

II. OBLICZENIA STATYCZNE

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Stropodach. Stropodach bez stropu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	mambrana EPDM na płytach PIR [0,100kN/m ²]	0.10	1.30	--	0.13
2.	Poliuretan grub. 40 cm [0,45kN/m ³ ·0,40m]	0.18	1.30	--	0.23
3.	Warstwa gipsowa bez piasku grub. 2,5 cm [12,0kN/m ³ ·0,025m]	0.30	1.30	--	0.39
4.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub atyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , h = 1,6 m -> C ₂ =2,0) [1,800kN/m ²]	1.80	1.50	0.00	2.70
5.	Papa grub. 0,5 cm [11,0kN/m ³ ·0,005m]	0.06	1.30	--	0.08
Σ :		2.44	1.45	--	3.53
$q_{\perp} = q \cdot \cos 2.0^{\circ} =$		2.44			3.53
$q_{\parallel} = q \cdot \sin 2.0^{\circ} =$		0.09			0.12

PŁYTA STROPOWA

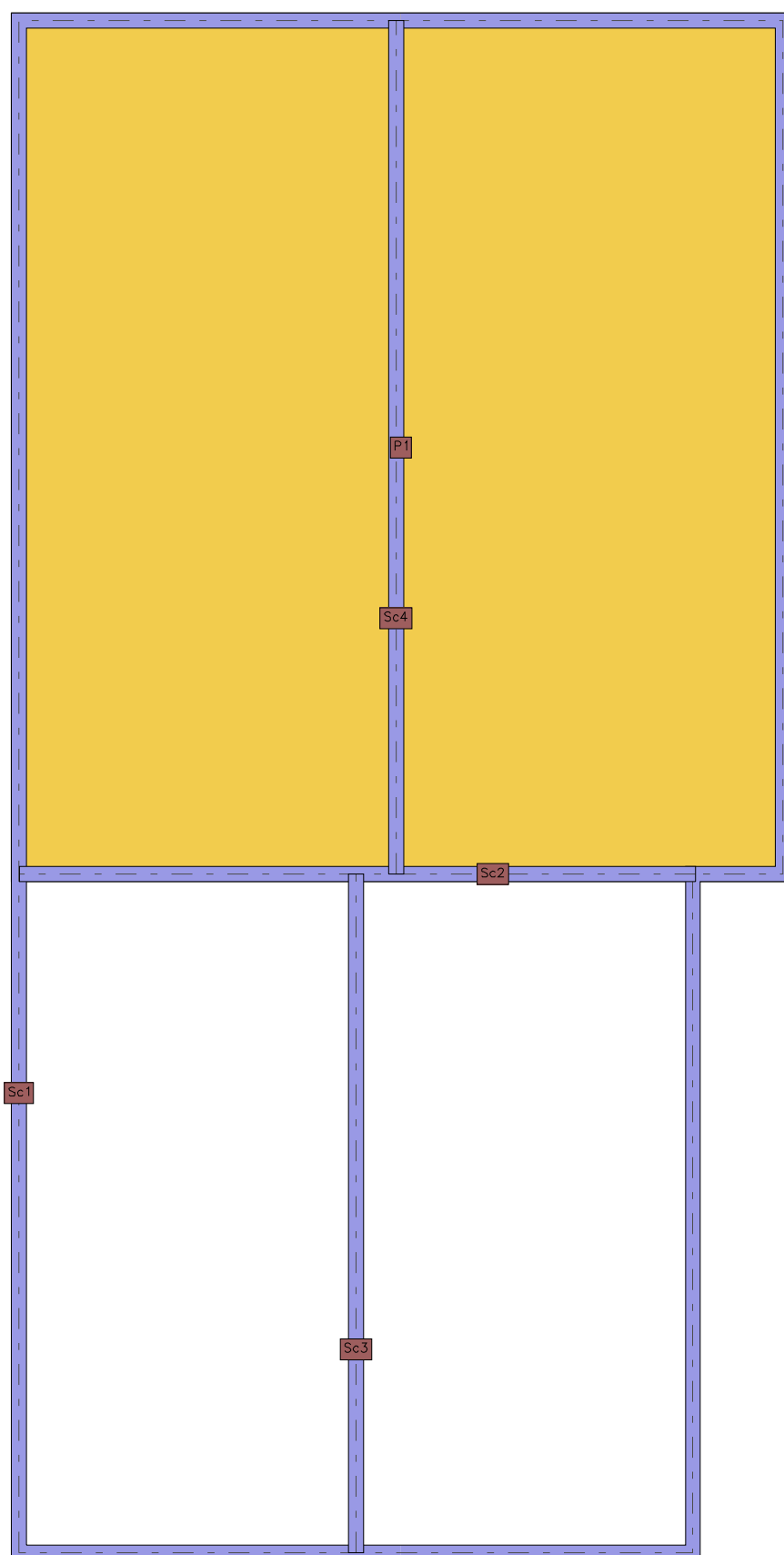
PŁYTA P1

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	150mm	188.64m ²	-0.07m	B25

1.3. Model konstrukcyjny



1.4. Lista materiałów

beton B25

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 25 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 13.3 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 30 \text{ GPa}$
Współczynnik Poissona	$\nu = 0.2$
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T = 0.000010 \text{ 1/K}$
Gęstość	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 350 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

1.5. Grupy obciążeń

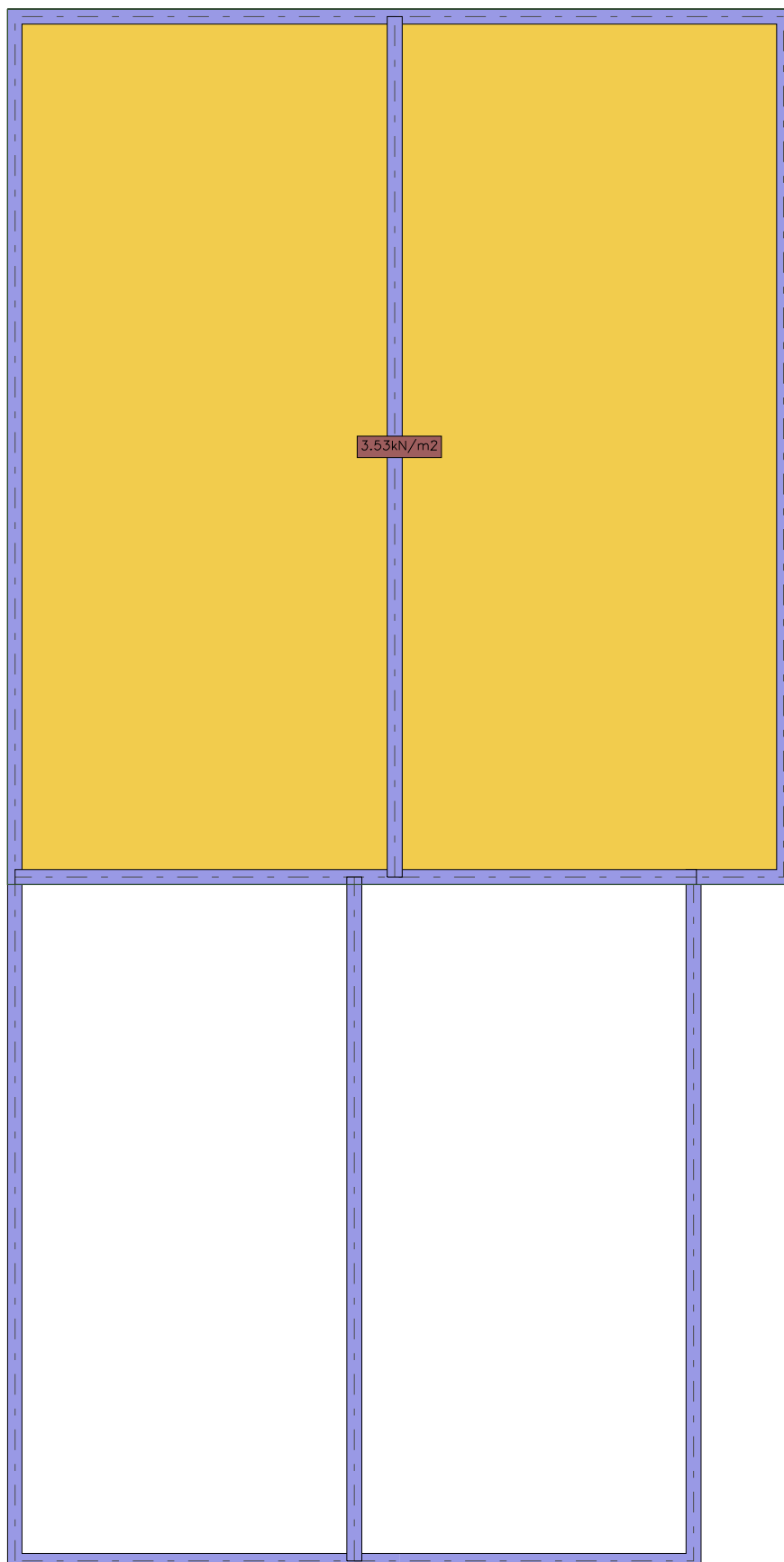
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1.1	1.0	1.0
A	Stałe	stałe		1.0	1.0	1.0

1.6. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1.0	1.0	3.53 kN/m ²	płyta 1

1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

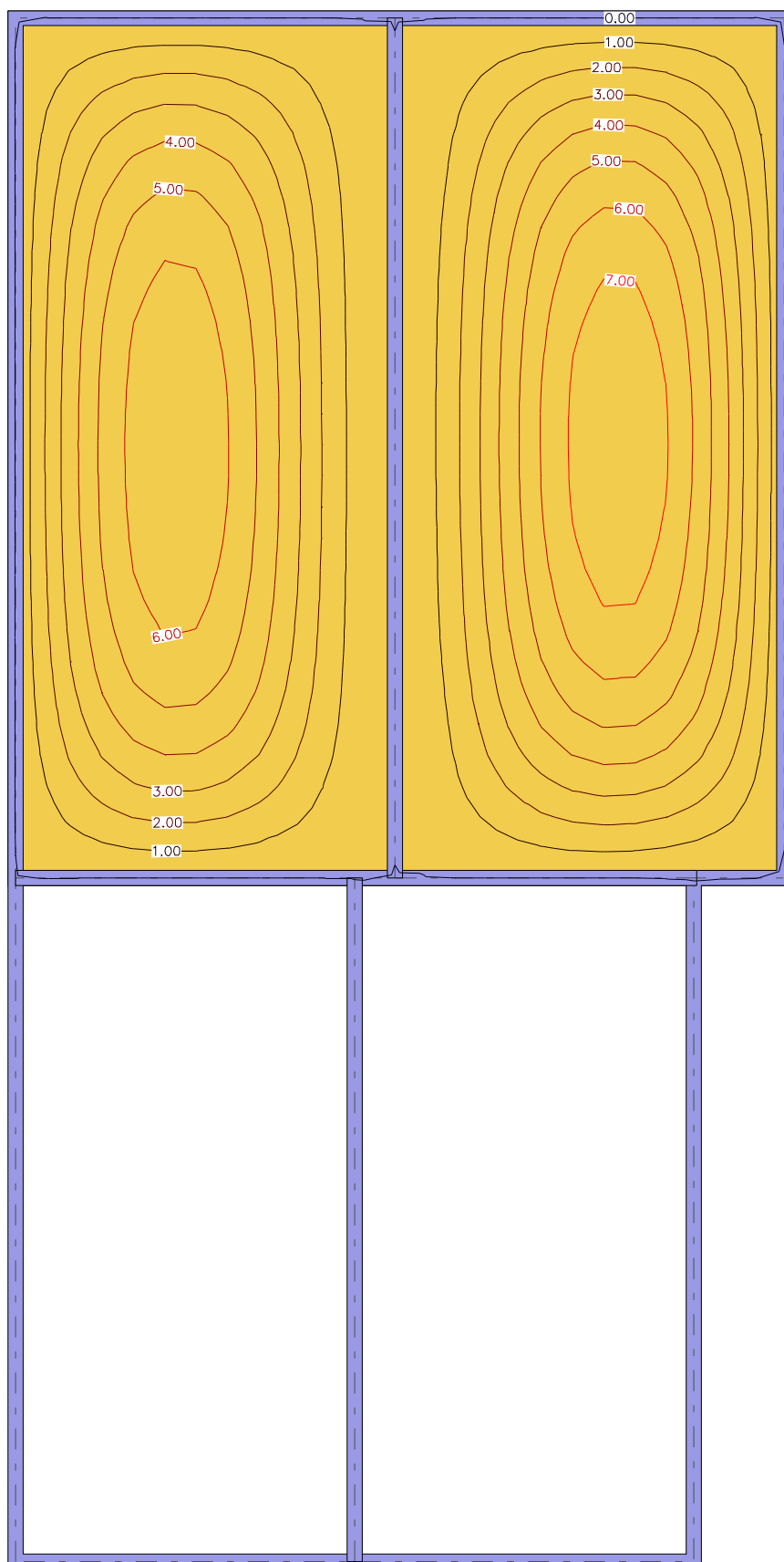
Grupa A



2. Analiza

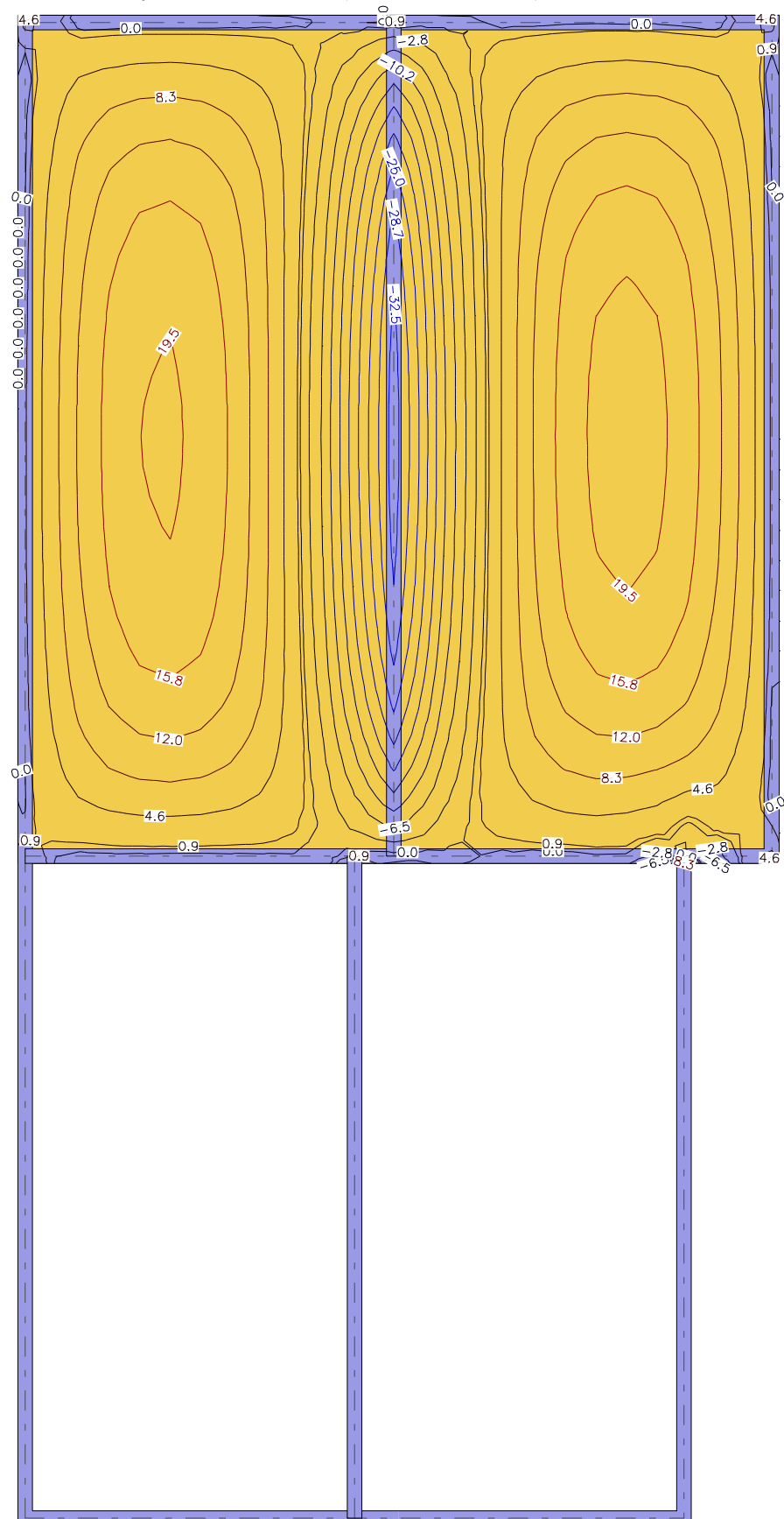
2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe)

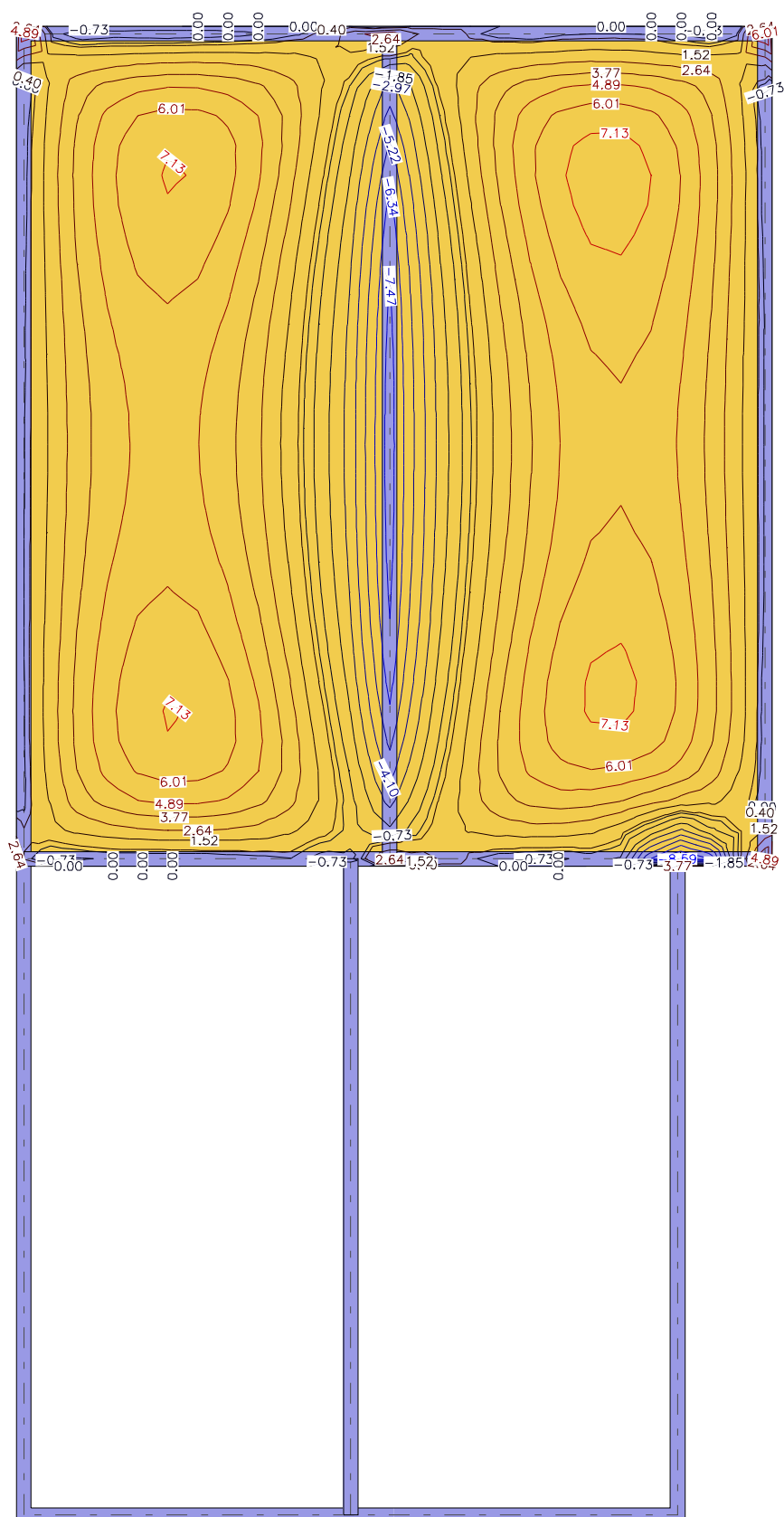


2.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe)

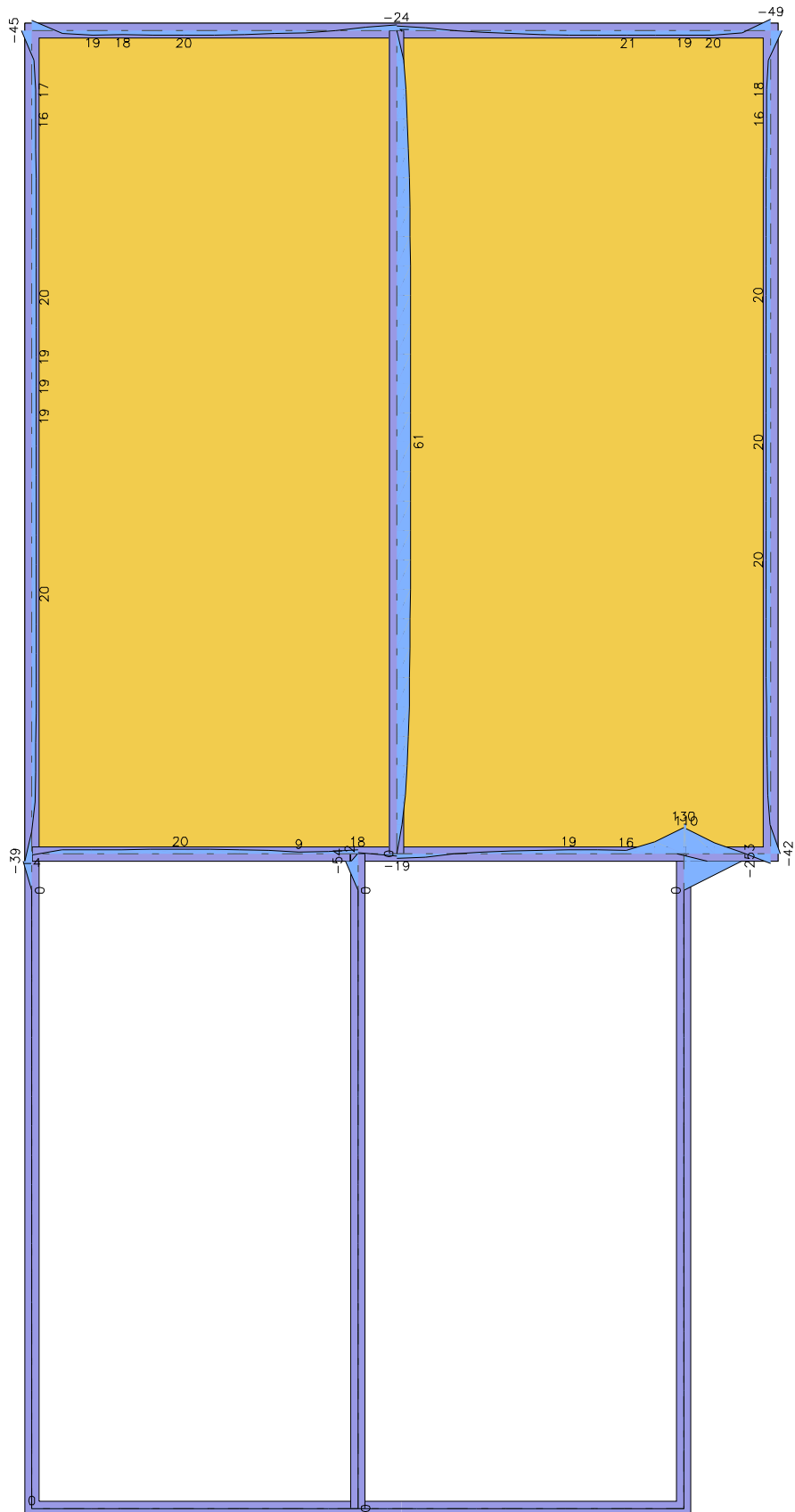


Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe)



2.6. Ściany - Siły N

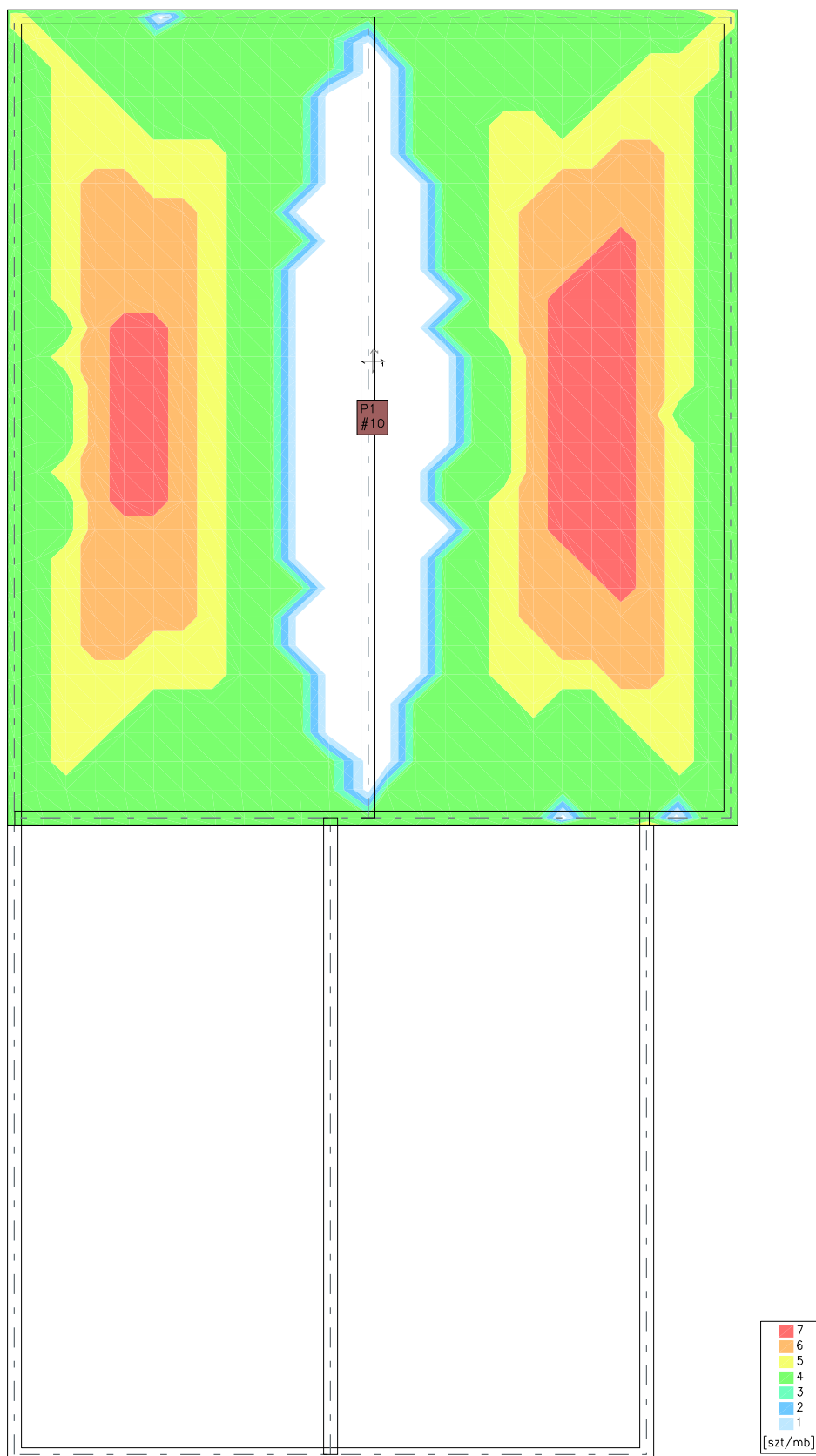
Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe)



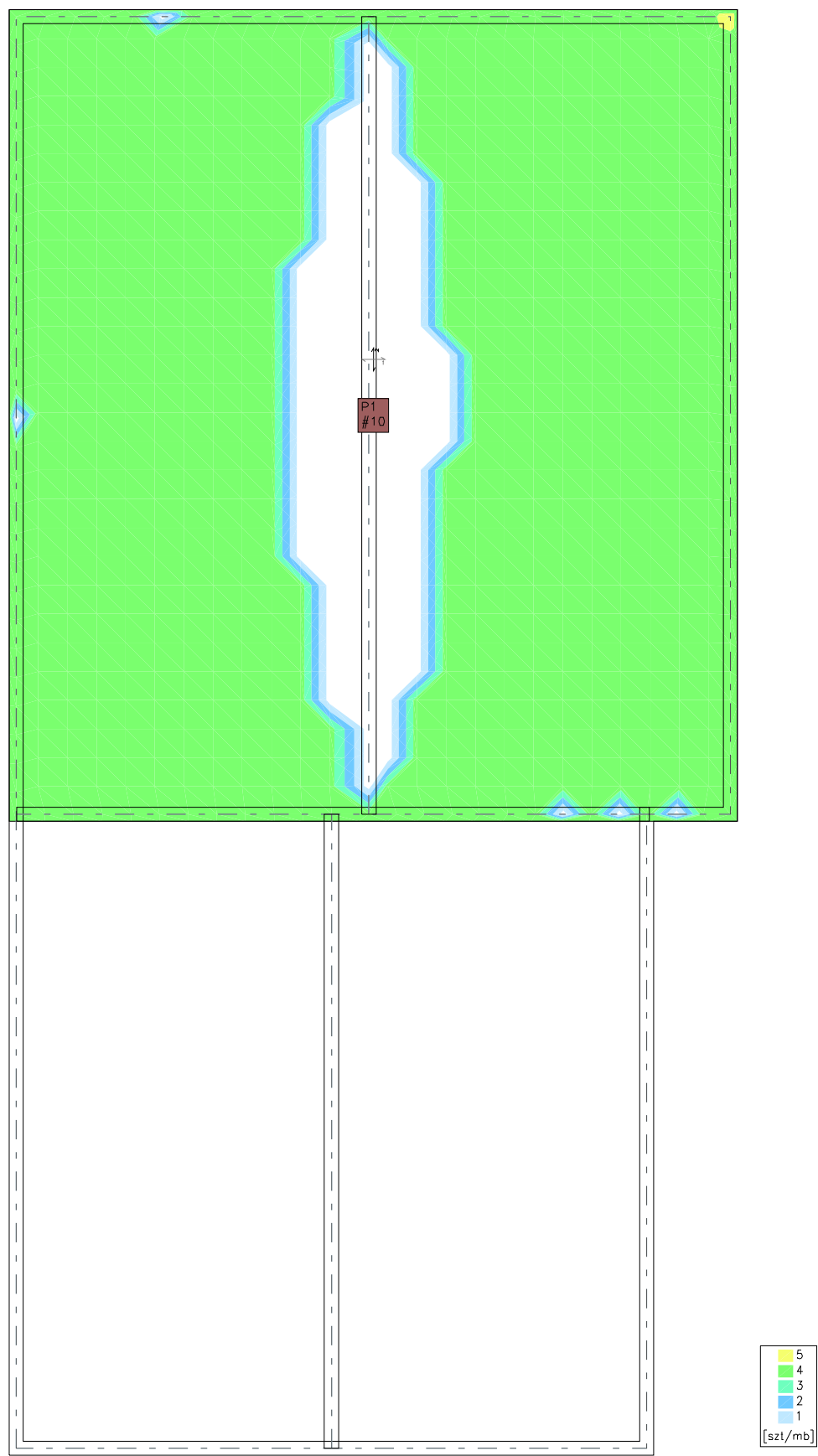
3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

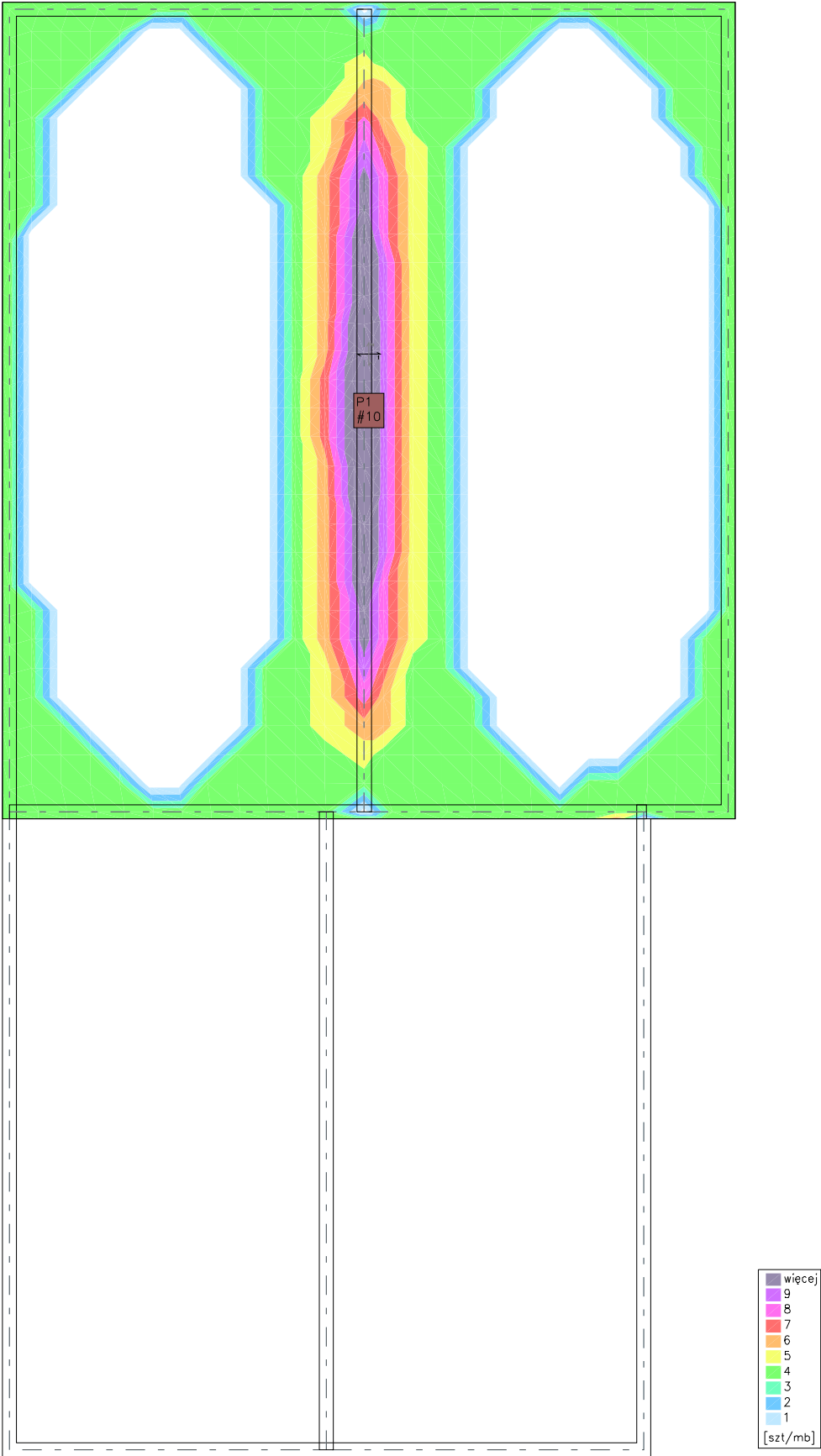
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]



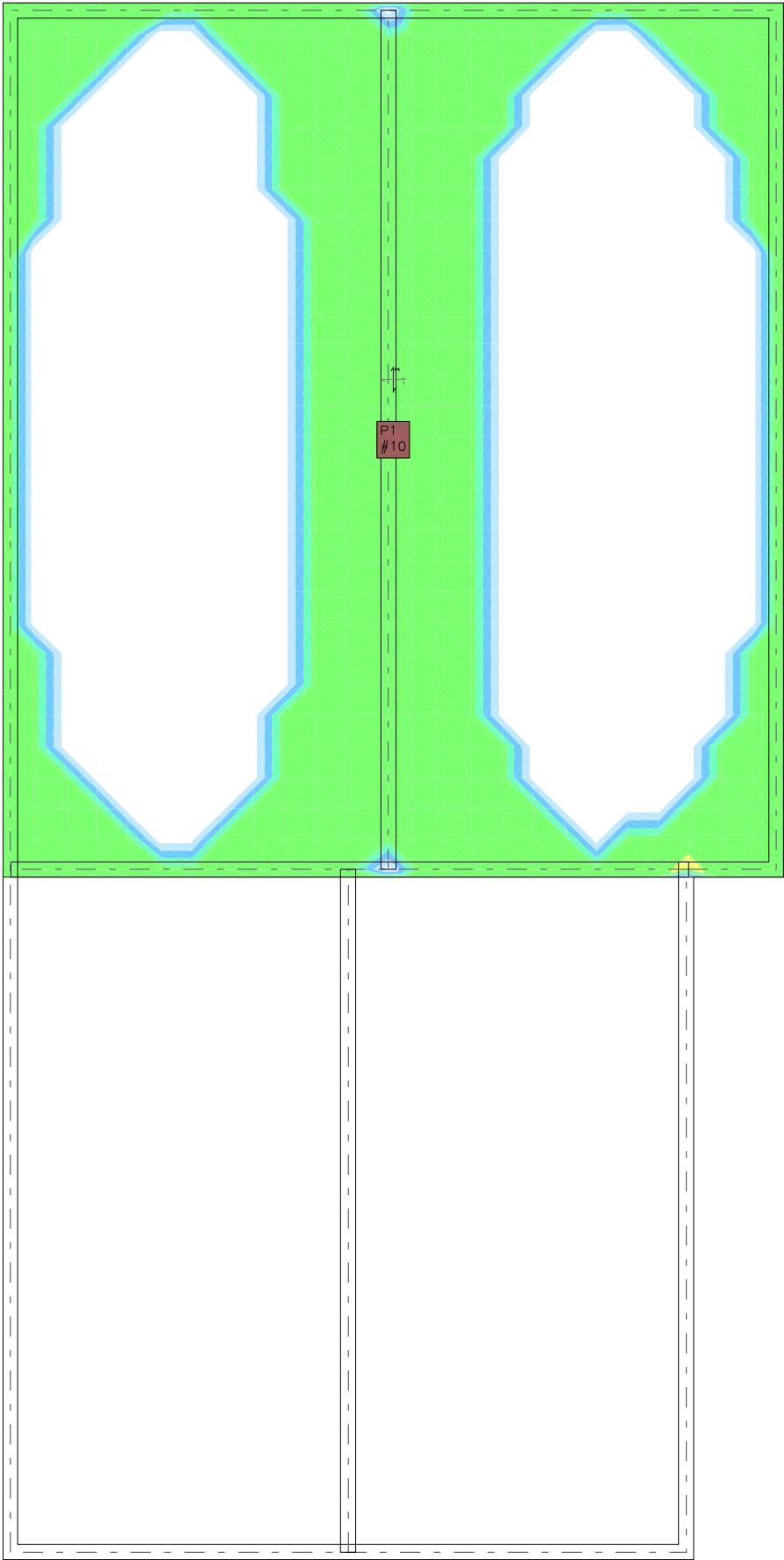
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

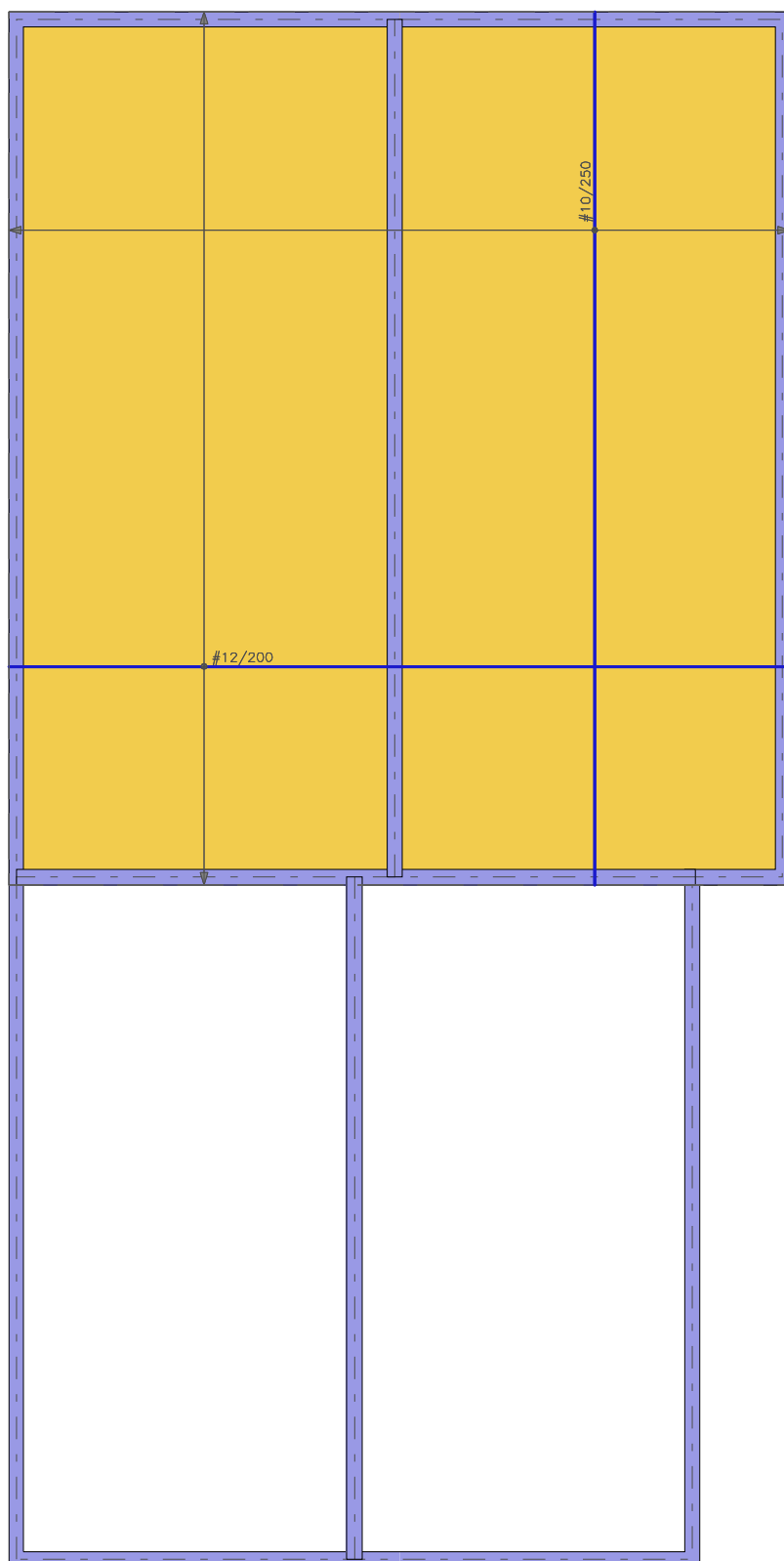
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-III	#12/200	#10/250	20mm	0.00°	188.64m ²

Zbrojenie górne

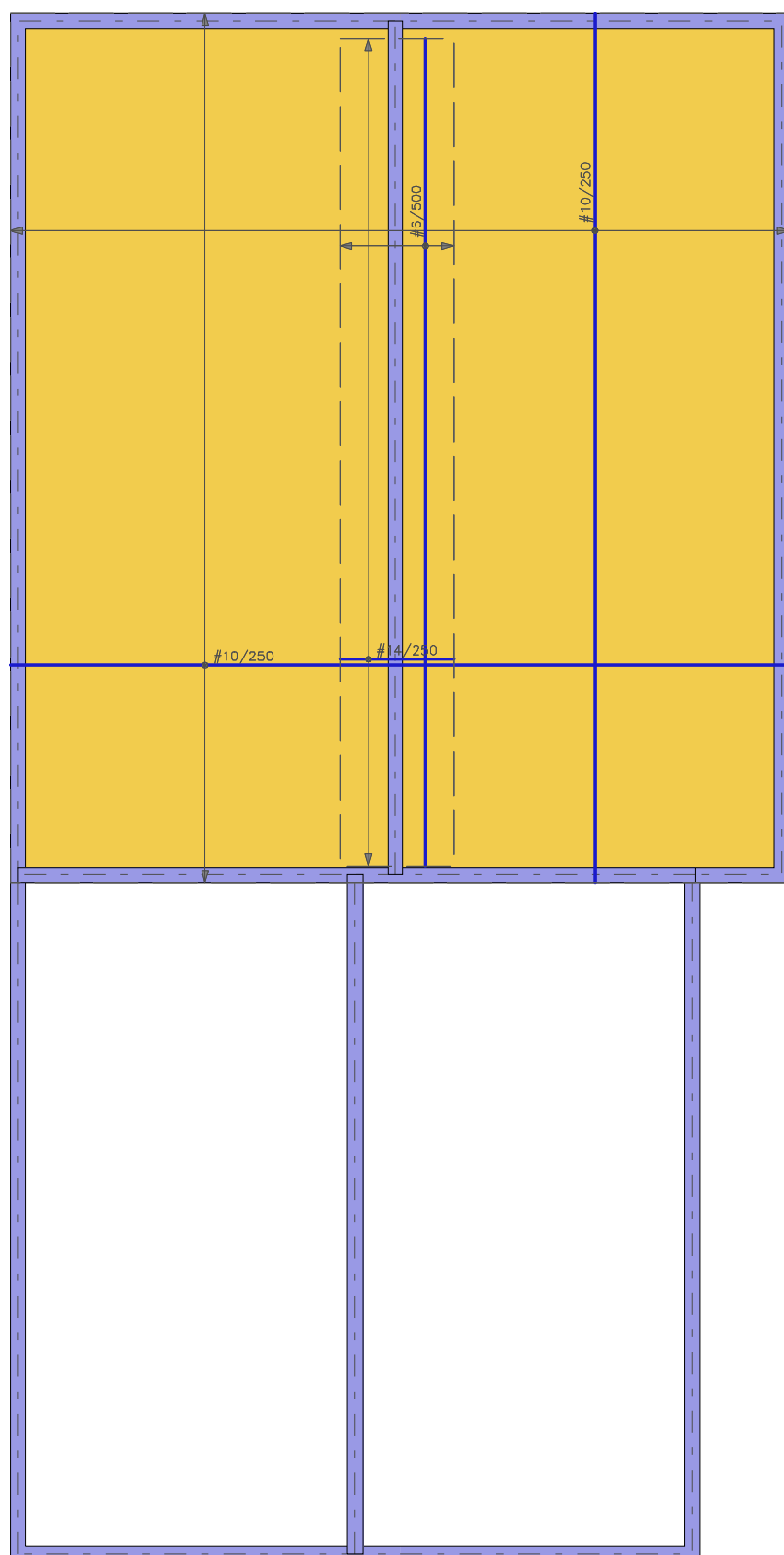
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-III	#10/250	#10/250	20mm	0.00°	188.64m ²
3	A-III	#14/250	#6/500	20mm	0.00°	26.22m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



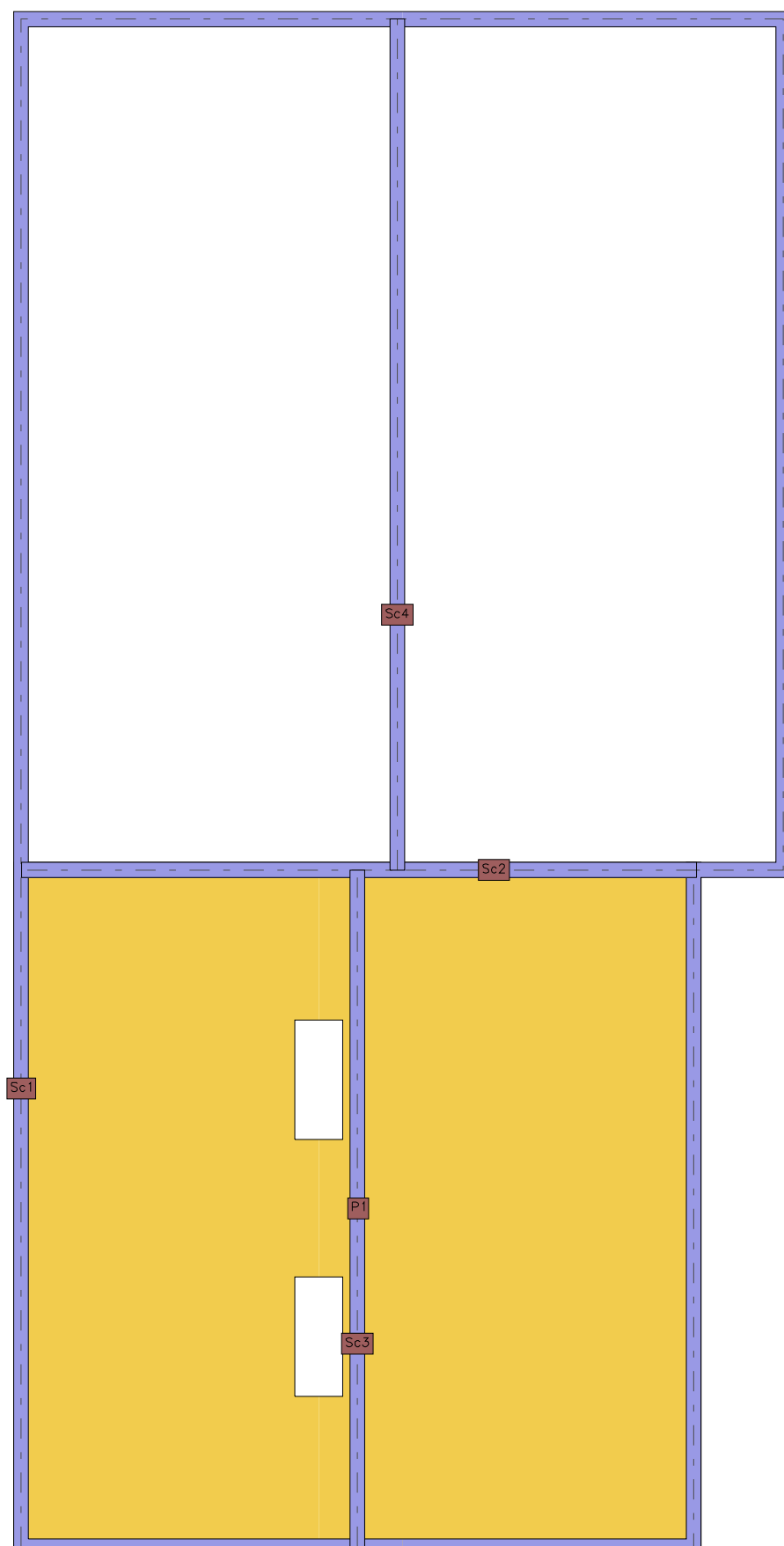
PŁYTA P2

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	150mm	130.06m ²	-0.07m	B25

1.3. Model konstrukcyjny



1.4. Lista materiałów

beton B25

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 25 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 13.3 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 30 \text{ GPa}$
Współczynnik Poissona	$\nu = 0.2$
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T = 0.000010 \text{ 1/K}$
Gęstość	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 350 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

1.5. Grupy obciążeń

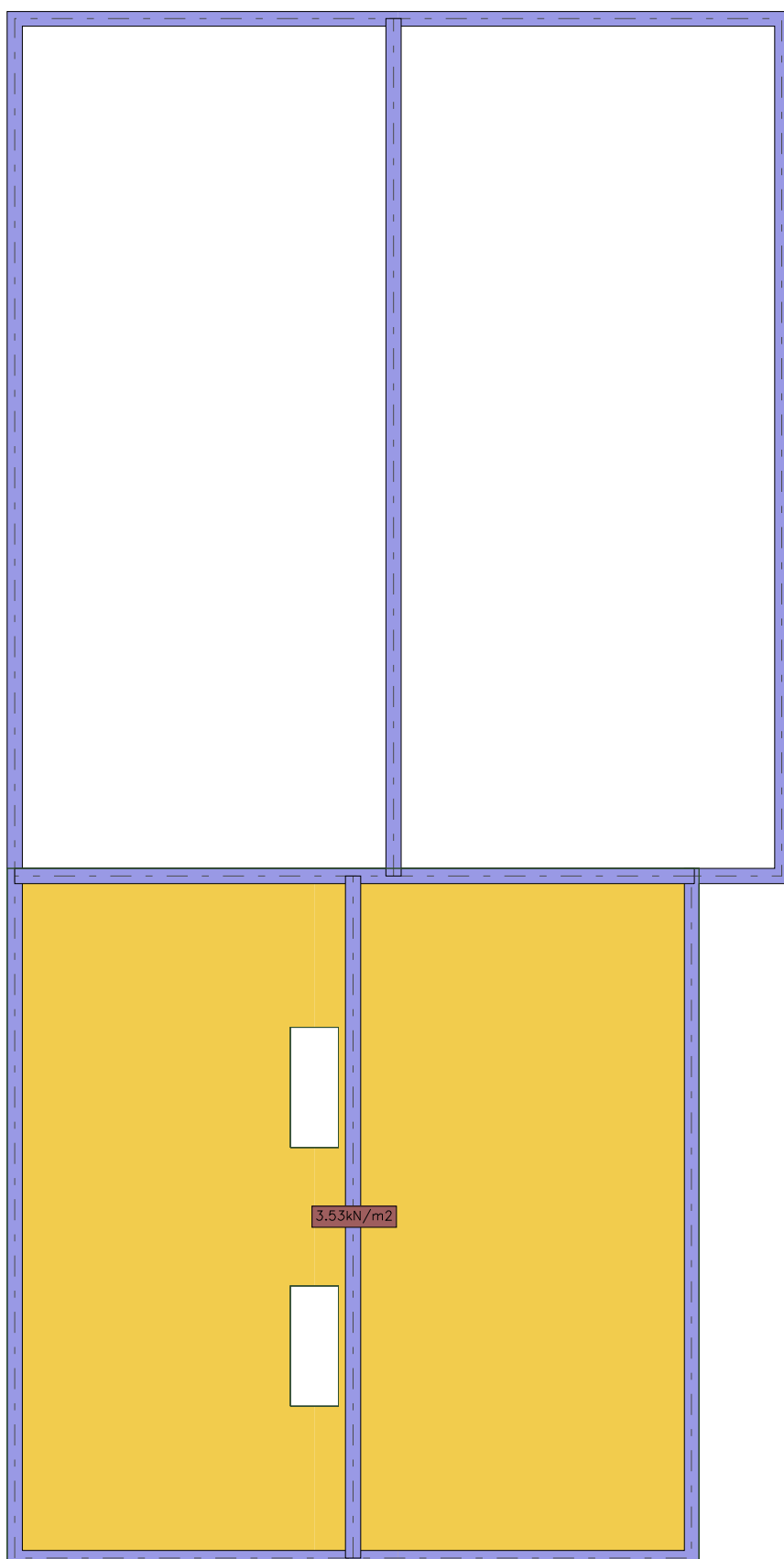
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1.1	1.0	1.0
A	Stałe	stałe		1.0	1.0	1.0

1.6. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1.0	1.0	3.53kN/m2	płyta 1

1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

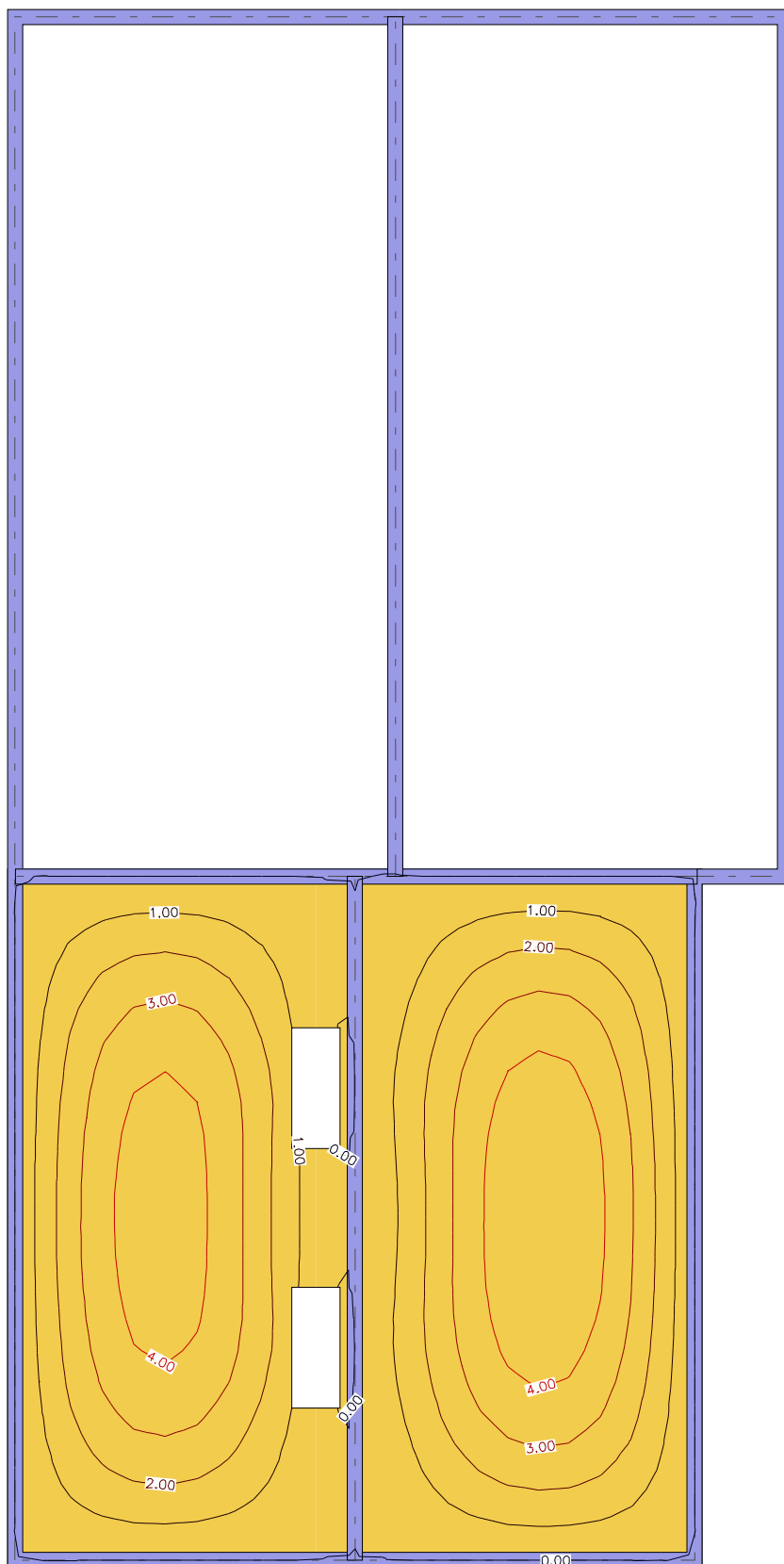
Grupa A



2. Analiza

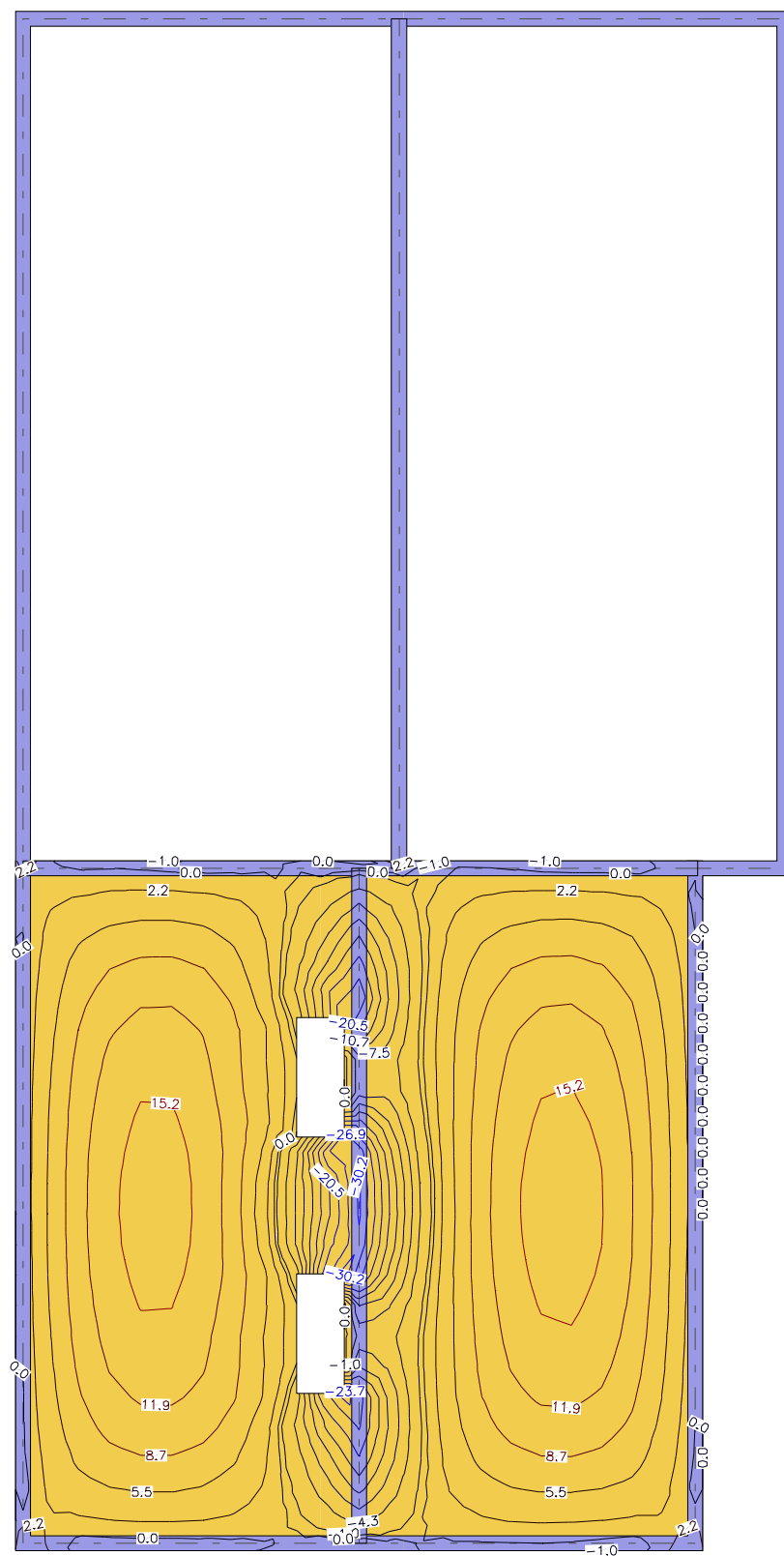
2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe)



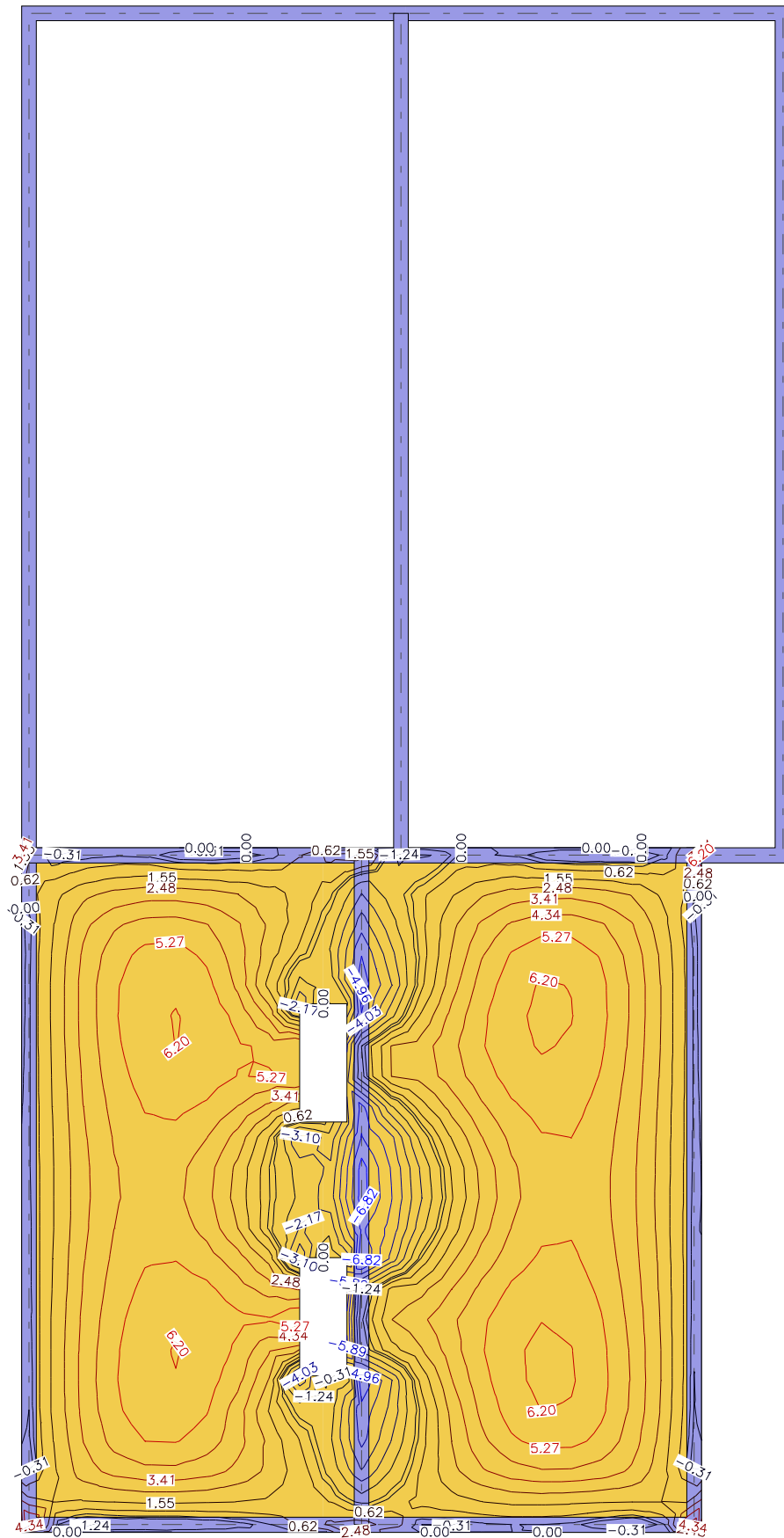
2.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe)



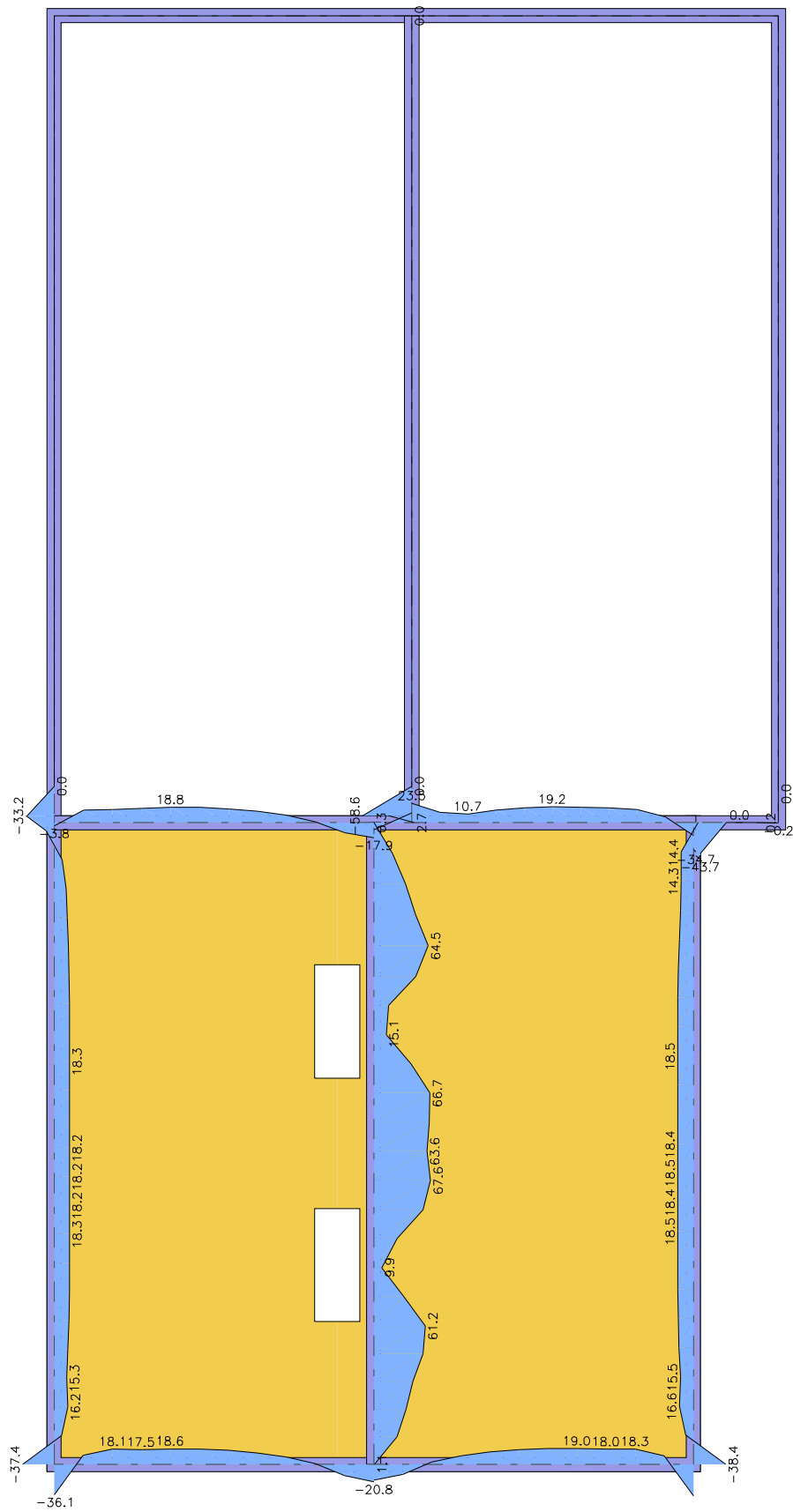
2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe)



2.6. Ściany - Siły N

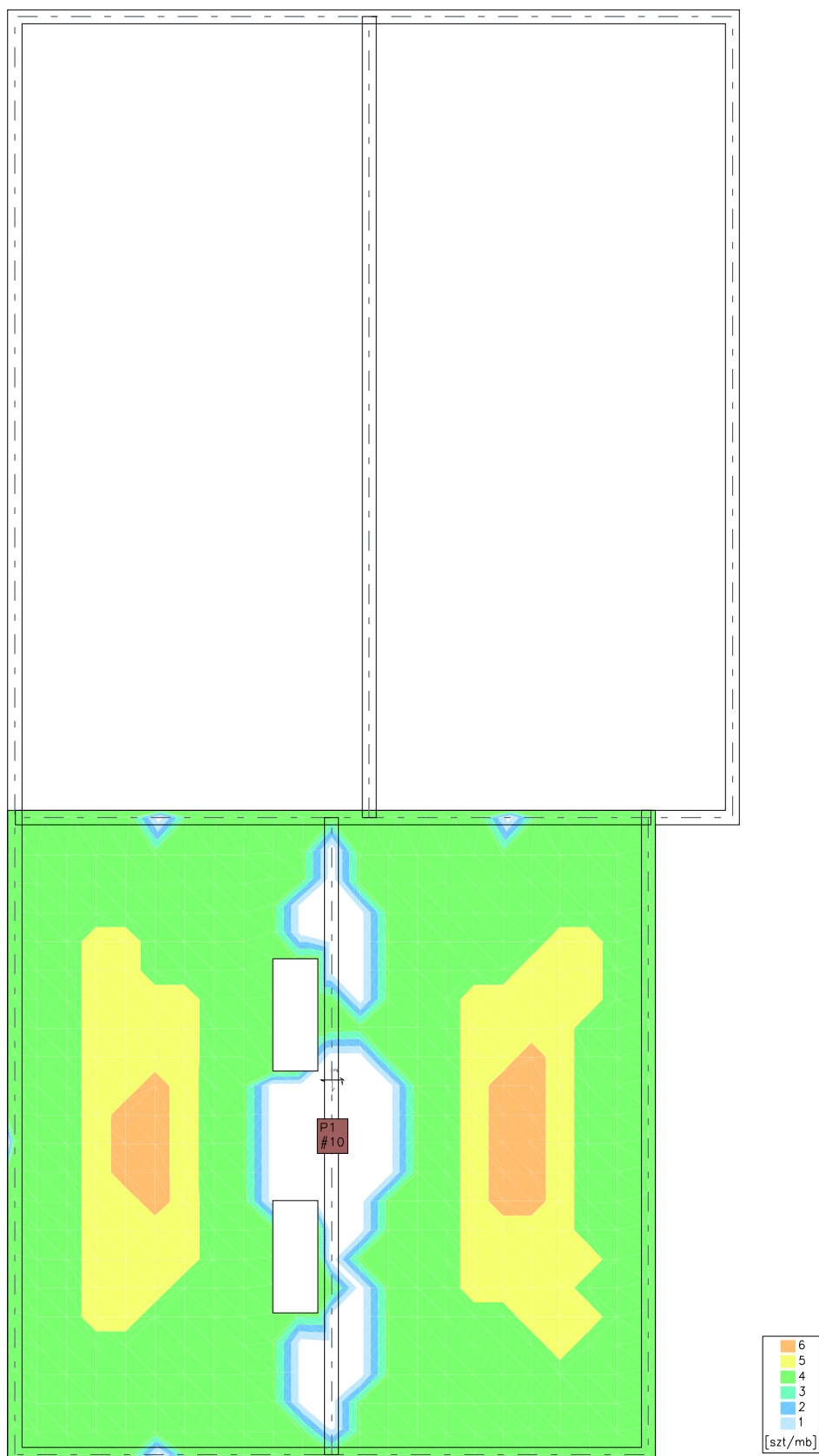
Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe)



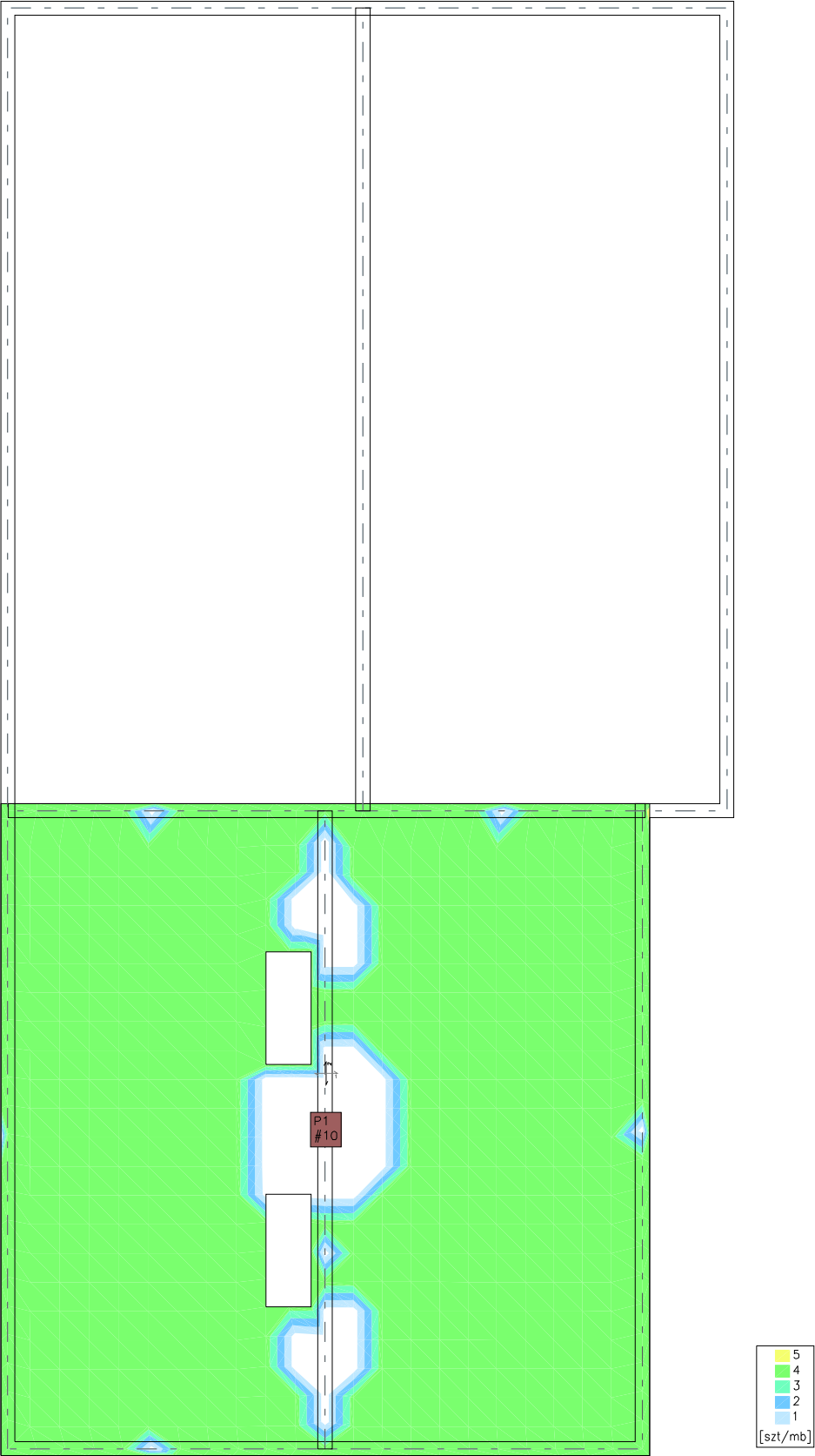
3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

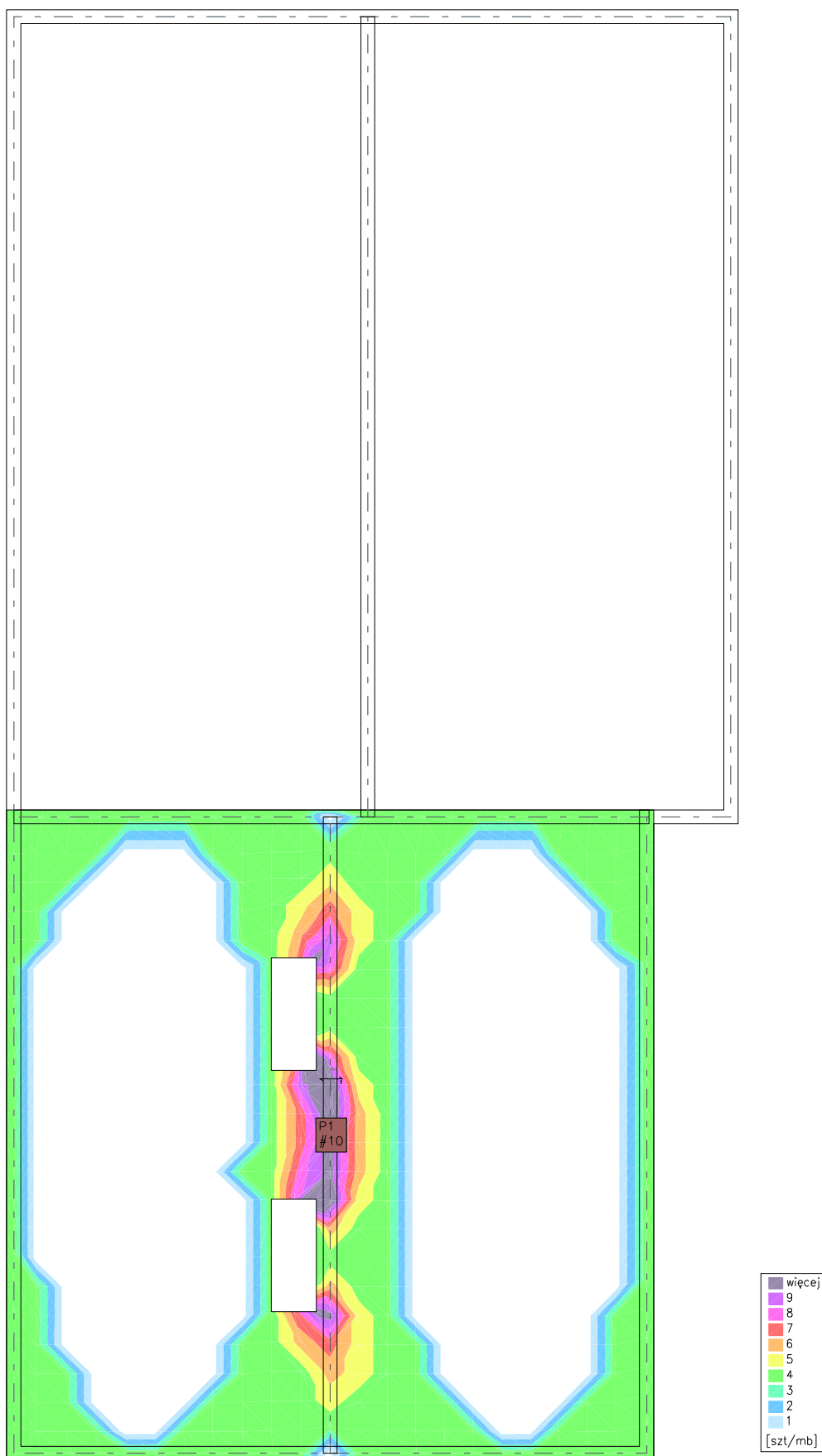
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]



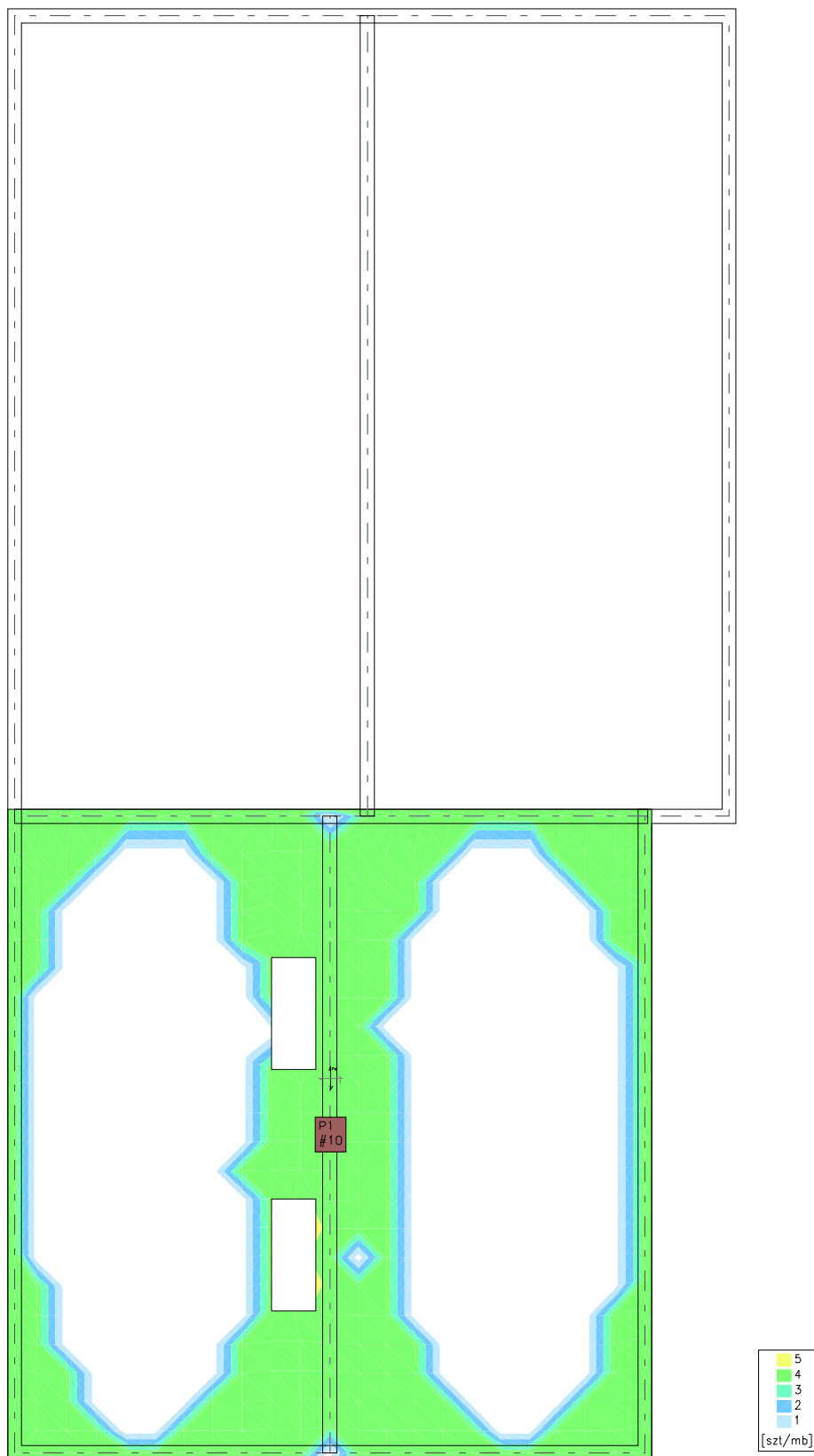
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

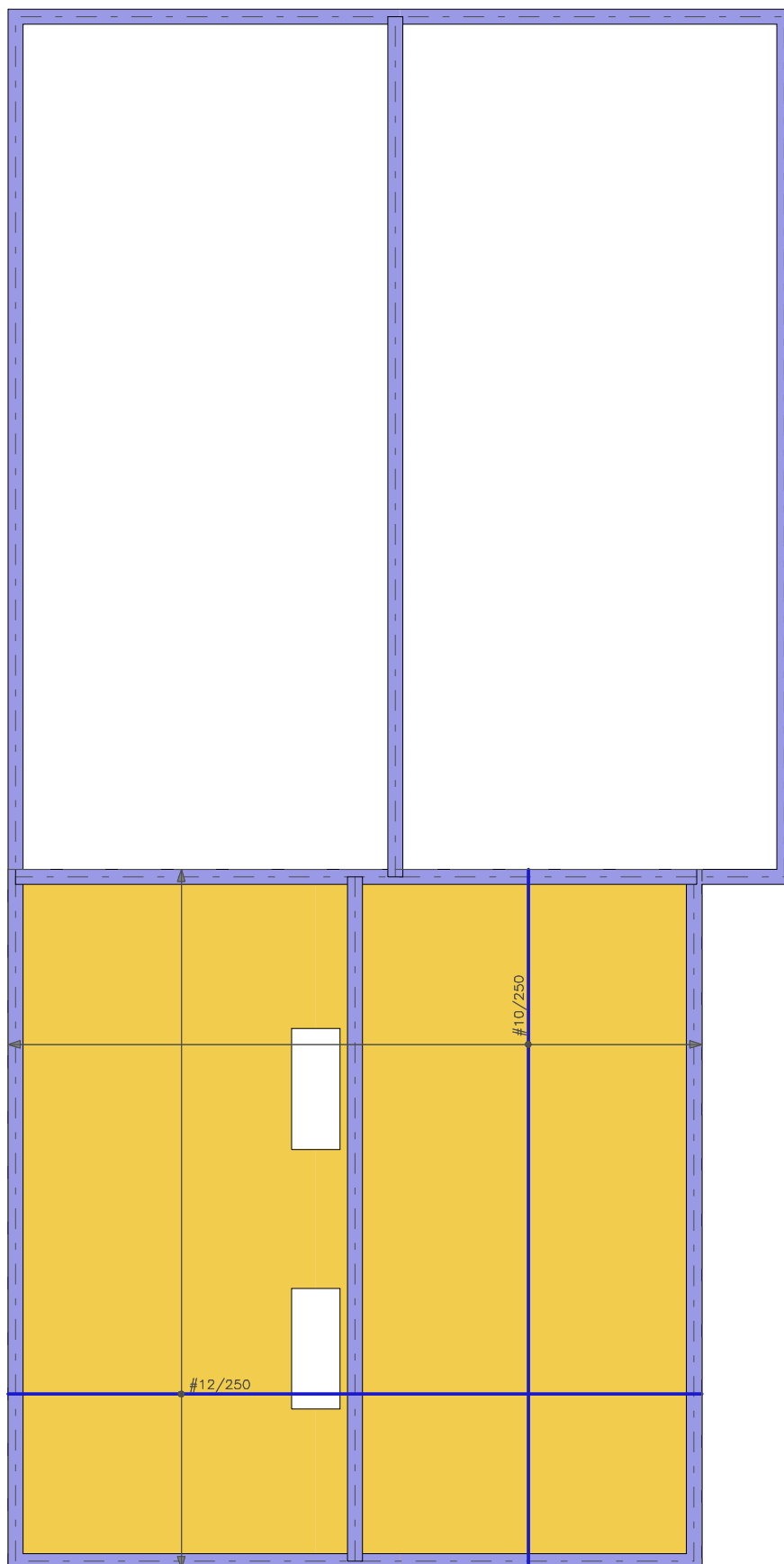
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-III	#12/250	#10/250	20mm	0.00°	133.29m ²

Zbrojenie górne

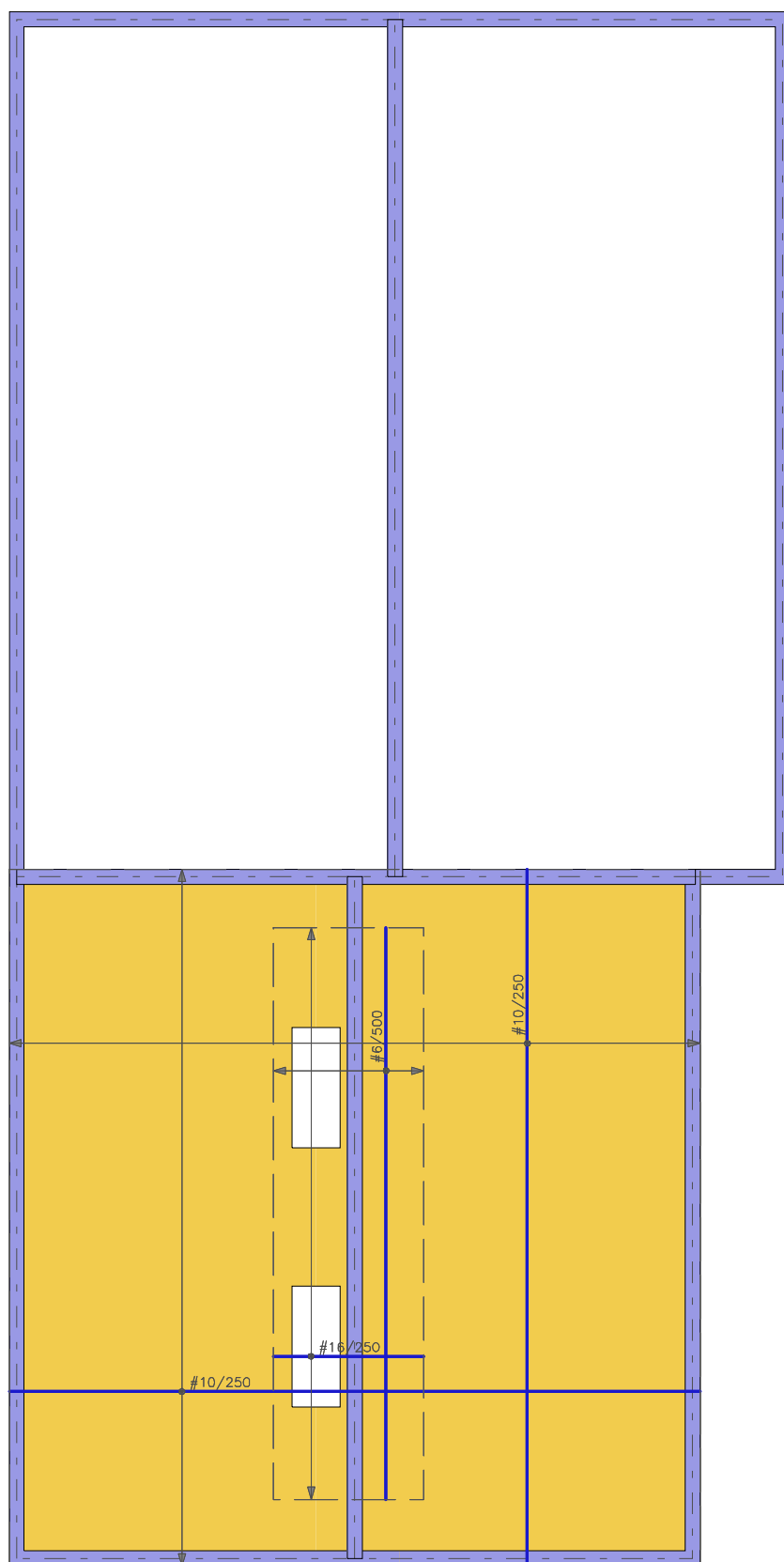
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-III	#10/250	#10/250	20mm	0.00°	133.29m ²
3	A-III	#16/250	#6/500	20mm	0.00°	23.75m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



PODCIĄGI I NADPROŻA

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25.0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3.10$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

PODCIĄG B1

OBCIĄŻENIA NA BELCE

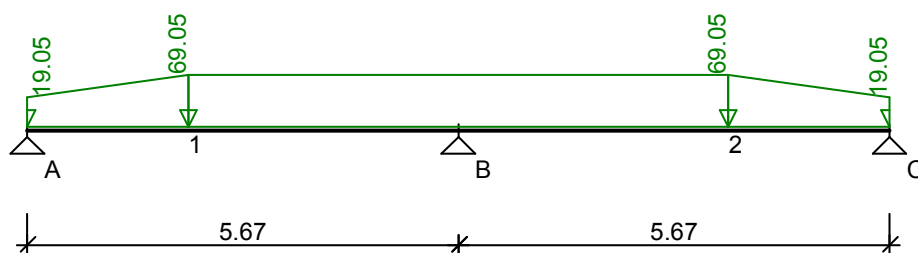
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	od stropu	15.00	1.00	--	15.00	cała belka
2.	strop [0,000kN/m]	50.00	1.00	--	50.00	od 2.00 do 9.10
3.	Ciężar własny belki [(0,24m·0,45m)+((0,50m-0,24m)·0,15m)·25,0kN/m3]	3.68	1.10	--	4.05	cała belka

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

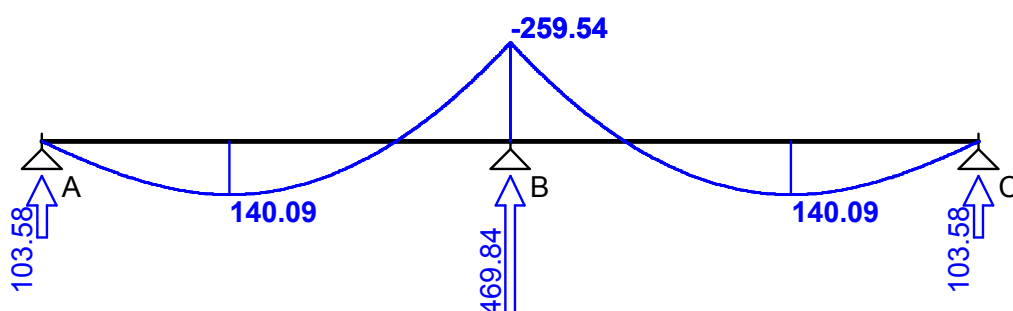
Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	strop	0.00	50.00	1.00	--	0.00	50.00	przęsło A-B od pocz. do 2.00
2.		50.00	0.00	1.00	--	50.00	0.00	przęsło B-C od 3.43 do końca

Schemat statyczny belki

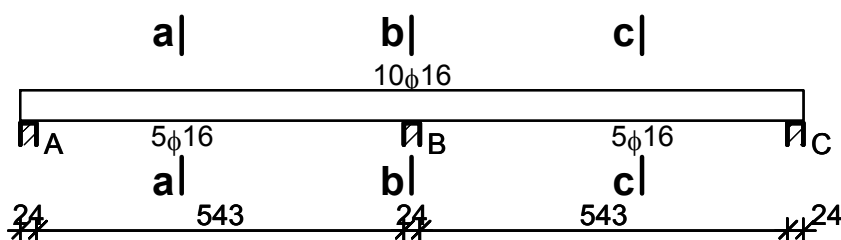


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 140.09$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8.57$ cm². Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10.05$ cm² ($\rho = 1.01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 140.09$ kNm < $M_{Rd} = 162.28$ kNm (86.3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)199.15$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 70 mm** na odcinku 105.0 cm przy lewej podporze i na odcinku 238.0 cm przy prawej podporze oraz co 290 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)199.15$ kN < $V_{Rd3} = 219.92$ kN (90.6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 139.26$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 139.26$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.265$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (88.5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18.82$ mm < $a_{lim} = 5670/200 = 28.35$ mm (66.4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 225.37$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0.246$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (81.9%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)259.54$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 19.70$ cm². Przyjęto **10φ16** o $A_s = 20.11$ cm² ($\rho = 2.10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)259.54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 272.88 \text{ kNm}$ (95.1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)258.06 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)258.06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.230 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (76.5%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 140.09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8.57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10.05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1.01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 140.09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 162.28 \text{ kNm}$ (86.3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 199.15 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku 238.0 cm przy lewej podporze i na odcinku 105.0 cm przy prawej podporze oraz co 290 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 199.15 \text{ kN} < V_{Rd3} = 219.92 \text{ kN}$ (90.6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 139.26 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 139.26 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.265 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (88.5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18.82 \text{ mm} < a_{lim} = 5670/200 = 28.35 \text{ mm}$ (66.4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 225.37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0.263 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (87.7%)

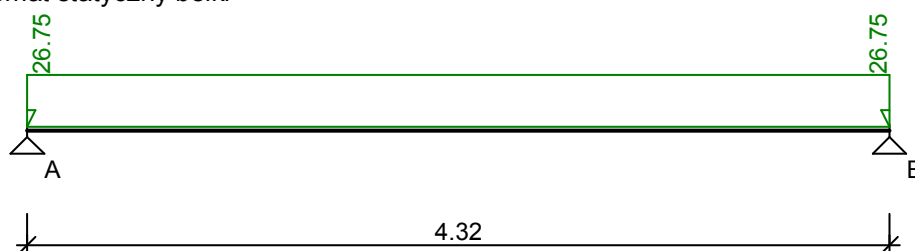
NADPROŻE N1

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

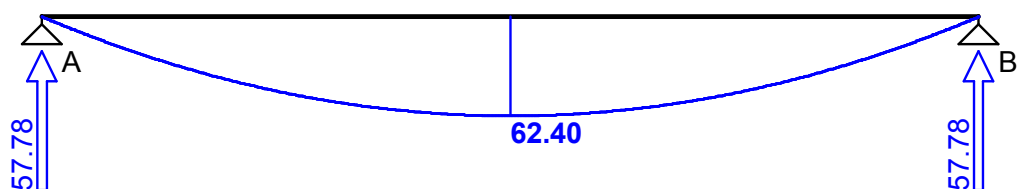
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	od stropu	19.00	1.00	--	19.00	cała belka
2.	od ściany [5,440kN/m]	5.44	1.00	--	5.44	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m3]	2.10	1.10	--	2.31	cała belka
Σ :		26.54	1.01		26.75	

Schemat statyczny belki

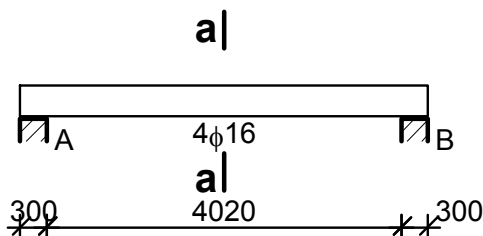


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 62.40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5.42 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8.04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1.06\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 62.40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85.77 \text{ kNm}$ (72.8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 45.31 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 45.31 \text{ kN} < V_{Rd1} = 46.35 \text{ kN}$ (97.8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 61.91 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 61.91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.196 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (65.4%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 18.90 \text{ mm} < a_{lim} = 4320/200 = 21.60 \text{ mm}$ (87.5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 53.34 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

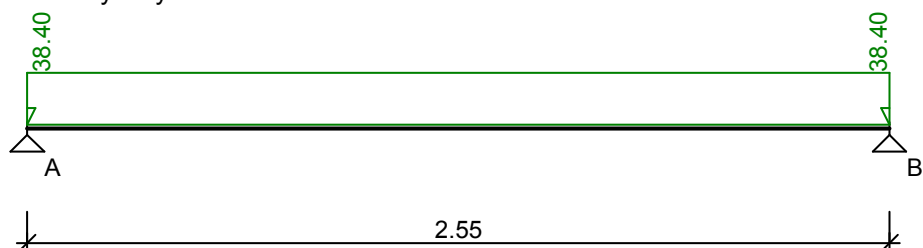
NADPROŻE N2

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

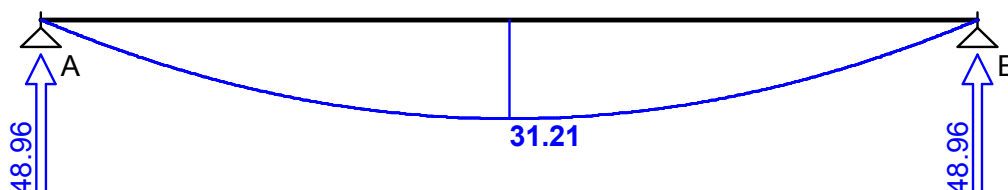
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	od stropu	18.50	1.00	--	18.50	cała belka
2.	od ściany [17,920kN/m]	17.92	1.00	--	17.92	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m3]	1.80	1.10	--	1.98	cała belka
Σ :		38.22	1.00		38.40	

Schemat statyczny belki

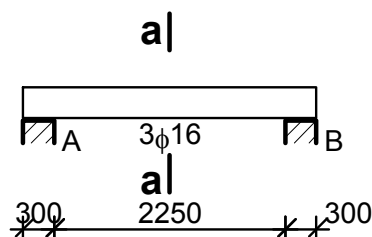


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31.21$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3.07$ cm². Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6.03$ cm² ($\rho = 0.94\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31.21$ kNm < $M_{Rd} = 55.59$ kNm (56.1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 32.99$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32.99$ kN < $V_{Rd1} = 39.98$ kN (82.5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 31.07$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31.07$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.163$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (54.4%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 5.91$ mm < $a_{lim} = 2550/200 = 12.75$ mm (46.4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 42.99$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

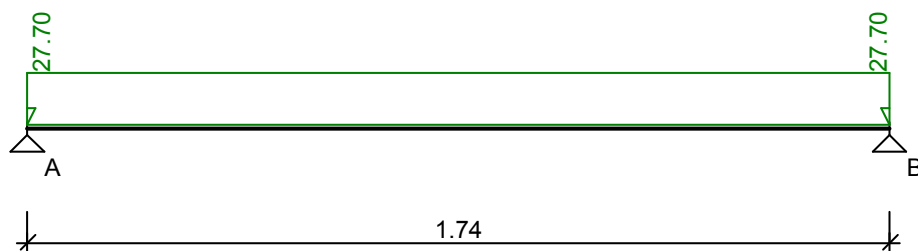
NADPROŻE N3

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

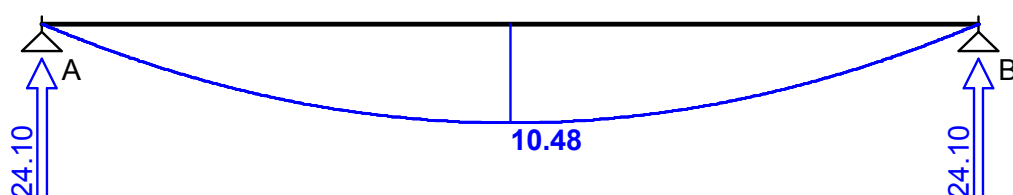
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	od stropu	21.00	1.00	--	21.00	cała belka
2.	od ściany [5,120kN/m]	5.12	1.00	--	5.12	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m3]	1.44	1.10	--	1.58	cała belka
Σ:		27.56	1.01		27.70	

Schemat statyczny belki

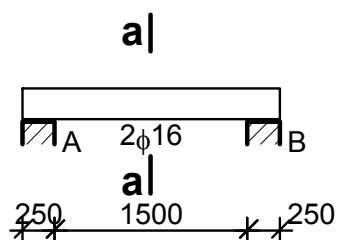


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10.48$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1.27$ cm². Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4.02$ cm² ($\rho = 0.81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10.48$ kNm < $M_{Rd} = 29.55$ kNm (35.5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 15.07$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15.07$ kN < $V_{Rd1} = 31.27$ kN (48.2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10.43$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10.43$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.107$ mm < $w_{lim} = 0.3$ mm (35.5%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 2.11$ mm < $a_{lim} = 1740/200 = 8.70$ mm (24.2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 20.67$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

NADPROŻE N4

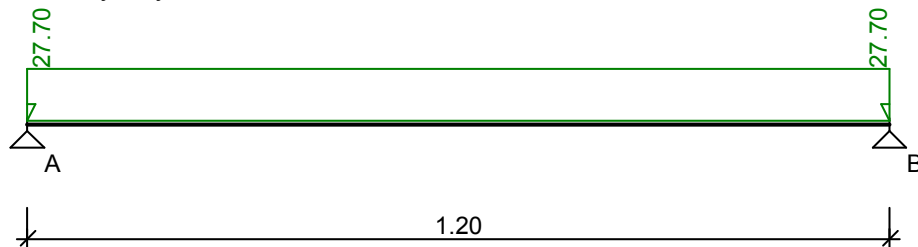
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
----	-----------------	-----------	------------	-------	----------	------------

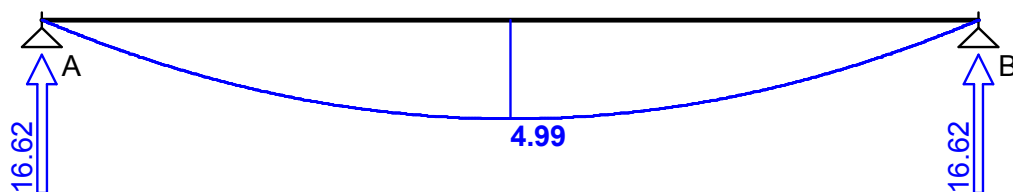
1. od stropu	21.00	1.00	--	21.00	cała belka
2. od ściany [5,120kN/m]	5.12	1.00	--	5.12	cała belka
3. Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m3]	1.44	1.10	--	1.58	cała belka
Σ :	27.56	1.01		27.70	

Schemat statyczny belki

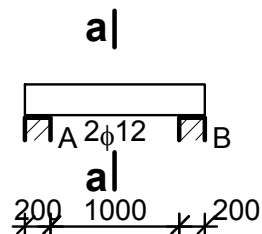


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4.99$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0.65$ cm². Przyjęto 2φ12 o $A_s = 2.26$ cm² ($\rho = 0.45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4.99$ kNm < $M_{Rd} = 18.10$ kNm (27.5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)8.09$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)8.09$ kN < $V_{Rd1} = 28.55$ kN (28.3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4.96$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4.96$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0.32$ mm < $a_{lim} = 1200/200 = 6.00$ mm (5.3%)

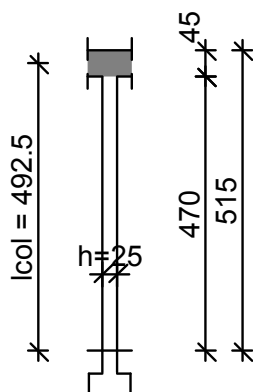
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 13.78$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SŁUPY I RDZENIE

SŁUP S1

SZKIC SŁUPA



OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	470.00	470.00	0.00	--	0.00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 8.46$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13.33$ MPa, $f_{ctd} = 1.00$ MPa, $E_{cm} = 30.0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25.0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 3.10$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

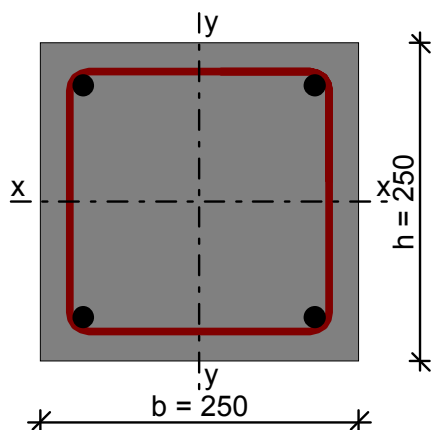
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2φ16** o $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2φ16** o $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4φ16** o $A_s = 8.04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1.29\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 474.23 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 10.65 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 47.56 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 10.65 \text{ kNm}$: $N_d = 474.23 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1008.84 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 240 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 120 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (0.0%)

Uwaga:

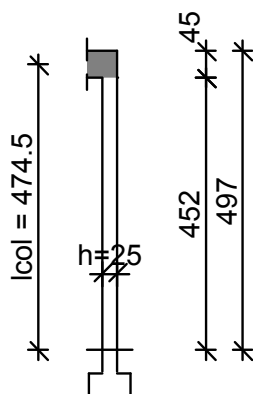
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	470.00	4.70	-234.96	1063.17	-47.75	47.75
1	474.23	10.65	-176.75	1008.84	-47.56	47.56
1(d)	478.46	4.78	-234.15	1062.24	-47.37	47.37

RDZEŃ R1

SZKIC SŁUPA

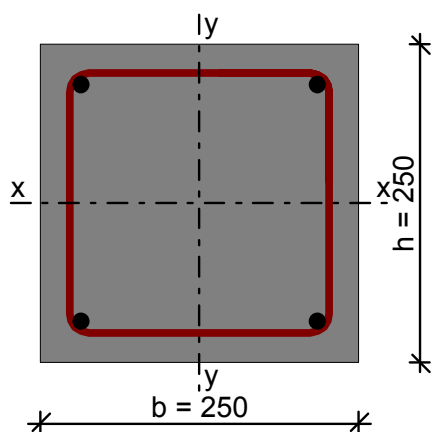


OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	104.00	104.00	0.00	--	0.00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 8.16$ kN

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2.26$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2.26$ cm²

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4.52$ cm² ($\rho = 0.72\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 108.08$ kN : $M_{d,x} = 1.28$ kNm < $M_{Rd,x,odp,max} = 26.35$ kNm

- dla $M_{d,x} = 1.12$ kNm : $N_d = 112.16$ kN < $N_{Rd,odp,max} = 979.61$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

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

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

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (0.0%)

Uwaga:

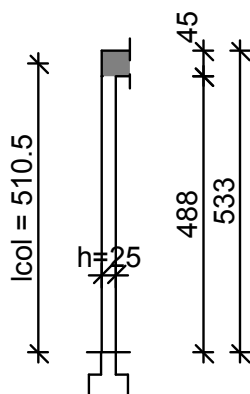
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	104.00	1.04	-147.15	980.49	-25.99	25.99
1	108.08	1.28	-144.74	977.90	-26.35	26.35
1(d)	112.16	1.12	-146.28	979.61	-26.72	26.72

RDZEŃ R2

SZKIC SŁUPA

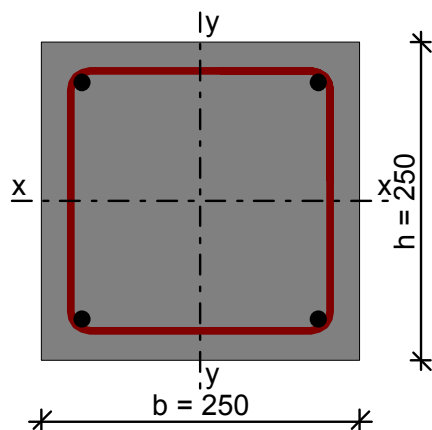


OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	104.00	104.00	0.00	--	0.00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 8.77 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2.26 \text{ cm}^2$
 Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":
 Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2.26 \text{ cm}^2$
 Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4.52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0.72\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 108.39 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 1.32 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 26.38 \text{ kNm}$
 - dla $M_{d,x} = 1.13 \text{ kNm}$: $N_d = 112.77 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 979.54 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ (0.0%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

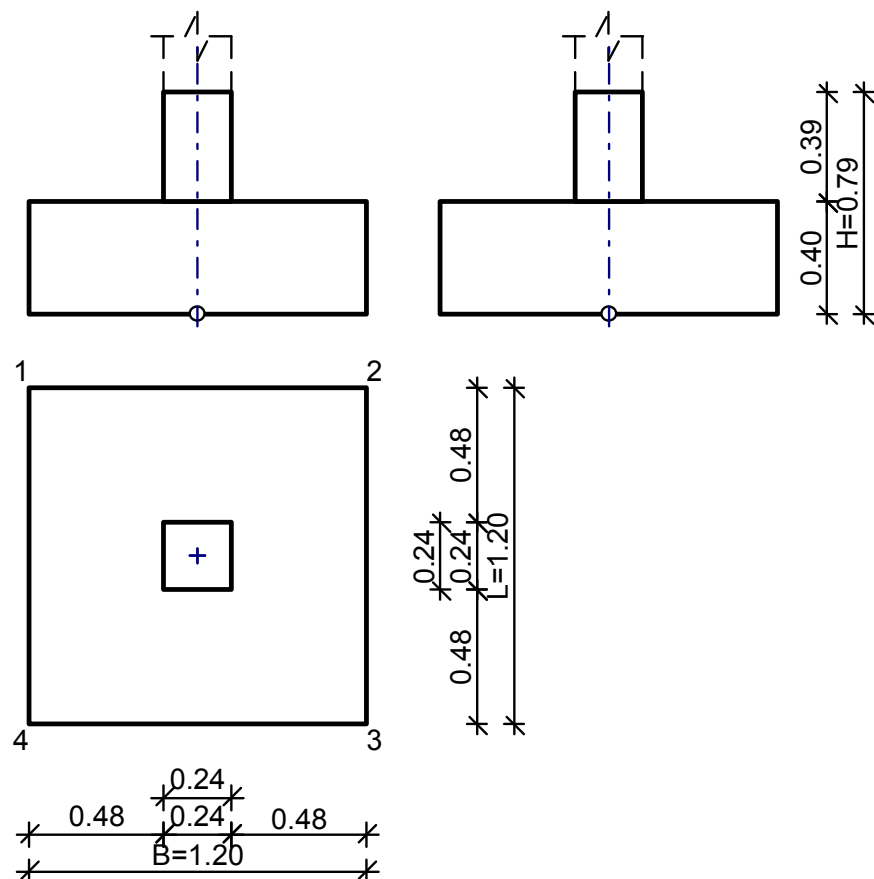
TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	104.00	1.04	-147.15	980.49	-25.99	25.99
1	108.39	1.32	-144.41	977.51	-26.38	26.38
1(d)	112.77	1.13	-146.21	979.54	-26.77	26.77

FUNDAMENTY

Stopa St1

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0.60 \text{ m}^3$$

OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0.50	nie	1.70	0.90	1.10	29.70	0.00	94688	105208
2	Gliny piaszczyste	0.20	nie	2.20	0.90	1.10	22.50	45.00	80591	89537
3	Piaski drobne	2.00	nie	1.65	0.90	1.10	27.37	0.00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	474.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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 $Q_{fn} = 1297.4 \text{ kN}$

$N_r = 509.7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 0.81 \cdot 1297.4 \text{ kN} = 1050.9 \text{ kN} \text{ (48.5\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 250.9 \text{ kN}$

$T_r = 0.0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 250.9 \text{ kN} = 180.7 \text{ kN} \quad (0.0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0.00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 301.11 \text{ kNm}$

$M_o = 0.00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0.72 \cdot 301.1 \text{ kNm} = 216.8 \text{ kNm} \quad (0.0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0.35 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0.02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0.37 \text{ cm}$

$s = 0.37 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm} \quad (36.9\%)$

Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	σ_3 [kPa]	σ_4 [kPa]	C [m]	C/C'	a_L [m]	a_P [m]
1	D	354.0	354.0	354.0	354.0	--	--	--	--

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	509.7	1297.4	0.39	48.5	0.00	509.7	1297.4	0.39	48.5

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	501.9	0.0	250.9	0.00	0.0	0.00	501.9	0.0	250.9	0.00	0.0

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0.16 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 56.4 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 186.3 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 56.4 \text{ kN} < N_{Rd} = 186.3 \text{ kN} \quad (30.3\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3.95 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7.92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

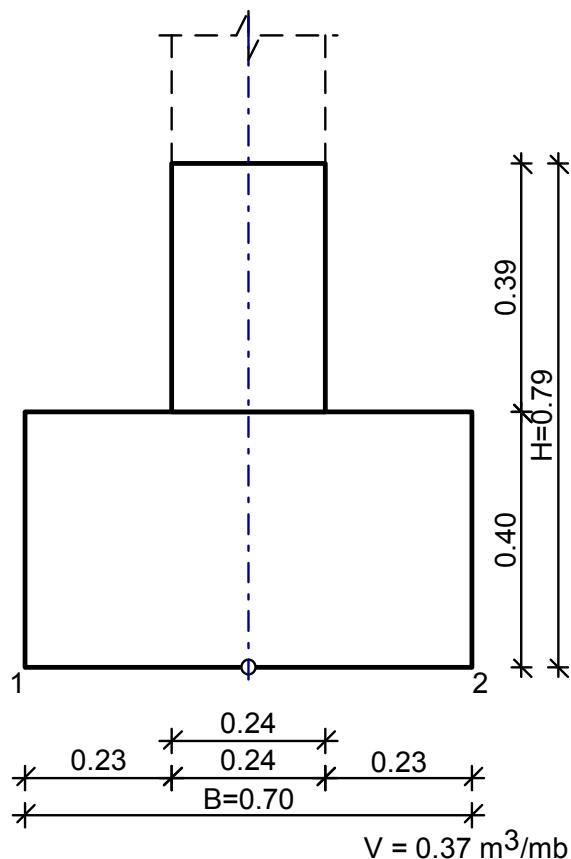
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3.95 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7.92 \text{ cm}^2$

ŁAWA L2

SZKIC FUNDAMENTU



OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

N _r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0.50	nie	1.70	0.90	1.10	29.70	0.00	94688	105208
2	Gliny piaszczyste	0.20	nie	2.20	0.90	1.10	22.50	45.00	80591	89537
3	Piaski drobne	2.00	nie	1.65	0.90	1.10	27.37	0.00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N _r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	83.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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 $Q_{fN} = 281.4$ kN/mb

$N_r = 99.5$ kN/mb < $m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 281.4$ kN/mb = 227.9 kN/mb (43.7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 48.0$ kN/mb

$T_r = 0.0$ kN/mb < $m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 48.0$ kN/mb = 34.6 kN/mb (0.0%)

Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0.00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 33.61 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0.00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0.72 \cdot 33.6 \text{ kNm/mb} = 24.2 \text{ kNm/mb} \quad (0.0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0.14 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0.02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0.16 \text{ cm}$

$$s = 0.16 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm} \quad (15.9\%)$$

Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'
1	D	142.1	142.1	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]	z [m]	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]
1	99.5	281.4	0.35	43.7	0.00	99.5	281.4	0.35	43.7

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]	z [m]	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]
1	96.0	0.0	48.0	0.00	0.0	0.00	96.0	0.0	48.0	0.00	0.0

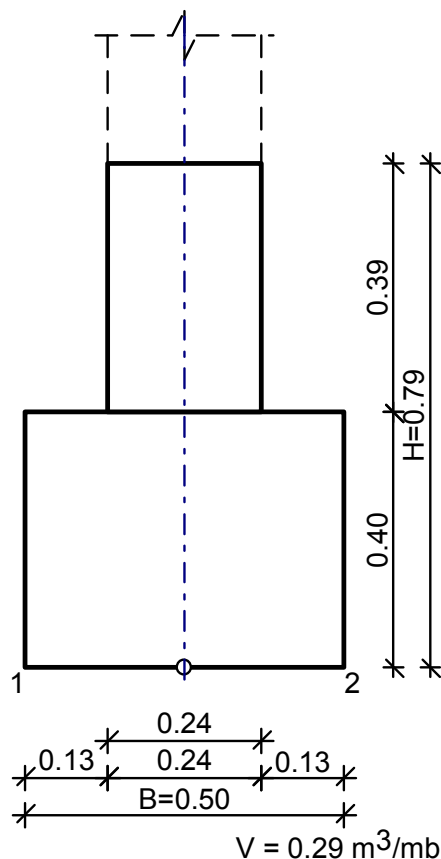
OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0.29 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 8 \text{ mm co } 20.0 \text{ cm}$ o $A_s = 2.51 \text{ cm}^2/\text{mb}$

ŁAWA L1

SZKIC FUNDAMENTU



OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0.50	nie	1.70	0.90	1.10	29.70	0.00	94688	105208
2	Gliny piaszczyste	0.20	nie	2.20	0.90	1.10	22.50	45.00	80591	89537
3	Piaski drobne	2.00	nie	1.65	0.90	1.10	27.37	0.00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	55.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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 $Q_{fN} = 187.0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 66.5 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 187.0 \text{ kN/mb} = 151.5 \text{ kN/mb} \quad (43.9\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 32.1 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0.0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 32.1 \text{ kN/mb} = 23.1 \text{ kN/mb} \quad (0.0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0.00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 16.04 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0.00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0.72 \cdot 16.0 \text{ kNm/mb} = 11.5 \text{ kNm/mb} \quad (0.0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0.09 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0.02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0.10 \text{ cm}$

$$s = 0.10 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm} \quad (10.2\%)$$

Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'
1	D	133.0	133.0	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]	z [m]	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]
1	66.5	187.0	0.36	43.9	0.00	66.5	187.0	0.36	43.9

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]	z [m]	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]
1	64.1	0.0	32.1	0.00	0.0	0.00	64.1	0.0	32.1	0.00	0.0

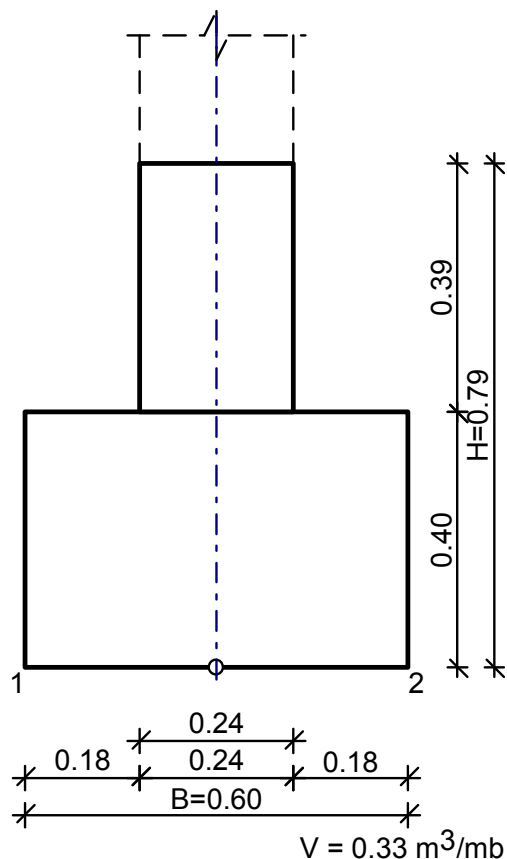
OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0.09 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20.0 \text{ cm}$ o $A_s = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

ŁAWA L3

SZKIC FUNDAMENTU



OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0.50	nie	1.70	0.90	1.10	29.70	0.00	94688	105208
2	Gliny piaszczyste	0.20	nie	2.20	0.90	1.10	22.50	45.00	80591	89537
3	Piaski drobne	2.00	nie	1.65	0.90	1.10	27.37	0.00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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 $Q_{fN} = 232.8 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89.0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 232.8 \text{ kN/mb} = 188.6 \text{ kN/mb} \quad (47.2\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 43.0 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0.0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 43.0 \text{ kN/mb} = 31.0 \text{ kN/mb} \quad (0.0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0.00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 25.83 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0.00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0.72 \cdot 25.8 \text{ kNm/mb} = 18.6 \text{ kNm/mb} \quad (0.0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0.12 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0.02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0.14 \text{ cm}$

$$s = 0.14 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm} \quad (14.2\%)$$

Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'
1	D	148.3	148.3	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]	z [m]	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]
1	89.0	232.8	0.38	47.2	0.00	89.0	232.8	0.38	47.2

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]	z [m]	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]
1	86.1	0.0	43.0	0.00	0.0	0.00	86.1	0.0	43.0	0.00	0.0

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

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0.18 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 8 \text{ mm co } 20.0 \text{ cm}$ o $A_s = 2.51 \text{ cm}^2/\text{mb}$