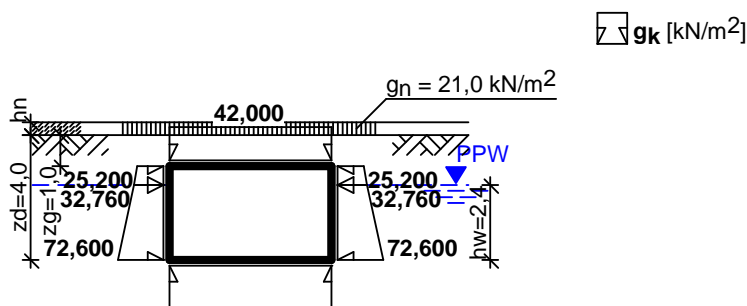


Zestawienie obciążeń (zbiornik p.poż).

Obciążenie gruntem wg PN-88/B-02014 Obciążenie spowodowane ciężarem nawierzchni, gruntu, budowli i wody gruntowej



- Parametry obiektu:

- zagłębienie płyty górnej $z_g = 1,0$ m

- zagłębienie płyty dolnej $z_d = 4,0$ m

- g_b - obciążenie płyty dolnej wynikające z ciężaru budowli, równomiernie lub nierównomiernie rozłożone

- Parametry gruntu:

- grunt mało spoisty $\rightarrow K_0 = 0,6$

- ciężar objętościowy $\gamma = 21,0$ kN/m³

- Nawierzchnia o ciężarze $g_n = 21,0$ kN/m²

- Piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej (PPW):

- powyżej dolnej płyty, $h_w = 2,4$ m

Płyta górna:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g_v = g_n + \gamma \cdot z_g = 21,0 + 21,0 \cdot 1,0 = 42,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g_{v,0} = g_v \cdot \gamma_f = 42,000 \cdot 1,2 = 50,400 \text{ kN/m}^2$$

Ściana pionowa - górna krawędź:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g_h = (g_n + \gamma \cdot z_g) \cdot K_0 = (21,0 + 21,0 \cdot 1,0) \cdot 0,6 = 25,200 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g_{h,0} = g_h \cdot \gamma_f = 25,200 \cdot 1,2 = 30,240 \text{ kN/m}^2$$

Ściana pionowa - poziom zwierciadła wody gruntowej:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g_h = (g_n + \gamma \cdot z_w) \cdot K_0 = (21,0 + 21,0 \cdot 1,60) \cdot 0,6 = 32,760 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g_{h,0} = g_h \cdot \gamma_f = 32,760 \cdot 1,2 = 39,312 \text{ kN/m}^2$$

Ściana pionowa - dolna krawędź:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g'_h = (g_n + \gamma \cdot z_w) \cdot K_0 + (\gamma' \cdot K_0 + \gamma_{Dw}) \cdot h_w = (21,0 + 21,0 \cdot 1,60) \cdot 0,6 + (11,00 \cdot 0,6 + 10,0) \cdot 2,4 = 72,600 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g'_{h,0} = g'_h \cdot \gamma_f = 72,600 \cdot 1,2 = 87,120 \text{ kN/m}^2$$

Płyta dolna:

Obciążenie charakterystyczne:

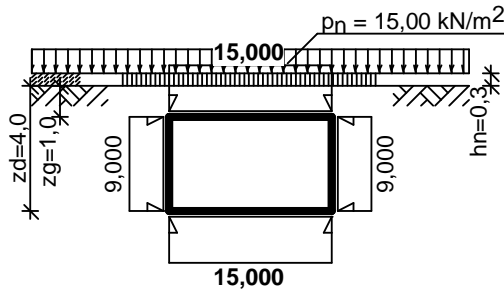
$$g''_v = g_v + g_b + \gamma_w \cdot h_w \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g''_{v,0} = g''_v \cdot \gamma_f = g''_v \cdot 1,2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Obciążenie gruntem wg PN-88/B-02014 Obciążenie wynikające z obciążenia naziomu

 p_k [kN/m²]



- Parametry obiektu:

- zagłębienie płyty górnej $z_g = 1,0$ m
- zagłębienie płyty dolnej $z_d = 4,0$ m

- Parametry gruntu:

- grunt mało spoisty $\rightarrow K_0 = 0,6; n = 1,1$

- Obciążenie naziomu:

- obciążenie $p_n = 15,00$ kN/m² w polu o nieograniczonej powierzchni

- Nawierzchnia o grubości $h_n = 0,3$ m

- obciążenie równomierne w poziomie spodu nawierzchni $p_t = 15,00$ kN/m²

Płyta górna:

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_v = p_t = 15,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p_{v,0} = p_v \cdot \gamma_f = 15,000 \cdot 1,2 = 18,000 \text{ kN/m}^2$$

Ściana pionowa - górna krawędź:

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_h = p_t \cdot K_0 = 15,00 \cdot 0,6 = 9,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p_{h,0} = p_h \cdot \gamma_f = 9,000 \cdot 1,2 = 10,800 \text{ kN/m}^2$$

Ściana pionowa - dolna krawędź:

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_h = p_t \cdot K_0 = 15,00 \cdot 0,6 = 9,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p_{h,0} = p_h \cdot \gamma_f = 9,000 \cdot 1,2 = 10,800 \text{ kN/m}^2$$

Płyta dolna:

Obciążenie charakterystyczne:

$$p'_v = p_t = 15,000 \text{ kN/m}^2$$

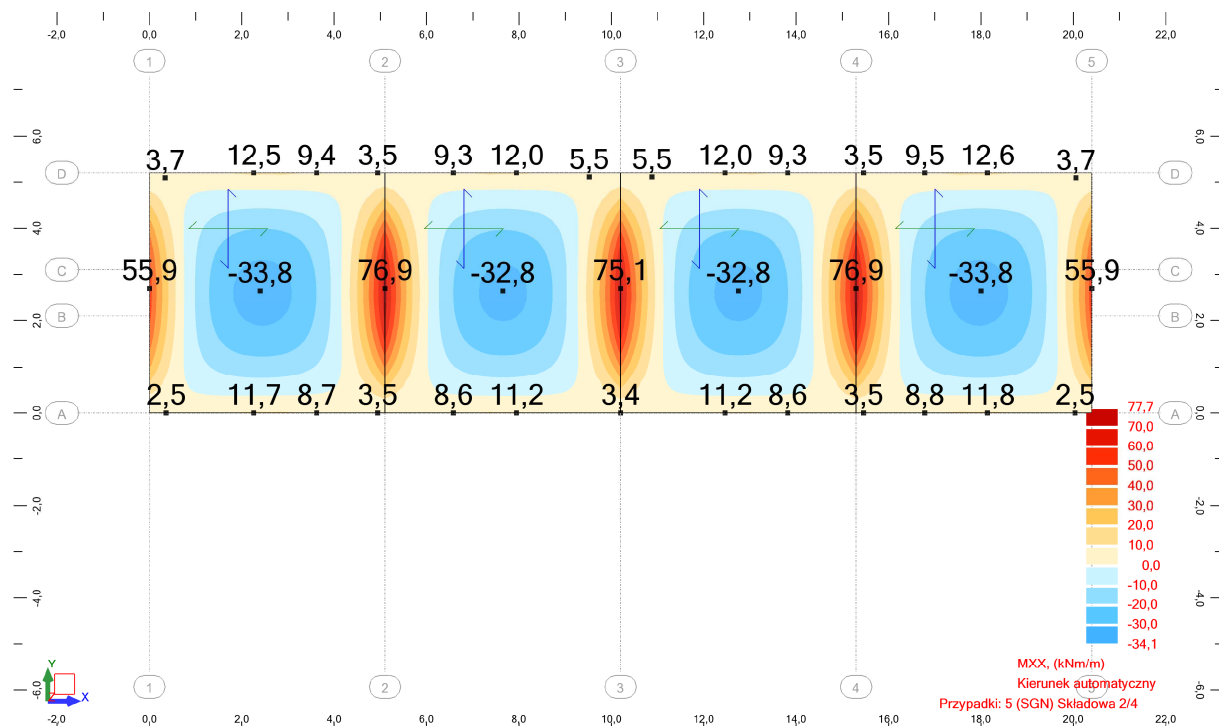
Obciążenie obliczeniowe:

$$p'_{v,0} = p'_v \cdot \gamma_f = 15,000 \cdot 1,2 = 18,000 \text{ kN}$$

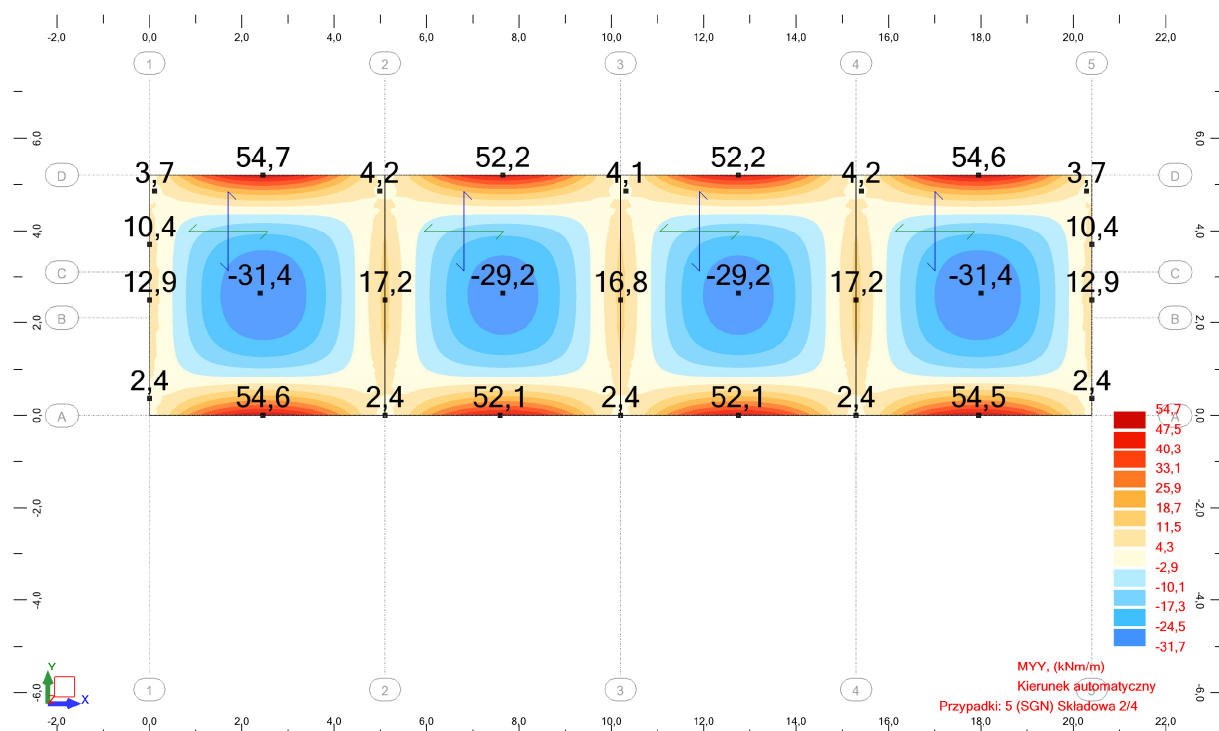
Wyniki obliczeń statycznych:

Płyta stropowa zbiornika:

Obwiednia momentu zginającego M_x



Obwiednia momentu zginającego M_y



1. Płyta stropowa zbiornika

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Płyta krzyżowo zbrojona
- Kierunek zbrojenia głównego : 90°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN (RB500W); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Średnice prętów
dolnych d1 = 12 (mm) d2 = 12 (mm)
górnych d1 = 12 (mm) d2 = 12 (mm)
- Otulina zbrojenia
dolna c1 = 55 (mm)
górna c2 = 55 (mm)

1.2. Beton

- Klasa : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pęcznienia betonu : 2,11

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Analityczna
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
- górna warstwa : 0,10 (mm)
- dolna warstwa : 0,10 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko
- górna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4
- dolna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4
- Typ obliczeń : zginanie + ściskanie/rozciąganie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,30 (m)

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):				
7,50	3,75	7,50	0,00	
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):				
-5,10;0,00	-5,10;0,00	-5,10;0,00	-5,10;0,00	-5,10;0,00

1.5.4. Ugięcie

$|f(+)| = 0,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop(+)} = 3,0 \text{ (cm)}$

$|f(-)| = 1,2 \text{ (cm)} \leq f_{dop(-)} = 3,0 \text{ (cm)}$

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

Nr rozwiązania	Asortyment zbrojenia Średnica / Ciężar	Całkowity ciężar (kG)
1	-	696,77

Wyniki dla rozwiązania nr 1

Strefy zbrojenia

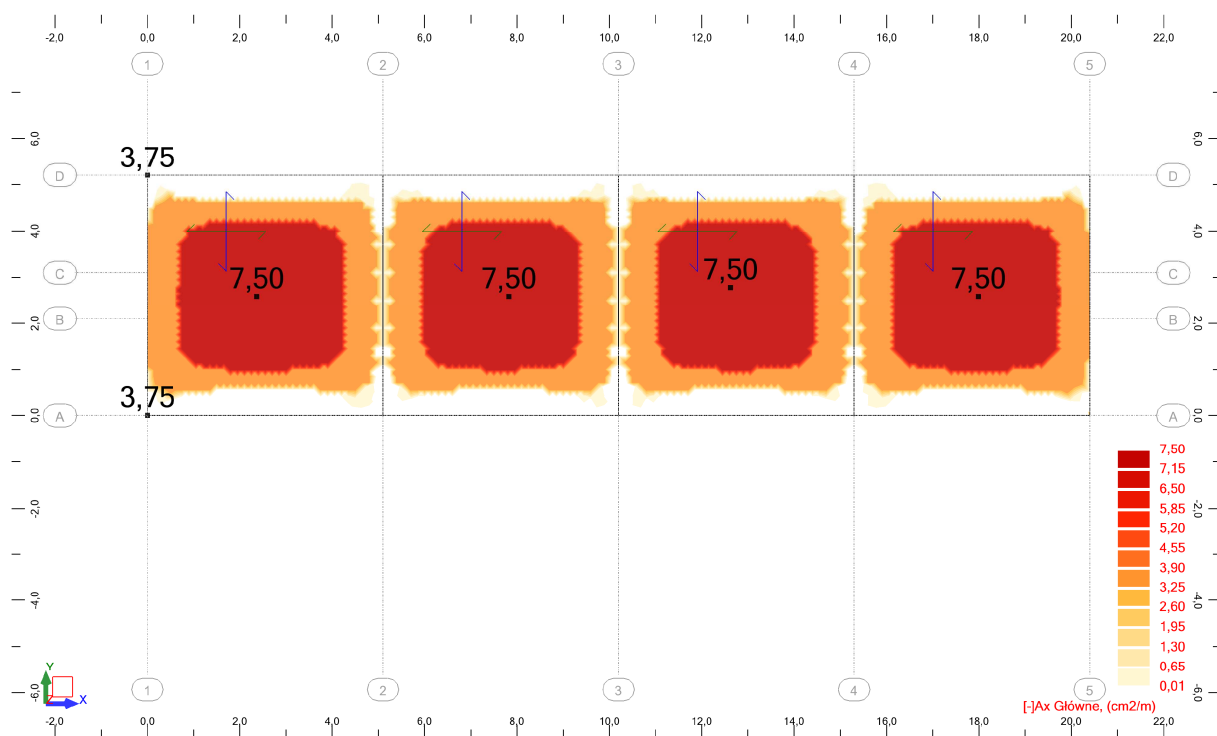
Zbrojenie dolne

Nazwa	współrzędne				Przyjęte zbrojenie ϕ (mm) / (mm)	At (cm ² /m)	Ar (cm ² /m)
	x1	y1	x2	y2			
1/1- Ax Głównie	5,10	-0,00	0,00	5,20	12,0 / 120	7,50 <	9,42
1/2- Ay Prostopadłe	5,10	-0,00	0,00	5,20	12,0 / 120	7,50 <	9,42

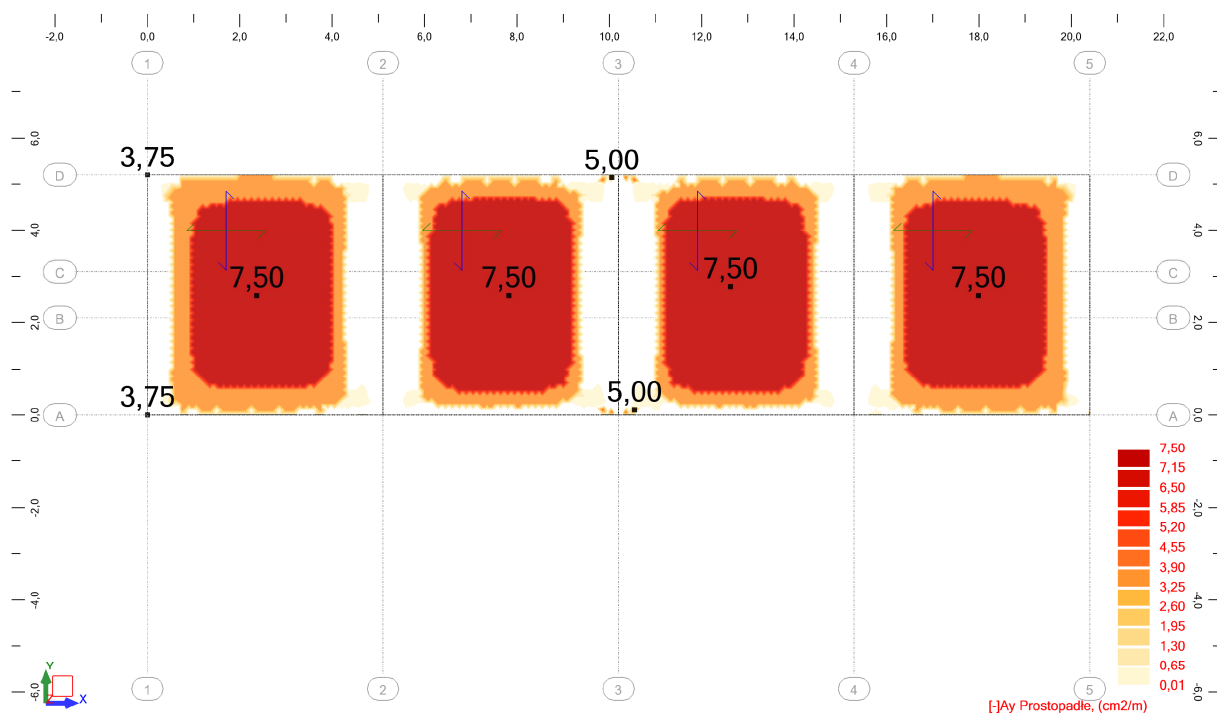
Zbrojenie górne

Nazwa	współrzędne				Przyjęte zbrojenie ϕ (mm) / (mm)	At (cm ² /m)	Ar (cm ² /m)
	x1	y1	x2	y2			
1/1+(1/4+) Ax Głównie	5,10	-0,00	0,00	1,30	12,0 / 120	7,50 <	9,42
1/2+(1/4+) Ax Głównie	5,10	1,30	3,83	5,20	12,0 / 120	7,50 <	9,42
1/3+(1/4+) Ax Głównie	1,28	1,30	0,00	5,20	12,0 / 120	7,50 <	9,42
1/4+ Ax Głównie	3,83	3,64	1,28	5,20	12,0 / 120	7,50 <	9,42
1/5+(1/8+) Ay Prostopadłe	5,10	-0,00	0,00	1,30	12,0 /	7,50 <	9,42
1/6+(1/8+) Ay Prostopadłe	5,10	1,30	3,83	5,20	12,0 /	7,50 <	9,42
1/7+(1/8+) Ay Prostopadłe	1,28	1,30	0,00	5,20	12,0 /	7,50 <	9,42
1/8+ Ay Prostopadłe	3,83	3,64	1,28	5,20	12,0 / 120	7,50 <	9,42

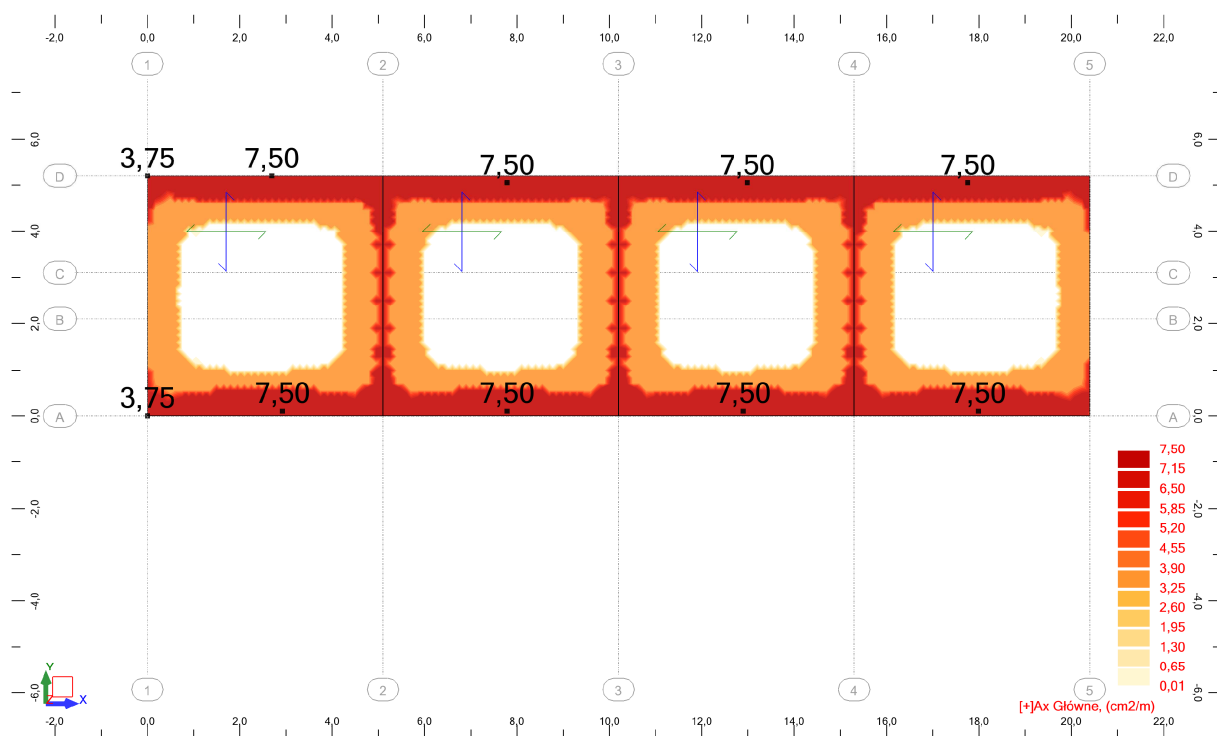
Mapa powierzchni zbrojenia dolnego w kierunku X



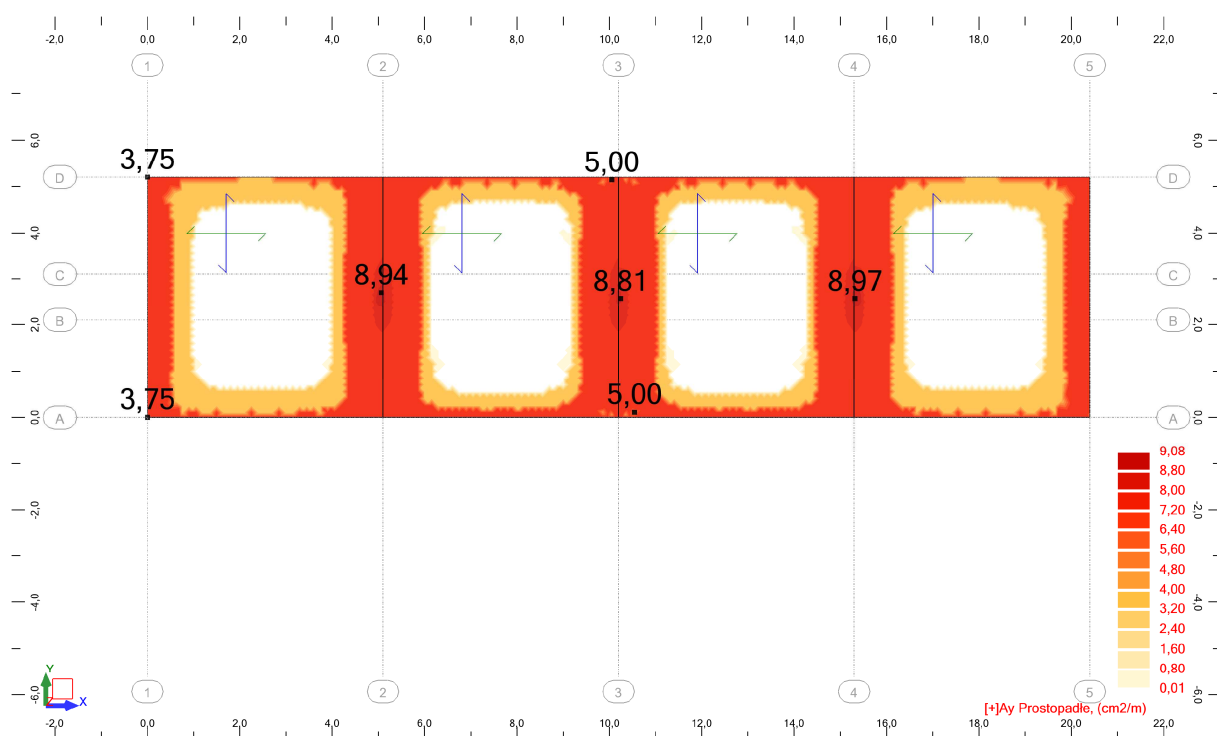
Mapa powierzchni zbrojenia dolnego w kierunku Y



Mapa powierzchni zbrojenia górnego w kierunku X

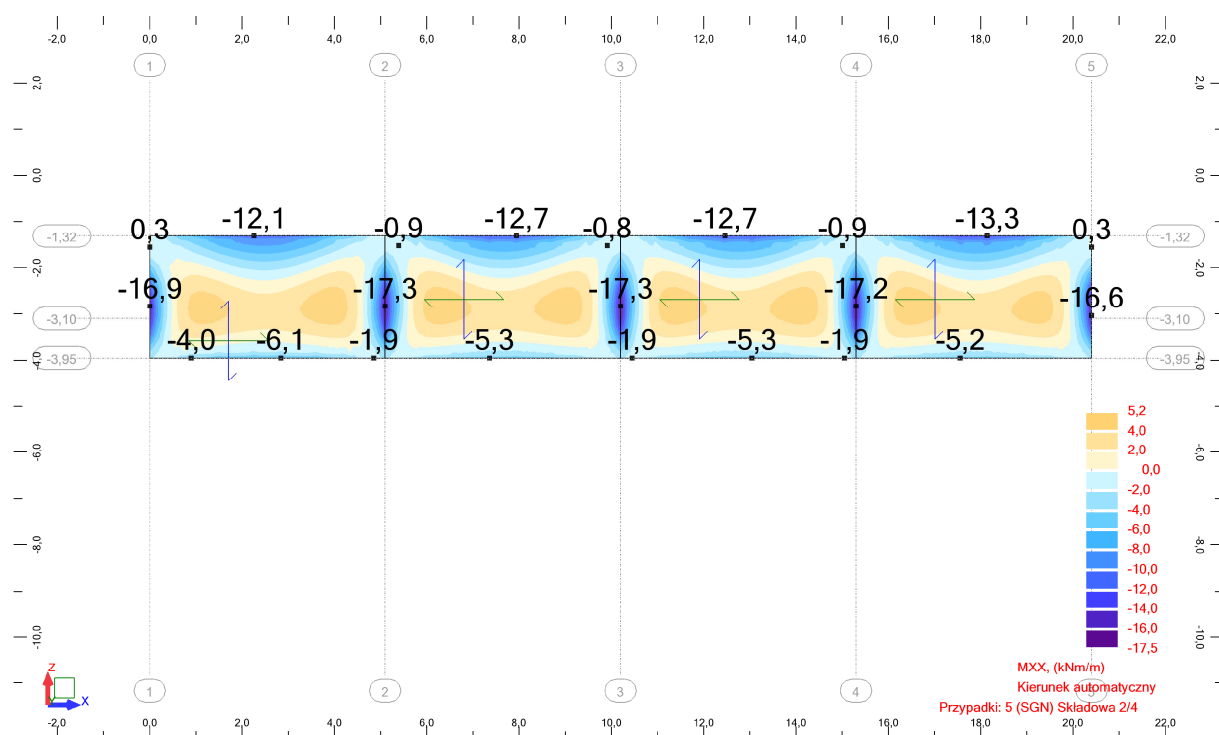


Mapa powierzchni zbrojenia górnego w kierunku Y

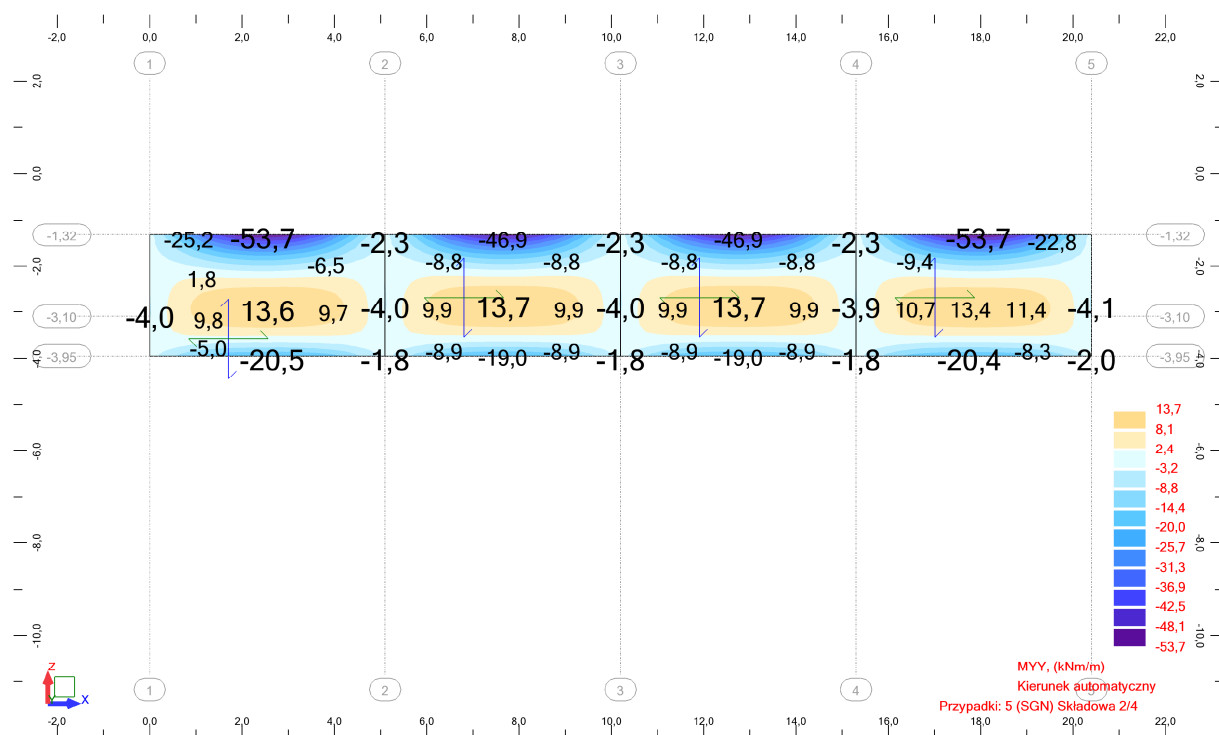


Ściana podłużna:

Obwiednia momentu zginającego M_x



Obwiednia momentu zginającego M_y



1. Ściana podłużna

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Ściana krzyżowo zbrojona
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN (RB500W); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Średnice prętów
dolnych d1 = 12 (mm) d2 = 12 (mm)
górnych d1 = 12 (mm) d2 = 12 (mm)
- Otulina zbrojenia
dolna c1 = 55 (mm)
górna c2 = 55 (mm)

1.2. Beton

- Klasa : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kG/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pęczania betonu : 2,11

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Analityczna
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
- górna warstwa : 0,10 (mm)
- dolna warstwa : 0,10 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko
- górna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4
- dolna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4
- Typ obliczeń : zginanie + ściskanie/rozciąganie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,30 (m)

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):				
3,75	3,75	3,75	3,75	7,50
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):				
3,95;-15,30	3,95;-15,30	3,95;-15,30	3,95;-15,30	3,95;-15,30

1.5.4. Ugięcie

$|f(+)| = 0,1 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$

$|f(-)| = 0,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

1.5.5. Zarysowanie

górna warstwa

$a_x = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,10 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,10 \text{ (mm)}$

dolna warstwa

$a_x = 0,46 \text{ (mm)} > a_{dop} = 0,10 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,10 \text{ (mm)}$

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

Nr rozwiązania	Asortyment zbrojenia Średnica / Ciężar	Całkowity ciężar (kG)
1	-	397,08

Wyniki dla rozwiązania nr 1

Strefy zbrojenia

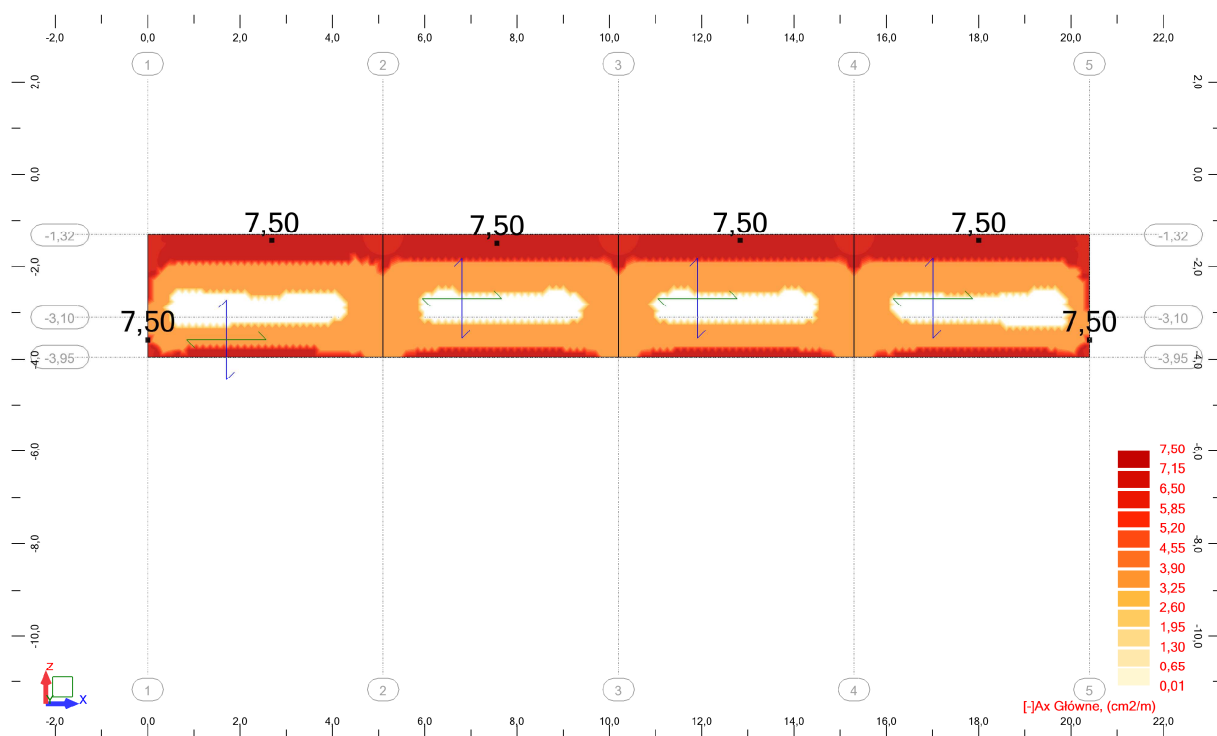
Zbrojenie dolne

Nazwa	współrzędne				Przyjęte zbrojenie $\phi \text{ (mm)} / \text{ (mm)}$	At (cm ² /m)	Ar (cm ² /m)
	x1	y1	x2	y2			
1/1- Ax Głównie	0,00	0,00	2,63	5,10	12,0 / 120	7,50 <	9,42
1/2- Ay Prostopadłe	0,00	0,00	2,63	5,10	12,0 / 120	7,50 <	9,42

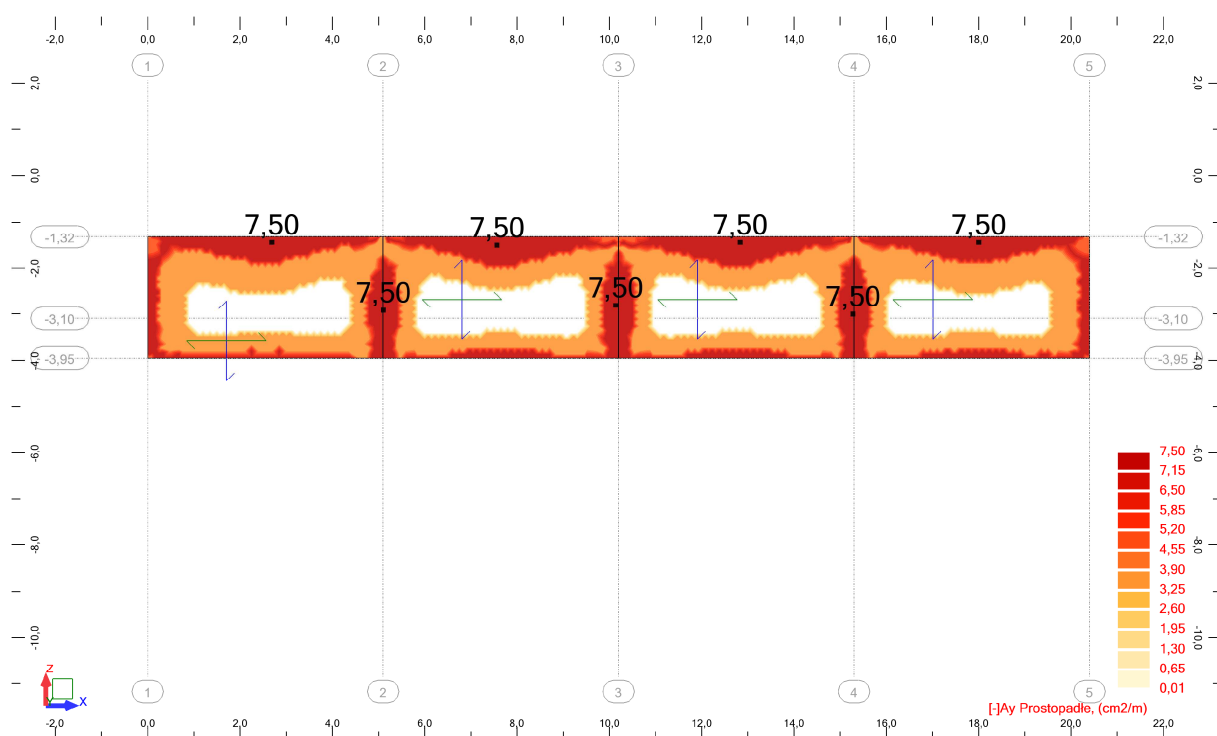
Zbrojenie górne

Nazwa	współrzędne				Przyjęte zbrojenie $\phi \text{ (mm)} / \text{ (mm)}$	At (cm ² /m)	Ar (cm ² /m)
	x1	y1	x2	y2			
1/1+ Ax Głównie	0,00	0,00	2,63	5,10	12,0 / 120	7,50 <	9,42
1/2+ Ay Prostopadłe	0,00	0,00	2,63	5,10	12,0 / 120	7,50 <	9,42

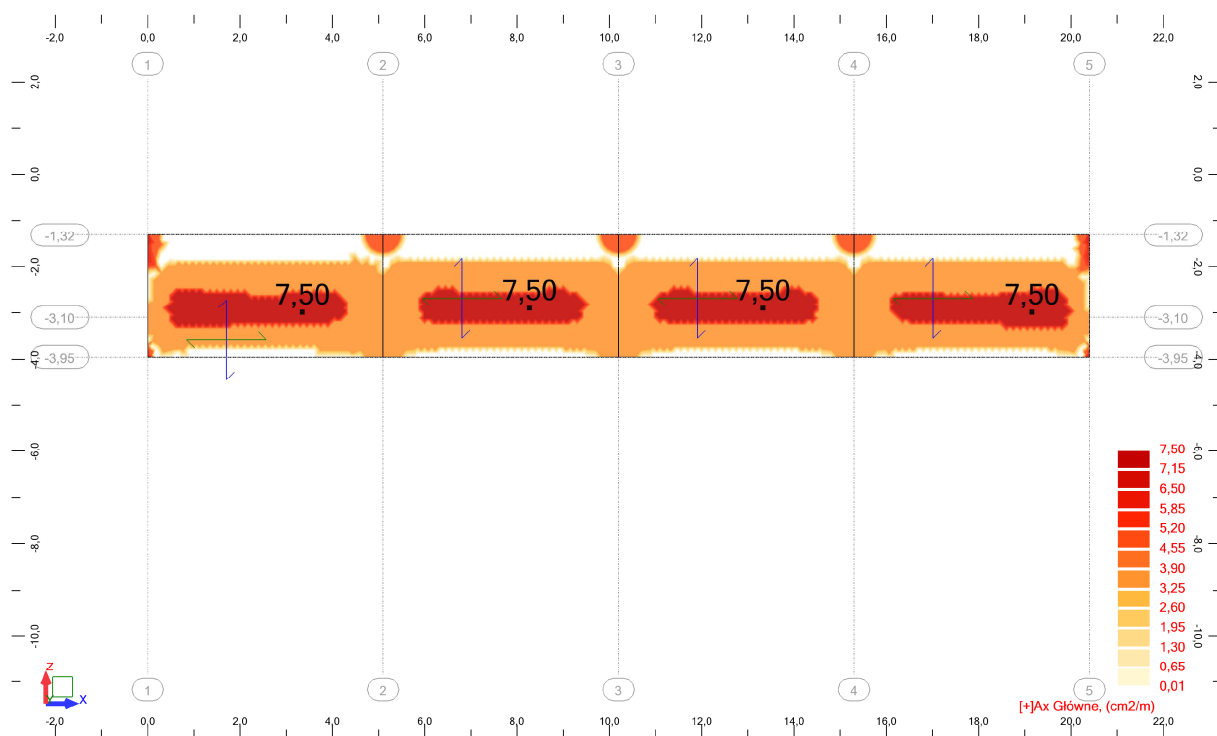
Mapa powierzchni zbrojenia zewnętrznego w kierunku X



Mapa powierzchni zbrojenia zewnętrznego w kierunku Y



Mapa powierzchni zbrojenia wewnętrznego w kierunku X



Mapa powierzchni wbrojenia zewnętrznego w kierunku Y

