



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602-322297, (052)-3717949

NIP 953-217-16-00, REGON: 092345820

Konto: NORDEA BANK POLSKA S.A. o/Bydgoszcz 80 1440 1215 0000 0000 0379 8577

www.geoprogram.pl e-mail: office@geoprogram.pl.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Przebudowa Portu Rybackiego

W DZIWNOWIE

ZAMAWIAJĄCY:



Biuro Projektowo Inżynierskie REDAN Sp. z o.o.

ul. Jagiellońska 69; 70-382 Szczecin

ZAWARTOŚĆ:

Uzupełniające badania podłoża gruntowego

Autor:	mgr Wojciech Andrzejewski <ul style="list-style-type: none">- <i>upr. geol. VII-1281</i>- <i>upr. geol. V-1436</i>	
---------------	--	--

Bydgoszcz, lipiec 2013r

1. WSTĘP

1.1. Podstawa i przedmiot opracowania

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).,
- Zlecenie BP-I REDAN Sp. z o.o. ze Szczecina.
- Wytyczne techniczne przekazane przez Zamawiającego wraz z planem sytuacyjno-wysokościowym.

Przedmiotem opracowania jest Dokumentacja badań podłoża gruntowego dotycząca parametryzacji podłoża nabrzeża Portu Rybackiego w Dziwnowie w oparciu o sondowane CPTU.

1.2. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN EN ISO 14688-1-12. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów.
4. PKN-CEN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
5. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
6. T.Lune, P.Robertson, J.Powell. Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice Spon Press, London&New York 2004r.
7. Paul Jacobs; Simplified Description of the Use and Design Methods for CPTs in Ground Engineering; Fugro Engineering Services Limited; Oxfordshire 2004.
8. Z.Sikora; Sondowanie statyczne, Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa 2006r.;
9. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
10. Geografia Regionalna Polski –J. Kondracki, PWN Warszawa 2000.
11. Przeglądowa Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski 1:300000,
12. Dokumentacja geologiczno-inżynierska; budowa portu rybackiego w Dziwnowie; Petrus Szczecin 2012.

2.DANE OGÓLNE

2.1. Lokalizacja i opis terenu

Badaniami objęto rejon portu rybackiego w Dziwnowie - Basenu Zimowego. Jest to wygrodzony i zagospodarowany basen z wejściem do portu od Dźwiny, przepływającej od południa.

Nabrzeże od strony wody umocnione jest płytami betonowymi mocowanymi drewnianymi palami. Nawierzchnie betonowe, jedynie nieliczne fragmenty stanowią trawniki.

Zabudowę stanowią liczne niewielkie obiekty jednokondygnacyjne. Sztucznie wyniesiony poziom terenu wyznaczają rzędne 1,3-2,3m n.p.m.

W podłożu występuje uzbrojenie podziemne.

2.2. Projektowana inwestycja

Projektuje się przebudowę Portu Rybackiego w Dziwnowie. Inwestycja obejmie Zadanie polegało będzie na:

- remont i przebudowę nabrzeży basenu portowego i wejścia do basenu, umocnienie ze ścinok szczelnych oraz pali,
- rozbiórkę istniejących budynków portowych,
- budowie pomieszczeń (boksów) dla rybaków wraz z niezbędnymi instalacjami wewnętrznymi,
- budowie budynku bezpośredniej sprzedaży ryb wraz z chłodnią i bosmanatem oraz
- niezbędnymi instalacjami wewnętrznymi,
- przebudowie układu drogowego i miejsc parkingowych oraz infrastruktury technicznej,
- wyposażenie nabrzeża w urządzenia cumownicze i przyłącza do poboru mediów,
- pogłębieniu basenu portowego do głębokości technicznej 3,5 m,

3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano dnia w dniach 4-5 lipca 2013 roku.

Sondowania prowadzono przy pomocy wielozadaniowego penetrometru GEOTECH 220-04, z zastosowaniem standardowego stożka pomiarowego piezocone nr 4250 z pomiarem ciśnienia porowego w pozycji u_2 .

Sondowanie statyczne końcówką piezoelektryczną CPTU pozwala rejestrować parametry gruntu w sposób ciągły (co 2 cm), automatycznie (cyfrowy zapis pomiaru). Mierzone były w warunkach *in-situ*:

- opór gruntu pod stożkiem (q_c),
- tarcie gruntu na tulei (f_s)
- ciśnienie wody w porach podczas penetracji (u_2)
- wychylenie stożka od pionu,
- prędkość sondowania.

Sondowania przeprowadzono do głębokości 12,2-18,5m p.p.t., po uwzględnieniu poprawki na wychylenie żerdzi.

Łącznie przesondowani 171mb profilu gruntowego.

3.2. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- interpretację wyników sondowań w oparciu o program CPTpro (GEOSOFT),
- oszacowanie parametrów geotechnicznych w oparciu o wytyczne PN-B-04452:2002, PN-EN 1997-2:2009 oraz procedury zawarte w literaturze fachowej:
 - stopień zagęszczenia piasków oparto o formułę Borowczyka [4] zmodyfikowaną o współczynniki kalibracyjne dla piasków fluwialnych,
 - wytrzymałość na ścinanie bez odpływu ewaluowano w oparciu o zależności Lunne'a i Larssona i wprowadzone wartości N_k .
 - moduły odkształceń wyznaczono zgodnie wzorami Kuhlawy i Mayna oraz Lunne i Christophersena,
 - efektywny kąt tarcia szacowano w oparciu o zależności PN-EN 1997-2:2009,
 - efektywna spójność i kąt tarcia szacowano wg metody Senneseta,
 - OCR szacowano wg Mayna,
- poziom ZWG interpretowano w oparciu o pomiar ciśnienia porowego u_2 , oraz o pomiar w otworze po CPTU.



4. WARUNKI GEOLOGICZNE

4.1. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.

Dokumentowany obszar znajduje się w miejscowości Dziwnów, gmina Dziwnów, w powiecie kamienieckim, województwo zachodniopomorskie.

Pod względem geograficznym obszar przedmiotowej inwestycji leży w makroregionie Pobrzeże Szczecińskie(nr 313.2-3), na zachodnim skraju mezoregionu Wybrzeże Trzebiatowskie (313.22),

Projektowana przebudowa portu przylega od południa do rzeki Dziwny.

Powierzchnia terenu została antropogenicznie przekształcona – wyniesiona nasypem do rzędnych 1,3-2,2m n.p.m.

4.2. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna podłoża inwestycji została rozpoznana na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych oraz archiwalnej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Holocen

Najmłodszymi osadami są nasypy niekontrolowane o składzie piasków średnich, piasków próchnicznych z kamieniami, gruzem. Częściowo stanowią materiał z głębienia basenu portowego.

Poniżej rozpoznano kompleks utworów deltowych. Są to piaski drobne i średnie często z wkładkami piasków próchnicznych oraz torfów. Wkładki te występują nieregularnie. Miąższość przewarstwień organicznych i mineralno-organicznych nie przekracza 1-2m. Za spąg utworów deltowych przyjęto rozpoznaną miąższą warstwę namulów zalegającą poniżej głębokości 9-12m.

Przykrywa ona piaski morskie litorynowe.

Z uwagi na charakter inwestycji nie przeprowadzono szczegółowej analizy budowy geologicznej. Budowę geologiczną przedstawia przekrój geologiczno-inżynierski (załącznik 4).

4.3. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne w rejonie Portu Rybackiego w Dziwnowie są proste. Występuje jeden poziom wodonośny o swobodnym zwierciadle wody na głębokości 0,8-2,0m, p.p.t. tj., w rejonie rzędnej 0,0-0,2m n.p.m. Poziom ten występuje w pełnym kontakcie hydraulicznym z wodami Dziwny i Morza Bałtyckiego.

Poziom czwartorzędowy jest lokalnie poroździelany wystąpieniami słabo przepuszczalnych gruntów organicznych.

Wahania wód gruntowych nie powinny przekraczać 0,5m w rocznym cyklu hydrologicznym. Natomiast amplituda poziomu Dziwny wynikająca ze spiętrzeń sztormowych osiąga ok. 1,5m.

Szczegółowo warunki gruntowo - wodne przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich – załącznik 4.

5. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Podstawą wydzielenia był wynik testu CPTU oraz ponownie zinterpretowane sondowania DPH z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej [12].

Uogólniona wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 3.

Jednostki geotechniczne

Seria geotechniczna I.

Seria ta o, reprezentowana jest przez grunty organiczne – torfy. Z uwagi na stopień konsolidacji wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa Ia budują ją nieskonsolidowane torfy o przeciętnym oporze na stożku $q_c=0,34\text{MPa}$. Oszacowana wartość modułu ścisłości $M=0,3\text{MPa}$, zaś wytrzymałość na ścinanie bez drenażu $S_u=30\text{kPa}$. Nie są zalecane jako warstwa nośna, mogą być przyczyną znacznych deformacji.

Warstwa Ib zaliczono do niej skonsolidowane torfy o przeciętnym oporze na stożku $q_c=1,35\text{MPa}$. Oszacowana wartość modułu ścisłości $M=1,3\text{MPa}$, zaś wytrzymałość na ścinanie bez drenażu $S_u=100\text{kPa}$. Występują w głębszej części podłoża poza strefą oddziaływania lekkich konstrukcji posadowionych bezpośrednio.

Seria geotechniczna II.

Reprezentowana jest przez zróżnicowane grunty mineralno-organiczne. Z uwagi na właściwości wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa IIa obejmuje namuły gliniaste i torfy w stanie plastycznym. Charakteryzuje je opór sondowania $q_c=1,0\text{MPa}$. Są to grunty ściśliwe $M=2,5\text{MPa}$ słabonośne o wytrzymałości na ścinanie bez drenażu $S_u=6\text{MPa}$.

Warstwa IIb reprezentowana jest przez namuły gliniaste na pograniczy gin pylastych oraz namuły laminowane piaskiem. Charakteryzuje je opór pod stożkiem $q_c=1,93\text{MPa}$. Posiadają podwyższoną ściśliwość $M=6\text{MPa}$. Z uwagi na głębokie zaleganie nie będą miały niekorzystnego wpływu na posadowienie bezpośrednie lekkich obiektów. Nie są zalecane jako warstwa nośna pali obciążonych pionowo.

Warstwa IIc zaliczono do niej piaski próchnicze oraz namuły piaszczyste z domieszkami piasków. Opór pod stożkiem dla tych gruntów wynosi od $q_c=3,2\text{MPa}$. Wyniki testów CPTU pozwalają oszacować efektywny kąt tarcia $\phi'=27^\circ$ i moduł ściśliwości $M_o^{\text{CPTU}}=10\text{MPa}$.

Seria geotechniczna III

Seria ta jest pochodzenia morskiego i deltowego. Zbudowana jest z gruntów rodzimych, mineralnych, niespoistych - piasków średnich i grubych oraz podrzędnie drobnych. Zawierają lokalne niewielkie domieszki rozproszonej substancji organicznej i muszle. Z uwagi na wyniki sondowań CPTu i DPH wydzielono w niej 5 warstw geotechnicznych.

Warstwa IIIa obejmuje luźne piaski średnie o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=0,28$. Moduł ściśliwości oszacowano w niej na $M=19\text{MPa}$.

Warstwa IIIb reprezentowana jest przez piaski średnie na pograniczu drobnych piaski średnie ze żwirami w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=0,40$. Moduł ściśliwości oszacowano na $M=30\text{MPa}$.

Warstwa IIIc zaliczono do niej średnio zagęszczone piaski średnie grube i drobne (z domieszkami piasku gliniastego lub gruntu próchniczego), o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=0,48$. Posiada przeciętne właściwości geotechniczne.

Warstwa IIId zbudowana jest z piasków drobnych, średnich i grubych w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=0,58$. Może stanowić bezpieczne podłoże fundamentów pośrednich i ścianek szczelnych.

Warstwa IIIe obejmuje średnio zagęszczone do zagęszczonych piaski średnie i drobne, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=0,66$. Charakteryzuje się niską ściśliwością i wysoką nośnością.

Warstwa IIIf reprezentowana jest przez zagęszczone piaski średnie i drobne, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=0,78$. Posiada bardzo korzystne właściwości geotechniczne.

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże projektowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w załączniku 4 - Przekroje geologiczno-inżynierskie.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

Przeprowadzone sondowania CPTu dla parametryzacji podłoża projektowanej przebudowy Portu Rybackiego w Dziwnowie zostało wykonane. Uzupełniło ono dotychczasowe rozpoznanie wykonane na etapie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Przeprowadzony zakres badań pozwala na bezpieczne zaprojektowanie obiektu.

W wyniku przeprowadzonych badań należy stwierdzić:

- W podłożu budowlanym analizowanego terenu występują złożone warunki gruntowo-wodne,
- Podłoże traktować należy jako genetycznie niejednorodne,
- Nasypy niekontrolowane, stanowiące podłoże niezalecane do bezpośredniego posadowienia posiadają miąższość 0,8-1,5m,
- Podłoże budują piaski morskie i deltowe w stanie luźnym do zagęszczonego o przeciętnych do korzystnych właściwościach geotechnicznych,
- W obrębie górnego kompleksu piasków występują wkładki i przewarstwienia słabonośnych torfów i namulów warstw Ia i IIa towarzyszą im piaski organiczne o podwyższonej ściśliwości,
- W rejonie głębokości 9-12m występuje warstwa namulów warstwy IIb o podwyższone ściśliwości, nie powinna stanowić ona poziomu oparcia dla fundamentów pośrednich,
- Poziom wód gruntowych koresponduje z poziomem Dziwny tj. ok. 0,0-0,2m n.p.m.
- Lekkie obiekty kubaturowe można posadawiać bezpośrednio na fundamentach rusztowych po wymianie ewentualnego występowania gruntów organicznych bezpośrednio poniżej fundamentów,
- Ścianki szczelne nabrzeża i lub pale zapewniające stateczność konstrukcji posadawiać w piaskach warstw IIIb-IIIc, serie I i II nie są zalecane jako warstwa nośna,
- Do obliczenia nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w załączniku 3 - legendzie do przekrojów w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekrojach geologiczno-inżynierskich – Załącznik 4.
- Roboty fundamentowe i ziemne prowadzić pod nadzorem geotechnicznym,
- Poza typowym nadzorem geotechnicznym nie przewiduje się specjalnego monitoringu geotechnicznego projektowanego obiektu oraz obiektów sąsiednich (typu pomiary geodezyjne, inklinometryczne itp.),



- Do projektu zostanie opracowany projekt geotechniczny obejmujący projekt szczegółowe wytyczne do fundamentowania, a także wymagany zakres monitoringu geotechnicznego zakres projektu będzie zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

Bydgoszcz, lipiec 2013r

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 - Plan sytuacyjny wraz z rozmieszczeniem wyrobisk badawczych

Załącznik 2 - Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach

Załącznik 3 - Legenda do przekrojów

Załącznik 4 - Przekroje geotechniczne

Załącznik 5 – Metryki sondowań CPTU