

O B L I C Z E N I A STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

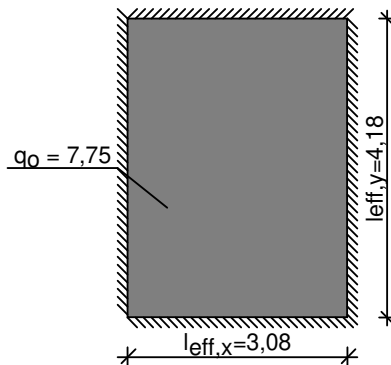
1. Płyta żelbetowa dwukierunkowo zbrojona o wymiarach 3,08 x 4,18

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
	Σ :	6,50	1,19		7,75

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 3,08 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,18 \text{ m}$

Grubość płyty **18,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 2,09 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1,75 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1,48 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 4,73 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 3,97 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 3,36 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11,94 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 9,29 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 1,13 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 0,95 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 0,81 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 2,57 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 2,15 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 1,82 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11,94 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 7,46 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\mu = 2,92$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (34GS) $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$
Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$
Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 2,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 16,59 \text{ kNm/mb}$ (12,6%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 4,73 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 16,59 \text{ kNm/mb}$ (28,5%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 11,94 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 97,25 \text{ kN/mb}$ (12,3%)

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

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 1,13 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15,49 \text{ kNm/mb}$ (7,3%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 2,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 15,49 \text{ kNm/mb}$ (16,6%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 11,94 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 91,81 \text{ kN/mb}$ (13,0%)

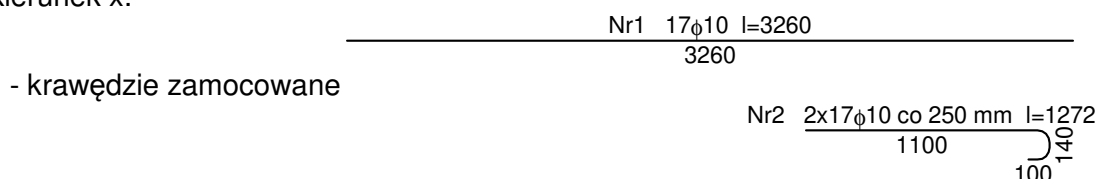
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,22 \text{ mm} < a_{lim} = 15,40 \text{ mm}$ (1,5%)

SZKIC ZBROJENIA

Kierunek x:



Kierunek y:

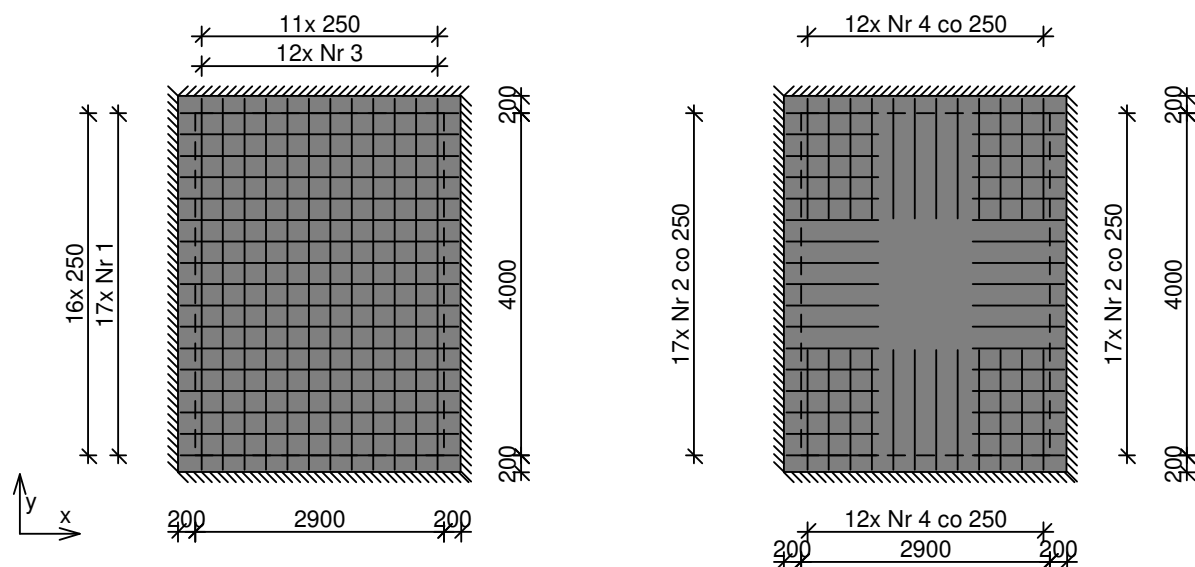
Nr3 12 ϕ 10 l=4360

4360

- krawędzie zamocowane

Nr4 2x12 ϕ 10 co 250 mm l=1618
1467
100 120

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

PRZELICZENIA						
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS
						□10
dla pojedynczej płyty						
1	10	3260	17	1	17	55,42
2	10	1272	34	1	34	43,25
3	10	4360	12	1	12	52,32
4	10	1618	24	1	24	38,83
Długość całkowita wg średnic						[m] 189,9
Masa 1mb pręta						[kg/mb] 0,617
Masa prętów wg średnic						[kg] 117,2
Masa prętów wg gatunków stali						[kg] 117,2
Masa całkowita						[kg] 118

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

2. Ława fundamentowa

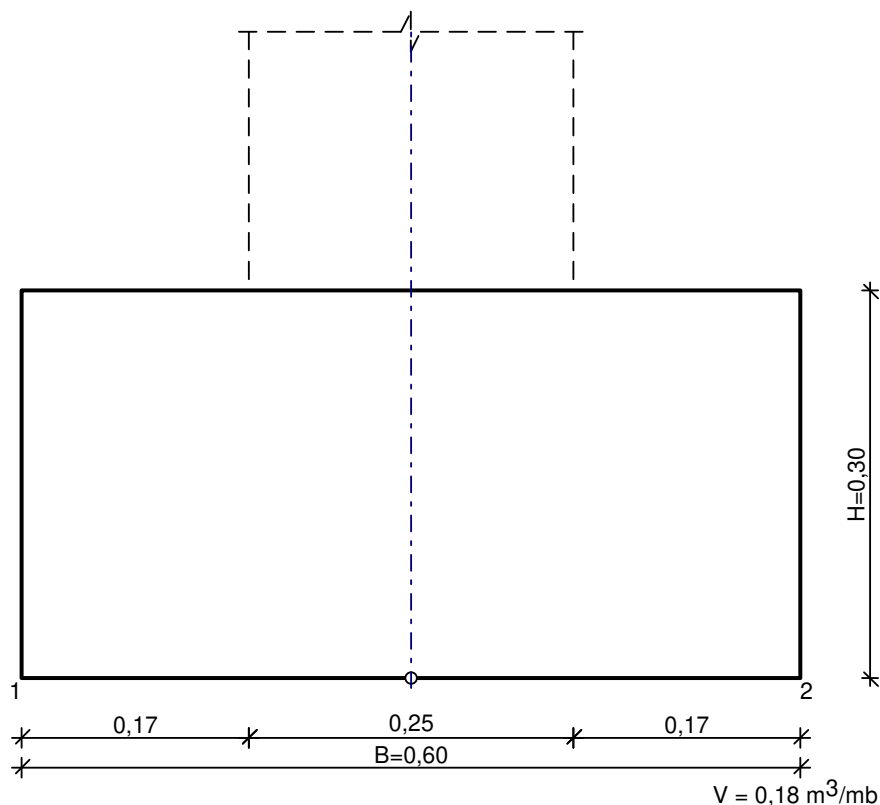
Obciążenia:

❖ Tynk	– 0,03 x 16,30 x 19	= 9,29 kN/m;
❖ Ściana szybu	– 14,45 x 0,25 x 24	= 86,70 kN/m;
❖ Ława fundamentowa	– 0,60 x 0,30 x 25	= 4,50 kN/m;
❖ Wieńce pośrednie	– (5*(0,25 x 0,25)+2*(0,30 x 0,25)) x 25	= 11,56 kN/m;

Razem

112,05 kN/m

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60$ m $H = 0,30$ m

$B_s = 0,25$ m $e_B = 0,00$ m

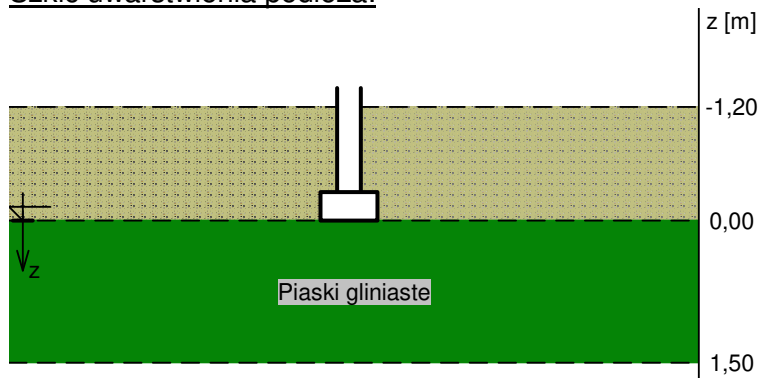
Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\rho_{f,\min}$	$\rho_{f,\max}$	$\rho_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski gliniaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	□e [kPa/m]
1	całkowite	112,05	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: □_{f,min} = 0,90; □_{f,max} = 1,20

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy □ = 24,0 kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm

Współczynniki obciążenia: □_{f,min} = 0,90; □_{f,max} = 1,10

Zbrojenie:

Klasa stali: A-III (**34GS**) □ f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B □_B = 12 mm

Maksymalny rozstaw prętów □_L = 20,0 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 50 mm

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

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

Współczynnik 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 (□=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} = 319,3 kN

N_r = 124,4 kN < m·Q_{fN} = 0,81·319,3 kN = 258,6 kN (48,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 48,6 kN

T_r = 0,0 kN < m·Q_{fT} = 0,72·48,6 kN = 35,0 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający M_{oB,2} = 0,00 kNm/mb, moment utrzymujący M_{uB,2} = 36,48 kNm/mb

M_o = 0,00 kNm/mb < m·M_u = 0,72·36,5 kNm = 26,3 kNm/mb (0,0%)

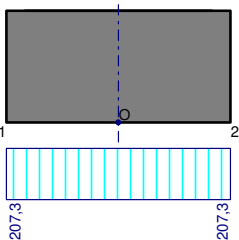
Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,39$ cm, wtórne $s'' = 0,06$ cm, całkowite $s = 0,45$ cm

$s = 0,45$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (45,1%)

Naprężenia:

Nr	ty p	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'	
1	C	207,3	207,3	--	--	

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	124,4	319,3	0,39	48,1	0,00	124,4	319,3	0,39	48,1

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	121,6	0,0	48,6	0,00	0,0	0,00	121,6	0,0	48,6	0,00	0,0

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

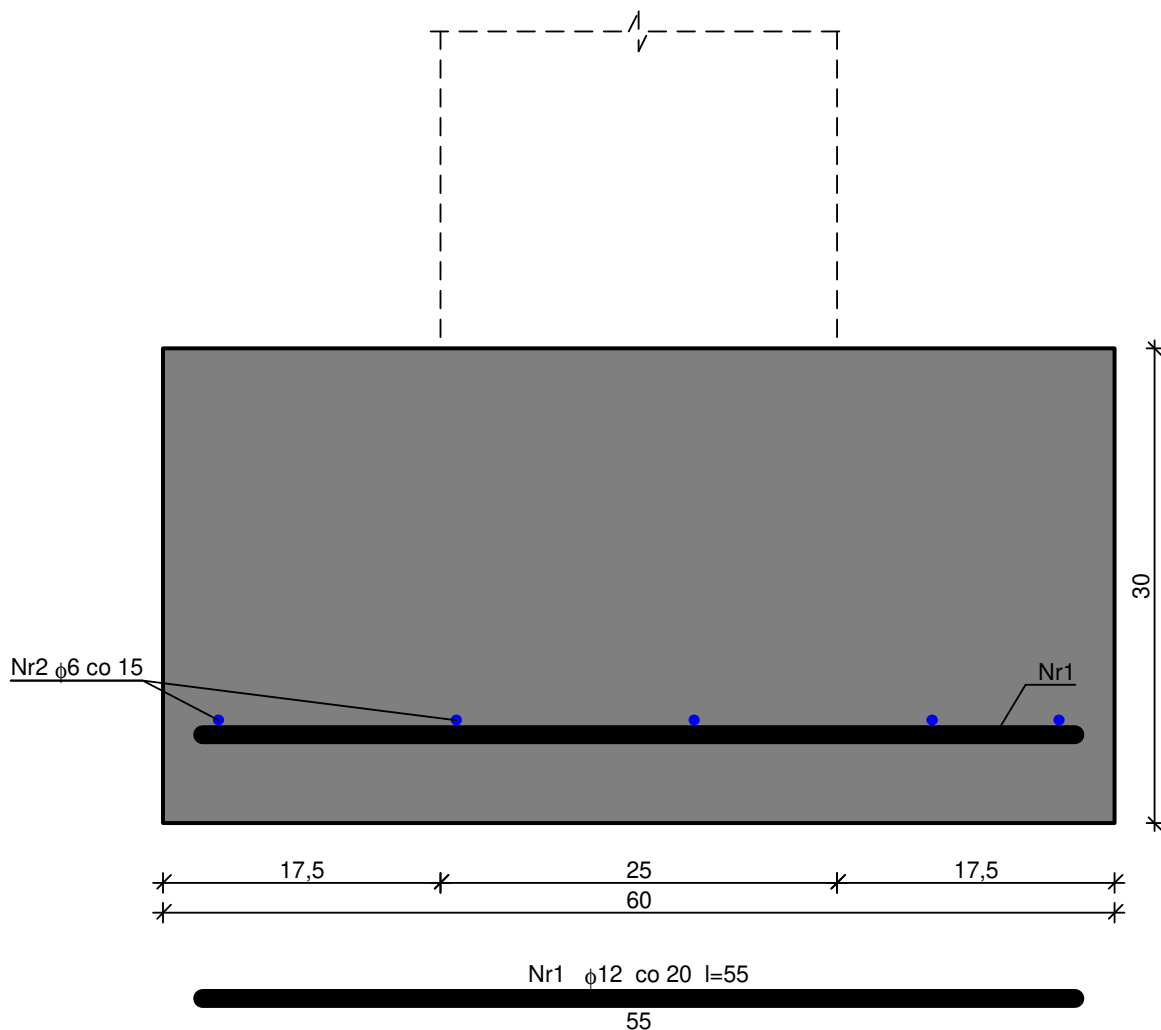
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,61$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie $\square 12$ mm co 20,0 cm o $A_s = 5,65$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				□6	□12	
dla 1 mb ławy fundamentowej						
1	12	55	5,00		2,75	
2	6	105	4	4,20		
Długość całkowita wg średnic				[m]	4,3	2,8
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	1,0	2,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	1,0	2,5
Masa całkowita				[kg]	4	

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

UWAGA: Ze względów konstrukcyjnych zaleca się wykonanie płyty żelbetowej o grubości 20cm zbrojonej dwukierunkowo „góra i dół” prętami fi 12mm w rozstawie co 15cm.