawie cem. wapiennej M-8, o wymiarach 38x25x109 cm.

### **SŁUP S3 - szt.2**

Słup murowany z cegły pełnej kl.20 na zaprawie cem. wapiennej M-8, o wymiarach 25x25x138 cm.

### **SŁUP S4 - szt.2**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie B-3,4)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	535,00	535,00	-263,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-3)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana

- wykres krzywoliniowy

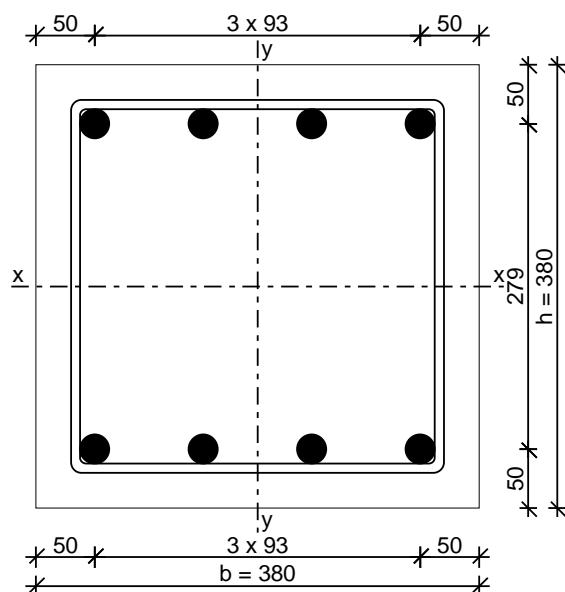
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 17,39 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **4 $\phi$ 25** o  $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjne)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 25** o  $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,72\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ25
1	25	3,0	8		24,0
2	8	1,44	16	23,1	
Długość wg średnic [m]				23,1	24,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>9,2</b>	<b>118,0</b>

**SŁUP S4a - szt.2**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 38,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (Łącznie z B-9 i wieńcem)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	535,00	535,00	-263,00
2.	385,00	385,00	-165,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 20,01$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (Łącznie z B-9 i wieńcem)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

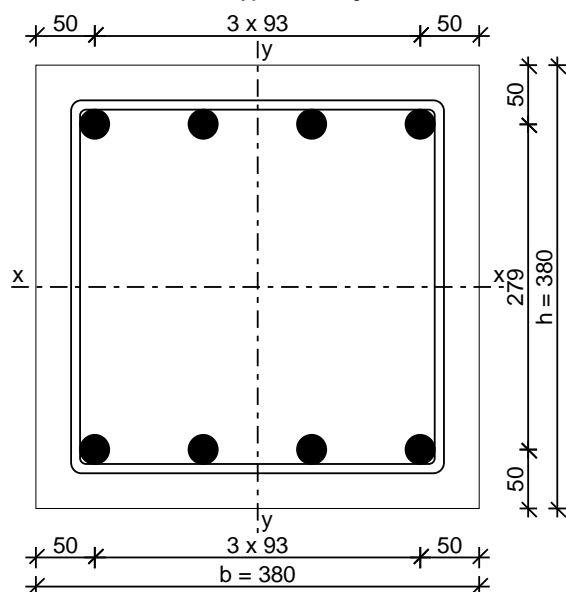
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 19,07 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **4 $\phi$ 25** o  $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 25** o  $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,72\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	7,5	8		60
2	8	1,44	26	37,5	
Długość wg średnic [m]				37,5	60,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>15,0</b>	<b>295,0</b>

#### SŁUP S5 - szt.1

##### DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-4)**

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 22 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

##### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	611,00	611,00	-441,00



**Słup:**

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana

- wykres krzywoliniowy

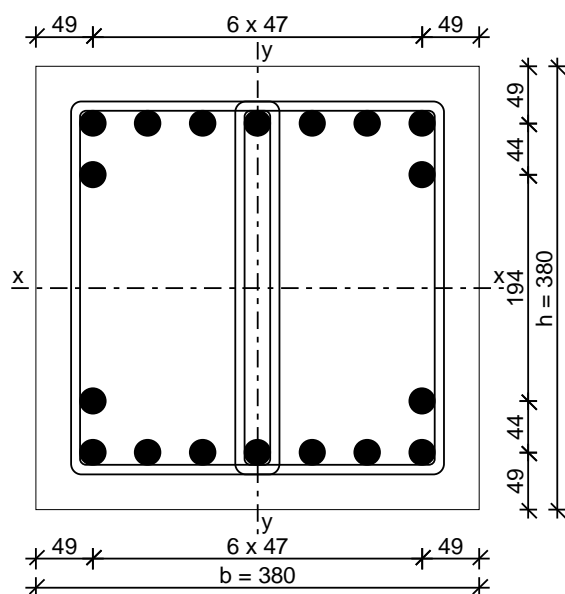
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):**



**Ściskanie:**

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 33,31 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **9φ22** o  $A_s = 34,21 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **4φ22** o  $A_s = 15,21 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **18φ22** o  $A_s = 68,42 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 4,74\%$ )

**Strzemiona:**

Przyjęto strzemiona pojedyncze φ8 w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ22
1	22	3,0	18		54,0
2	8	1,20	28	33,6	
Długość wg średnic [m]				33,6	54,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,80
Masa wg średnic [kg]				<b>13,5</b>	<b>206,0</b>

**SŁUP S5a - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 51,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 51,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	611,00	611,00	-441,00
2.	30,00	30,00	-30,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 36,05$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

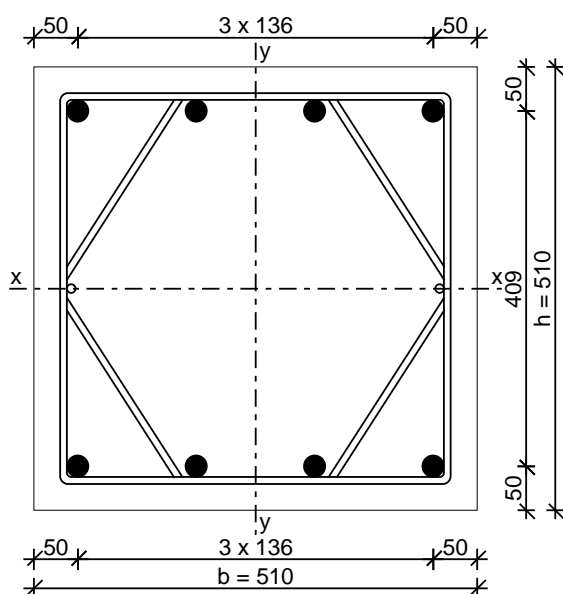
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 18,61$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4 $\phi$ 25** o  $A_s = 19,63$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 3,90$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 25** o  $A_s = 39,27$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,51\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ25
1	25	7,5	8		60,0
2	8	1,96	21	41,2	
3	8	1,54	21	32,4	
Długość wg średnic [m]				73,6	60,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>29,1</b>	<b>295,0</b>

**SŁUP S6 - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 44,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 46,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m (łącznie B-5)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	1236,00	1236,00	-697,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 16,81$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m (łącznie z B-5)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

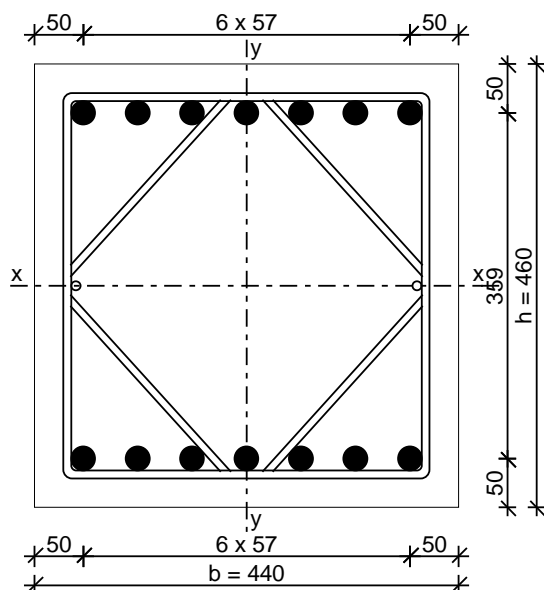
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 34,30 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **7 $\phi$ 25** o  $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 3,04 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **14 $\phi$ 25** o  $A_s = 68,72 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 3,40\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	3,0	14		42,0
2	8	1,72	14	24,1	
3	8	1,26	14	17,7	
Długość wg średnic [m]				41,8	42,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>16,6</b>	<b>206,3</b>

### **SŁUP S6a - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 51,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 51,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-10)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	1236,00	1236,00	-697,00
2.	869,00	869,00	-646,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 36,05 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-10)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

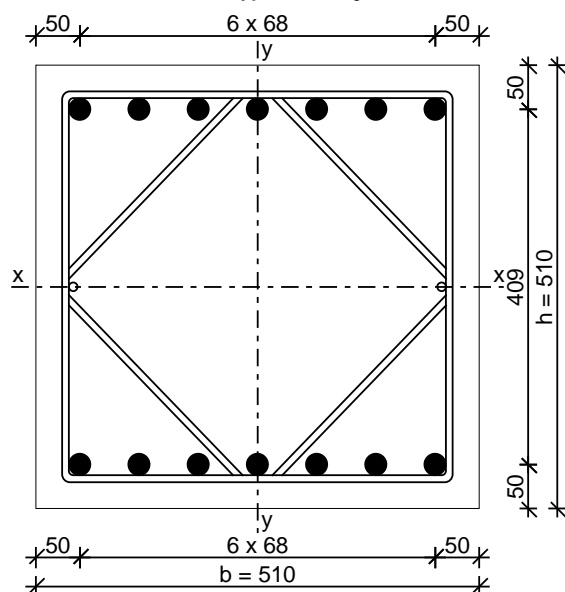
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 30,36 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **7 $\phi$ 25** o  $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 3,90 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **14 $\phi$ 25** o  $A_s = 68,72 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,64\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	7,5	14		105,0
2	8	1,96	21	41,2	
3	8	1,44	21	30,2	
Długość wg średnic [m]				71,4	105,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>28,2</b>	<b>516,0</b>

#### SŁUP S7 - szt.1

##### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-3)**

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	595,00	595,00	-426,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-3)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

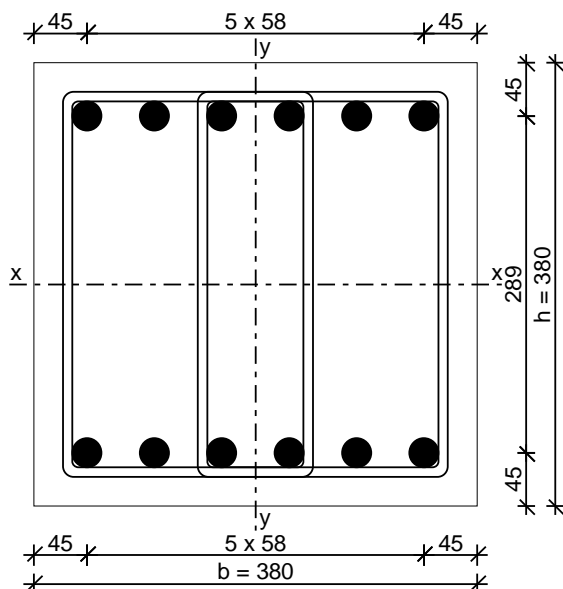
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 28,50 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **6 $\phi$ 25** o  $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **12 $\phi$ 25** o  $A_s = 58,90 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 4,08\%$ )

### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	3,0	12		36,0
2	8	1,22	28	34,2	
Długość wg średnic [m]				34,2	36,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>14,0</b>	<b>167,0</b>

### **SŁUP S7a - szt.1**

#### DANE:

#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 51,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 51,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z wieńcem)**

#### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	595,00	595,00	-426,00
2.	30,00	30,00	-30,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 36,05$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

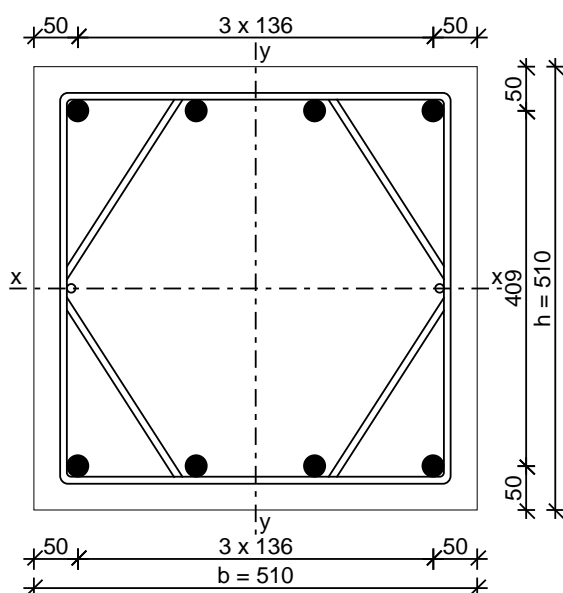
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 17,91$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4 $\phi$ 25** o  $A_s = 19,63$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 3,90$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 25** o  $A_s = 39,27$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,51\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagaścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AllIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	7,5	8		60,0
2	8	1,96	21	41,2	
3	8	1,54	21	32,4	
Długość wg średnic [m]				73,6	60,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>29,1</b>	<b>295,0</b>

#### SŁUP S8 -szt.1

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 38,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m (łącznie z B-2)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	565,00	565,00	-401,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99$  kN

Słup:

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m (łącznie z B-2)**

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

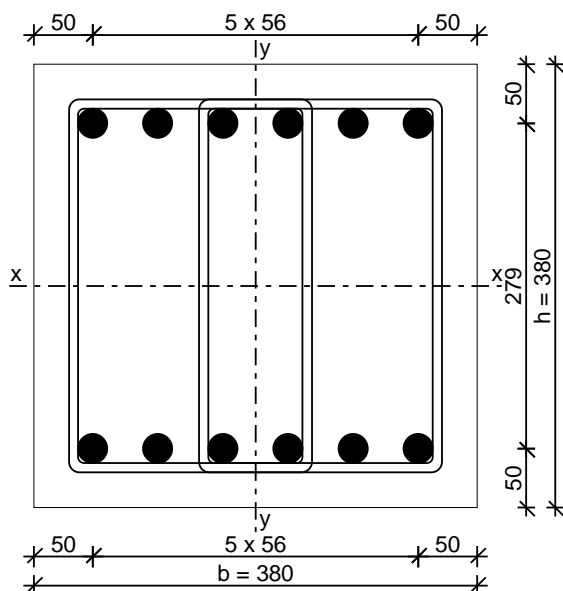
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 27,98$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **6 $\phi$ 25** o  $A_s = 29,45$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **12 $\phi$ 25** o  $A_s = 58,90$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 4,08\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	3,0	12		36,0
2	8	1,22	28	34,2	
Długość wg średnic [m]				34,2	36,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>14,0</b>	<b>167,0</b>



### **SŁUP S8a -szt.1**

#### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 51,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 51,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z wieńcem)**

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37)  $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,28$

##### Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia  $c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	565,00	565,00	-401,00
2	36	36	-15

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 36,05 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 5,04 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna  
- wykres krzywoliniowy

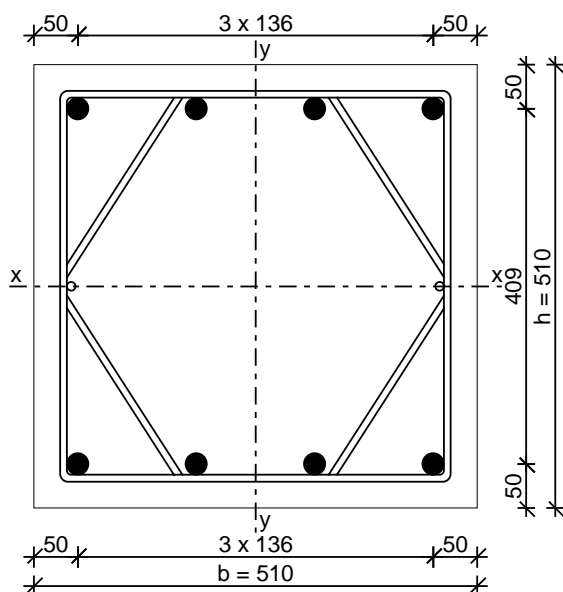
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 0,70$

#### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

#### **WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):**



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 16,78 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **4 $\phi$ 25** o  $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 3,90 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 25** o  $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,51\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	7,5	8		60,0
2	8	1,96	21	41,2	
3	8	1,54	21	32,4	
Długość wg średnic [m]				73,6	60,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>29,1</b>	<b>295,0</b>

**SŁUP S9 - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 44,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 46,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-5)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	1276,00	1276,00	-696,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 16,81 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-5)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

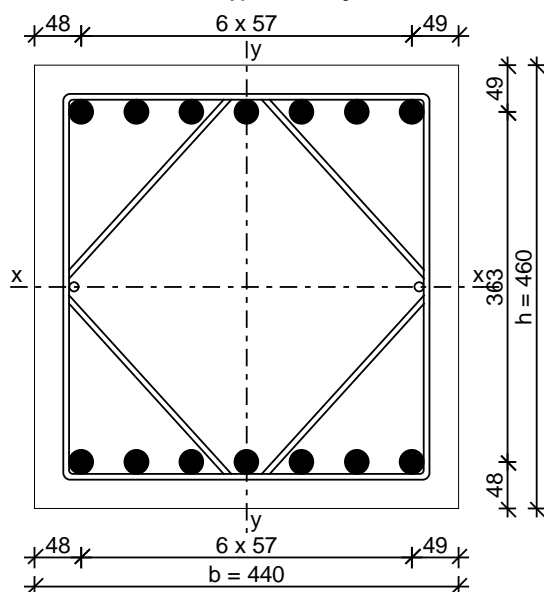
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 33,68 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **7 $\phi$ 25** o  $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 3,04 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **14 $\phi$ 25** o  $A_s = 68,72 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 3,40\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	3,0	14		42,0
2	8	1,72	14	24,1	
3	8	1,26	14	17,7	
Długość wg średnic [m]				41,8	42,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>16,6</b>	<b>206,3</b>

#### **SŁUP S9a - szt.1**

##### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 51,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 51,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-10)**

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	1276,00	1276,00	-696,00
2.	872,00	872,00	-640,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 36,05 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-10)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

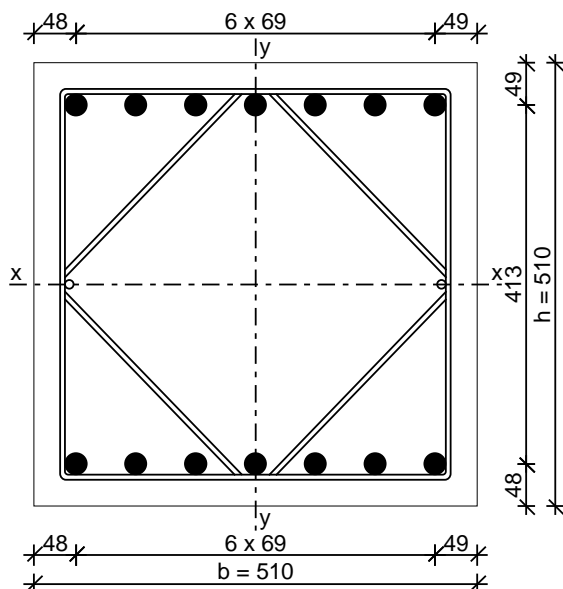
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 29,78 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **7 $\phi$ 25** o  $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 3,90 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **14 $\phi$ 25** o  $A_s = 68,72 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,64\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 25$
1	25	7,5	14		105,0
2	8	1,96	21	41,2	
3	8	1,44	21	30,2	
Długość wg średnic [m]				71,4	105,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>28,2</b>	<b>516,0</b>

### SŁUP S10 - szt.1

#### DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 44,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa**  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)

#### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 22 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	412,00	412,00	-200,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 13,89$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m (łącznie z B-1)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana  
- wykres krzywoliniowy

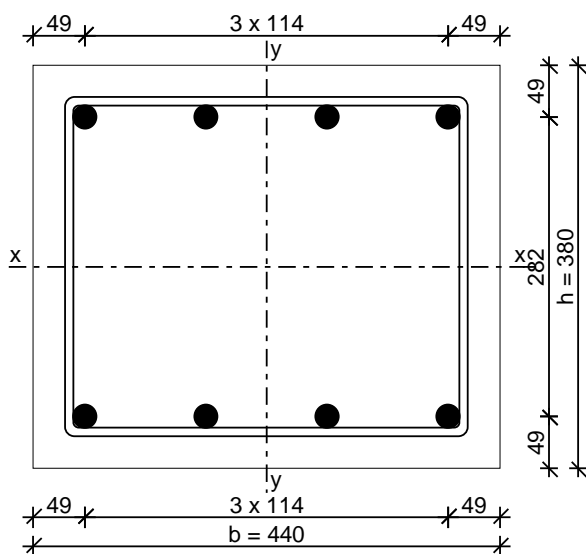
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 12,91$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4φ22** o  $A_s = 15,21$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,51$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2φ22** o  $A_s = 7,60$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8φ22** o  $A_s = 30,41$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,82\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze φ8 w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AllIN	
				φ8	φ22
1	22	3,0	8		24,0
2	8	1,56	14	21,9	
Długość wg średnic [m]				38,2	24,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,80
Masa wg średnic [kg]				<b>8,7</b>	<b>91,2</b>

**SŁUP S10a - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 51,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 38,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z B-10)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 22$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	412,00	412,00	-200,00
2.	70,00	70,00	-70,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 26,86$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z B-10)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

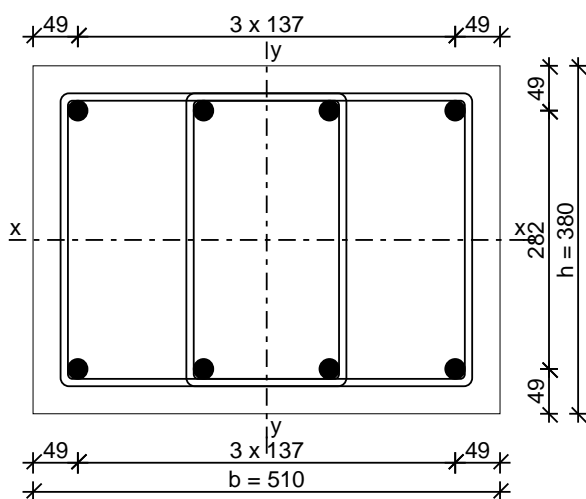
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 14,11$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4 $\phi$ 22** o  $A_s = 15,21$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,91$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2 $\phi$ 22** o  $A_s = 7,60$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 22** o  $A_s = 30,41$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,57\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 22$
1	22	3,0	8		24,0
2	8	1,40	42	58,8	
Długość wg średnic [m]				58,8	24,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,80
Masa wg średnic [kg]				<b>23,3</b>	<b>91,2</b>

### **SŁUP S11 - szt.1**

#### **DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 16 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	282,00	282,00	-95,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 12,62 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna  
- wykres krzywoliniowy

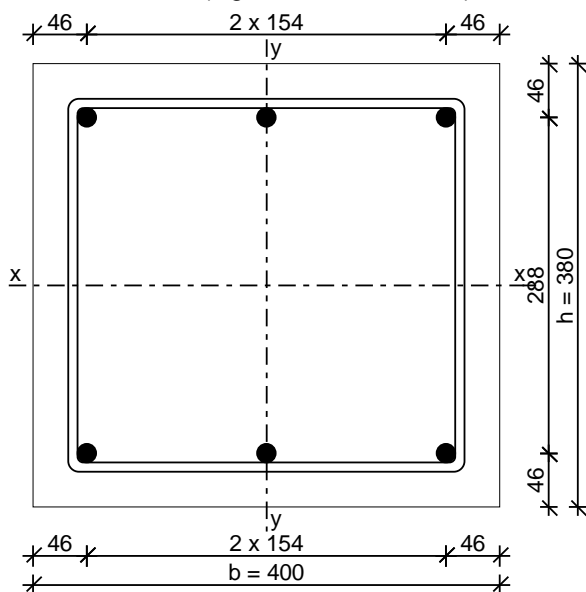
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

#### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 5,35 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **3 $\phi$ 16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,28 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 16** o  $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 24,0 cm

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

#### **Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 16$
1	16	3,0	6		18
2	8	1,48	19	28,2	
Długość wg średnic [m]				28,2	18,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,01
Masa wg średnic [kg]				<b>11,3</b>	<b>36,2</b>

### **SŁUP S12 - szt.1**

#### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)**

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 20 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	385,00	385,00	-176,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

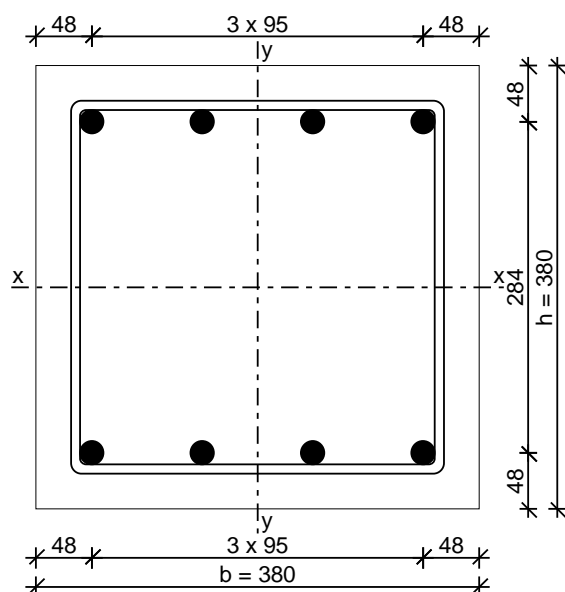
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

#### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

#### **WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):**



##### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 10,45 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **4 $\phi$ 20** o  $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,74\%$ )

##### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.



### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ20
1	20	3,0	8		24,0
2	8	1,44	14	20,2	
Długość wg średnic [m]				20,2	24,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,14
Masa wg średnic [kg]				<b>8,0</b>	<b>75,4</b>

### **SŁUP S12a - szt.1**

#### **DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 51,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 20$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	385,00	385,00	-176,00
2.	30,00	30,00	-20,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 26,86$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

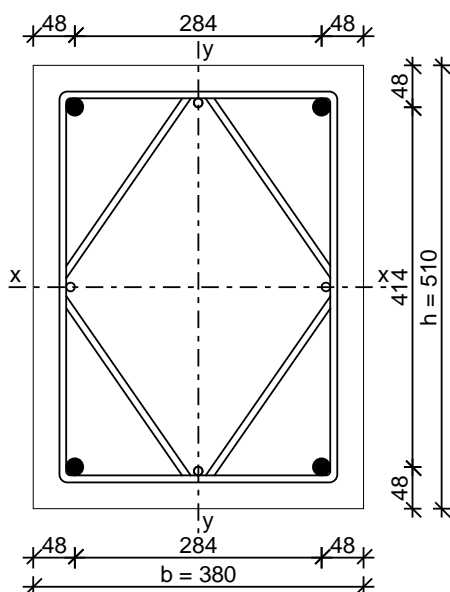
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 5,62 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,91 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 20** o  $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,65\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 20$
1	20	7,5	6		45,0
2	8	1,7	21	35,7	
3	8	1,27	21	26,7	
Długość wg średnic [m]				62,4	45,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,14
Masa wg średnic [kg]				<b>24,7</b>	<b>141,3</b>

**SŁUP S13 - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 20 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	165,00	165,00	-125,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

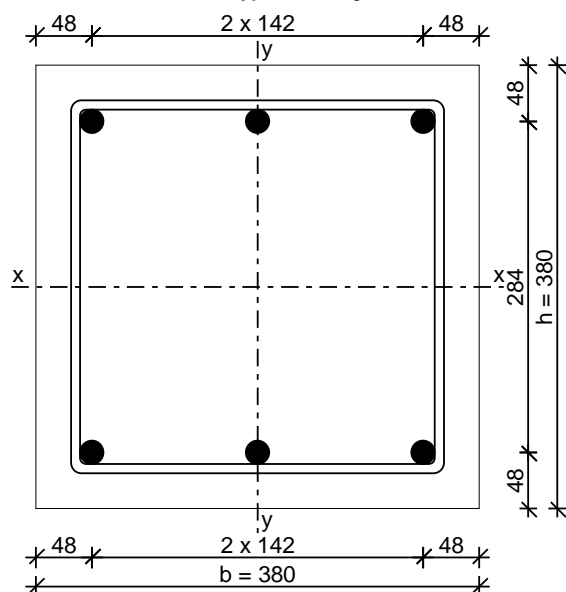
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 8,56 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **3 $\phi$ 20** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 20** o  $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,31\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 20$
1	20	3,0	8		24,0
2	8	1,44	14	20,2	
Długość wg średnic [m]				20,2	24,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,14
Masa wg średnic [kg]				<b>8,0</b>	<b>75,4</b>

#### SŁUP S13a - szt.1

##### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z wieńcem i B-17)**

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 22 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

##### Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	165,00	165,00	-125,00
2.	286,00	286,00	-166,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 20,01 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana

- wykres krzywoliniowy

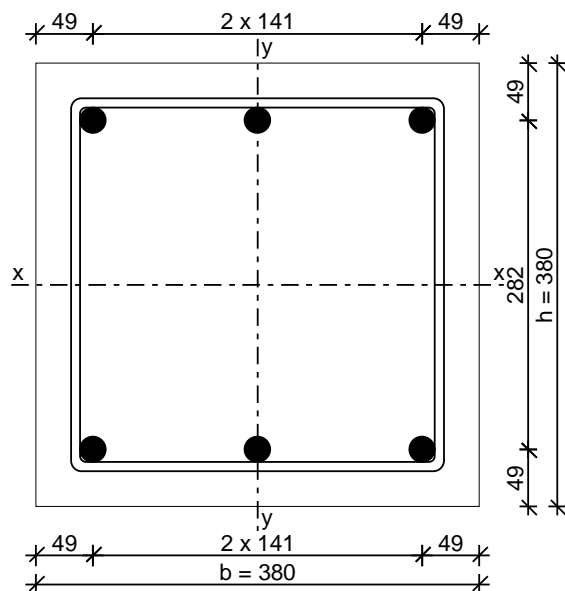
Współczynnik długości wybowczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wybowczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Decyduje schemat obciążenia nr 2.

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 11,40 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **3 $\phi$ 22** o  $A_s = 11,40 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 22** o  $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 22** o  $A_s = 22,81 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,58\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 22$
1	22	7,5	6		45,0
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	45,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,8
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>171,0</b>

**SŁUP S14- szt. 1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-1)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	365,00	365,00	-224,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m (łącznie z B-1)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

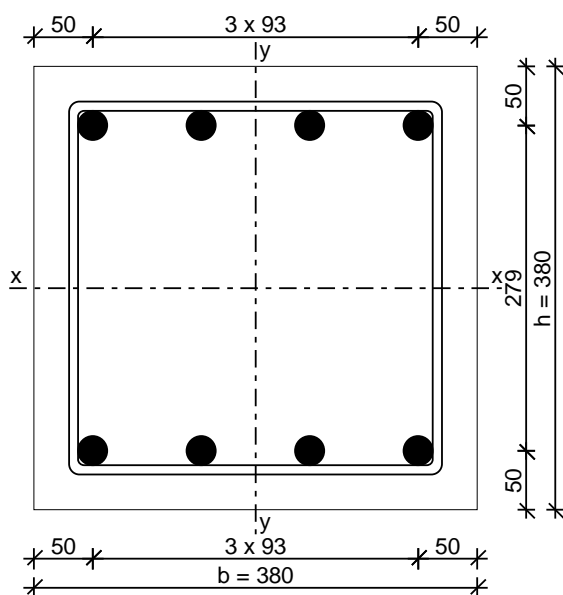
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 15,54$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4φ25** o  $A_s = 19,63$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2φ25** o  $A_s = 9,82$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8φ25** o  $A_s = 39,27$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 2,72\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze φ8 w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AllIN	
				φ8	φ25
1	25	3,0	8		24,0
2	8	1,44	14	20,2	
Długość wg średnic [m]				20,2	24,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>8,0</b>	<b>118,0</b>

### **SŁUP S14a - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 38,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z B-17)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 25$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa  
Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	365,00	365,00	-224,00
2.	446,00	446,00	228,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 20,01$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna  
- wykres krzywoliniowy

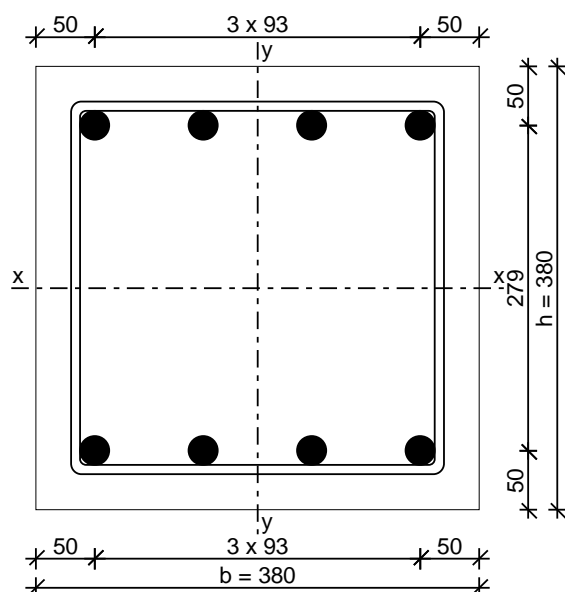
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):**



Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 16,44$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4 $\phi$ 25** o  $A_s = 19,63$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjne)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2 $\phi$ 25** o  $A_s = 9,82$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 25** o  $A_s = 39,27$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 2,72\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ25
1	25	7,5	8		60
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	60
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	4,91
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>294,5</b>

### SŁUP S15- szt.1

#### DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 38,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m (łącznie z B-16)**

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 16$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	60,00	60,00	-55,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 11,99$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02$  m

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana

- wykres krzywoliniowy

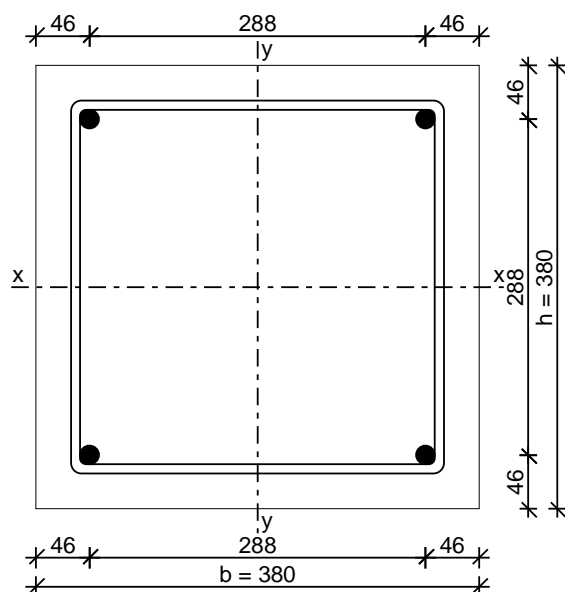
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 3,87$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2φ16** o  $A_s = 4,02$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2φ16** o  $A_s = 4,02$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **4φ16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,56\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze φ8 w rozstawie co 24,0 cm

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ16
1	16	3,0	4		12
2	8	1,44	19	27,4	
Długość wg średnic [m]				27,4	12,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,01
Masa wg średnic [kg]				<b>10,9</b>	<b>24,2</b>

### SŁUP S15a - szt.1

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa**  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-19)

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 16 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	246,00	246,00	-40,00
2.	30,00	30,00	-15,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 20,01 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

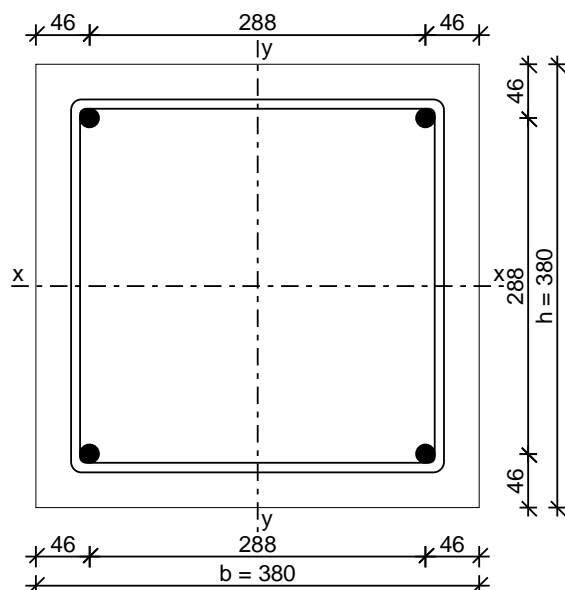
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):





Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,56\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 24 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AllIN	
				$\phi 8$	$\phi 16$
1	16	7,5	4		30
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	30
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,01
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>60,5</b>

**SŁUP S16 - szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-2)**

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	331,00	331,00	-105,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-2)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana

- wykres krzywoliniowy

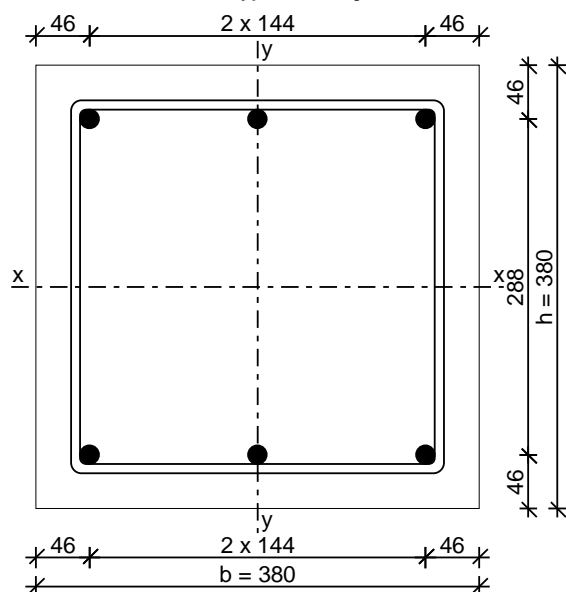
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 5,63 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **3 $\phi$ 16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 16** o  $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,84\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 24,0 cm

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 16$
1	16	3,0	6		18
2	8	1,44	19	27,4	
Długość wg średnic [m]				27,4	18,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,01
Masa wg średnic [kg]				<b>10,9</b>	<b>36,2</b>

#### SŁUP S16a - szt.1

##### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-19)**

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	331,00	331,00	-105,00
2.	178,00	178,00	-50,00
3.	187,00	187,00	-36,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 20,01 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-19)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

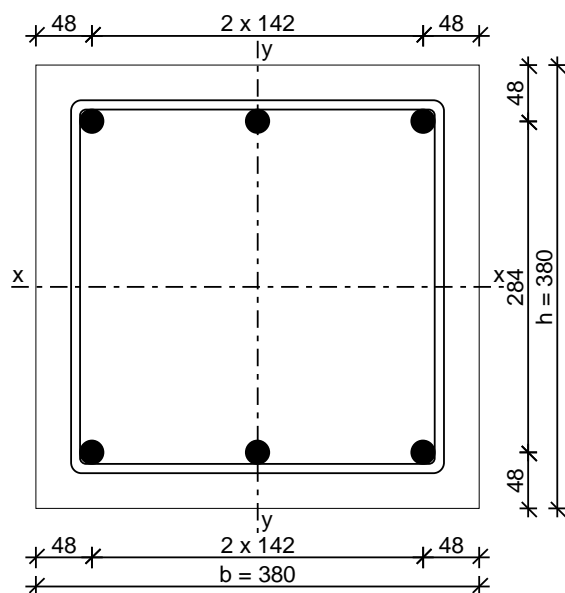
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 6,37 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **3 $\phi$ 20** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 20** o  $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,31\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 24,0 cm

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 20$
1	20	3,0	6		18
2	8	1,44	26	37,5	
Długość wg średnic [m]				37,5	18,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,14
Masa wg średnic [kg]				<b>14,9</b>	<b>36,2</b>

**SŁUP S17- szt. 1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-2)**

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	405,00	405,00	-147,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 11,99 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$  (łącznie z B-2)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana

- wykres krzywoliniowy

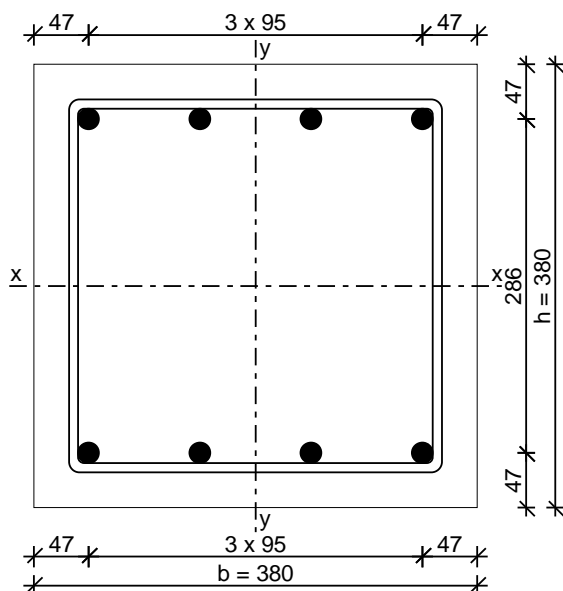
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 8,39 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **4 $\phi$ 18** o  $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 18** o  $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 18** o  $A_s = 20,36 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,41\%$ )

### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 24,0 cm

w dolnej części na odcinku 1,0 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 18$
1	18	3,0	8		24
2	8	1,44	19	27,4	
Długość wg średnic [m]				27,4	24
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,54
Masa wg średnic [kg]				<b>10,9</b>	<b>61,0</b>

### **SŁUP S17a- szt.1**

#### DANE:

#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-18)**

#### Obciążenia: [kN, kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	405,00	405,00	-147,00

2.	415,00	415,00	-115,00
----	--------	--------	---------

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 20,01$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z B-18)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna  
- wykres krzywoliniowy

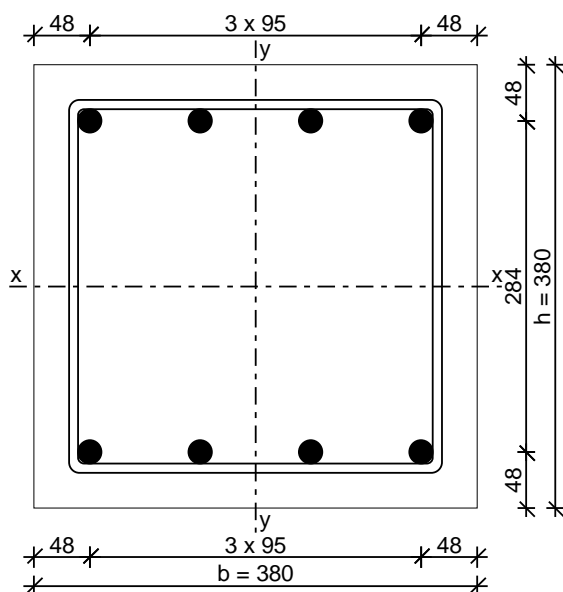
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 9,43$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4φ20** o  $A_s = 12,57$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2φ20** o  $A_s = 6,28$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8φ20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,74\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze φ8 w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ20
1	20	7,5	8		60
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	60
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,14
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>188,4</b>

#### **SŁUP S17b- szt.1**

wymiary 51x 64 cm , h=1,42m

murowany z bloczków betonowych B20 na zaprawie cem M12

## **SŁUP S18- szt.2**

### **DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 51,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z wieńcem)**

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{\text{Sd}}$	$N_{\text{Sd,lt}}$	$M_{3\text{Sd}}$
1.	180,00	180,00	-53,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 26,86 \text{ kN}$

**Słup:**

Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z wieńcem)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

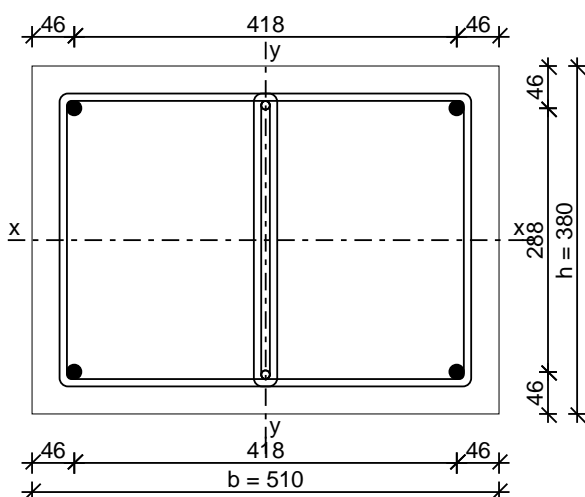
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 0,70$

### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



### **Ściskanie:**

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,91 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,91 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,41\%$ )

Razem zamontować pręty pionowe **6 $\phi$ 16** ( w tym 2 szt pręty montażowe)

### **Strzemiona:**

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 24,0 cm

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

### **Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 16$
1	16	7,5	6		45
2	8	1,26	58	73,1	
Długość wg średnic [m]				73,1	45
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,01
Masa wg średnic [kg]				<b>30,0</b>	<b>91,0</b>

### **SŁUP S19- szt.3**

#### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z wieńcem)**

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 22 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

##### Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia  $c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{\text{Sd}}$	$N_{\text{Sd,lt}}$	$M_{3\text{Sd}}$
1.	233,00	233,00	-201,00
2.	30,00	30,00	-20,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 20,01 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 5,04 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna  
- wykres krzywoliniowy

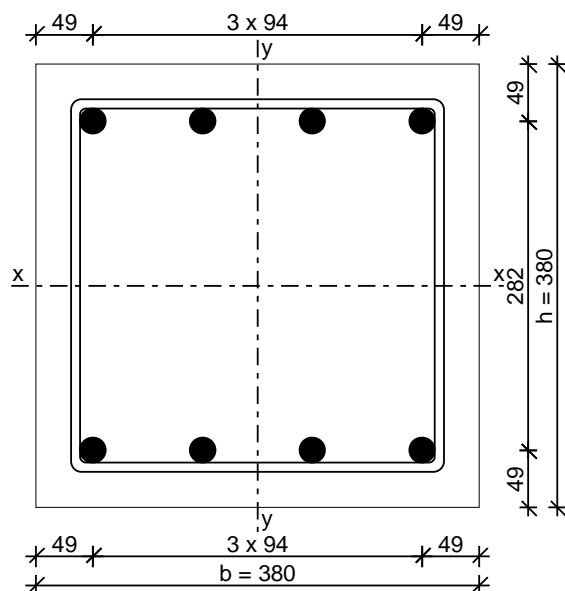
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 0,70$

#### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

#### **WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):**



##### Ściskanie:

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 14,74 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **4 $\phi$ 22** o  $A_s = 15,21 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 22** o  $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 22** o  $A_s = 30,41 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,11\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,  
w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 22$
1	22	7,5	8		60,0
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	60,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,80
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>228,0</b>

**SŁUPY S20 - szt.9**

Montowanie słupów na istniejących wieńcach żelbetowych wykonanych w 1 etapie wykonać poprzez : nawiercenie w istniejących wieńcach otworów średnicy 28 mm i głębokości 18 cm na pręty projektoanego słupa i wklejenie prętów masą klejącą na bazie Epidianu 5. W przypadku kiedy z istn. stropu wystają pionowe pręty zbrojenia z 1 etapu , pręty słupa proj. z prętami istn. połączyć na zakład 100 cm. Istniejące pręty przed połączeniem należy wypiąskować do 2 stopnia czystości i przyciąć na wys. 100 cm od ist. stropu.

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 38,0$  cm

**Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)**

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	263,00	263,00	-95,00
2.	10,00	10,00	-14,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 20,01$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna

- wykres krzywoliniowy

Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 1,00$

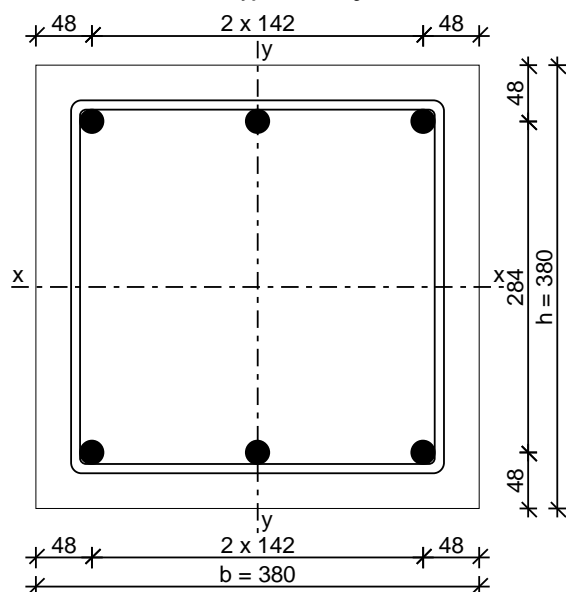
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 1,00$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):





#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Decyduje schemat obciążenia nr 2.

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 9,34 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **3 $\phi$ 20** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Decyduje schemat obciążenia nr 1.

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 20** o  $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,31\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

#### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				$\phi 8$	$\phi 20$
1	20	7,5	6		45
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	60,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,14
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>141,5</b>

#### SŁUPY S21 - 1 szt

##### DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 38,0 \text{ cm}$

**Wysokość słupa**  $l_{col} = 5,04 \text{ m}$  (łącznie z B-9, wieńcem)

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 22 \text{ mm}$  ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona  $\phi = 8 \text{ mm}$

##### Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	211,00	211,00	-197,00

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z B-9, wieńcem)

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwana

- wykres krzywoliniowy

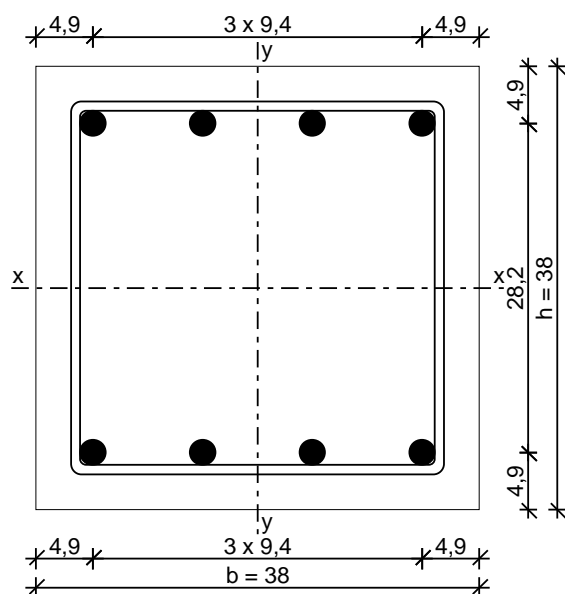
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 0,50$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 14,59$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **4φ22** o  $A_s = 15,21$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2φ22** o  $A_s = 7,60$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **8φ22** o  $A_s = 30,41$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 2,11\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze φ8 w rozstawie co 30 cm,

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 15 cm.

**Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa**

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ22
1	22	7,5	8		60,0
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	60,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,80
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>228,0</b>

**SŁUP S22 ,szt.1**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 38,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 38,0$  cm

**Wysokość słupa**  $l_{col} = 5,04$  m (łącznie z wieńcem)

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 22$  mm ze stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Strzemiona  $\phi = 8$  mm

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 30$  mm

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	172,00	172,00	-133,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 20,01$  kN

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 5,04$  m

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna  
- wykres krzywoliniowy

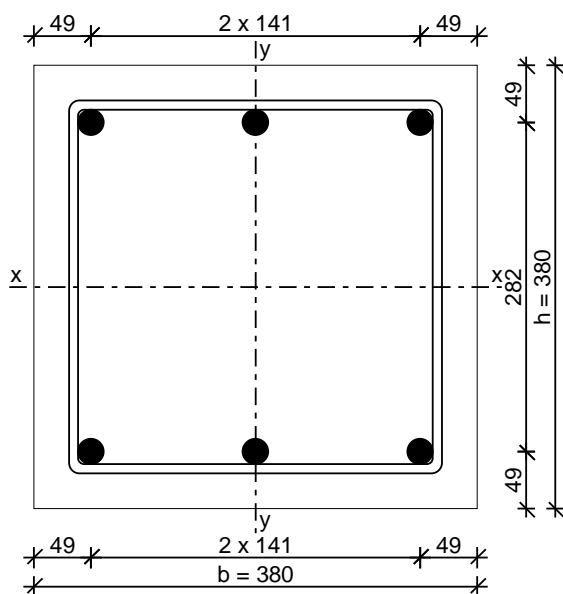
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 0,70$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 9,49$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **3 $\phi$ 22** o  $A_s = 11,40$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 2,17$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2 $\phi$ 22** o  $A_s = 7,60$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **6 $\phi$ 22** o  $A_s = 22,81$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,58\%$ )

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 8$  w rozstawie co 24 cm

w dolnej części na odcinku 1,6 m zagęścić strzemiona do rozstawu co 12 cm.

### Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 słupa

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIIN	
				φ8	φ22
1	22	7,5	6		45,0
2	8	1,44	21	30,3	
Długość wg średnic [m]				30,3	45,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,80
Masa wg średnic [kg]				<b>12,0</b>	<b>171,2</b>

### SŁUP S23 szt.2 ( w 1 etapie nr 9)

#### DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 28,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 28,0$  cm

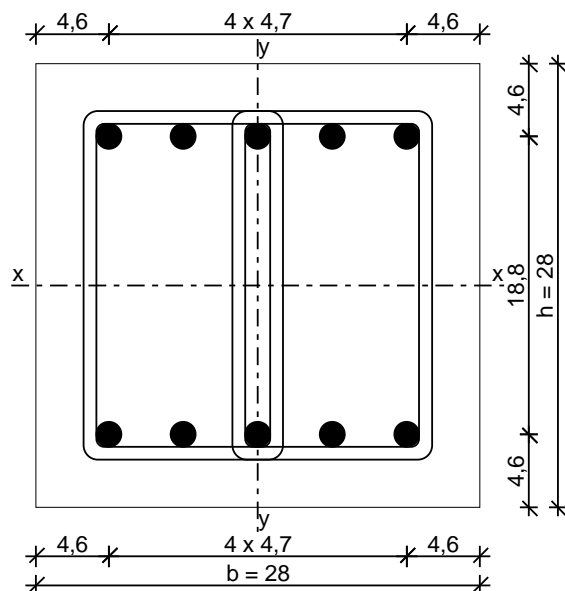
Wysokość słupa  $l_{col} = 4,20$  m

Rodzaj słupa: monolityczny

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne  $A_{s1} = A_{s2} = 9,42$  cm<sup>2</sup> Przyjęto po **5φ16** o  $A_s = 10,05$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 1,18$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto po **2φ16** o  $A_s = 4,02$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **10φ16** o  $A_s = 20,11$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 2,56\%$ )

#### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona podwójne φ8 w rozstawie co 20,0 cm

### Zestawienie zbrojenia dla S9- SZT.2

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	18G2-b	
				φ8	φ16
1	16	420	10		42,0
6	8	78	42	32,76	
Długość wg średnic [m]				96,2	42,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,58
Masa wg średnic [kg]				<b>38,0</b>	<b>66,4</b>

**zbrojenie pomnożyc x 2**