

ZAWARTOŚĆ

Część opisowa	strona
1. Wstęp	2
2. Inwestor	2
3. Kategoria geotechniczna	2
4. Rodzaj inwestycji oraz jej ogólna charakterystyka	2-3
5. Położenie geograficzne i administracyjne terenu badań	3
6. Krótka charakterystyka użytkowania terenu badań	3
7. Charakterystyka morfologiczna terenu badań	3
8. Budowa geologiczna i hydrogeologiczna	4
9. Prace polowe	4-6
10. Pomiary geodezyjne	6
11. Badania laboratoryjne	6-7
12. Prace kameralne	7-8
13. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego	8-9
14. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowiska	9
15. Wnioski	9-10
16. Spis literatury i materiałów archiwalnych	11
 Załączniki	 nr zał.
1. Mapa lokalizacyjna terenu w skali 1:10 000	1
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000	2
3. Objaśnienia znaków i symboli	3
4. Legenda do przekrojów	4
5. Przekroje geologiczno-inżynierskie	5
6. Karty dokumentacyjne otworów badawczych	6.1÷6.4
7. Wykresy sondowań sondą typu DPM	7.1÷7.2
8. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych	8
9. Badania uziarnienia	9
10. Analiza chemiczna wody gruntowej	10
11. Decyzja zatwierdzająca projekt prac geologicznych	11
12. Karta informacyjna	12

1. WSTĘP

Niniejsza *Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu projektowanego pomostu cumowniczego jednostek rybackich dla inwestycji rozbudowa przystani rybackiej w Mechelinkach, gmina Kosakowo, pow. Pucki, woj. pomorskie* został wykonany przez firmę „Geonurt” Przedsiębiorstwo Wiertnicze Jan Magierski z siedzibą przy ul. Meissnera 16A/15 w Gdańsku na zlecenie biura projektów „REDAN” BiuroProjektowo-Inżynierskie Sp. z o.o. 70-382 Szczecin ul. Jagiellońska 69.

Prace polowe, laboratoryjne i dokumentacyjne wykonano w oparciu o „Projekt Prac Geologicznych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu projektowanego pomostu cumowniczego jednostek rybackich dla inwestycji rozbudowy przystani rybackiej w MECHELINKACH gm. Kosakowo pow. Pucki woj. pomorskie.

Projekt został zatwierdzony przez Ministra Środowiska decyzją nr **DGkdgi-479-49/1119/10818/07/AS** z dnia 12.12.2007r.

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska „w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie” z dnia 3 października 2005 roku.

2. INWESTOR

Inwestorem jest GMINA KOSAKOWO
81-198 Kosakowo
ul. Żeromskiego 69

3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Projektowany obiekt budowlany zaliczono do **II kategorii geotechnicznej** wg Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

4. RODZAJ INWESTYCJI ORAZ JEJ OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Celem inwestycji jest pomost cumowniczy dla jednostek rybackich. Projektuje się konstrukcję żelbetową na podporach dwupalowych w rozstawie 3,0m po szerokości i 10,0m po długości pomostu. Główny pomost rybacki wychodzący z lądu w wody Zatoki Puckiej ma mieć szerokość 4,5m oraz długość ok. 180m.

Projektuje się także dodatkowy pomost pomocniczy szerokości 3,8m i długości ok. 55,0m odchodzący pod kątem 90° od końca głównego pomostu w stronę zachodnią Zatoki. Po wewnętrznej stronie części głowicowej pomostów projektuje się falochron pływający o nośności $5,0\text{kN/m}^2$ do wyładunku ryb o szerokości pokładu ok. 2,7m i długości jednego odcinka 16,1m (całość 6 odcinków po 16,1m), przycumowany do pomostu oraz pali kotwiących długości ok. 16,3m i średnicy 711mm (grubość ścianki pala 12,6mm). Zarys projektowanej konstrukcji jest widoczny na dołączonej mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 [zał 2].

5. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I ADMINISTRACYJNE TERENU BADAŃ

Obszar objęty projektowanymi pracami geologicznymi leży w obrębie granic Morskich Wód Wewnętrznych RP na wodach Zatoki Puckiej w rejonie miejscowości Mechelinki, gm. Kosakowo, woj. pomorskie. Obejmuje przybrzeżną strefę dna morskiego od brzegu do ok. 180m w głąb Zatoki Puckiej. Lokalizacja badań przedstawiono na dołączonej mapie przeglądowej rejonu badań w skali 1:10 000 [zał nr 1].

6. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA TERENU BADAŃ

Obszar projektowanych badań geologicznych jest własnością Skarbu Państwa pod zarządem dyrektora Urzędu Morskiego w Gdańsku. Teren prac obejmuje część plaży i sięga ok. 180m w głąb Zatoki Puckiej. Obecnie na terenie badań nie ma żadnych obiektów.

7. CHARAKTERYSTYKA MORFOLOGICZNA TERENU BADAŃ

Pod względem morfologicznym jest to fragment Pobrzeża Kaszubskiego stanowiący plażę oraz podwodną platformę abrazyjną Zatoki Puckiej ograniczone Mostowymi Błotami i Kępą Pucką oraz Kępą Oksywską. Według literatury rejon ten w przeszłości objęty był wpływem czynnej strefy abrazyjnej, co spowodowało w tym rejonie odkładanie się rumowiska piaszczystego pochodzącego ze zniszczenia Kępy Oksywskiej. Powierzchnia terenu (dna) w rejonie projektowanych badań jest nachylona w kierunku Zatoki Puckiej. Głębokość dna waha się od ok. 0,3m ppm przy brzegu do ok. 2,5m ppm w odległości ok. 180m od brzegu.

8. BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDROGEOLOGICZNA

Z przeprowadzonych badań polowych wynika, że podłoże w rejonie badań budują czwartorzędowe utwory holocenyjskie tj. nawodnione piaski o różnej granulacji będące utworami akumulacji morskiej oraz abrazyjnej (klifu Kępy Oksywskiej). Zalegają one na plejstocenyjskich utworach lodowcowych wykształconych w postaci glin piaszczystych, glin pylastych, lokalnie pyłów, piasków gliniastych i żwirów gliniastych oraz wodnolodowcowych nawodnionych piaskach średnich i drobnych. Napięte zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się w poziomie powierzchni basenu Zatoki Puckiej.

9. PRACE POLOWE

Prace polowe wykonano w miesiącu lutym 2008 roku pod dozorem geotechnicznym mgr inż. Pawła Molskiego (VII-1374)

9.1 Wiercenia rurowane.

Wiercenia otworów badawczych wykonano przy użyciu trójnogu i wyciągarki spalinowej oraz klasycznego sprzętu wiertniczego zamontowanego na pontonie pływającym.

Otwory wiertnicze wykonano w gwintowanych, stalowych rurach osłonowych o średnicy $\varnothing 8''$ i $\varnothing 6''$. Rury osłonowe składały się z odcinków o długości 1,5 m i 2,0 m łączonych w kolumnę. Dla zapewnienia szczelności połączeń poszczególnych łączonych odcinków rur osłonowych, gwinty pokrywane były smarem silikonowym.

Wiercenie otworów rozpoczynano opuszczeniem kolumny rur na dno morza i dokładnym pomiarze głębokości wody. Do wykonania otworu wiertniczego zastosowano system udarowo-okrętny przy użyciu następujących narzędzi wiertniczych:

- szlamówki w nawodnionych gruntach niespoistych (piaszczystych),
- łyżki rurowej – szapy w gruntach spoistych.

Wiercenia w nawodnionych gruntach niespoistych wykonano po uprzednim ustaleniu poziomu piezometrycznego. Obserwacja poziomów piezometrycznych wody gruntowej przeprowadzona została w każdej warstwie wodonośnej, zgodnie z normą PN-B-04452 z maja 2002 roku. Rury osłonowe zagłębione były poniżej aktualnego dna otworu. Wiercenia w gruntach spoistych poniżej poziomu piezometrycznego przeprowadzono po odcięciu dopływu wody z wyższych

warstw nawodnionych przy użyciu rur osłonowych. Narzędzie wiertnicze „szapa” wyprzedzało poziom zagłębienia kolumny rur.

Wiercenia geologiczno-inżynierskie objęły:

- 3 otwory do głębokości 18,0m, razem 54,0m (licząc od poziomu zwierciadła wody), natomiast łącznie ok. 48,0m (licząc od dna morskiego).

9.2 Sondowania udarowe:

W ramach prac badawczych *in-situ* wykonano następujące rodzaje sondowań:

- 2 sondowania sondą dynamiczną średnią typu DPM dla określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych do głębokości 12,0m i 15,0 m, łącznie 27,0 m,
- 2 sondowania SPT w otworze badawczym dla określenia stopnia plastyczności gruntów spoistych i stopnia zagęszczenia gruntów sypkich.

Ze względu na trudności techniczne (awaria sondy DPH) zamieniono projektowane sondowania DPH na sondowania DPM. Sonda ta (DPM) różni się od projektowanej (DPH) ciężarem „baby” (DPH – 50kg, DPM -30kg). Wysokość spadu oraz głębokość wpędu żerdzi jest jednakowa, interpretacja wyników sondowania jest także podobna. Ze względu na duże opory pod podstawą stożka nie udało się przeprowadzić sondowań do planowanej głębokości tj. 18,0m ppm. Sondowania dynamiczne DPM jako osobne punkty badawcze zostały wykonane na osobnych stanowiskach. Sondowania SPT przeprowadzono w otworze badawczym w odstępach co 3,0m. Sposób wykonania sondowań oraz stan gruntów został określony zgodnie z normą PN-B-04452/2002. Rozmieszczenie otworów oraz sondowań przedstawiono na załączonej mapie dokumentacyjnej [zał nr 2].

9.3 Otwory archiwalne

W dokumentacji wykorzystano 1 otwór archiwalny nr 1 („DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA dla projektu budowlanego bazy rybackiej MECHELINKI, gmina Kosakowo, Powiat Puck.” GEOTEST Sp. z o.o. czerwiec 2006. Dokumentacja archiwalna została wykonana na zlecenie Biura Projektów „REDAN” tj. Zlecniodawcy niniejszej Dokumentacji.

9.4. Likwidacja otworów geologicznych.

Zgodnie z projektem warstwy wodonośne zamykano przez zmianę kolumny rur, zaś otwory likwidowano przez zasypianie urobkiem w kolejności występowania warstw.

10. POMIARY GEODEZYJNE

- wytyczenie wyrobisk oraz miejsc sondowań, łącznie ilość 5 sztuki wykonano za pomocą geograficznego systemu pozycjonowania GPS.

W czasie prac zwierciadło wody w Zatoce Puckiej stabilizowało się na średniej rzędnej ok. 0,0m npm.

Współrzędne punktów badawczych w układzie współrzędnych „1965”

Punkt badawczy nr	X	Y
1	3598394,98	6114347,01
2	3598442,95	6114361,35
3	3598491,23	6114375,19
4	3598533,39	6114387,05
5	3598517,45	6114440,86

11. BADANIA LABORATORYJNE

Badania gruntów

W ramach prac laboratoryjnych wykonano badania:

- uziarnienia gruntu – 8 badań
- wilgotności naturalnej - 11 badań,
- ciężaru objętościowego - 121 badań,
- stopnia plastyczności - 11 badań,
- granic konsystencji - 11 badań.

Próbki gruntów spoistych NU były pobierane poprzez wycinanie odpowiedniej wielkości próbek (ok. 5x5cm) z dużej próby pobranej szapą o średnicy 7” i 5” (17,5cm i 12,5cm). Ze względu na występowanie w podłożu głównie gruntów spoistych twar doplastycznych nie wykonano badań modułów ścisłości. Parametry te ustalono metodą B biorąc pod uwagę podstawowe badania własności gruntów oraz doświadczeń własnych. Zdecydowano się zrezygnować

z tych badań ze względu na ograniczenie kosztów oraz po konsultacji z biurem projektowym. 2 Stan graniczny użytkowania tj. osiadania zostaną określone In-situ tj. poprzez próbne obciążenia pali. W praktyce inżynierskiej rzadko sprawdza się osiadanie pali w grupie z uwagi na duże rozbieżności między uzyskanymi obliczeniami a osiadaniami uzyskanymi w rzeczywistości. W tabeli zestawieniowej podano ostateczne wyniki badań plastyczności tj. stopnia plastyczności.

Badania wody gruntowej

- pełna analiza wody gruntowej – 1 badanie wody gruntowej oraz 1 badanie wody morskiej (agresywność w stosunku do betonu i stali)

Z przeprowadzonej analizy wody morskiej pobranej z rejonu badań wynika, że wykazuje ona słabą agresywność w stosunku do betonu la_1, la_2 ($ph < 7$, $agr CO_2$) zgodnie z PN-80/B-01800 oraz ma zwiększone własności korozyjne w stosunku do żeliwa i stali zgodnie z PN-72/C-04609. Pobrano także wodę gruntową z otworu nr 4, z głębokości 13,4m ppm. Wykazuje ona zwiększone własności korozyjne w stosunku do żeliwa i stali z PN-72/C-04609 oraz wykazuje słabą agresywność w stosunku do betonu la_1 ($ph < 7$).

Ze względu na niewielką powierzchnię terenu badań oraz aby ograniczyć koszty prac zdecydowano się wykonać jedno badanie wody gruntowej. Naszym zdaniem jedno badanie dla tego obszaru jest wystarczające i nie wpłynie na wartość projektową dokumentacji.

12. PRACE KAMERALNE

W ramach prac kameralnych wykonano:

- analizę i ocenę materiałów archiwalnych,
- analizę materiałów z wykonanych wyrobisk,
- analizę wyników badań laboratoryjnych,
- uogólnienie wyników badań laboratoryjnych oraz określenie charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych gruntów,
- tabelę dla wybranych cech fizycznych i mechanicznych gruntów,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- wykresy graficzne wyników sondowań,
- przekroje geologiczno-inżynierskie,

- mapę dokumentacyjną z lokalizacją wykonanych wyrobisk oraz liniami przekrojów geologiczno-inżynierskich,
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami.

13. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W podłożu badanego terenu zalegają grunty różniące się litologią, genezą i wartościami parametrów geotechnicznych, w związku z czym podzielono je na warstwy geotechniczne. Do każdej z warstw zaliczono grunty o podobnych właściwościach geotechnicznych. Charakterystyczne parametry geotechniczne ustalono metodą „wyprowadzoną” biorąc pod uwagę badania makroskopowe, laboratoryjne, sondowania i korelacje oraz doświadczenie w zrealizowanych w podobnych warunkach inwestycjach.

Wyszczególniono warstwy:

Warstwa Ia

- wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L^{/n/}=0,35$

Warstwa Ib

- wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L^{/n/}=0,18$

Warstwa Ic

- wilgotne gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L^{/n/}=0,11$

Grunty warstw **Ia**, **Ib** i **Ic** należą do gruntów spoistych skonsolidowanych oraz morenowych nieskonsolidowanych oznaczonych w normie PN-81/B-03020 symbolem **B**.

Warstwa IIa

- nawodnione piaski drobne, średnie, grube i pylaste w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą typu DPM w wysokości $I_D^{/n/}=0,45$

Warstwa IIb

- nawodnione piaski drobne, średnie, grube i pylaste w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą typu DPM w wysokości $I_D^{/n/}=0,60$

Warstwa IIc

- nawodnione piaski średnie i drobne w stanie zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą typu DPM w wysokości $I_D^{/n/}=0,70$

Warstwa III

- nawodnione żwiry w stanie luźnym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą typu DPM w wysokości $I_D^{/n/}=0,30$

14. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH WRAZ Z PROGNOZĄ WPŁYWU INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO.

W czasie prac budowlanych oraz w okresie użytkowania nowego obiektu nie zajdą istotne zmiany w warunkach geologiczno-inżynierskich (nie nastąpi tzw. degradacja geotechniczna) a co za tym idzie inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko. Można przyjąć, że do chwili zakończenia budowy obiektów, osiadanie w gruntach nośnych osiągnie 50% osiadania całkowitego.

15. WNIOSKI

- 15.1 W badanym podłożu poniżej poziomu dna Zatoki Puckiej nawiercono nośne, rodzime grunty warstw **Ia, Ib, Ic, IIa, IIb i III** tj. gliny piaszczyste, gliny pylaste, piaski gliniaste, pyły i żwiry gliniaste oraz piaski średnie drobne a także żwiry.
- 15.2 Ze względu na istniejące warunki gruntowo-wodne oraz charakter inwestycji proponujemy pośrednie posadowienie projektowanego pomostu cumowniczego na palach.

15.3 Obliczenia statyczne posadowienia pośredniego należy prowadzić zgodnie z zaleceniami podanymi w normie PN-83/B-02482.

Do obliczeń nośności pali proponuje się przyjąć zgodnie z normą PN-83/B-02482 następujące wartości jednostkowego oporu gruntu pod podstawą pala (q) oraz na poboczniczy pala(t):

warstwa	q [kPa]	t [kPa]
Ia	-	35
Ib	1500	43
Ic	1700	46
IIa	-	43
IIb	2500	55
IIc	3000	65
III	-	70

Przy zachowaniu warunków podanych w normie

15.4 Z uwagi na różnice w wartościach q i t dla piasków różnych frakcji dopuszcza się rozdzielenie piasków drobnych od średnich do celów projektowych, w oparciu o dołączone schematyczne przekroje geologiczno-inżynierskie.

15.5 Ze względu na stan twardoplastyczny gruntów spoistych (duży opór przy wbijaniu sondy DPM) oraz stan zagęszczony gruntów niespoistych mogą wystąpić trudności podczas wbijania pali.

15.6 Poziom zwierciadła wody gruntowej odnosi się do okresu prowadzenia badań tj. do okresu luty 2008 roku. Może on ulec wahaniom wskutek:

- zmian pory roku,
- zmian poziomu wody w Zatoce Puckiej.

Opracował

mgr inż. Bohdan Buca

współpraca mgr inż. Paweł Molski

16. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH

L.Bohdziewicz „Rejonizacja geologiczno-inżynierska Trójmiasta Przegląd Geologiczny 6/1958

Z.Wiłun „Zarys Geotechniki”

O.K.Leontjew ”Geologia morza” PWN Warszawa 1989r

Jerzy Kondradzki „Geografia regionalna Polski” PWN Warszawa1998r

Bolesław K.Mazurkiewicz „Porty Jachtowe-Mariny. Projektowanie” Gdańsk 2004r

F.B.Pieczka „Geomorfologia i osady denne Baseny Gdańskiego. Peribalticum”. Ossolineum Gdańsk 1980r

B.Rosa „ O rozwoju morfologicznym wybrzeża Polski w świetle dawnych form Brzegowych” PAN Torunensis 1963r

W.Subotowicz „Litodynamika Brzegów Klifowych wybrzeża Polski” Ossolineum Gdańsk 1982r

Geotest Sp. z o.o. czerwiec 2006, „Dokumentacja Geotechniczna dla projektu budowlanego bazy rybackiej Mechelinki, Kosakowo, pow. Puck.”

PN-B-02479 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-B-04452/2002 Geotechnika. Badania polowe.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.