

OPIS TECHNICZNY

1. Informacje do projektu

1.1. Materiały konstrukcyjne

- Beton klasy C16/20 (B20)

Stal zbrojeniowa

- zbrojenie główne ϕ stal A-III RB400
- strzemiona \emptyset stal ST0S-b
- otulina zbrojenie min 1,5 cm

Drewno konstrukcyjne- klasa C22

1.2. Obliczenia elementów konstrukcyjnych opracowane na podstawie norm:

- Obliczenia wykonano zgodnie z obowiązującymi normami:
 - Obciążenia wiatrem dla I (300 m n.p.m) wg PN-EN 1991-1-4
 - Obciążenia śniegiem dla I (300 m n.p.m.) wg PN-EN 1991-1-3
 - Posadowienie bezpośrednie budowli wg PN-EN 1997-1
 - Obciążenia wg PN-EN 1990
 - Obciążenia stałe budowli wg PN-EN 1991-1-1
 - Obciążenia zmienne technologiczne wg PN-EN 1991-1-1
 - Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia i projektowanie wg PN-EN 1992-1-1
 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia i projektowanie wg PN-EN 1993-1-1
 - Konstrukcje drewniane. Obliczenia i projektowanie wg PN-EN 1995-1-1

1.3. Technologia

- Ławy i stopy fundamentowe

- betonowe C16/20 poziom posadowienia i zbrojenie wg rys. K1
Fundamenty wokół istniejących ścian wykonać w trzech etapach.

ETAP I – wykopy wokół ścian szerokości 1,0 m i głębokości 0,25 m (tj. min. 0,05m nad istn. Poziom posadowienia ścian)

ETAP II- wykopy jamiste odcinkowe długości mniejszej od 1,0m z przerwami 1,0m. Po upływie 5 dni od ich zabetonowania, zasypania i zagęszczenia rozkopów do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ wykonać fundamenty w pozostawionych przerwach.

- Ściany przyziemia do poziomu posadzki parteru
 - betonowe C16/20 zbrojone wg rys. K3
- Ściany parteru grubości 6,5 cm murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cem.-wap. Marki 5 MPa zbrojone płaskownikiem stalowym 30/6m co 0,56m (co 4 warstwa) przyspawanym do „gałęzi” słupa (ceownik stalowy 70/50/4)

- Stropodach- do istniejącej konstrukcji w postaci słupów i kratownic stalowych wprowadza się dodatkowo:
 - a). Stężenia- połaciowe i słupów od strony widowni. Do słupów przyspawać ceowniki 70x50x4, pomiędzy którymi będzie wymurowana ściana parteru grubości ¼ cegły. Szczegóły wg rys. K5 i K6. Przed montażem pokrycia istniejące kratownice i projektowane elementy stalowe oczyścić i pomalować farbą podkładową i dwukrotnie farbą nawierzchniową.
 - b). Słupy z rur Ø70/4 mm osadzonych w rurach Ø88,9/5 mm długości 0,2m (poz. „R1”), które należy umieścić w trakcie betonowania ścian osłonowych i fundamentów
- Schody- stopnie betonowe ułożone na nasypie z gruzu lub zagęszczonego do $I_s \geq 0,97$ (wskaźnik zagęszczenia) piasku. Ośłona nasypu żelbetową ścianą oporową grub. 0,14m. Szczegóły wg rys. K2

2. Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wybranych elementów konstrukcyjnych.

2.1. Stropodach- pochylenie 5,21% - $\cos \alpha = 0,9986$

Zestawienie obciążeń

Blacha trapezowa, izolacje, podsufitka – 0,343 KN/m²

Śnieg - 1,00 KN/m²

Wiatr – 0,043 KN/m²

Obciążenie na rzut dachu – 1,39 KN/m²

- Obciążenie kratownicy KR2 – 4,3 KN/m
 Obciążenie słupa max – 17,38 KN i 17,25 KN
 Siły osiowe w kratownicy wyznaczono metodą Cremony
 Pas górny ściskany $P_{\max} = -35$ KN
 Pas dolny rozciągany $P_{\max} = +38$ KN

Pas górny 2L60x60x5 rozstaw między stężeniami 2,18 m

$$\sigma = \frac{35,0 \cdot 2,38 \cdot 10}{11,6} = 71,8 \text{ MPa} < R = 215 \text{ MPa}$$

Pas dolny L 60x60x6 F=5,8 cm²

$$\sigma = \frac{38 \cdot 10}{5,8} = 65,5 \text{ MPa} < R$$

Słup 2 □ 100x50x5 F=27 cm² J_x=412 cm⁴ i_x=3,91 cm

$$\sigma = \frac{17,38 \cdot 10 \cdot 1,38}{27} = 8,83 \text{ MPa} < R$$

- Podciąg KR1 rozpiętości 8,96m reakcje podpór 18,77 z planu Cremony. Siły osiowe w kratownicy, pas górny- 46,4 KN, zbudowany z $\square 100 \times 50 \times 5$

$$\lambda = \frac{300}{3,91} ; \frac{\lambda}{\lambda_p} = 0,7 - mw = 1,35$$

$$\sigma = \frac{46,4 \cdot 10 \cdot 1,35}{13,5} = 46,4 \text{ MPa} < R = 215 \text{ MPa}$$

Pas dolny +51 KN zbudowany $\square 65/42/5$

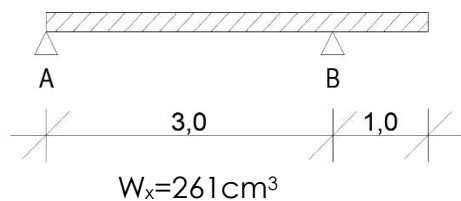
$$\sigma = \frac{51 \cdot 10}{9,03} = 56,47 \text{ MPa} < R$$

Słup 2 $\square 100 \times 50 \times 5$ $F = 27 \text{ cm}^2$, $i_x = 3,91 \text{ m}$ $P = 18,77 + 0,8 \cdot 17,25 = 32,6 \text{ KN}$

$$\lambda = \frac{345}{3,91} = 88,2 ; \frac{\lambda}{\lambda_p} = 0,8 \quad mw = 1,48$$

$$\sigma = \frac{32,6 \cdot 10 \cdot 1,48}{27} = 17,9 \text{ MPa} < R$$

- Płatwie – rozstaw max=1,25 m



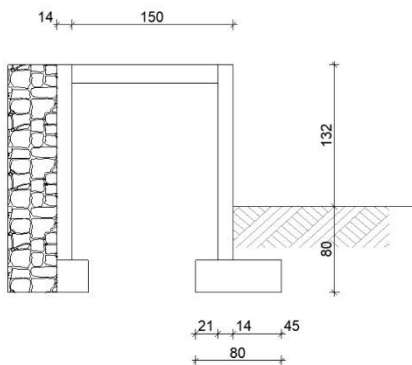
$q = 1,84$ $R_A = 2,45 \text{ KN}$, $R_B = 4,91 \text{ KN}$, $M_{wsp} = 0,92 \text{ KNm}$

$M_{maxAB} = 0,953 \text{ KNm}$, przyjęto belki $8 \times 14 \text{ cm}$

M_{maxAB} bezwspornik. = $2,07 \text{ KNm}$

$$\sigma = \frac{20700}{261} \cdot 10^{-1} = 7,93 \text{ MPa} < 13 \text{ MPa}$$

Ściana oporowa schodów, nasyp z piasku kąt tarcia wew. 38°



Naziom $q = 0,4 \text{ T/m}^2$

$T_g(45^\circ - \frac{38}{2}) = 0,488$

$H = 1,32 \text{ m}$ naziom $\cdot q = 0,4 \text{ T/m}^2$

$P_1 = 0,0953 \text{ T/m}^2$ $P_2 = 0,0566 \text{ T/m}^2$

$Z_1 = 0,151 \text{ T}$, $Z_2 = 0,3736 \text{ T}$, $Z_3 = 0,453 \text{ T}$

$G_1 = 0,6455 \text{ T}$ $G_2 = 0,384 \text{ T}$ $G_3 = 1,693 \text{ T}$ $\Sigma G = 2,722$

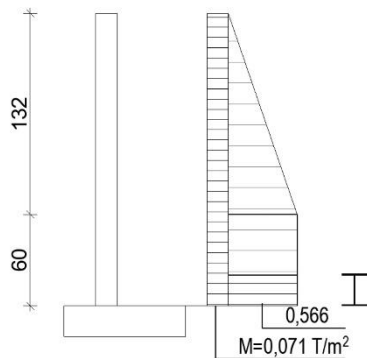
$$M_{wyw} = 0,804 \text{ Tm}, \quad M_{utr.} = 1,31 \text{ Tm} \quad n = \frac{1,31}{0,804} = 1,62 > 1,25$$

- Sprawdzenie naprężeń w gruncie

$$a = \frac{1,31 - 0,804}{2,722} = 0,186 \text{ m} \quad e = 0,5 \cdot 0,8 - 0,186 = 0,213 \text{ m} > \frac{1}{6} \cdot 0,8 = 0,13$$

$$\sigma_{max} = \frac{2}{3} \cdot \frac{2,722}{0,186 \cdot 1,0} = 9,756 \text{ T/m}^2 = 97,56 \text{ KPa} < q_f \cdot 0,81 = 178,8 \text{ KPa}$$

W podłożu gruntowym występuje piasek drobny średnio zagęszczony
 $I_D \geq 0,5$ $N_D = 13,88$ $N_B = 5,02$ $\rho = 1,75 \text{ t/m}^3$
 $q_f = 220,7 \text{ KPa}$



$$M_i = 0,622 \text{ Tm} \quad b = 100 \quad h_i = 10 \text{ cm}$$

$$S_b = 0,04 \quad F_z = 1,51 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie główne $\phi 8$ co 20 cm $F_a = 2,0 \text{ cm}^2$

FUNDAMENTY

$$q_f = \left(1 + 1,5 \frac{0,35}{0,45}\right) 13,88 \cdot 0,4 \cdot 1,75 \cdot 0,9 \cdot 10 + \left(1 - 0,25 \frac{0,35}{0,45}\right) 5,02 \cdot 0,35 \cdot 1,75 \cdot 0,9 \cdot 10 = 211,8 \text{ KPa}$$

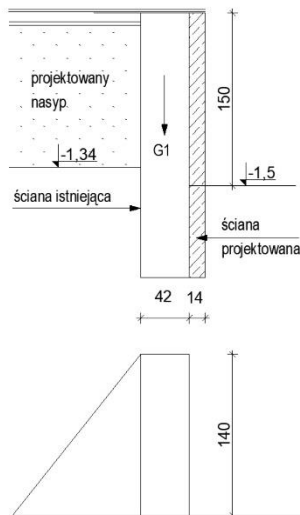
$$m \cdot q_f = 211,8 \cdot 0,9 = 190,6 \text{ KPa}$$

Stopa fundamentowa kratownicy KR2 $Q = 25,6 \text{ KN}$, kratownicy KR1 $Q = 28,2 \text{ KN}$

$$q_{rs} = \frac{25,6}{0,5 \cdot 0,5} = 102,4 < 190,6 \text{ KPa} \quad q_{rs} = \frac{28,2}{0,5 \cdot 0,5} = 112,8 < 190,6 \text{ KPa}$$

- Określenie współczynnika obrotu ścian ostonowych obciążonych naziemem i parciem projektowanego nasypu.

Założenia- nasyp z piasku średniego zagęszczonego do $I_D \geq 0,7$



$$\rho = 1,8 \text{ T} \cdot \text{m}^{-3}, \quad \varphi_u = 34^\circ$$

$$\text{Obciążenia naziemu } 0,195 \cdot 2,4 + 0,4 \cdot 1,3 = 0,99 \text{ T/m}^2$$

$$P_1 = 0,99 \cdot \text{tg}^2(45 - 17) = 0,254 \text{ T/m}^2$$

$$P_2 = 1,8 \cdot 1,4 \cdot \text{tg}^2 28^\circ = 0,712 \text{ T/m}^2$$

$$G_1 = 0,42 \cdot 1,8 \cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,81 \text{ T} \quad e = 0,35 \quad M_{utrzym} = 0,676 \text{ Tm}$$

$$G_2 = 0,14 \cdot 1,7 \cdot 1,0 \cdot 2,5 = 0,595 \quad e = 0,07$$

$$Moment_{wywr.} = 0,254 \cdot \frac{1,4^2}{2} + 0,712 \cdot 1,4^2 \cdot 0,5 \frac{1}{3} = 0,481$$

$$\frac{M_w}{M_u} = \frac{0,676}{0,481} = 1,4 > 1,25$$

Wyływ parcia wiatru na projektowane ściany

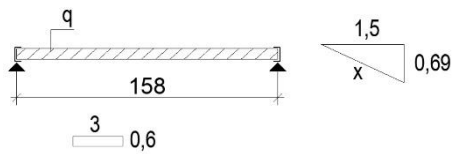
- określenie zbrojenia ściany murowanej grub. 6,5 cm

$$\text{Parcie wiatru na ścianę } P_k = 0,3 \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 2,2 = 0,924 \text{ KN/m}^2$$

Ściana zbrojona płaskownikiem 30x6mm co 4 warstwę tj. co 56 cm.

Max. rozstaw słupów

$$x = \sqrt{1,5^2 + 0,69^2} - 7 = 1,58m$$

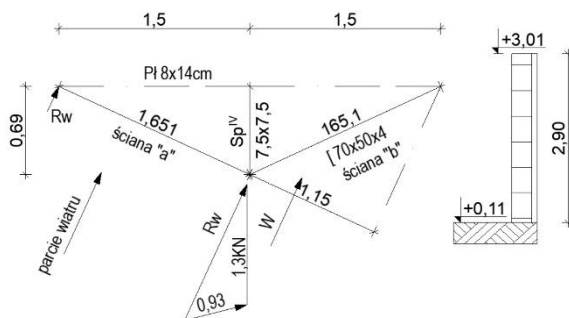


$$q = 0,56 \cdot 0,924 = 0,517 KNm$$

$$M_{max} = 0,1615 KNm$$

$$W_x = 0,9 cm^3 \quad \sigma = 179,4 MPa < R = 215 MPa$$

Sprawdzenie wytrzymałości ściany przy wietrze od strony jeziora



$$q_a = 0,5 \cdot 1,651 \cdot 0,924 = 0,763 KNm$$

$$q_b = 0,5 \cdot 1,15 \cdot 0,924 = 0,5313 KNm$$

$$R_w = 0,5 \cdot 2,9(0,763 + 0,5313) = 1,877 KN$$

Obciążenie \square 70x50x4

$$F = 6,13 cm^2$$

$$i_x = 2,79 cm; \quad i_y = 1,6 cm$$

$$\lambda = \frac{165,1}{1,6} = 103,1 \quad \frac{\lambda}{\lambda} = 0,9 - mw = 1,68$$

$$\sigma = \frac{93 \cdot 1,68}{6,13} \cdot 10^{-1} = 2,55 MPa < R = 215 MPa$$

$$\text{Belka } 7,5 \times 7,5 \text{ cm} \quad F = 56,25 cm^2 \quad i_x = 2,167 cm \quad \lambda = \frac{69}{2,167} = 31,8$$

$$K_w = 0,87$$

$$\sigma = \frac{130}{56,25 \cdot 0,87} \cdot 10^{-1} = 0,27 MPa < 11,5 MPa$$

Opracował: