

D O K U M E N T A C J A
geotechnicznych warunków posadowienia
do projektu budowlanego zbiornika wody
na działkach nr 1/3 i 1/4 w Skarbimierzycach,
gm. Dobra Szczecińska, pow. Police,
woj. zachodniopomorskie

Opracował:

Szczecin, grudzień 2010

Spis treści

T e k s t

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

Załączniki

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
- 3. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekroje geotechniczne I – III w skali 1:100/500
- 5 - 6. Karty otworów
- 7 – 10. Wyniki sondowań ITB-ZW (4 ark.)
- 11. Obliczenie parametru wodącego I_L dla warstw IV, VI i IX metodą A wg PN-81/B-03020

I. Wstęp

Celem niniejszej dokumentacji jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu projektowanego zbiornika wody na terenie komunalnego ujęcia w Skarbimierzycach. Naziemny, obsypany gruntem zbiornik usytuowany zostanie na północ od istniejących obiektów ujęcia.

W ramach prac polowych w dniu 2010.12.06 wykonano 4 otwory (sondowania próbnikiem przelotowym RKS) do głębokości 4.0 - 6.0 m p.p.t. (łącznie 28.0 mb), oraz 4 sondowania sondą udarowo - obrotową ITB-ZW do głębokości 3.4 – 6.0 m p.p.t. (26.6 mb), wraz z 23 ścinaniami gruntów spoistych. Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, otwory zaniwelowano do pokryw studzienek na terenie ujęcia, których rzędne podane zostały na zaktualizowanej mapie w skali 1:500.

Prace kameralne objęły interpretację wyników sondowań i ścinań, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu dokumentacji. Dokumentację niniejszą wykonano w 4 egzemplarzach.

II. Położenie i morfologia terenu badań

Badany teren obejmuje fragment działek nr 1/3 i 1/4 na północno – zachodnim skraju obszaru zabudowy wsi Skarbimierzycy, gm. Dobra Szczecińska, pow. Police, woj. zachodniopomorskie.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment głównego grzbietu Wału Stobniańskiego, będącego starszą, przetrwałą moreną czołową spiętrzoną, przekształconą podczas recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia, m.in. przez utworzenie zagłębień wytopiskowych, a następnie w holocenie wskutek działania procesów stokowych i zabagniania obniżeń. Wał ciągnie się łukiem o długości ok. 18 km od Wołczkowa na północy, przez Bezrzecze, Stobno, Bobolin, Warnik, Barnisław, Smolecin i Siadło Górne, kończąc się na zachodniej krawędzi doliny dolnej Odry. Kulminacje Wału osiągają rzędne od 63.8 m n.p.m. w Skarbimierzycach (niespełna 100 m na zachód od rejonu badań), do 87.9 m n.p.m. na wschód od Warnika.

Projektowany zbiornik usytuowany będzie na wschodnim stoku głównego grzbietu Wału. Powierzchnia terenu nachylona jest lekko na północny wschód, rzędne wykonanych otworów wahają się od 61.62 m n.p.m. (otw. nr 4), do 62.53 m n.p.m. (otw. nr 2); deniwelacja wynosi 0.91 m.

III. Opis budowy geologicznej

Budowę geologiczną Wału Stobniańskiego charakteryzuje częste występowanie zaburzeń glaciektonicznych, które polegały na odrywaniu, przemieszczaniu i spiętrzaniu materiału podłoża przez nasuwający się lądolód. W przewodzie wał zbudowany jest z gruntów spoistych – zwałowych glin, a szczególnie z ilów wieku oligoceńskiego, tworzących porwaki o znacznych nieraz rozmiarach wśród utworów zwałowych.

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstocenyjskie utwory zwałowe, oraz holocenyjskie utwory deluwialne.

Utwory zwałowe, w rejonie otworów nr 3 i 4 przykryte cienką warstwą osadów deluwialnych, dzielą się na dwie odmienne pod względem litologii serie – zwałowe grunty spoiste, oraz zwałowe grunty niespoiste. Głębokość do stropu utworów zwałowych waha się od 0.7 m p.p.t. w otworze nr 2, do 2.6 m p.p.t. w otworze nr 4.

Zwałowe grunty spoiste to piaski gliniaste, gliny pylaste i fragmenty glacitektonicznego porwaka oligocenyjskich iłów pylastych. Piaski gliniaste występują w otworach nr 3 i 4 we wschodniej części obszaru badań, zalegając łącznie w piaskami drobnymi i średnimi (w otworze nr 3), lub z oligocenyjskim iłem pylastym (otw. nr 4). Miąższość poszczególnych warstw piasków gliniastych waha się od 0.3 do ponad 1.3 m. Gliny pylaste o miąższości 1.3 – 1.6 m budują stropowe partie rodzimego podłoża w otworach nr 1 i 2 na wschodnim skraju obszaru badań, leżą one na stropie porwaka iłów (gliny pylaste na oligocenyjskich iłach to sekwencja warstw typowa dla zaburzonych glacitektonicznie obszarów Wału Stobniańskiego i Wysoczyzny Warszawskiej). Porwak oligocenyjskich iłów pylastych buduje głębsze partie podłoża (poniżej 2.0 – 2.4 m p.p.t.) w rejonie otworów nr 1 i 2 na wschodnim skraju badanego terenu, inny, mniejszy jego fragment występuje także w otworze nr 4 na skraju zachodnim – ił o miąższości zaledwie 0.5 m zalega tam w stropie utworów zwałowych.

Zwałowe grunty niespoiste to piaski drobne i piaski średnie, budujące w profilu otworu nr 3 dwie śródglinowe warstwy w obrębie piasków gliniastych, o miąższości 0.7 m (górna, piasek drobny na głębokości 1.9 – 2.6 m p.p.t.) i 1.7 m (warstwa dolna, piasek średni, 3.0 – 4.7 m p.p.t.).

Utwory deluwialne, powstałe w holocenie wskutek spelzwywania i splukiwania gruntów ze stoków, także dzielą się na dwie serie – grunty spoiste i grunty niespoiste. Deluwia tworzą w rejonie otworów nr 3 i 4 pokrywę na stropie utworów zwałowych, o miąższości rosnącej ku wschodowi od 0.9 do 2.2 m.

Deluwialne grunty spoiste to w otworze nr 3 gliny piaszczyste o miąższości 0.5 m, z charakterystycznymi dla deluwii cienkimi (poniżej 10 mm) warstewkami (tzw. laminami) piasku. W otworze nr 4 występują z kolei deluwialne piaski gliniaste z domieszką humus, o miąższości 2.2 m.

Deluwialne grunty niespoiste to piasek drobny humusowy o miąższości 0.4 m, leżący w stropowej partii deluwii w profilu otworu nr 3.

Na stropie gruntów rodzimych zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości 0.4 – 0.8 m (najwięcej w otworze nr 2), złożone z humusu piaszczystego przemieszanego z żużlem i gruzem, lub z humusowej gliny pylastej.

IV. Charakterystyka warunków wodnych

W otworach nr 1, 2 i 4 do głębokości 4.0 – 6.0 m p.p.t. nie stwierdzono żadnych przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej. Jedynie w otworze nr 3 stwierdzono w głębszej warstwie piasków wodę o nieznacznie napiętym zwierciadle, nawierconym na głębokości 3.0 m p.p.t. (tj. na rzędnej 58.83 m n.p.m.), a stabilizującym się na głębokości 2.8 m p.p.t. (tj. 59.03 m n.p.m.).

W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów na stropie gruntów spoistych, na głębokości 0.4 – 1.1 m p.p.t., mogą pojawiać się sączenia wody infiltracyjnej.

Dla nawodnionych piasków średnich w otworze nr 3 należy dla celów odwodnień wykopów przyjąć wartość współczynnika filtracji $k = 12.0$ m/d.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu wydzielono 9 warstw geotechnicznych.

WARSTWA I to deluwialne piaski drobne, wilgotne, średniozagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0.39$. Są to grunty nośne, budują stropowe partie podłoża w rejonie otworu nr 3, sięgając głębokości 1.1 m p.p.t.

WARSTWA II to zwałowe piaski drobne, wilgotne, zagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0.70$. Są to grunty nośne, budują płytszą śródglinową warstwę o miąższości 0.7 m w profilu otworu nr 3 (1.9 – 2.6 m p.p.t.).

WARSTWA III to zwałowe piaski średnie, nawodnione, zagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0.72$. Są to grunty nośne, budują głębszą śródglinową warstwę o miąższości 1.7 m w profilu otworu nr 3 (3.0 – 4.7 m p.p.t.).

WARSTWA IV to deluwialne piaski gliniaste, wilgotne, w stanie plastycznym o obliczeniowej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0.32$. Są to grunty o obniżonej nośności, budują stropowe partie podłoża do głębokości 2.6 m p.p.t. w profilu otworu nr 4.

WARSTWA V to deluwialne gliny piaszczyste, wilgotne, w stanie twardoplastycznym o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0.23$. Są to grunty nośne, w otworze nr 3 budują głębsze partie deluwii o miąższości 0.5 m (1.1 – 1.6 M P.P.T.). Dla deluwialnych gruntów spoistych warstw IV – V przyjęto symbol konsolidacji „C” wg PN-81/B-03020.

WARSTWA VI to zwałowe gliny pylaste, wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0.19$. Są to grunty nośne, budują stropowe partie podłoża o miąższości 1.3 – 1.6 m w otworach nr 1 i 2.

WARSTWA VII to zwałowe piaski gliniaste, wilgotne, w stanie twardoplastycznym o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0.18$. Są to grunty nośne, budują stropowe partie utworów zwałowych o miąższości 0.3 m w profilu otworu nr 3 (1.6 – 1.9 m p.p.t.).

WARSTWA VIII to zwałowe piaski gliniaste, mało wilgotne, w stanie półzwałym o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0.00$. Są to grunty nośne, występują w otworach nr 3 i 4, zalegając poniżej 2.6 – 3.1 m p.p.t. (w profilu otworu nr 3 w ich obrębie leży warstwa piasków średnich). Dla gruntów spoistych warstw VI - VIII przyjęto symbol konsolidacji „B” wg PN-81/B-03020.

WARSTWA IX to zwałowy porwak oligoceńskich ilów pylastych, wilgotnych, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0.09$. Są to grunty nośne, budują głębsze partie podłoża w rejonie otworów nr 1 i 2 na zachodnim skraju badanego obszaru, oraz stropowe partie utworów zwałowych o miąższości 0.5 m (2.6 – 3.1 m p.p.t.) w otworze nr 4 na skraju wschodnim. Dla ilów warstwy IX przyjęto symbol konsolidacji „D” wg PN-81/B-03020.

Podział podłoża pominął całość humusowych nasypów niekontrolowanych o niejednorodnym składzie – nasypy te oznaczono na przekrojach jako „nN”.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geotechniczne I – III w skali 1:100/500 (załącznik 4).

Wartości parametrów geotechnicznych rodzimych gruntów mineralnych ustalono na podstawie wyników badań polowych (sondowań i ścinań ITB - ZW, analizy makroskopowej) przy uwzględnieniu normy PN-81/B-03020, oraz zestawiono w poniższych tabelach:

Nazwa parametru	Warstwa I	Warstwa II	Warstwa III
Rodzaj gruntu	Pd	Pd	Ps
Stopień zagęszczenia I_D	0.433 / 0.390	0.773 / 0.696	0.800 / 0.720
Wilgotność naturalna W_n (%) dla gruntu:			
- wilgotnego	16	14	-
- nawodnionego	-	-	18
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$) dla gruntu:			
- wilgotnego	1.75 / 1.575	1.85 / 1.665	-
- nawodnionego	-	-	2.05 / 1.845
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	30.08 / 27.07	31.76 / 28.58	34.86 / 31.37
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	54572 / / 49115	100199 / / 90179	154327 / / 138894
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	40749 / / 36674	74223 / / 66800	129230 / / 116307
Współczynnik nośności N_D	18.58 / 13.31	22.56 / 15.72	32.76 / 21.58
Współczynnik nośności N_B	7.64 / 4.72	10.01 / 6.02	16.60 / 9.43
Współczynnik materiałowy	1±0.1	1±0.1	1±0.1

Nazwa parametru	Warstwa IV	Warstwa V	Warstwa VI
Rodzaj gruntu	Pg	Gp	G π
Stopień plastyczności I_L	0.290 / / 0.319	0.210 / / 0.231	0.175 / / 0.192
Wilgotność naturalna w_n (%)	16	12	20
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³)	2.10 / 1.890	2.20 / 1.980	2.10 / 1.890
Symbol konsolidacji gruntu	C	C	B
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	13.36 / 12.02	14.64 / 13.18	18.73 / 16.86
Spójność c_u (kPa)	13.65 / 12.28	16.54 / 14.86	32.49 / 29.24
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	24144 / / 21730	28747 / / 25872	39317 / / 35385
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	16901 / / 15211	20123 / / 18111	29881 / / 26893
Współczynnik nośności N_D	3.38 / 2.98	3.81 / 3.32	5.66 / 4.71
Współczynnik nośności N_B	0.42 / 0.31	0.55 / 0.41	1.19 / 0.84
Współczynnik nośności N_C	10.01 / 9.29	10.76 / 9.91	13.71 / 12.24
Współczynnik materiałowy	1±0.1	1±0.1	1±0.1

Nazwa parametru	Warstwa VII	Warstwa VIII	Warstwa IX
Rodzaj gruntu	Pg	Pg	I π
Stopień plastyczności I_L	0.160 / / 0.176	0.00	0.046 / / 0.053
Wilgotność naturalna w_n (%)	13	10	33
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³)	2.15 / / 1.935	2.20 / / 1.980	1.90 / / 1.710
Stopień konsolidacji gruntu	B	B	D
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	19.01 / / 17.11	22.00 / / 19.80	12.39 / / 11.15
Spójność c_u (kPa)	33.06 / / 29.76	40.0 / / 36.0	57.34 / / 51.60
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	40862 / / 36776	65768 / / 59191	34959 / / 31463
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	31055 / / 27949	49984 / / 44986	19752 / / 17777
Współczynnik nośności N_D	5.81 / / 4.82	7.82 / / 6.28	3.08 / / 2.68
Współczynnik nośności N_B	1.24 / / 0.88	2.07 / / 1.42	0.34 / / 0.25
Współczynnik nośności N_C	13.94 / / 12.43	16.88 / / 14.65	9.48 / / 8.54
Współczynnik materiałowy	1±0.1	1±0.1	1±0.146

podwójne liczby w tabeli oznaczają:
wartości normowe (charakterystyczne) / obliczeniowe

VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanego zbiornika wody na terenie komunalnego ujęcia w Skarbimierzycach występują zwałowe piaski gliniaste, gliny pylaste i porwaki oligoceńskich iłów pylastych, we wschodniej części obszaru badań przykryte deluwialnymi glinami, piaskami gliniastymi i podrzędnie piaskami drobnymi. Na stropie gruntów rodzimych leżą nasypy o miąższości do 0.8 m.

2. Warunki wodne są korzystne. Jedynie w otworze nr 3 stwierdzono w głębszej warstwie piasków wodę o nieznacznie napiętym zwierciadle, nawierconym na głębokości 3.0 m p.p.t. (tj. na rzędnej 58.83 m n.p.m.), a stabilizującym się na głębokości 2.8 m p.p.t. (tj. 59.03 m n.p.m.). W otworach nr 1, 2 i 4 do głębokości 4.0 – 6.0 m p.p.t. nie stwierdzono żadnych przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej.

W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów na stropie gruntów spoistych, na głębokości 0.4 – 1.1 m p.p.t., mogą pojawiać się sączenia wody infiltracyjnej.

Woda gruntowa nie będzie więc stanowić przeszkody w budowie i eksploatacji projektowanego zbiornika.

3. Warunki gruntowe także są korzystne. W miejscu, gdzie zlokalizowany będzie zbiornik, całość rodzimego podłoża budują nośne grunty warstw VI i IX. Dodatkowo korzystną okolicznością jest fakt, że strop porwaka iłów pylastych, będących gruntami o wysokiej ekspansywności, zalega pod glinami pylastymi dopiero na głębokości 2.0 – 2.4 m p.p.t. Pozwoli to pominąć wpływ iłów jako podłoża typu ekspansywnego.

4. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) projektowany wodociąg jest obiektem należącym do pierwszej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste.

5. Głębokość przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 wynosi 0.8 m p.p.t.

6. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-81/B-03020.

Opracował: