

**TEMAT: PROJEKT REMONTU GALERII
SKOŚNEGO TAŚMOCIĄGU ODŻUŻLANIA
I ODPOPIELANIA TO-3**

OBIEKT: BUDYNEK CIEPŁOWNI „PÓLNOC”

**INWESTOR: RADOMSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI „RADPEC” S.A
ul. ŻELAZNA 7,
26-600 RADOM**

ADRES: 26-600 RADOM ul. HOLSZAŃSKA 3

PROJEKTOWAŁ: inż. Jerzy Bednarczyk

RADOM 06.2018R

TECZKA ZAWIERA:

- OPIS TECHNICZNY + OBLICZENIA STATYCZNE+ WYKAZ STALI

1. RZUT PRZYZIEMIA - STAN PROJEKTOWANY
2. PRZEKRÓJ A-A - STAN PROJEKTOWANY
3. PRZEKRÓJ B-B, C-C - STAN PROJEKTOWANY
4. ELEWACJA POŁUDNIOWA - STAN PROJEKTOWANY
5. ELEWACJA PÓŁNOCNA STAN PROJEKTOWANY
6. ELEWACJA WSCHODNIA- STAN PROJEKTOWANY
7. KONSTRUKCJA ŚCIANY POŁUDNIOWEJ
8. KONSTRUKCJA ŚCIANY PÓŁNOCNEJ
9. RZUT PRZYZIEMIA - STAN ISTNIEJĄCY
10. PRZEKROJE - STAN ISTNIEJĄCY
11. ELEWACJE - STAN ISTNIEJĄCY

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu galerii skośnego taśmociągu odżużlania i odpopielania TO3 w budynku Ciepłowni „Północ” przy ul. Holszańskiej 3 w Radomiu.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- inwentaryzacja do celów projektowych

3. Opis konstrukcyjny

Obudowa taśmociągu skośnego zrealizowana została w konstrukcji stalowej z pokryciem blachą fałdową.

W ramach planowanych prac remontowych przewiduje się wykonanie następującego zakresu:

- demontaż dachu z blachy falistej
- demontaż ścian wraz z oknami
- demontaż podłogi z blachy ryflowanej
- demontaż leja zsykowego
- wymiana dolnych skorodowanych odcinków słupów głównych / dł ok 0,8m /
- wymiana konstrukcji kosza z obciążnikami stacji napinającej
- demontaż istniejących stopni z krat wema
- poszerzenie schodów do szer. 90cm z wykonaniem nowych schodów z krat wema
- wykonanie nowej konstrukcji obudowy / ścian i dachu/
- wykonanie nowej podłogi z blachy ryflowanej

- wykonanie nowej obudowy ściennej z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym z ukrytym łącznikiem typu PW o gr. 80mm z pasmem okiennym o wys. 500mm. Płyty wykonane z materiału nierozprzestrzeniającego ogień NRO.
- wykonanie nowej obudowy dachowej z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym typu PWD-PIR o gr. 80mm. Płyty wykonane z materiału nierozprzestrzeniającego ogień NRO.
- wykonanie orynowania z pcv / rynna d= 100, rura spustowa d=90mm/
- konserwacja i naprawa konstrukcji taśmociągu, usunięcie starych powłok malarskich i wykonanie nowych.

Konstrukcja obudowy

Konstrukcję obudowy nad taśmociągiem projektuje się jako spawaną ze stali w postaci ramek poprzecznych zamocowanych do istniejących belek nośnych.

Ramki zaprojektowano z rury kwadratowej 70x70x5 ze stali St3SX.

Ramki w kierunku podłużnym usztywnione są skratowaniami wykonanymi z rur kwadratowych 50x50x4 i ryglami z rur 70x70x5

Obudowę przestrzeni pod taśmociągiem zaprojektowano w postaci słupków i rygli z rur kwadratowych 100x100x4, 70x70x5, 50x50x4.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy stalowe zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne malowanie farbą podkładową i dwukrotne farbą nawierzchniową ogólnego stosowania. Stopień oczyszczenia powierzchni 2.

Zabezpieczenie ppoż

Żużel transportowany taśmociągiem schłodzony wodą do temperatury otoczenia nie stanowi zagrożenia pożarowego. Konstrukcja pod taśmociąg wykonana ze stali jest niepalna i odpowiada klasie E odporności pożarowej. Obudowa taśmociągu wykonana będzie z płyt warstwowych odpowiadających klasyfikacji ogniowej jako NRO .

WYKAZ STALI PROFILOWEJ

NR	OZNACZENIE	DŁ. M	ILOŚĆ	DŁ. RAZEM M	MASA JEDN. K	MASA KG		
OBUDOWA - RYGLE								
	RURA 70x70x5	3,07	3	9,21	10,05	92,5605		
	RURA 70x70x5	2,41	11	26,51	10,05	266,4255		
					RAZEM KG	358,986	1	358,986
OBUDOWA - SŁUPKI								
	RURA 70x70x5	2,4	14	33,6	10,05	337,68		
	RURA 70x70x5	2,6	4	10,4	10,05	104,52		
	RURA 70x70x5	3	2	6	10,05	60,3		
	RURA 70x70x5	2,8	10	28	10,05	281,4		
					RAZEM KG	783,9	1	783,9
RYGLE PODŁUŻNE								
	RURA 70X70X5	33,2	2	66,4	10,05	667,32		
					RAZEM KG	667,32	1	667,32
KRZYŻULCE								
	RURA 50X50X4	2,7	24	64,8	3,67	237,816		
	RURA 50X50X4	3	26	78	3,67	286,26		
					RAZEM KG	524,076	1	524,076
SŁUPKI -CZ. POD TAŚMOCIĄGIEM								
	100X100X4	4,5	2	9	11,93	107,37		
	70X70X5	3	2	6	10,05	60,3		
					RAZEM KG	167,67	1	167,67
RYGLE - CZ. POD TAŚMOCIĄGIEM								
	50x50x4	6	2	12	3,67	44,04		
	50x50x4	12	2	24	3,67	88,08		
	50x50x4	3	2	6	3,67	22,02		
					RAZEM KG	154,14	1	154,14
					OGÓŁEM KG			2656,092
					PRZYJĘTO KG			2700
UWAGA: WYMIARY ELEMENTÓW DOPASOWAĆ DO ISTN. KONSTRUKCJI								

OBLICZENIA STATYCZNE

1. DACH

- obc.

- ciężar własny $0,2 \times 1,1 = 0,22 \text{ kn/m}^2$

- śnieg $0,9 \times 0,8 \times 1,5 = 1,08 \text{ ''}$

- wiatr:

$$w_p = 0,3 \times 1,5 \times 1,8 \times 0,8 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

1.1 RAMKA KONSTRUKCJI OBUDOWY $a = 1,5\text{m}$

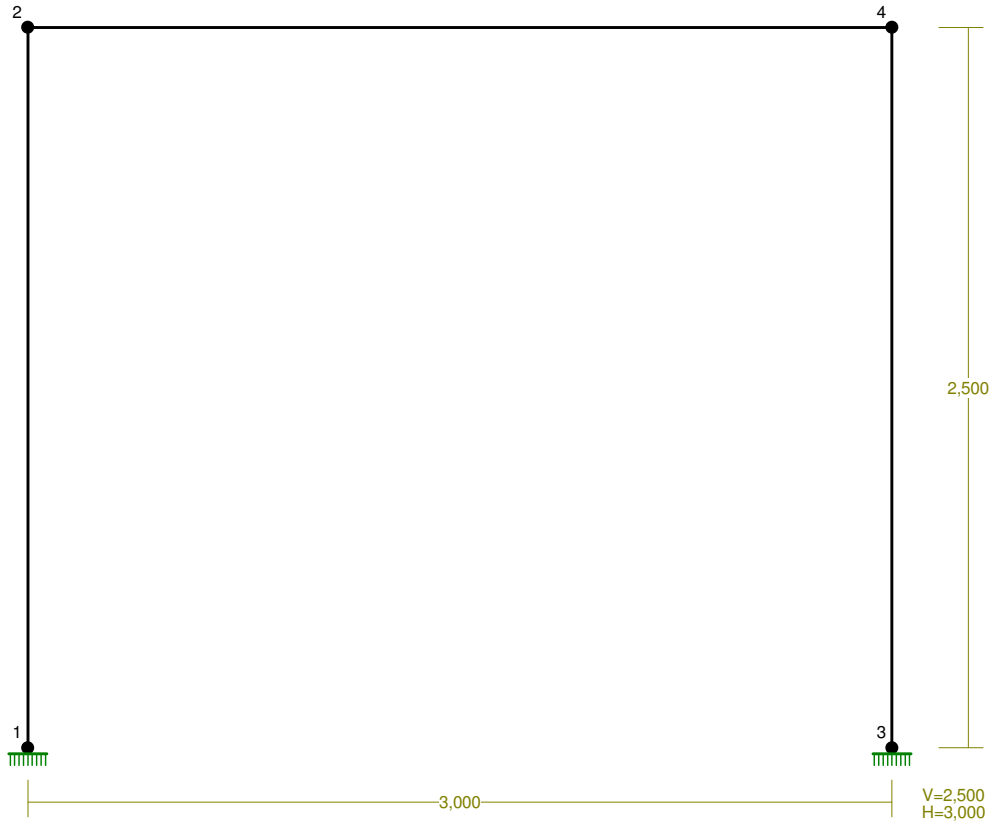
$$g = 0,22 \times 1,5 = 0,33 \text{ kN/m}$$

$$p = 1,08 \times 1,5 = 1,62 \text{ kN/m}$$

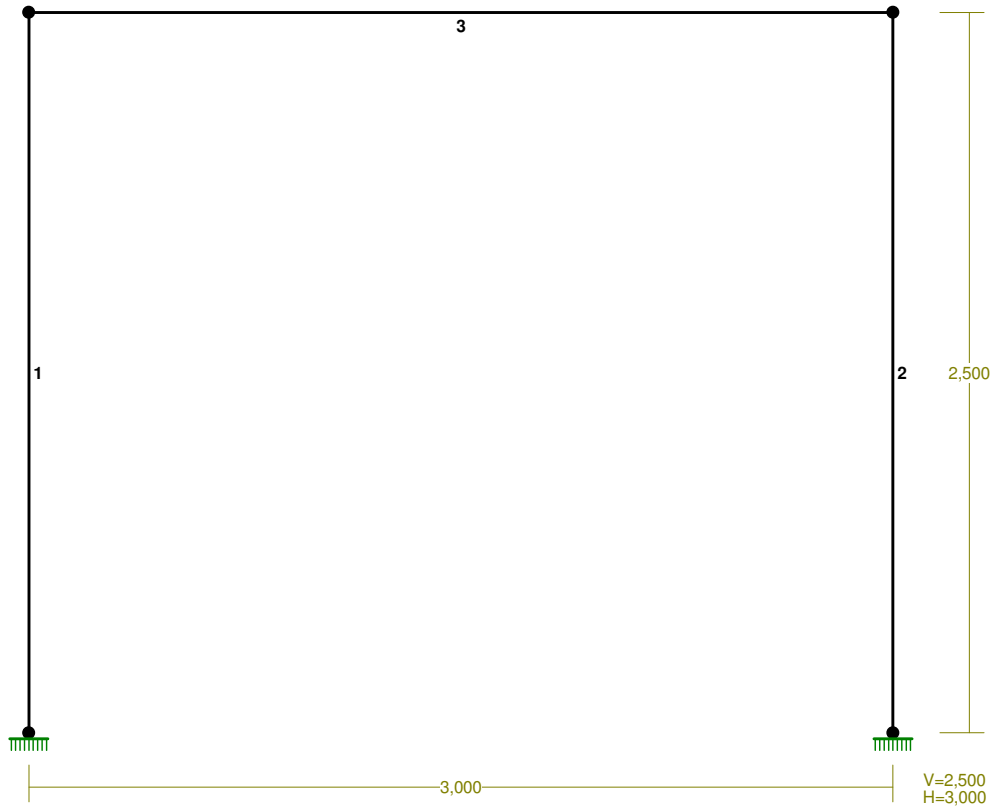
$$w_p = w_s = 0,65 \times 1,5 = 0,98 \text{ kN/m}$$

NAZWA: ramka1

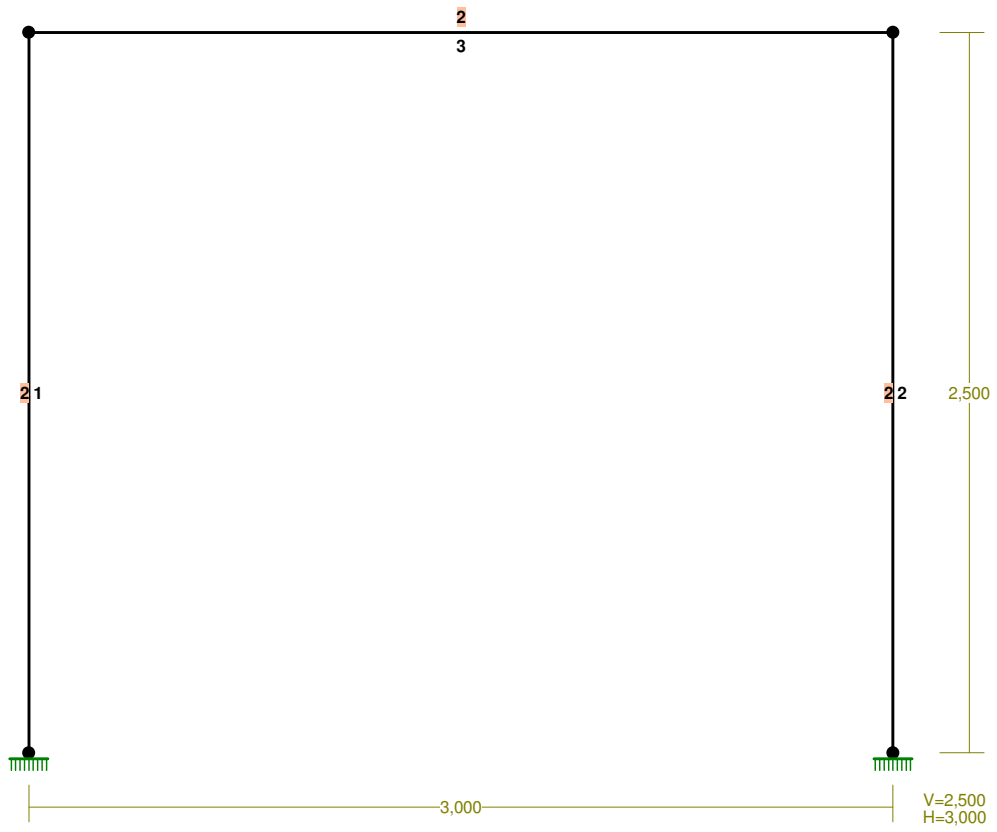
WEZŁY:



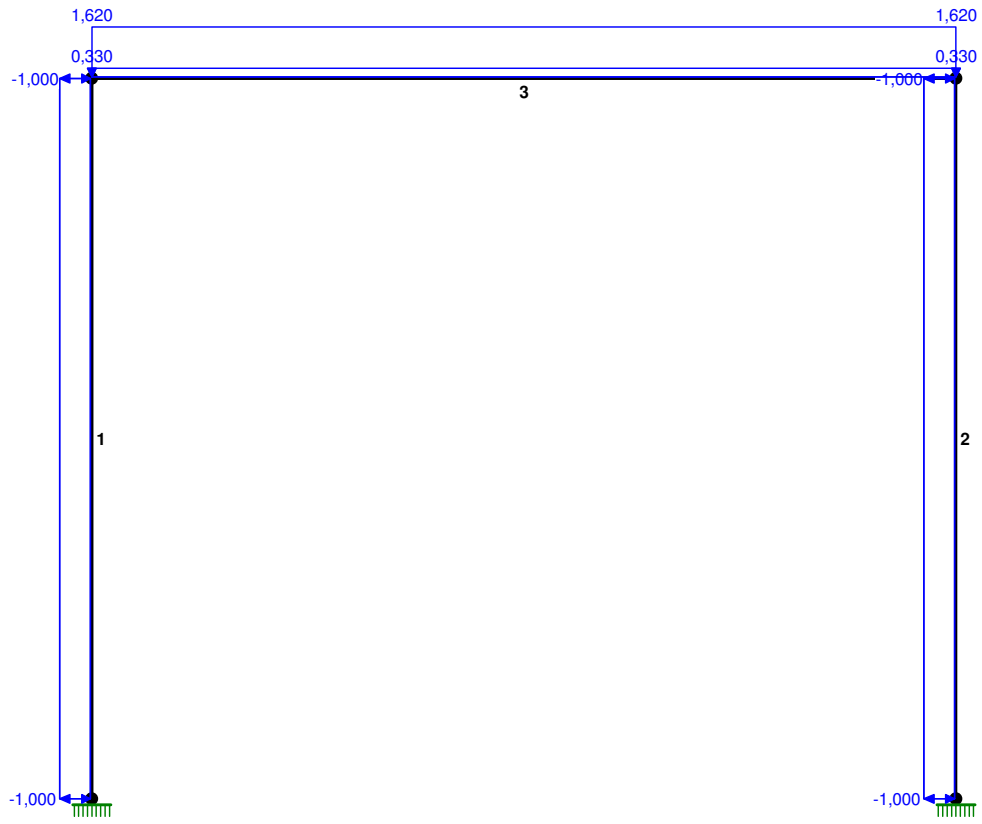
PRETY:



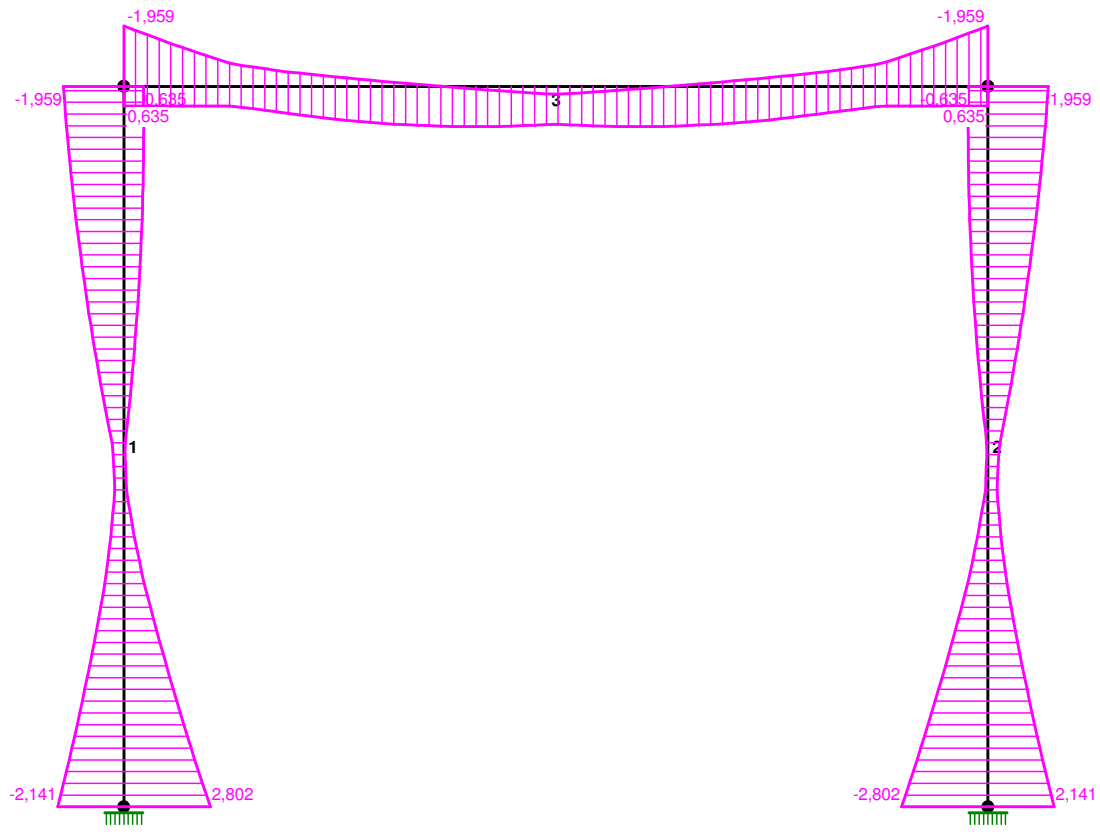
PRZEKROJE PRĘTÓW:



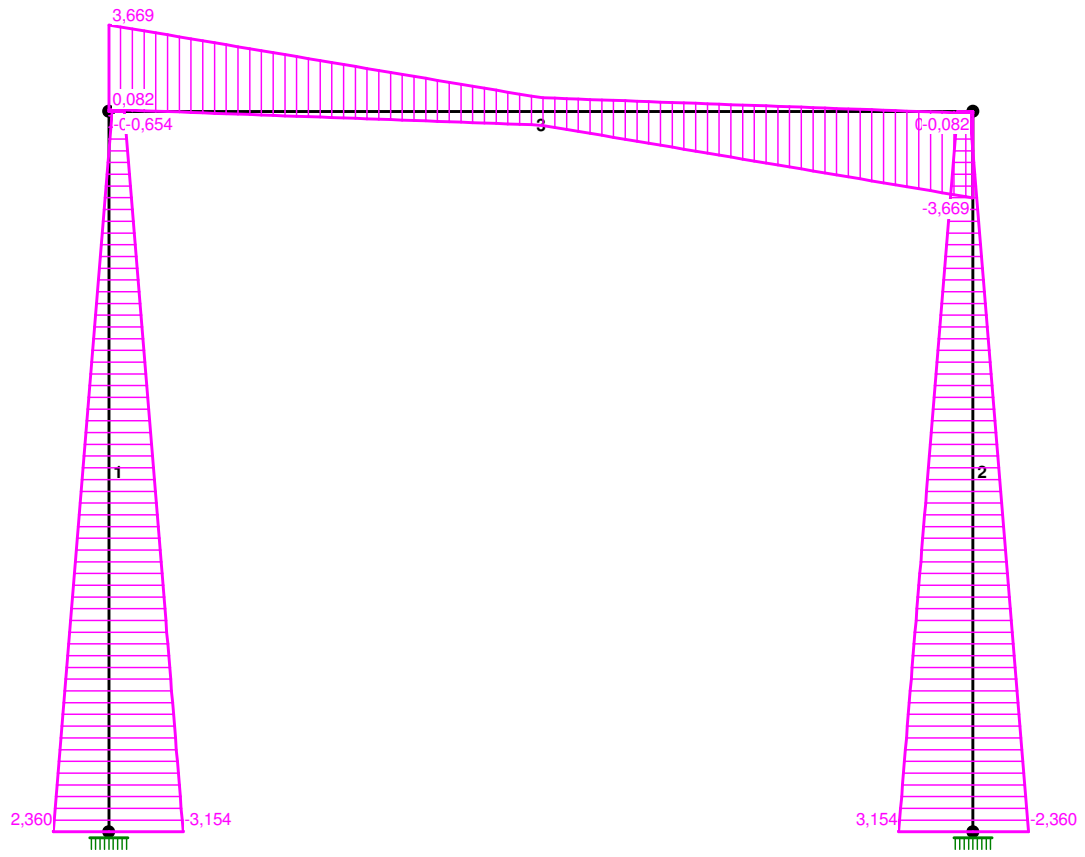
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



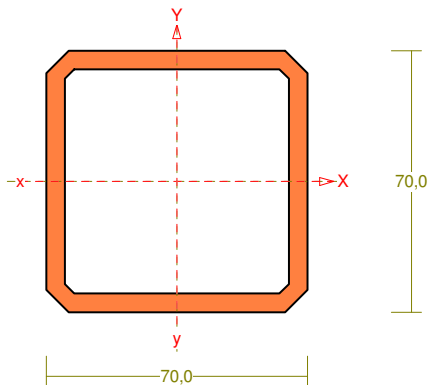
NORMALNE-OBWIEDNIE :



Pręt nr 3

Zadanie: ramka1

Przekrój: H 70x 70x 5.0



Wymiary przekroju:

H 70x 70x 5.0 $h=70,0$ $s=70,0$ $g=5,0$ $t=5,0$ $r=5,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=89,6$ $J_{yg}=89,6$ $A=12,80$ $i_x=2,6$ $i_y=2,6$

$J_w=0,2$ $J_t=139,6$ $i_s=3,7$.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=5,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Sily przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABD**

$$M_x = 1,959 \text{ kNm}, \quad V_y = 3,669 \text{ kN}, \quad N = -0,654 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 76,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -77,0 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 76,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -77,0 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$$\begin{aligned} - \text{normalne:} \quad \sigma &= -0,5 & \Delta\sigma &= 76,5 \text{ MPa} & \psi_{oc} &= 1,000 \\ - \text{ściananie wzdłuż osi Y:} & & A_v &= 7,00 \text{ cm}^2 & \tau &= 5,2 \text{ MPa} & \psi_{ov} &= 1,000 \end{aligned}$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,5 / 1,000 + 76,5 = 77,0 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 5,2 / 1,000 = 5,2 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{77,0^2 + 3 \times 5,2^2} = 77,5 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

Siała osiowa: $N = -0,654 \text{ kN}$.

Pole powierzchni przekroju: $A = 12,80 \text{ cm}^2$.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 12,80 \times 215 \times 10^{-1} = 275,200 \text{ kN}$.

Warunek nośności (31):

$$N = 0,654 < 275,200 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\begin{aligned} \kappa_a = 0,300 \quad \kappa_b = 0,300 \quad \text{węzły nieprzesuwne} &\Rightarrow \mu = 0,592 \quad \text{dla } l_o = 3,000 \\ l_w &= 0,592 \times 3,000 = 1,776 \text{ m} \end{aligned}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\begin{aligned} \kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} &\Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 3,000 \\ l_w &= 1,000 \times 3,000 = 3,000 \text{ m} \end{aligned}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega 0} = 3,000 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 3,000 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 89,6}{1,776^2} 10^{-2} = 574,746 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 89,6}{3,000^2} 10^{-2} = 201,428 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{3,7^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 0,2}{3,000^2} 10^{-2} + 80 \times 139,6 \times 10^2 \right) = 79798,594 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$:

$$N_{RC} = A f_d = 12,8 \times 215 \times 10^{-1} = 275,200 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyoboczeniowych:

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{275,200 / 574,746} = 0,796 & \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = \\ & 0,845 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{275,200 / 201,428} = 1,344 & \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = \\ & 0,484 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_z \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{275,200 / 79798,594} = 0,068 & \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = \\ & 0,999 \end{aligned}$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,484$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{0,654}{0,484 \times 275,200} = 0,005 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 25,6 \times 215 \times 10^{-3} = 5,504 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{RC}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx} (*M_x M_y *)} = \frac{0,654}{275,200} + \frac{1,959}{1,000 \times 5,504} = 0,358 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 1,959 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{RC}} = 1,25 \times 0,845 \times 0,796^2 \frac{1,000 \times 1,959}{5,504} \times \frac{0,654}{275,200} = 0,001$$

$$\Delta_x = 0,001 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyoboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{RC}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,654}{0,845 \times 275,200} + \frac{1,000 \times 1,959}{1,000 \times 5,504} = 0,359 < 0,999 = 1 - 0,001$$

- dla wyoboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{RC}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,654}{0,484 \times 275,200} + \frac{1,000 \times 1,959}{1,000 \times 5,504} = 0,361 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 6,5 \times 215 \times 10^{-1} = 81,055 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 24,317 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 3,669 < 81,055 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 3,669 < 24,317 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 5,504 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{0,654}{275,200} + \frac{1,959}{5,504} = 0,358 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,000$, $x_b = 3,000$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 3,669 < 81,055 = 81,055 \times \sqrt{1 - (0,654 / 275,200)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Napężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 77,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 77,0 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 125,0 \times 5,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 134,375 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 134,375 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą:

$$a_{\max} = 5,3 \text{ mm}$$

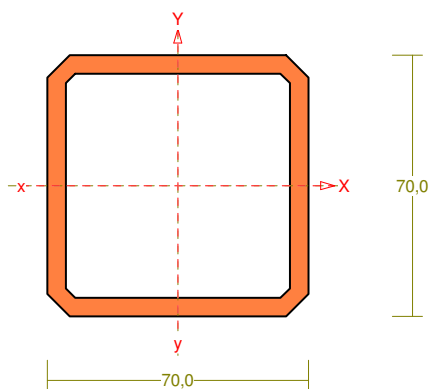
$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 2000 / 250 = 8,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 5,3 < 8,0 = a_{\text{gr}}$$

Pręt nr 1

Zadanie: ramka1

Przekrój: H 70x 70x 5.0



Wymiary przekroju:

H 70x 70x 5.0 h=70,0 s=70,0 g=5,0 t=5,0 r=5,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=89,6$ $J_{yg}=89,6$ $A=12,80$ $i_x=2,6$ $i_y=2,6$

$J_w=0,2$ $J_t=139,6$ $i_s=3,7$.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=5,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,500$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABD**

$M_x = -2,802$ kNm, $V_y = -3,154$ kN, $N = -3,946$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 106,4$ MPa $\sigma_c = -112,5$ MPa.

Naprężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,500$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 106,4$ MPa $\sigma_c = -112,5$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = -3,1$ $\Delta\sigma = 109,5$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 7,00$ cm² $\tau = 4,5$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 3,1 / 1,000 + 109,5 = 112,5 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 4,5 / 1,000 = 4,5 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{112,5^2 + 3 \times 4,5^2} = 112,8 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,500$.

Siała osiowa: $N = -3,946$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 12,80$ cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 12,80 \times 215 \times 10^{-1} = 275,200$ kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 3,946 < 275,200 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 0,500$ $\kappa_b = 0,545$ węzły przesuwne $\Rightarrow \mu = 1,498$ dla $l_0 = 2,500$

$$l_w = 1,498 \times 2,500 = 3,745 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_0 = 2,500$

$$l_w = 1,000 \times 2,500 = 2,500 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 2,500$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 2,500$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 89,6}{3,745^2} 10^{-2} = 129,258 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 89,6}{2,500^2} 10^{-2} = 290,056 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{3,7^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 0,2}{2,500^2} 10^{-2} + 80 \times 139,6 \times 10^2 \right) = 79798,606 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,500$:

$$N_{RC} = A f_d = 12,8 \times 215 \times 10^{-1} = 275,200 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{275,200 / 129,258} = 1,678 & \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = \\ & 0,335 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{275,200 / 290,056} = 1,120 & \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = \\ & 0,623 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_z \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{275,200 / 79798,606} = 0,068 & \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = \\ & 0,999 \end{aligned}$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,335$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{3,946}{0,335 \times 275,200} = 0,043 < 1$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,500$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 25,6 \times 215 \times 10^{-3} = 5,504 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{RC}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{3,946}{275,200} + \frac{2,802}{1,000 \times 5,504} = 0,523 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = -2,802 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,335 \times 1,678^2 \frac{1,000 \times 2,802}{5,504} \times \frac{3,946}{275,200} = 0,009$$

$$\Delta_x = 0,009 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{3,946}{0,335 \times 275,200} + \frac{1,000 \times 2,802}{1,000 \times 5,504} = 0,552 < 0,991 = 1 - 0,009$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{3,946}{0,623 \times 275,200} + \frac{1,000 \times 2,802}{1,000 \times 5,504} = 0,532 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 2,500.$$

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 6,5 \times 215 \times 10^{-1} = 81,055 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 24,317 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 3,154 < 81,055 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 2,500.$$

- dla zginania względem osi X: $V_y = 3,154 < 24,317 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 5,504 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{R_x,V}} = \frac{3,946}{275,200} + \frac{2,802}{5,504} = 0,523 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$$x_a = 0,000, \quad x_b = 2,500.$$

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 3,154 < 81,047 = 81,055 \times \sqrt{1 - (3,946 / 275,200)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 2,500.$$

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą $\sigma_c = 112,5 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 112,5 / 215 = 0,988$$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 125,0 \times 5,0 \times 0,988 \times 215 \times 10^{-3} = 132,799 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 0,000 < 132,799 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

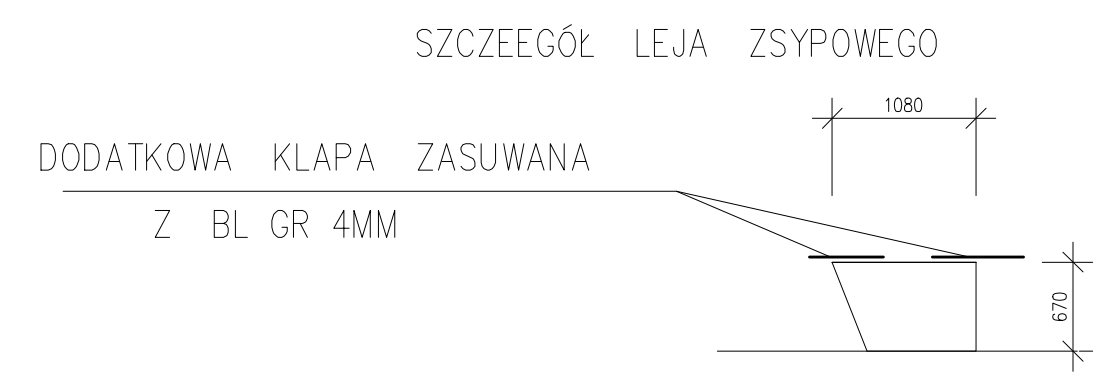
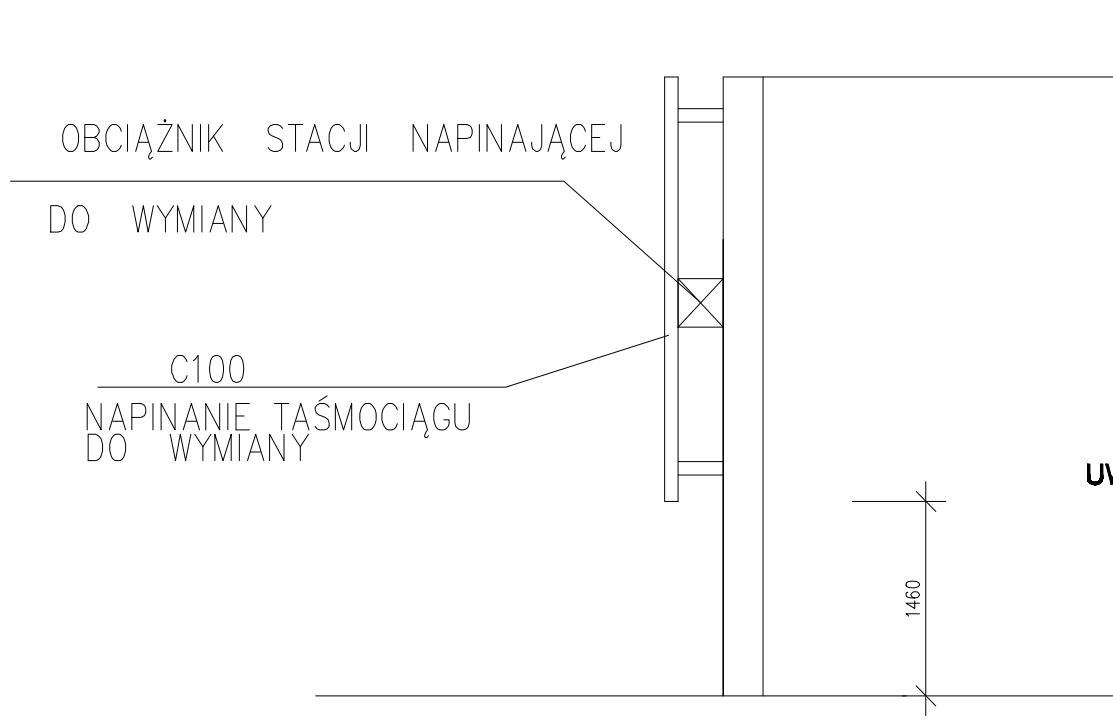
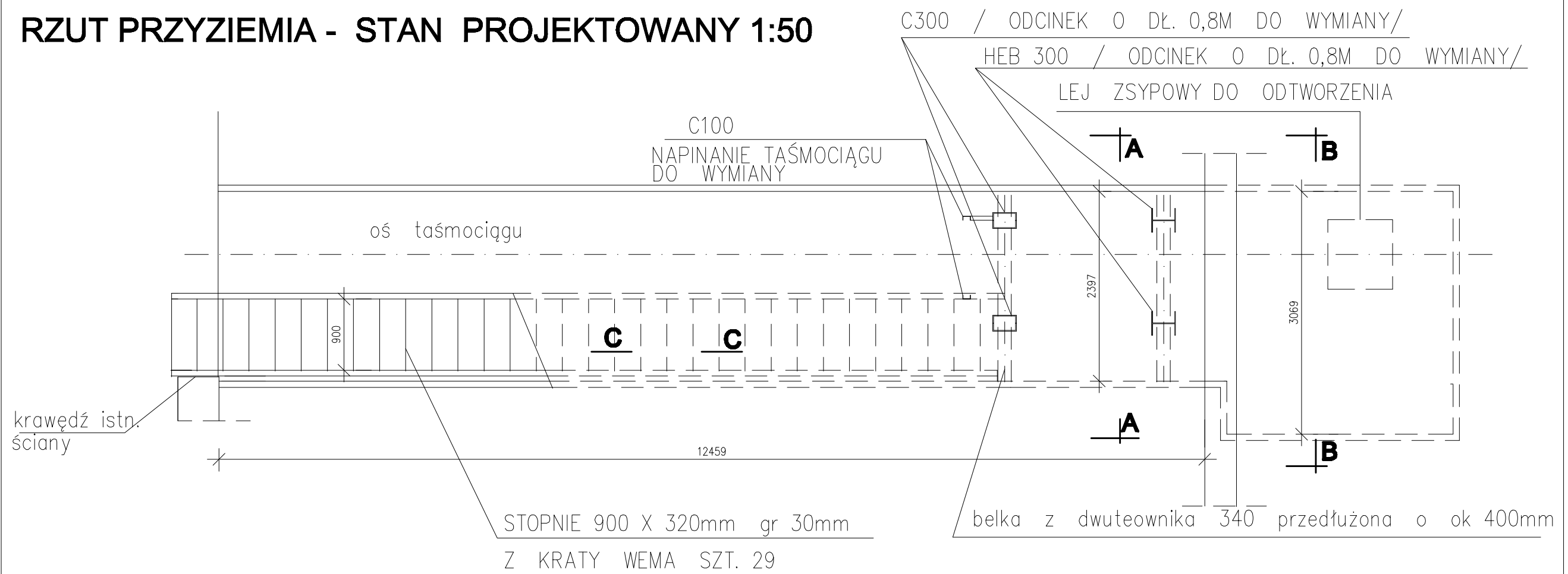
Ugięcia względem osi Y wynoszą:

$$a_{\max} = 11,9 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 2500 / 250 = 10,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 11,9 > 10,0 = a_{\text{gr}}$$

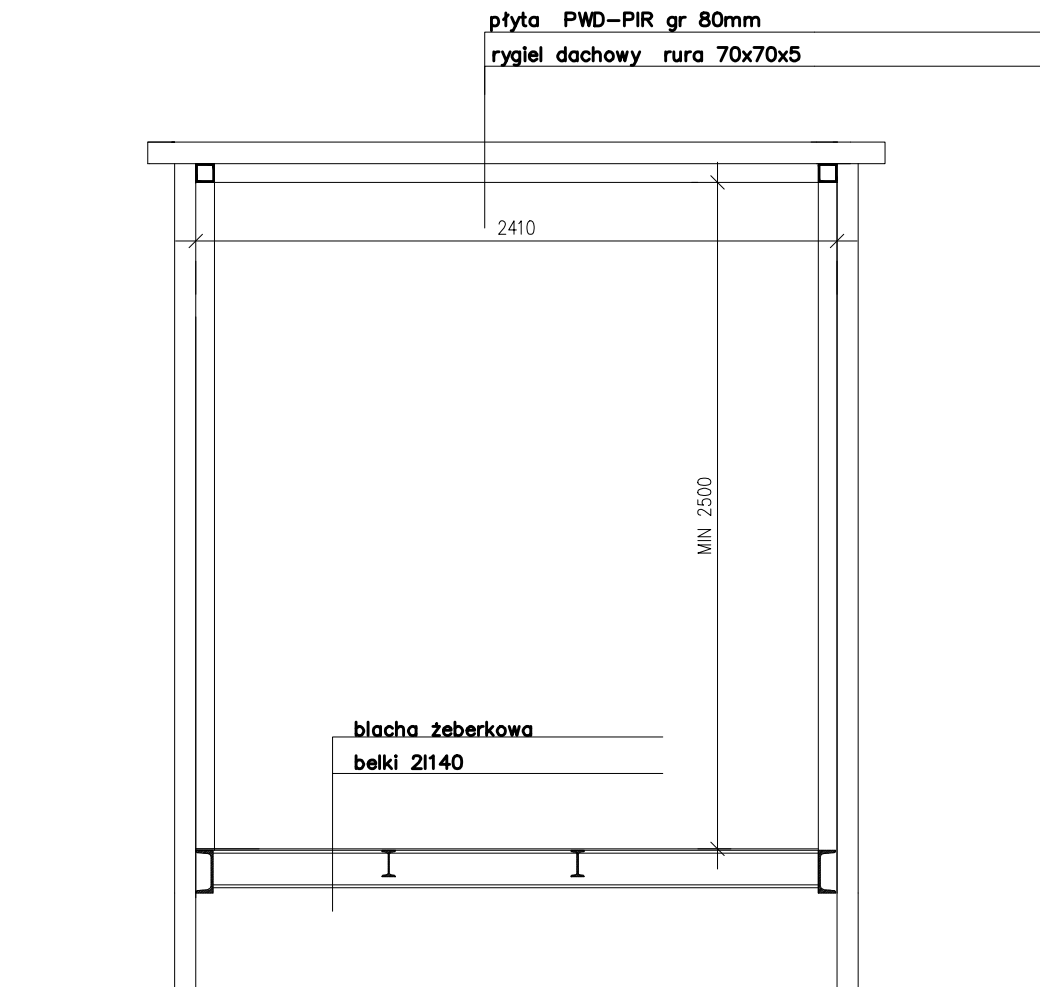
RZUT PRZYZIEMIA - STAN PROJEKTOWANY 1:50



**UWAGA: WYMIARY SPRAWDZIĆ Z NATURY
W PRZYPADKACH WĄTPLIWYCH SKONTAKTOWAC SIĘ Z PROJEKTANTEM**

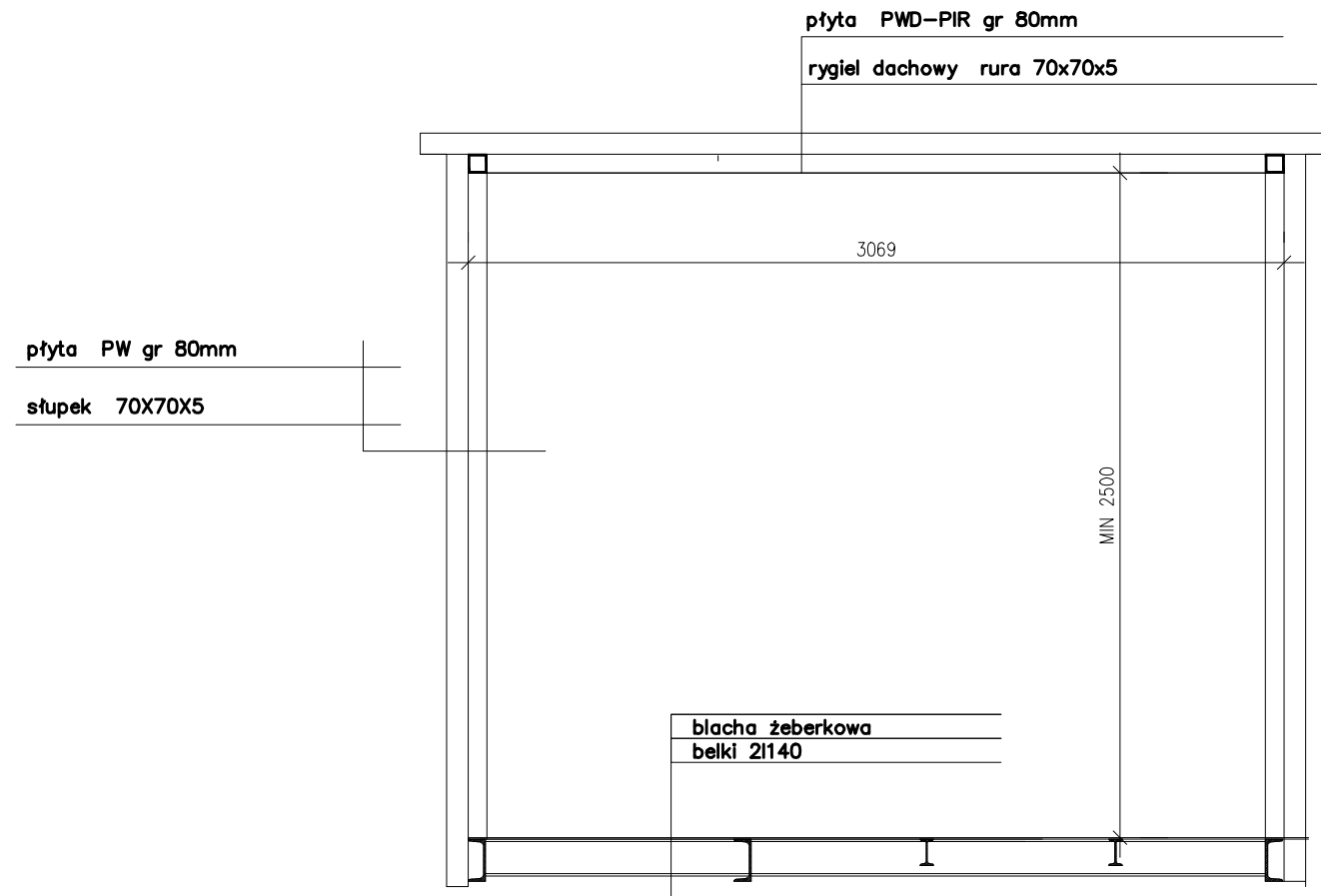
RZUT PRZYZIEMIA - STAN PROJEKTOWANY

A-A
1:25

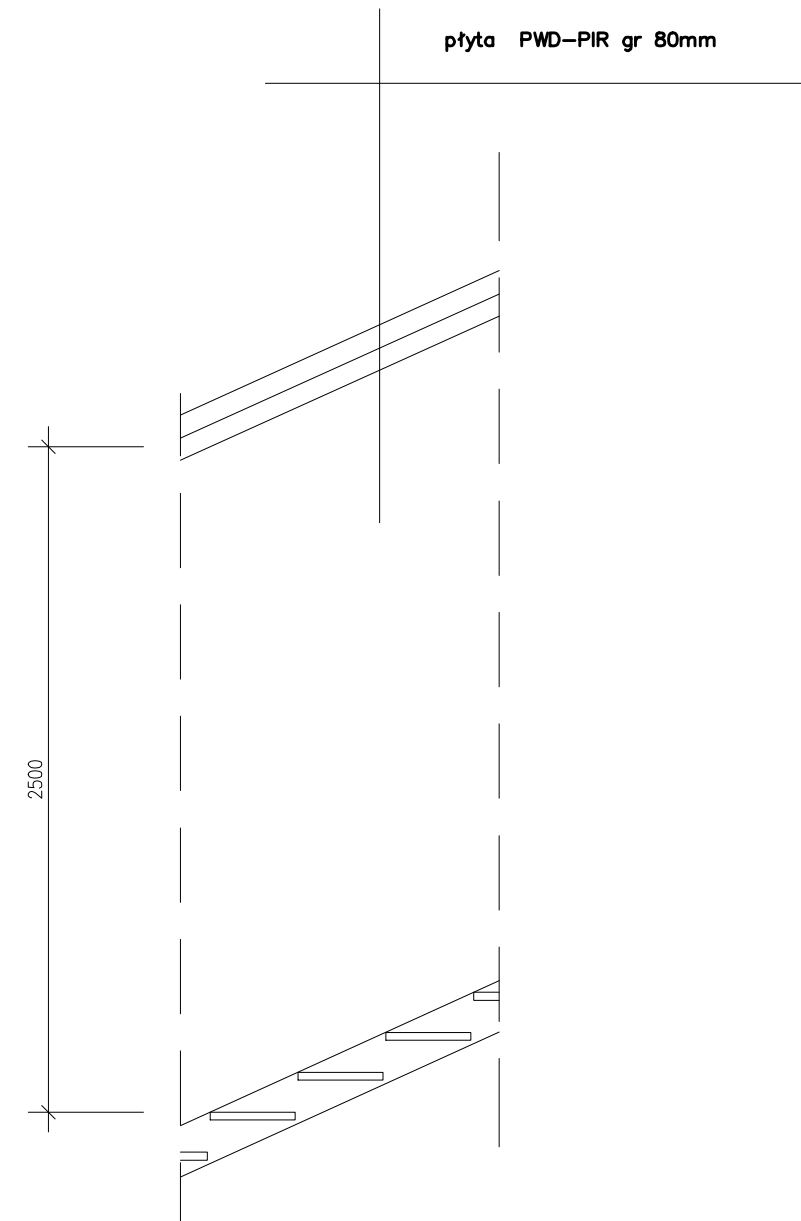


PRZEKRÓJ A-A - STAN PROJEKTOWANY

B-B
1:25

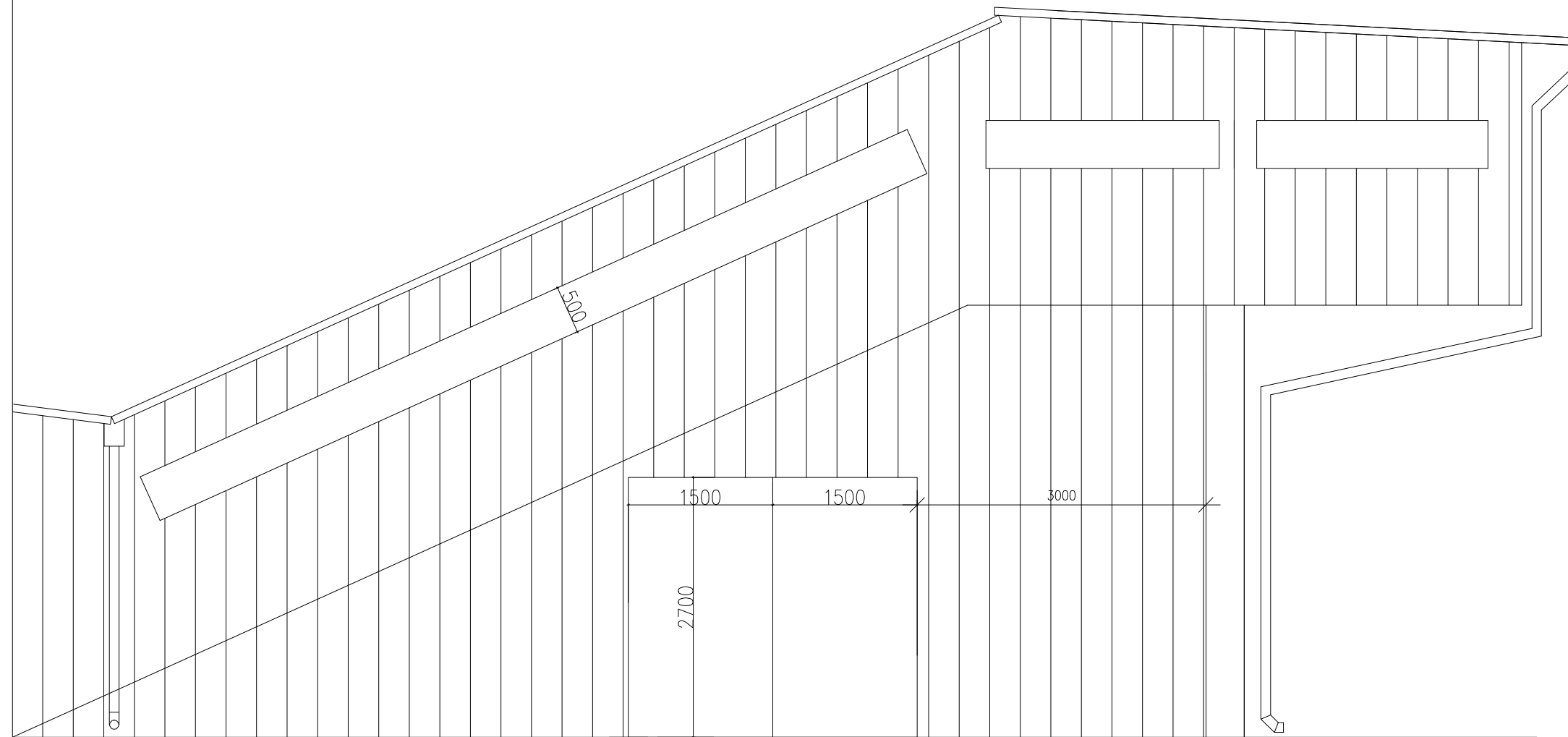


C-C



PRZEKRÓJ B-B, C-C - STAN PROJEKTOWANY

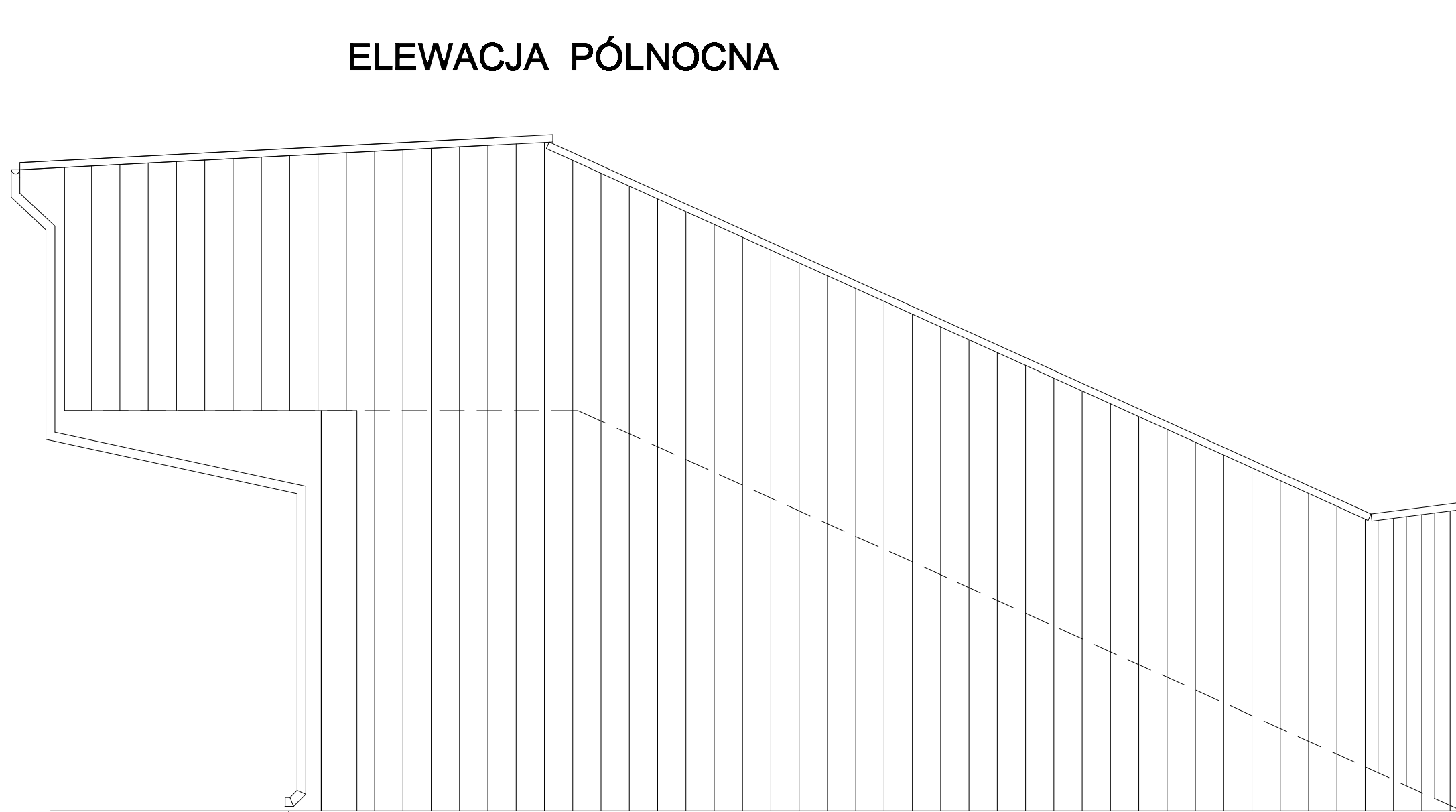
ELEWACJA POŁUDNIOWA



ŚCIANY I DACH RAAL 1002

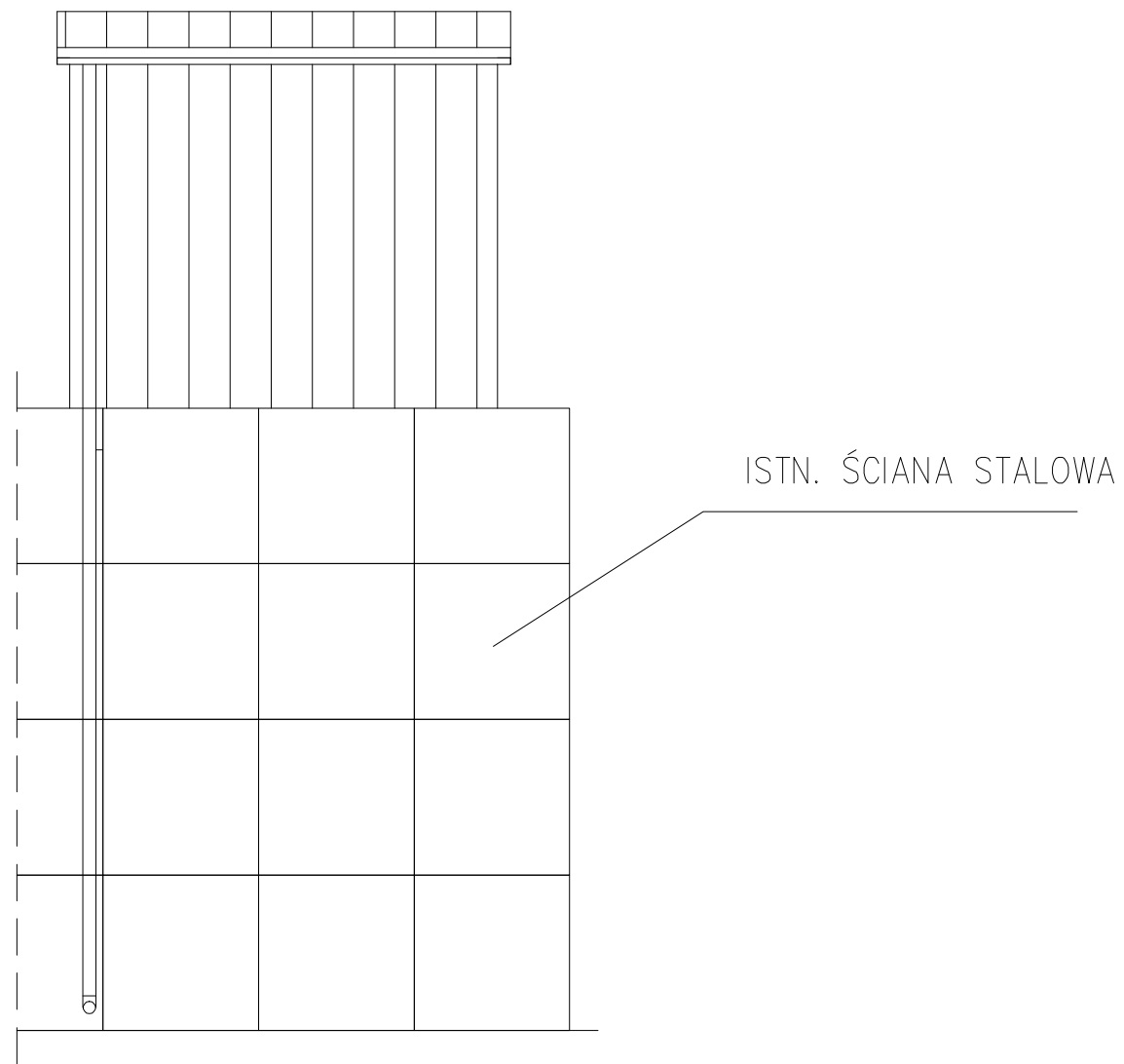
ELEWACJA POŁUDNIOWA - STAN PROJEKTOWANY

ELEWACJA PÓLNOCNA



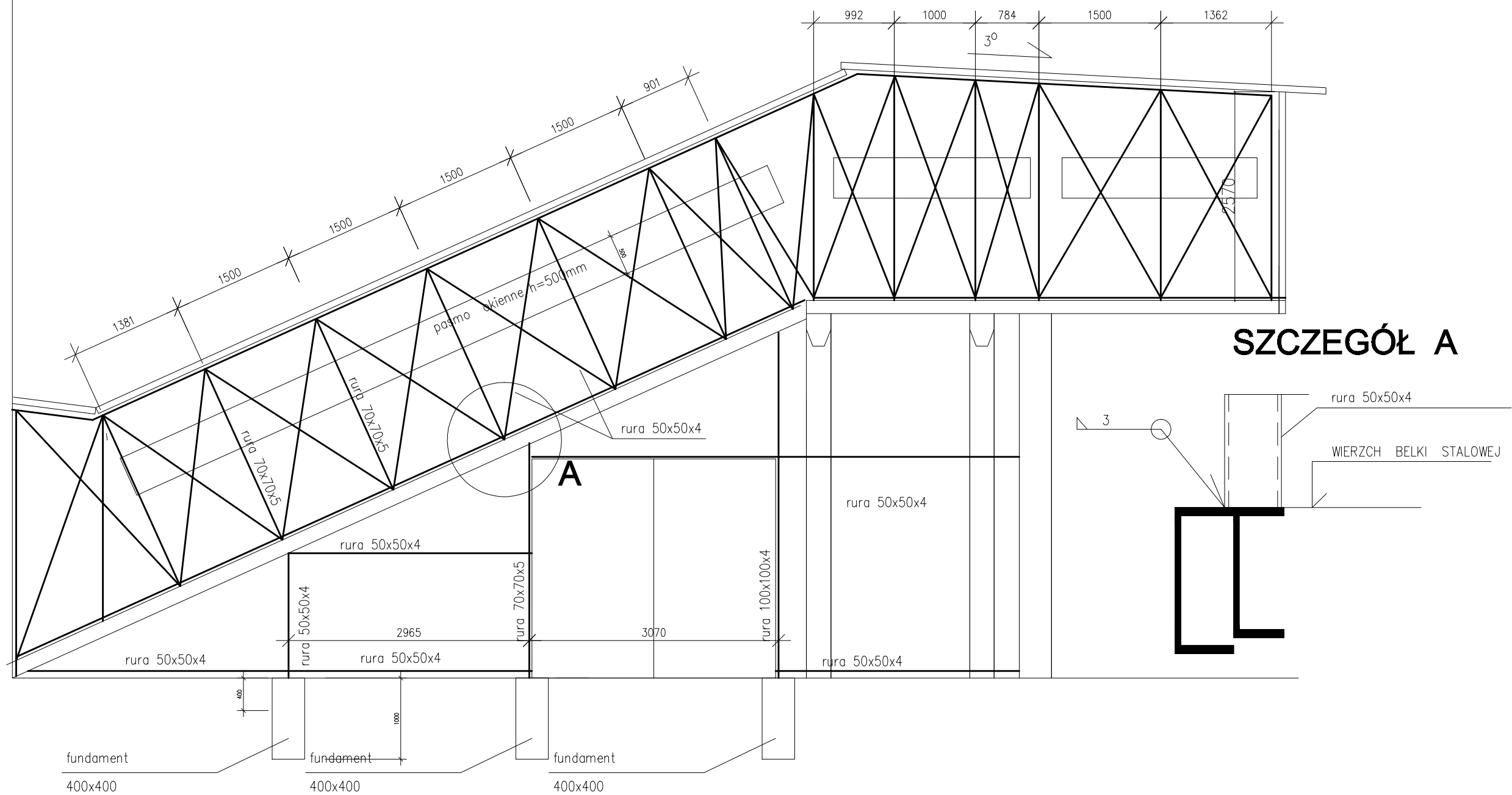
ELEWACJA PÓLNOCNA - STAN PROJEKTOWANY

ELEWACJA WSCHODNIA 1:50

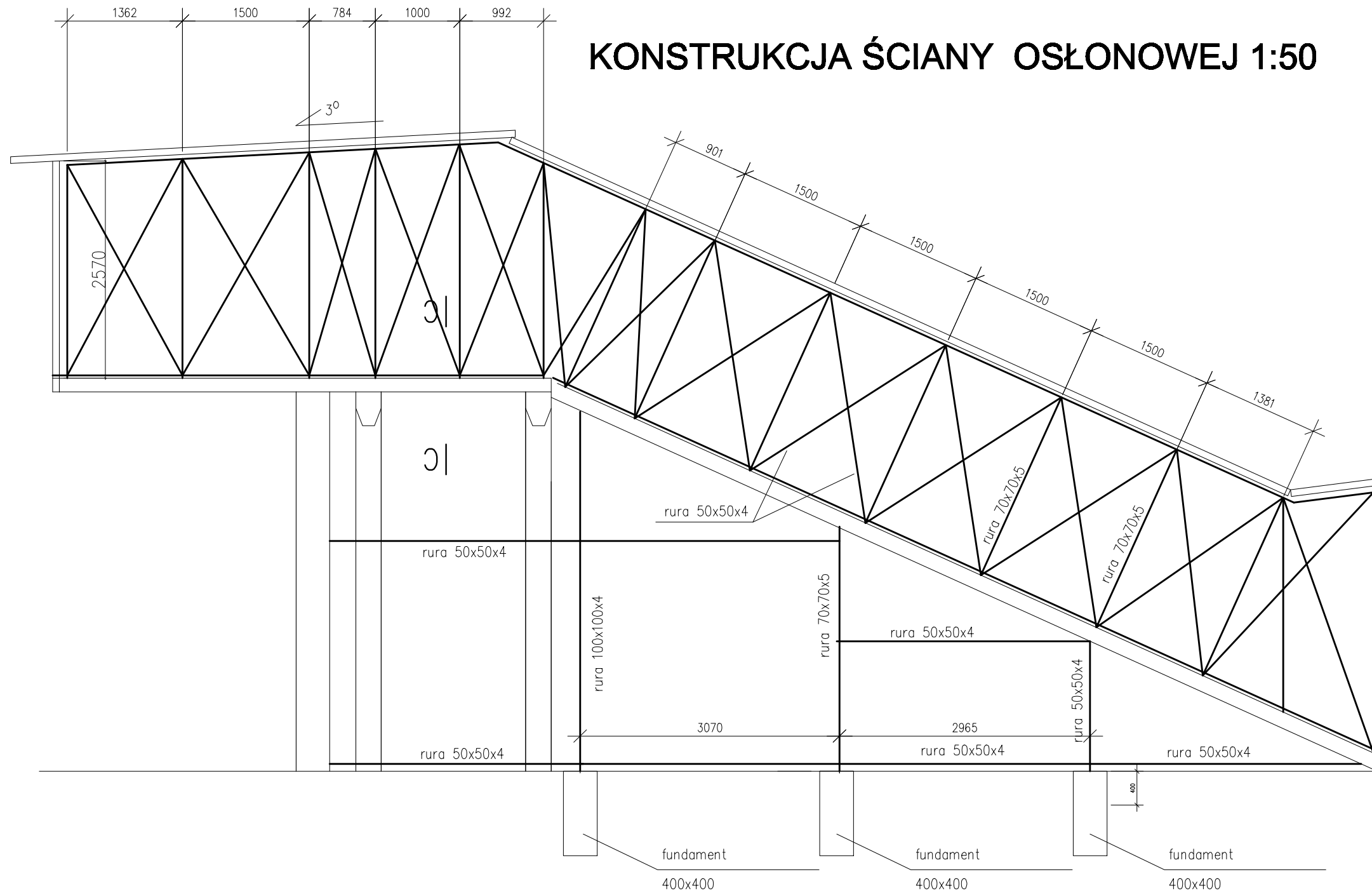


ELEWACJA WSCHODNIA - STAN PROJEKTOWANY

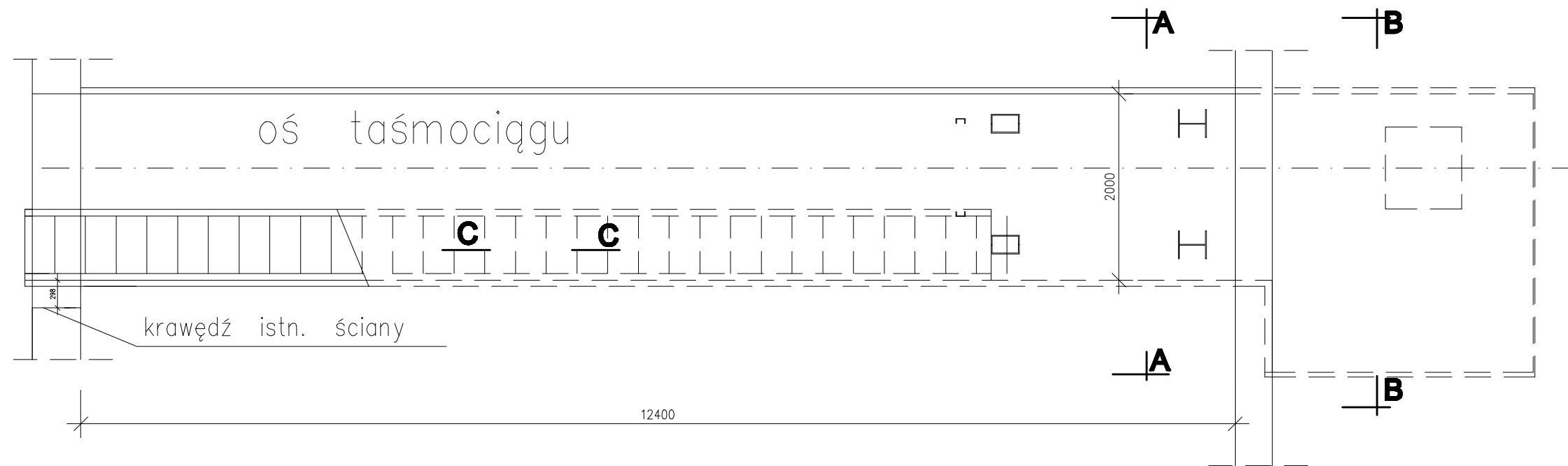
KONSTRUKCJA ŚCIANY OSŁONOWEJ 1:50



KONSTRUKCJA ŚCIANY POŁUDNIOWEJ

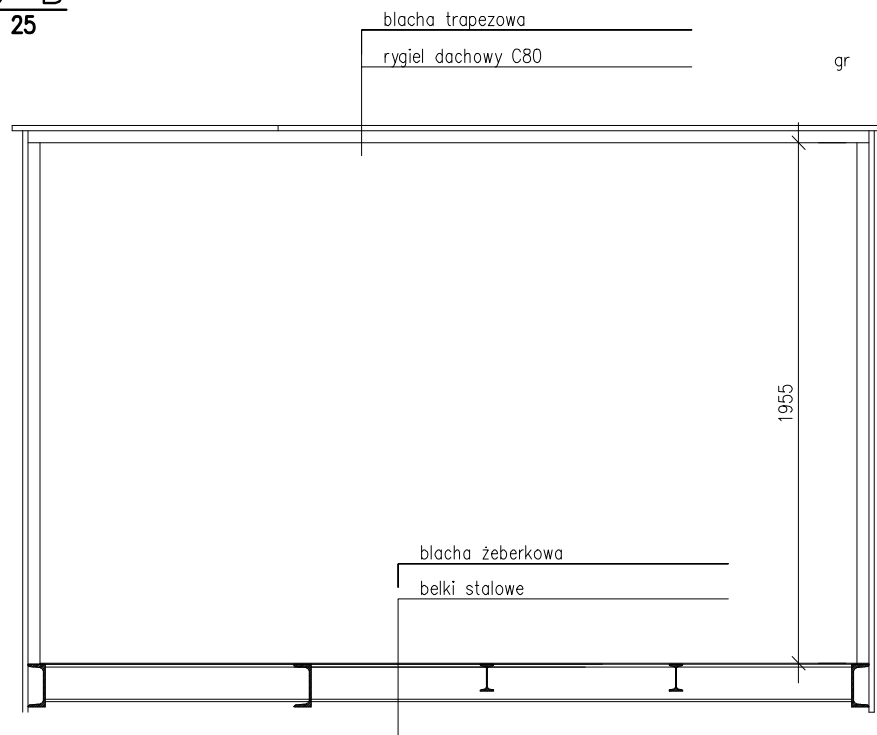


KONSTRUKCJA ŚCIANY PÓŁNOCNEJ

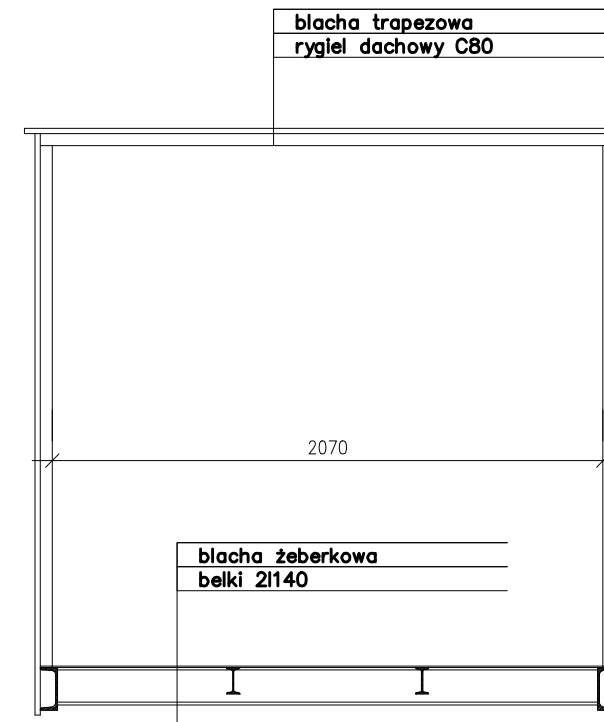


RZUT PRZYZIEMIA - STAN ISTNIEJĄCY

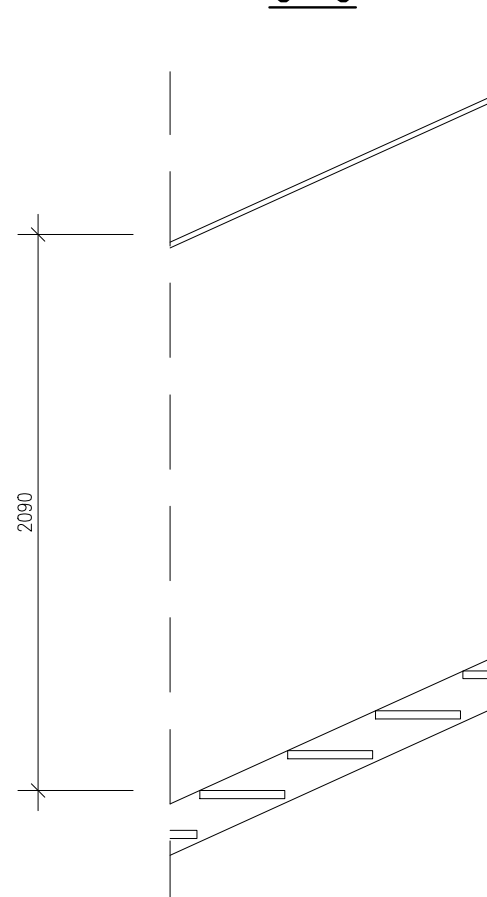
B-B
25



A-A



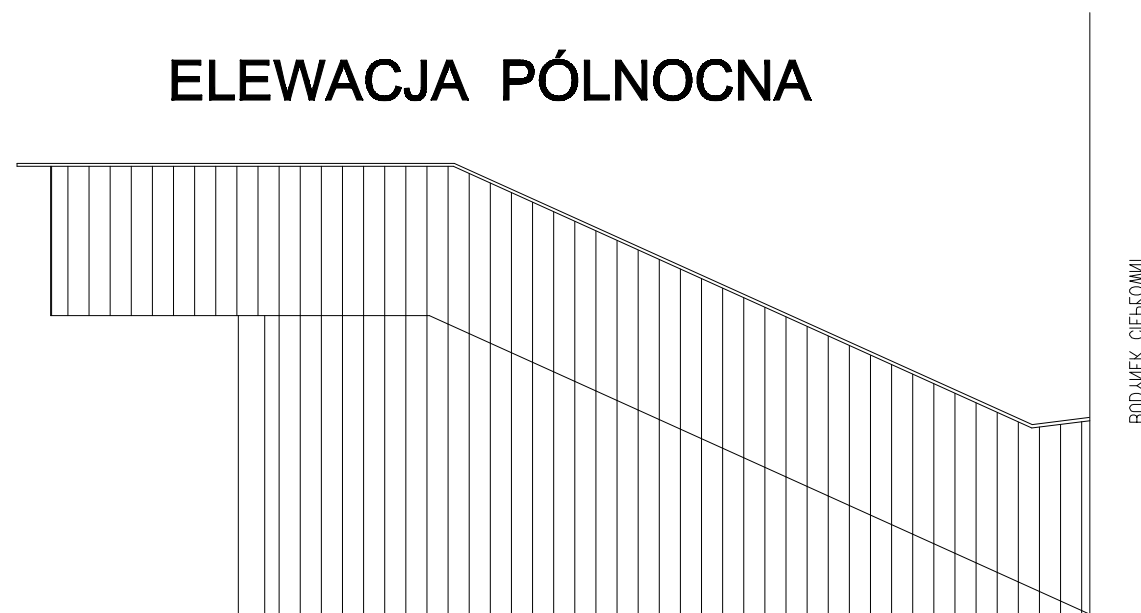
C-C



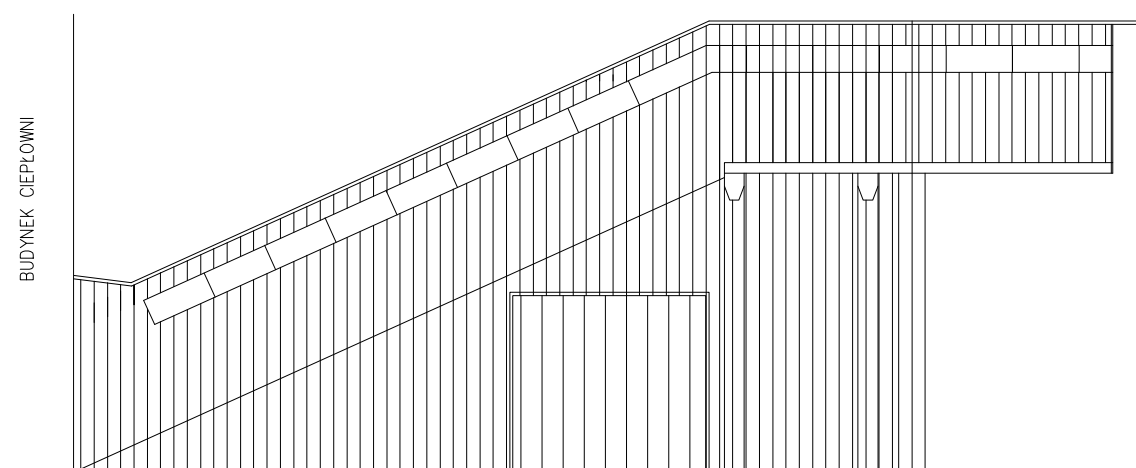
PRZEKROJE - STAN ISTNIEJĄCY

OBUDOWA TAŚMOCIĄGU 1:100

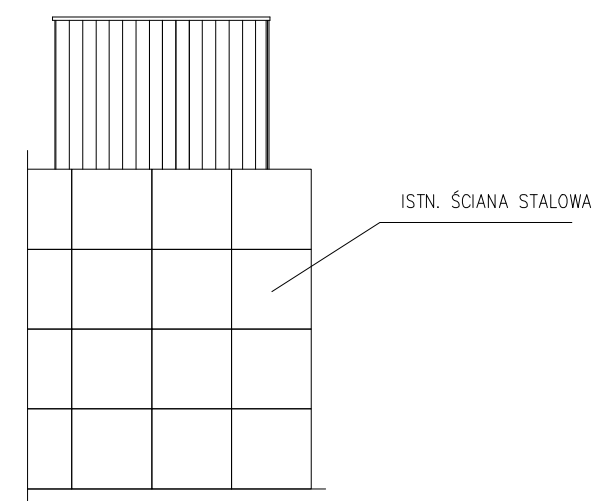
ELEWACJA PÓLNOCNA



ELEWACJA POŁUDNIOWA



ELEWACJA WSCHODNIA



ELEWACJE - STAN ISTNIEJĄCY