

Opracowanie zawiera:

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości opracowania
3. Opis techniczny
4. Obliczenia statyczne
5. Rysunki konstrukcyjne

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- podkłady architektoniczne
- dokumentacja geotechniczna wykonana przez firmę "GEO-SASAK"
ul. Kościuszki 33c, 33-100 Tarnów w maju 2016r.
- normy i literatura fachowa

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny budynku zaplecza dla klubu sportowego w Koszycach Wielkich zlokalizowanego na działce nr 708/1.

3. Warunki gruntowo-wodne

Pod względem fizjogeograficznym przedmiotowa działka wchodzi w skład południowej części Kotliny Sandomierskiej i leży na pograniczu Pogórza Ciężkowickiego i Niziny Nadwiślańskiej. Pod względem morfologicznym i hydrograficznym stanowi fragment wysokiej terasy w widłach rzek Dunajca i Białej. Pod względem geologicznym jest to fragment południowego skraju Zapadliska Przedkarpackiego.

Na powierzchni terenu do głębokości 0,5-0,8m zalega warstwa gleby próchnicznej i nasypów niekontrolowanych. Głębiej do głębokości 2,9-4,5m zalegają grunty piaszczyste lokalnie z domieszkami pyłów w stanie luźnym i średnio zagęszczonym. W przedziale głębokości 1,4-1,9m występuje przewarstwienie pyłów piaszczystych w stanie twardoplastycznym lub zamiennie pospólek z domieszkami pyłów w stanie średnio zagęszczonym. Poniżej głębokości 2,9-4,5m zalegają piaski średnie z domieszkami żwirów oraz żwiry i pospółki w stanie średnio zagęszczonym. W otworze O-2 poniżej głębokości 5,4m stwierdzono gliny pylaste w stanie twardoplastycznym. Starsze podłoże zbudowane jest jako gruby kompleks trzeciorzędowych utworów ilastych tzw. "iłów krakowieckich" akumulacji morskiej w stanie twardoplastycznym aż do zwartego.

Woda gruntowa na badanym terenie występuje płytko w postaci ciągłego horyzontu wodonośnego związanego z serią utworów piaszczystych. Swobodne lub lekko napięte zwg stabilizuje się na głębokościach 0,5-1,2m p.p.t.

Poziom zwg może ulegać okresowym wahaniom $\pm 0,5\text{m}$ w stosunku do poziomu stwierdzonego badaniami.

Pod względem rodzaju gruntu oraz jego stanu zagęszczenia i plastyczności wyróżniono sześć warstw geotechnicznych:

warstwa Ia - zaliczono do niej piaski pylaste, piaski drobne z domieszkami piasków pylastych oraz piaski drobne przewarstwione pyłem w stanie luźnym na pograniczu średnio zagęszczonego o następujących parametrach geotechnicznych: $I_D = 0,3$, $w_n = 26\%$, $\rho = 1,85 \text{ t/m}^3$, $\phi_u = 29^\circ$, $M_o = 35000 \text{ kPa}$, $E_o = 25000 \text{ kPa}$. **Grunty tej warstwy są słabonośne** i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektu.

warstwa Ib - zaliczono do niej piaski drobne, piaski średnie na pograniczu drobnych przewarstwione pyłem oraz żwiry na pograniczu pospółek w stanie średnio zagęszczonym o następujących parametrach geotechnicznych: $I_D = 0,4$, $w_n = 25\%$, $\rho = 1,90 \text{ t/m}^3$, $\phi_u = 30^\circ$, $M_o = 45000 \text{ kPa}$, $E_o = 35000 \text{ kPa}$.

warstwa Ic - zaliczono do niej piaski średnie oraz piaski średnie z domieszkami żwirów w stanie średnio zagęszczonym o następujących parametrach geotechnicznych: $I_D = 0,5$, $w_n = 22\%$, $\rho = 2,0 \text{ t/m}^3$, $\phi_u = 32^\circ$, $M_o = 60000 \text{ kPa}$, $E_o = 50000 \text{ kPa}$.

warstwa Id - zaliczono do niej pospółki i żwiry w stanie średnio zagęszczonym o następujących parametrach geotechnicznych: $I_D > 0,5$, $w_n = 18\%$, $\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$, $\phi_u = 35^\circ$, $M_o = 100000 \text{ kPa}$, $E_o = 80000 \text{ kPa}$.

warstwa II - zaliczono do niej pyły piaszczyste w stanie twardoplastycznym na pograniczu półzwałowego o następujących parametrach geotechnicznych: $I_L = 0,2$, $w_n = 22\%$, $\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$, $c_u = 14 \text{ kPa}$, $\phi_u = 13^\circ$, $M_o = 16000 \text{ kPa}$, $E_o = 9000 \text{ kPa}$.

warstwa III - zaliczono do niej gliny pylaste w stanie twardoplastycznym o następujących parametrach geotechnicznych: $I_L = 0,25$, $w_n = 20\%$, $\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$, $c_u = 12 \text{ kPa}$, $\phi_u = 12^\circ$, $M_o = 15000 \text{ kPa}$, $E_o = 8000 \text{ kPa}$.

Posadowienie obiektu zaprojektowano w poziomie -1,2m od przyjętego na rzędnej 229,0m n.p.m. poziomu porównawczego ± 0.00 . Na czas wykonywania prac ziemnych w okresie suchym należy **obniżyć poziom zwg** (wykonać drenaż z odpompowaniem wody ze studzienek zbiorczych).

Fundamenty należy posadzić na warstwie zagęszczonego mechanicznie żwiru stabilizowanego cementem o grubości ok. 80cm po uprzednim **usunięciu**

nasypu niekontrolowanego oraz gruntu warstwy Ia aż do poziomu rzędnej 227,0m n.p.m. czyli do stropu **warstwy Ib**. Wykopy należy wykonać lekkim sprzętem budowlanym oraz bezwzględnie unikać ich zawodnienia aby nie doprowadzić do rozluźnienia podłoża gruntowego warstwy Ib. Zaleca się odbiór podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa.

Obiekt zalicza się do **drugiej kategorii geotechnicznej** w prostych warunkach gruntowych.

4. Ogólna charakterystyka obiektu

Jest to budynek zaplecza klubu sportowego mieszczący siłownię, magazyn, pokój sędziów oraz biuro wraz z pomieszczeniami sanitarnymi. Obiekt został zaprojektowany w technologii tradycyjnej jako parterowy bez podpiwniczenia z

poddaszem nieużytkowym. Wymiary rzutu poziomego obiektu wynoszą 12,7 x 16,9m. Wysokość obiektu od poziomu terenu do szczytu kalenicy wynosi 6,0m. Budynek posiada żelbetowe fundamenty w postaci stopy i ław wylewanych na mokro, ściany murowane z pustaków "POROTHERM" o gr.25cm ocieplone warstwą styropianu gr.12cm, strop nad parterem w postaci płyt żelbetowych jedno i dwukierunkowo zbrojonych gr.12 i 14cm wylewanych na mokro opartych na ścianach oraz wielospadowy dach o drewnianej konstrukcji płatwiowo kleszczowej o nachyleniu połaci 25° i pokryciu z blachy faldowej niskoprofilowej na łątach drewnianych. Słupki konstrukcji dachu oparte są częściowo na ścianie nośnej a częściowo na płycie stropowej.

5. Opis rozwiązań konstrukcyjnych

5.1 Fundamenty- żelbetowe wylewane na mokro z betonu kl.B25.

Stopa fundamentowa F-1 o wymiarach podstawy 0,8 x 0,8m zbrojona prętami Ø10 co 12cm ze stali kl.A-III. Ze stopy wypuścić pręty łącznikowe do słupa 8Ø12 ze stali kl.A-III wg rysunku.

Ława Ł-1 o szerokości 60cm i wysokości 35cm zbrojona podłużnie 4Ø12 ze stali kl.A-III i strzemionami Ø6 co 25cm ze stali kl.A-0.

5.2 Słup, płyty stropowe, wieńce- żelbetowe wylewana na mokro z betonu kl.B25.

Słup S-1 o wymiarach przekroju 25x25cm zbrojony podłużnie 8Ø12 ze stali kl.A-III i strzemionami Ø6 co 15cm ze stali kl.A-0.

Płyty stropowe grubości 12 i 14cm jedno i dwukierunkowo zbrojone prętami Ø8 i Ø10 co 10cm oraz Ø8 i Ø10 co 15cm ze stali kl.A-III.

Wieniec W-1 o przekroju 25x30cm zbrojony podłużnie 4Ø12 ze stali kl.A-III i strzemionami Ø6 co 25cm ze stali kl.A-0.

Otwór w płycie stropowej na schody strychowe dozbroić na krawędziach prętami 4Ø16 dołem i górą wg rysunku.

5.3 Konstrukcja dachu- drewniana, wielospadowa o pochyleniu połaci 25°, składająca się z krokwi o przekroju 8x16cm, słupków 14x14cm, płatwi 14x16cm i kleszczy 8x16cm. Murlaty o przekroju 14x14cm kotwić do wieńca kotwami Ø16mm co ok. 1,5m.

6. Uwagi ogólne

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z projektem i zasadami sztuki budowlanej pod nadzorem osoby uprawnionej.

SPIS RYSUNKÓW

1. Rzut fundamentów	1:50
2. Rzut konstrukcji stropu nad parterem i poddasza	1:50
3. Stopa F-1, ława Ł-1, słup S-1, belka B-1, rdzeń R-1, przekrój A-A płyty stropowej, biegi schodowe Bg-1, Bg-2	1:20

OBLICZENIA STATYCZNE

Nachylenie połaci dachu projektowanego $\alpha = 25^\circ$ $\cos \alpha = 0,906$

Zestawienie obciążeń na 1m² dachu:

-obciążenie śniegiem	$0,9 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 \times 1,5 = 1,10 \text{ kN/m}^2$
-blacha	$0,08 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 : 0,906 = 0,11 \text{ kN/m}^2$
-konstrukcja drewniana	$0,17 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 : 0,906 = 0,23 \text{ kN/m}^2$
	$\Sigma = 1,44 \text{ kN/m}^2$

-obciążenie parciem wiatru $0,3 \text{ kN/m}^2 \times 0,2 \times 1,8 \times 1,5 = 0,16 \text{ kN/m}^2$

-obciążenie ssaniem wiatru $0,3 \text{ kN/m}^2 \times (-0,7) \times 1,8 \times 1,5 = -0,57 \text{ kN/m}^2$

-obciążenie ssaniem wiatru $0,3 \text{ kN/m}^2 \times (-0,4) \times 1,8 \times 1,5 = -0,32 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie płyt stropowych

Zestawienie obciążeń na 1m² płyty stropowej:

-obciążenie użytkowe	$1,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,4 = 1,40 \text{ kN/m}^2$
-wylewka	$0,05 \text{ m} \times 21 \text{ kN/m}^3 \times 1,3 = 1,37 \text{ kN/m}^2$
-ocieplenie	$0,15 \text{ m} \times 0,7 \text{ kN/m}^3 \times 1,3 = 0,14 \text{ kN/m}^2$
-płyta żelbetowa	$0,14 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 \times 1,2 = 4,20 \text{ kN/m}^2$
-tynk cem.-wap.	$0,015 \text{ m} \times 19 \text{ kN/m}^3 \times 1,3 = 0,37 \text{ kN/m}^2$
	$\Sigma = 7,48 \text{ kN/m}^2$

Płyta P-1 dwukierunkowo zbrojona B25, A-III, $h_{pl} = 14\text{cm}$, $q = 8,92 \text{ kN/m}^2$

$$l_y / l_x = \frac{640}{520} = 1,23 \rightarrow \varphi_x = 0,0392, \quad \varphi_y = 0,0178, \quad \chi = 0,692$$

$$M_x = \varphi_x \times q \times l_x^2 = 0,0392 \times 8,92 \times 5,2^2 = 9,5 \text{ kNm}$$

$$M_y = \varphi_y \times q \times l_y^2 = 0,0178 \times 8,92 \times 6,4^2 = 6,5 \text{ kNm}$$

$$M_{x \text{ podp.}} = \chi / 8 \times q \times l_x^2 = \frac{0,692}{8} \times 8,92 \times 5,2^2 = 20,86 \text{ kNm}$$

$$M_{y \text{ podp.}} = 1 - \chi / 8 \times q \times l_y^2 = \frac{1 - 0,692}{8} \times 8,92 \times 6,4^2 = 14,1 \text{ kNm}$$

$$s_b = \frac{M}{\alpha f_{cd} b x d} = \frac{20,86}{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,11^2} = 0,152$$

$$\xi_{\text{eff}} = 1 - \sqrt{1 - 2s_b} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,152} = 0,166$$

$$x_{\text{eff}} = \xi_{\text{eff}} \times d = 0,166 \times 0,11 = 0,0183 \text{ m}$$

$$A_{s1} = \frac{\alpha f_{cd} b x_{\text{eff}}}{f_{yd}} = \frac{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,0183}{350000} = 0,00059 \text{ m}^2 = 5,9 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie podporowe w kierunku x $\varnothing 10$ co 10cm $A_{s1} = 7,85 \text{ cm}^2$

$$s_b = \frac{M}{\alpha f_{cd} b x d} = \frac{14,1}{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,11^2} = 0,103$$

$$\xi_{\text{eff}} = 1 - \sqrt{1 - 2s_b} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,103} = 0,109$$

$$x_{\text{eff}} = \xi_{\text{eff}} \times d = 0,109 \times 0,11 = 0,012 \text{ m}$$

$$A_{s1} = \frac{\alpha f_{cd} b x_{\text{eff}}}{f_{yd}} = \frac{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,012}{350000} = 0,00039 \text{ m}^2 = 3,9 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie podporowe w kierunku y $\varnothing 10$ co 15cm $A_{s1} = 5,23 \text{ cm}^2$

Płyta P-2 dwukierunkowo zbrojona B25, A-III, $h_{pl} = 12\text{cm}$, $q = 8,92 \text{ kN/m}^2$

$$l_y / l_x = \frac{480}{330} = 1,45 \rightarrow \varphi_x = 0,0468, \quad \varphi_y = 0,0107, \quad \chi = 0,814$$

$$M_x = \varphi_x \times q \times l_x^2 = 0,0468 \times 8,92 \times 3,3^2 = 4,5 \text{ kNm}$$

$$M_y = \varphi_y \times q \times l_y^2 = 0,0107 \times 8,92 \times 4,8^2 = 2,2 \text{ kNm}$$

$$M_{x \text{ podp.}} = \chi / 8 \times q \times l_x^2 = \frac{0,814}{8} \times 8,92 \times 3,3^2 = 10,0 \text{ kNm}$$

$$M_{y \text{ podp.}} = 1 - \chi / 8 \times q \times l_y^2 = \frac{1 - 0,814}{8} \times 8,92 \times 4,8^2 = 4,8 \text{ kNm}$$

$$s_b = \frac{M}{\alpha f_{cd} b x b d^2} = \frac{10,0}{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,09^2} = 0,109$$

$$\xi_{\text{eff}} = 1 - \sqrt{1 - 2s_b} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,109} = 0,116$$

$$x_{\text{eff}} = \xi_{\text{eff}} \times d = 0,116 \times 0,09 = 0,0105 \text{ m}$$

$$A_{S1} = \frac{\alpha f_{cd} b x x_{\text{eff}}}{f_{yd}} = \frac{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,0105}{350000} = 0,00034 \text{ m}^2 = 3,4 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie podporowe w kierunku x $\varnothing 8$ co 10cm $A_{S1} = 5,03 \text{ cm}^2$

$$s_b = \frac{M}{\alpha f_{cd} b x b d^2} = \frac{4,8}{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,09^2} = 0,052$$

$$\xi_{\text{eff}} = 1 - \sqrt{1 - 2s_b} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,052} = 0,054$$

$$x_{\text{eff}} = \xi_{\text{eff}} \times d = 0,054 \times 0,09 = 0,0049 \text{ m}$$

$$A_{S1} = \frac{\alpha f_{cd} b x x_{\text{eff}}}{f_{yd}} = \frac{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,0049}{350000} = 0,0001,6 \text{ m}^2 = 1,6 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie podporowe w kierunku y $\varnothing 8$ co 15cm $A_{S1} = 3,35 \text{ cm}^2$

Płyta P-3 jednokierunkowo zbrojona B25, A-III, $h_{pl} = 14\text{cm}$, $q = 8,92 \text{ kN/m}^2$

$$M = 0,125 \times 8,92 \times 3,9^2 = 17,0 \text{ kNm}$$

$$s_b = \frac{M}{\alpha f_{cd} b x b d^2} = \frac{17,0}{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,11^2} = 0,124$$

$$\xi_{\text{eff}} = 1 - \sqrt{1 - 2s_b} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,124} = 0,133$$

$$x_{\text{eff}} = \xi_{\text{eff}} \times d = 0,133 \times 0,11 = 0,0146 \text{ m}$$

$$A_{S1} = \frac{\alpha f_{cd} b x x_{\text{eff}}}{f_{yd}} = \frac{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,0146}{350000} = 0,00047 \text{ m}^2 = 4,7 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie podporowe i przęsłowe $\varnothing 10$ co 10cm $A_{S1} = 7,85 \text{ cm}^2$

Płyta P-4 jednokierunkowo zbrojona B25, A-III, $h_{pl} = 12\text{cm}$, $q = 8,92 \text{ kN/m}^2$

$$M = 0,125 \times 8,92 \times 3,1^2 = 10,7 \text{ kNm}$$

$$s_b = \frac{M}{\alpha f_{cd} b x b d^2} = \frac{10,7}{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,09^2} = 0,117$$

$$\xi_{\text{eff}} = 1 - \sqrt{1 - 2s_b} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,117} = 0,125$$

$$x_{\text{eff}} = \xi_{\text{eff}} \times d = 0,125 \times 0,09 = 0,0113 \text{ m}$$

$$A_{S1} = \frac{\alpha f_{cd} b x x_{\text{eff}}}{f_{yd}} = \frac{0,85 \times 13300 \times 1 \times 0,0113}{350000} = 0,00036 \text{ m}^2 = 3,6 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie podporowe i przęsłowe $\varnothing 18$ co 10cm $A_{S1} = 5,03 \text{ cm}^2$

Wymiarowanie fundamentów**B25, A-III**

Zestawienie obciążeń na 1mb ławy Ł-1 zewnętrznej:

$$\begin{aligned} \text{-ze stropu} & 8,92 \text{ kN/m}^2 \times 2,60\text{m} = 23,2 \text{ kN/m} \\ \text{-ciężar ściany} & 0,37\text{m} \times 3,2\text{m} \times 13 \text{ kN/m}^3 \times 1,2 = 18,5 \text{ kN/m} \\ \text{-ciężar ławy z gruntem} & 0,6\text{m} \times 1,1\text{m} \times 22 \text{ kN/m}^3 \times 1,3 = 18,9 \text{ kN/m} \\ & \Sigma = 60,6 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$q_r = \frac{60,6}{1,0 \times 0,6} = 101,0 \text{ kN/m}^2$$

Zestawienie obciążeń na 1mb ławy Ł-1 wewnętrznej:

$$\begin{aligned} \text{-ze stropu} & 8,92 \text{ kN/m}^2 \times 3,20\text{m} = 28,6 \text{ kN/m} \\ \text{-ciężar ściany} & 0,25\text{m} \times 3,2\text{m} \times 13 \text{ kN/m}^3 \times 1,2 = 12,5 \text{ kN/m} \\ \text{-ciężar ławy z gruntem} & 0,6\text{m} \times 1,1\text{m} \times 22 \text{ kN/m}^3 \times 1,3 = 18,9 \text{ kN/m} \\ & \Sigma = 60,0 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$q_r = \frac{60,0}{1,0 \times 0,6} = 100,0 \text{ kN/m}^2$$

Sprawdzenie naprężeń pod ławą fundamentową

parametry geotechniczne gruntu założonego w poziomie posadowienia:

grunt piaszczysty w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,4$

$$\rho = 1,9 \text{ t/m}^3 \quad \rho^r = 0,9 \times 1,9 = 1,7 \text{ t/m}^3$$

$$\phi_u = 30^\circ \quad \phi_u^r = 0,9 \times 30 = 27^\circ \rightarrow N_D = 13,2 \quad N_B = 4,66$$

$$D_{\min} = 1,1\text{m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}$$

$$q_f = \left(1 + 0,3 \frac{B}{L}\right) \times N_C \times c_u^r + \left(1 + 1,5 \frac{B}{L}\right) \times N_D \times D_{\min} \times \rho_D^r \times g + \left(1 - 0,25 \frac{B}{L}\right) \times N_B \times B \times \rho_B^r \times g$$

$$\text{dla ławy fundamentowej } \frac{B}{L} = 0$$

$$q_f = 13,2 \times 1,1 \times 1,7 \times 9,81 + 4,66 \times 0,6 \times 1,7 \times 9,81 = 242,2 + 46,6 = 288,8 \text{ kN/m}^2$$

$$q_r = 101,0 \text{ kN/m}^2 \leq 0,81 \times q_f = 234,0 \text{ kN/m}^2$$