

3.OBLICZENIA STATYCZNE

3.1 OBCIĄŻENIE DACHU HALI

obciążenie stałe

c. własny dźwigara SI-500/1350/24.00	$7.165 \times 1.1 = 7.90$	kN/mb
c. własny blachy trapezowej	$0.175 \times 1.1 = 0.1925$	kN/m ²
folia paraizolacyjna	$0.025 \times 1.2 = 0.03$	"
twarda wełna mineralna gr. 15.0cm	$0.15 \times 1.75 = 0.260 \times 1.2 = 0.315$	"
plyty wiórowe OSB gr. 2.0cm	$0.02 \times 6.50 = 0.130 \times 1.2 = 0.156$	"
izolacja przeciwwodna	$0.120 \times 1.2 = 0.144$	"
oświetlenie + wentylacja	$0.150 \times 1.2 = 0.180$	"
	$\Sigma = 0.86$	kN/m ² $\Sigma = 1.0175$

obciążenie pionowe zmienne

obciążenie śniegiem $\alpha = 3.5^0$ $c_1 = c_2 = 0.8$ $s_k = Q_k \times c = 0.9 \times 0.8 = 0.72 \times 1.4 = 1.0$ "

obciążenie wiatrem $P = q_k c_e c \beta \gamma_f = 0.25 \times 1.0 \times 0.1 \times 1.8 = 0.045 \times 1.3 = 0.06$ »

$$\Sigma \Sigma = 1.625 \text{ kN/m}^2 \quad \Sigma \Sigma = 2.0775 \text{ kN/m}^2$$

$q_{CH} = 1.625 \times 6.0 \times 1.25 = 12.18 + 7.165 = 19.35 \text{ kN/mb} < 22.30 + 7.165 = 29.50 \text{ kN/mb}$

$q = 2.0775 \times 6.0 \times 1.25 = 15.58 + 7.90 = 23.50 \text{ kN/mb}$

porównano z wielkościami podanymi w katalogu CONSOLIS

obciążenie na blachę trapezową TR 130/343 POZYTYW

$\Sigma q = 0.1925 + 0.03 + 0.315 + 0.156 + 0.144 + 1.0 + 0.06 = 1.9975 \text{ kN/m}^2 < q_{dop} = 2.10 \text{ kN/m}^2$

dla grubości 1.25mm pracująca jako dwuprzęsłowa belka

przyjąć blachę grubości 1.5mm jako dwuprzęsłowa belka

obciążenie poziome zmienne

parcie wiatru $p = q_k c_e c \beta \gamma_f = 0.25 \times 1.0 \times 0.7 \times 1.80 = 0.315 \text{ kN/m}^2 \times 1.3 = 0.41 \text{ kN/m}^2$

ssanie wiatru $p = q_k c_e c \beta \gamma_f = 0.25 \times 1.0 \times (-0.40) \times 1.80 = -0.18 \text{ kN/m}^2 \times 1.3 = -0.234 \text{ kN/m}^2$

$q_p = 0.41 \times 6.0 \times 1.25 = 3.075 \text{ kN/mb}$

$q_s = -0.234 \times 6.0 \times 1.25 = -1.755 \text{ kN/mb}$

ciężar słupa

$0.5 \times 0.7 \times 7.9 \times 25.0 = 69.125 \times 1.1 = 76.05 \text{ kN} \times 1.1 = 83.65 \text{ kN}$

3.2 OBCIĄŻENIE DACHU ZAPLECZA

obciążenie stałe

$$\alpha = 3^0 \quad \cos \alpha = 0.99 \quad 1/\cos \alpha = 1.0$$

izolacja przeciwwodna 2 x papa termozgrzewalna	$0.12 \times 1.2 = 0.145 \text{ kN/m}^2$
warstwa ochronna gr. 4.0cm \emptyset 4.5/15 x 15	$0.04 \times 25 = 1.0 \times 1.1 = 1.10 \text{ »}$
folia izolacyjna wysokoparoprzepuszczalna	$0.025 \times 1.2 = 0.03 \text{ »}$
wełna mineralna twarda - 10.0 cm	$1.50 \times 0.10 = 0.15 \times 1.2 = 0.18 \text{ »}$
warst. spadkowa (keram. w zaczynie) 0.03÷0.38	$0.205 \times 8.5 = 1.75 \times 1.2 = 2.10 \text{ »}$
strop gęstożebrowy TERIVA I BIS	$3.38 \times 1.2 = 4.05 \text{ »}$
	$\Sigma = 6.425 < 7.20 \text{ kN/m}^2 \quad \Sigma = 7.60 \text{ kN/m}^2$

obciążenie zmienne

obciążenie śniegiem $\alpha = 3^0 \quad c_1 = c_2 = 0.9 \quad s_k = Q_k \times c = 0.9 \times 0.9 = 0.81 \times 1.4 = 1.15 \text{ »}$

obciążenie wiatrem $P = q_k c_e c \beta \gamma_f = 0.25 \times 1.0 \times (-0.6) \times 1.8 = -0.27 \times 1.3 = -0.35 \text{ »}$

$\Sigma = 0.81 \text{ kN/m}^2 \quad \Sigma = 1.15 \text{ »}$

$\Sigma \Sigma = 7.23 \leq 7.20 \text{ kN/m}^2 \quad \Sigma \Sigma = 8.75$

3.3 PRZYJĘCIE ŚCIAN NOŚNYCH

ściany zewnętrzne powyżej terenu

błoczek betonu komórkowego odmiany M.-700 grubości - 24.0 cm + 10.0 cm

styropianu + wyprawa tynkarska = 34.0 cm

$$F_m = 0.24 \text{ m}^2 \quad l_0/h = 270.0/24.0 = 11.25 \quad e_0 = 2.0 \text{ cm}$$

$$e_0/h = 2.0/24.0 = 0.083 \quad \varphi = 0.66 \quad m_z \geq 3$$

$$R_m = 10.0 \times 0.85 / 1.7 = 5.0 \text{ kG/cm}^2$$

$$N = 5.0 \times 2400.0 \times 0.66 = 79.20 \text{ kN/mb}$$

ściany zewnętrzne poniżej terenu

ściany żelbetowe

beton B-25 A-III $b = 25.0 \text{ cm} \quad l_0 = 2.70 \text{ m} \quad l_0/b = 10.8 < 20 \quad F = 0.25 \text{ m}^2$

$$N = 0.81(0.85 \times 143 \times 100 \times 25.0 + 2 \times 6 \times 1.13 \times 3500) = 2845.0 \text{ kN/mb}$$

ściany z pustaków betonowych - TAB

$$t = h = 24.0 \text{ cm} \quad \text{kl.} - 125.0 \text{ kG/cm}^2 \quad F = 0.24 \text{ m}^2 \quad N_{Rd} = \varphi F f_d \quad f_d = f_k / \gamma_m$$

$$f_k = 0.45 f_b^{0.65} f_m^{0.25} \quad \gamma_m = 1.7 \quad \eta_A = 1.15 \quad f_b = 137.50 \text{ kG/cm}^2 \quad f_m = 50.0 \text{ kG/cm}^2$$

$$f_k = 29.36 \text{ kG/cm}^2 \quad f_d = 17.27 \text{ kG/cm}^2 \quad e_a = e_m = 2.0 \text{ cm} \quad \varphi = (1 - 2e_m/t) e^{-u/2} \quad e = 2.71$$

$$u = (\lambda - 0.063) / (0.73 - 1.17 e_m/t) \quad \lambda = 0.0378 h_{eff} / t \quad h_{eff} = \zeta_n \zeta_h h \quad \zeta_n = 1.0 \quad \zeta_h = 1.25$$

$$h=3.0\text{m} \quad h_{\text{eff}}=3.75\text{m} \quad \lambda=0.59 \quad u=0.833 \quad \varphi=0.58$$

$$N_{\text{Rd}}=0.58 \times 2400/1.15 \times 17.27 = 210.0 \text{ kN/mb} \leq 280.0 \text{ kN/mb}$$

ściany z cegły pełnej

$$h = 25.0 \text{ cm} \quad \text{kl.} - 150.0 \text{ kG/cm}^2 \quad F = 0.25 \text{ m}^2 \quad l_0/h = 270/25.0=10.8 \quad e_0 = 2.0 \text{ cm}$$

$$e_0/h = 2.0/25.0=0.08 \quad \varphi = 0.75 \quad m_z \geq 3$$

$$R_m = 24.0 \times 0.85 / 1.5 / 1.125 = 12.10 \text{ kG/cm}^2 \quad R_m=24.0 \times 0.85 / 1.5 / 2.0 = 6.80 \text{ kG/cm}^2$$

$$N = 12.10 \times 2500.0 \times 0.75 = 226.80 \text{ kN/mb} \quad N = 6.80 \times 625.0 \times 0.75 = 31.90 \text{ kN/mb}$$

ściany z bloczków betonowych

$$h = 0.25\text{m} \quad \text{kl. B-20} \quad F=0.25\text{m}^2 \quad l_0/h = 270/25.0 = 10.8 \quad e_0 = 2.0\text{cm}$$

$$e_0/h = 2.0/25.0 = 0.08 \quad \varphi = 0.75 \quad m_z \geq 3$$

$$R_m = 30.0 \times 0.85/1.5 = 17.0 \text{ kG/cm}^2$$

$$N = 17.0 \times 2500 \times 0.75 = 320.0 \text{ kN/mb}$$

ściany wewnętrzne

z pustaków ceramicznych – „U” grubości 24.0cm kl – 150 kG/cm²

$$h = 24.0 \text{ cm} \quad \text{kl.} - 150.0 \text{ kG/cm}^2 \quad F_m = 0.24\text{m}^2$$

$$l_0/h=320.0/24.0=13.3 \quad e_0=2.0\text{cm} \quad e_0/h=2.0/24.0=0.08 \quad \varphi=0.65 \quad m_z \geq 3$$

$$R_m=28.0 \times 0.85/1.7 = 14.0 \text{ kG/cm}^2$$

$$N=14.0 \times 2400 \times 0.65 = 218.0 \text{ kN/mb}$$

z pustaków ceramicznych – „MAX”

$$\text{grubość } 29.0\text{cm} \quad \text{kl} - 150.0 \text{ kG/cm}^2 \quad F_m = 0.29\text{m}^2 \quad l_0/h=320.0/29.0 = 11.0 \quad e_0=2.0\text{cm}$$

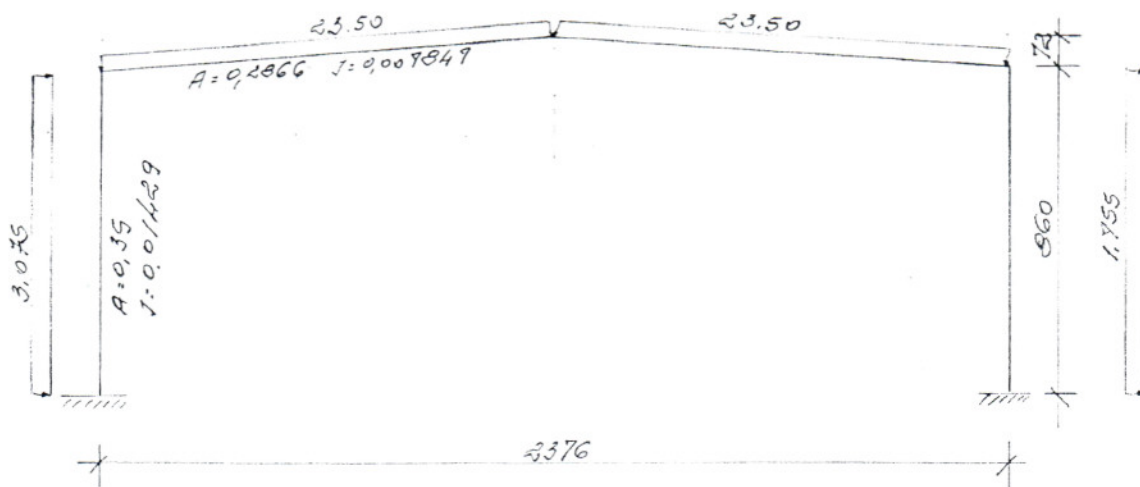
$$e_0/h = 2.0 / 29.0 = 0.07 \quad \varphi = 0.73 \quad m_z \geq 5$$

$$R_m = 30.0 \times 0.85/1.7 = 15.0 \text{ kG/cm}^2$$

$$N = 15.0 \times 2900 \times 0.73 = 317.55 \text{ kN/mb}$$

3.4 STATYKA HALI ŻELBETOWEJ

hala jednonawowa w rozstawie słupów $l=6.0\text{m}$ wysokości w świetle 7.20m , rozpiętości w osiach słupów nośnych $L=23.76\text{m}$ Zastosowano dźwigar strunobetonowy dwuspadowy dla lekkiego pokrycia dachu n.p. SI-500/1350/24.00 (całkowita długość $L=24.0\text{m}$). Nośną konstrukcją lekkiego pokrycia jest blacha trapezowa TR130/343-POZYTYW, pracująca jako element dwuprzęsłowy. Mocowana jest do strunobetonowego dźwigara i poziomych rygli ścian osłonowych, za pomocą łączników. Blacha staje się tarczą usztywniającą w płaszczyźnie połaci dachu, zastępując stężenia połaciowe. Warstwy ocieplonego pokrycia dachu, podano w zestawieniu obciążeń stałych i na przekrojach konstrukcyjnych. Mocowanie blach łącznikami do betonu w ryglach poziomych ścian osłonowych, oraz elementami szynowymi osadzonymi w dźwigarze w trakcie produkcji.



$$A = 0.5 \times 0.7 = 0.35 \text{ m}^2$$

$$J = 0.5 \times 0.7^3 / 12 = 0.01429 \text{ m}^4$$

$$A = 0.5 \times 0.5732 = 0.2866 \text{ m}^2$$

$$J = 0.5 \times 0.5732^3 / 12 = 0.007847$$

3.5. WIELKOŚCI WEWNĘTRZNE NOSNYCH ELEMENTÓW I ŚCIAN OŚTŃONOWYCH WIĄZI

stopa fundamentowa

$$M_x = 125,0 \text{ kNm} \quad N = 279,2 + 0,5^2 \times 8,6 \times 27,50 = 338,35 \text{ kN} \quad T = 21,70 \text{ kN}$$

stupa

$$M_x = 125,0 \text{ kNm} \quad M_y = 13,50 \text{ kNm} \quad N = 338,50 \text{ kN}$$

elementy ścian ostonowych

- płyta pozioma $24,0 \times 30,0 \text{ cm}$ $q_x = 1,28 \text{ kN/mk}$ $M_x = 2,30 \text{ kNm}$

$$q_y = 15,50 \text{ kN/mk} \quad M_y = 0,125 \times 15,50 \times 3,20^2 = 19,85 \text{ kNm}$$

$$R_y = 15,50 \times 3,20 \times 1,25 + 0,3 \times 0,24 \times 3,20 \times 1,25 \times 27,5 = 70,0 \text{ kN}$$

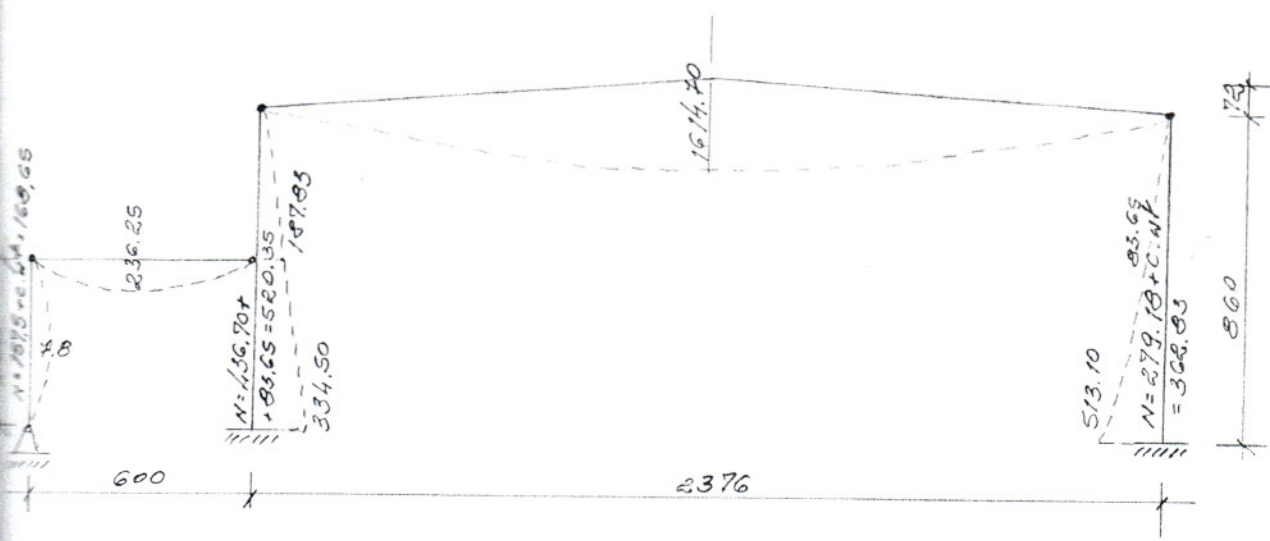
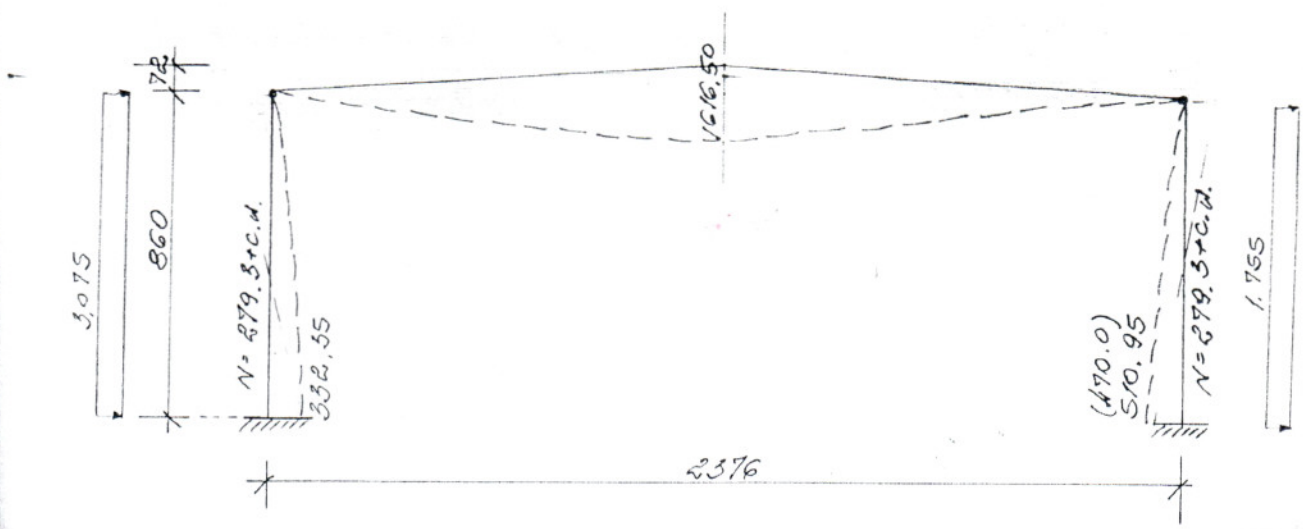
$$M_y^{\text{pozi}} = \frac{1}{12} \times 15,50 \times 3,20^2 = 13,50 \text{ kNm}$$

- płyta pionowa $24,0 \times 24,0 \text{ cm}$

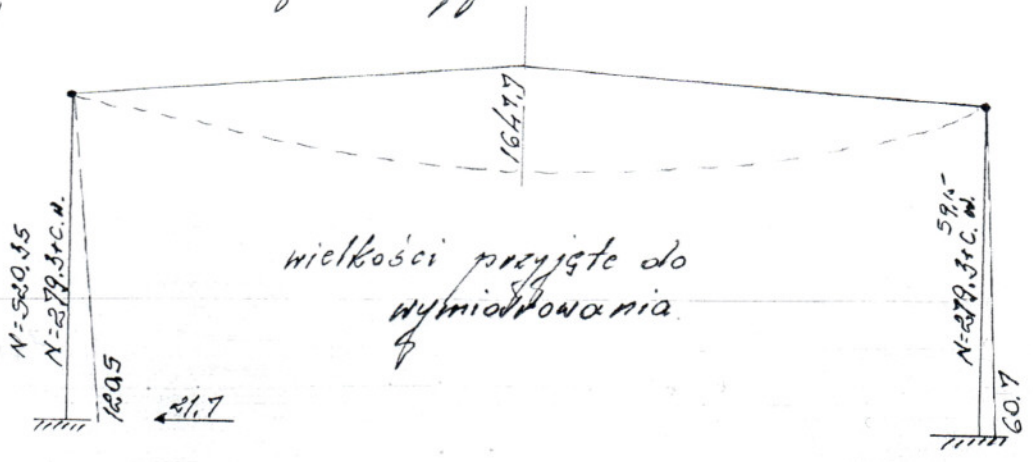
$$M_x = 0,125 \times 0,41 \times 3,2 \times 1,25 \times 3,5^2 = 2,50 \text{ kNm}$$

$$M_y = 13,50 \text{ kNm}$$

$$N = 15,50 \times 8,60 / 3,50 \times 3,20 \times 1,25 + 0,21^2 \times 8,60 \times 27,50 = 166,0 \text{ kN}$$



przy uściśleniu estymacji ryglu



wielkości przyjęte do wymiarowania