

## Spis treści

<b>1. Dane ogólne.....</b>	<b>3</b>
1.1. Założenia projektowe.....	3
1.2. Zakres planowanych prac i badań.....	3
<b>2 Podstawa prawna wykonania prac.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Lokalizacja terenu badań.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Morfologia i hydrografia.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Budowa geologiczna .....</b>	<b>4</b>
<b>6. Warunki wodne.....</b>	<b>5</b>
<b>7. Zakres i przebieg badań.....</b>	<b>5</b>
7.1. Prace geodezyjne i polowe.....	5
7.2. Badania polowe.....	6
7.3. Prace dokumentacyjne.....	6
<b>8. Warunki geotechniczne.....</b>	<b>6</b>
8.1. Podział na pakiety geotechniczne.....	7
<b>9. Podsumowanie.....</b>	<b>8</b>
<b>10. Zalecenia.....</b>	<b>9</b>

## **Spis załączników**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
2. Karty dokumentacyjne otworów
3. Tabela normatywnych parametrów geotechnicznych, wg normy PN-81/B-03020
4. Przekroje geotechniczne
5. Objasnienia symboli i znaków użytych w przekrojach i kartach dokumentacyjnych otworów

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Założenia projektowe

Prace terenowe oraz opracowanie dokumentacji geotechnicznej zostały zlecone przez Pomerania Nieruchomości Sp. z o.o Spółka Komandytowa z siedzibą w Słupsku przy ul. Sportowej 5c.

Na podstawie wykonanych w terenie prac, miały być w niej określone warunki gruntowo-wodne w podłożu nieruchomości przewidzianych pod zabudowę mieszkaniową jednorodziną w miejscowości Wytowno.

### 1.2. Zakres planowanych prac i badań

Określono, iż w celu uzyskania właściwego rozpoznania, należy wykonać 10 otworów geotechnicznych do głębokości 4,0 m oraz 2 otwory do głębokości 2,5 m, opisać litologię gruntów oraz określić ich stan.

Lokalizacja otworów została dostosowana do układu nieruchomości.

Na podstawie badań terenowych dokumentacja miała zawierać opis warunków gruntowo – wodnych dla właściwego zaprojektowania przyszłych obiektów.

## 2 Podstawa prawna wykonania prac

Podstawą prawną wykonania dokumentacji jest:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie warunków ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 0, poz. 463),

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) ze zmianami.

Niniejsza dokumentacja jest zgodna z następującymi normami:

- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane; Posadowienie bezpośrednio budowli; Obliczenia statyczne i projektowe,

- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane; Badania próbek gruntu,

- PN-B-04452- Geotechnika; Badania polowe,

- PN-B-02479: 1998 – Geotechnika; Dokumentowanie geotechniczne; Zasady ogólne,

- PN-B-06050: 1999 – Geotechnika; Roboty ziemne; Wymagania ogólne.

### **3. Lokalizacja terenu badań**

Obszar objęty rozpoznaniem znajduje się w północnej części miejscowości Wytowno, na działkach nr 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582 i 583.

Nieruchomości nie są zabudowane.

### **4. Morfologia i hydrografia**

Pod względem morfologicznym obszar objęty badaniami jest położony w obrębie równiny zastoiskowej rozciągającej się na wschód od Ustki.

Jest to obszar obniżenia, tzw. Wytowieńskie Łąki, od północy sąsiadujący z wybrzeżem Morza Bałtyckiego. Przecinają go liczne rowy odwodnieniowe regulujące stosunki wodne na tym terenie. Około 150 m na zachód przepływa niewielki ciek Orzechówka, odprowadzający wody bezpośrednio do Morza Bałtyckiego.

Powierzchnia terenu działki jest mało zróżnicowana hipsometrycznie, lekko opada w kierunku północnym.

Maksymalna różnica wysokości w miejscu przeprowadzonych badań wynosi około 0,5 m, przy rzędnych zmieniających się od 5,0 m n.p.m. do 4,5 m n.p.m.

### **5. Budowa geologiczna**

Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż w miejscu objętym rozpoznaniem występują grunty zróżnicowane litologicznie, genetycznie, o zróżnicowanych wartościach parametrów geotechnicznych.

Pod przypowierzchniową warstwą gleby zalegają naprzemianległe warstwy utworów piaszczystych (piaski średnie i drobne) i spoistych (gliny, gliny pylaste), występujące do głębokości 4,0 m. Z analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 (ark. Ustka) wynika, że są to plejstocenijskie grunty pochodzenia zastoiskowego powstałe podczas fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego, przechodzące w holocenijskie torfy i namuty.

W obrębie otworów nr 1, 2, 3, 8, 9 i 12 na głębokości 1,0 – 1,5 m nawiercono warstwę torfów o miąższości około 1,0 m.

W otworze nr 6 i 9 stwierdzono występowanie nieciągłej warstwy namutów na głębokości 1,1 i 1,8 m, o miąższości 0,5 m.

W pozostałych otworach nie stwierdzono obecności gruntów organicznych.

## 6. Warunki wodne

Podczas prac terenowych prowadzonych wiosną, przy stanach zbliżonych do średnich, stwierdzono występowanie wód podziemnych w obrębie utworów piaszczystych o napiętym i swobodnym zwierciadle. W tabeli poniżej przedstawiono głębokość występowania wody podziemnej w poszczególnych otworach:

Nr otworu	Nr dziatki	I horyzont wodonośny [m p.p.t.]		II horyzont wodonośny [m p.p.t.]	
		nawiercony	ustabilizowany	nawiercony	ustabilizowany
1	573	--	--	2.00	1.20
2	582	0.80	0.80	2.70	1.00
3	575	--	--	1.80	1.00
4	580	1.00	1.00	1.50	1.30
5	577	0.90	0.90	2.00	0.90
6	578	0.90	0.90	2.30	1.70
7	583	1.00	1.00	1.70	1.50
8	583	--	--	2.30	1.00
9	581	--	--	2.13	2.13
10	579	0.8	0.8	1.70	0.8
11	576	--	--	1.42	1.42
12	574	--	--	2.40	1.62

Występowanie I horyzontu wodonośnego należy traktować jako okresowe. W trakcie długotrwałych suszy, może on całkowicie zanikać. Natomiast po długotrwałych opadach deszczu lub intensywnym tajaniu śniegów wody infiltrujące w głąb gruntu będą się zatrzymywać na warstwie słabo przepuszczalnych gruntów spoistych ponownie tworząc ten horyzont wodonośny.

Ze względu na obecność gruntów organicznych (torfów, detrytusu roślinnego), którym zazwyczaj towarzyszą kwasy humusowe, dopuszcza się możliwość agresywnego charakteru wód podziemnych (XA1- XA2) w stosunku do betonu.

## 7. Zakres i przebieg badań

### 7.1. Prace geodezyjne i polowe

Otwory geotechniczne wyznaczone zostały metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących obiektów.

Rzędne terenu w miejscu wykonania otworów geotechnicznych odczytano z mapy

sytuacyjno – wysokościowej udostępnionej przez zleceniodawcę.

Lokalizację wykonanych otworów geotechnicznych naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1 : 500 – załącznik nr 1.

## **7.2. Badania polowe**

Badania podłoża gruntowego przeprowadzono pod nadzorem mgr Marty Ołubiec. W trakcie prac wykonano samojezdną wiertnicą hydrauliczną 12 otworów geotechnicznych: 10 do głębokości 4,0 m oraz 2 do głębokości 2,5 m. Łączna długość odwiertów wyniosła 45 m.

W czasie trwania robót określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. W obrębie gruntów niespoistych przeprowadzono sondowanie sondą dynamiczną DPL, w celu zbadania stopnia zagęszczenia  $I_D^{[n]}$ . W obrębie gruntów spoistych wykonano badania penetrometrem wciskowym PW-1, określającym stopień plastyczności  $I_L^{[n]}$ . Badania wykonano w odcinkach co 0,5 m, lub przy każdej zmianie litologii gruntu.

Po nawierceniu warstwy wodonośnej dokonano jej stabilizacji do momentu uzyskania dwóch jednakowych wyników pomiarów.

Otwory geotechniczne zlikwidowano urobkiem pochodzącym z odwiercanych otworów.

## **7.3. Prace dokumentacyjne**

Na podstawie wyników prac terenowych wykonano mapę dokumentacyjną z naniesioną lokalizacją otworów geotechnicznych. Sporządzono karty otworów oraz przekroje geotechniczne, na których grunty o zbliżonych właściwościach fizycznych i mechanicznych (odkształcalności i wytrzymałości) pogrupowano w pakiety. Parametry wytrzymałościowe poszczególnych pakietów określono na podstawie normy PN-81/B-03020.

Dokumentację geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach, które zostały przekazane Zleceniodawcy.

## **8. Warunki geotechniczne**

Warunki geotechniczne określono w oparciu o analizę warunków terenowych i ich interpretację. Przekroje geotechniczne przedstawiono zgodnie z normą PN-81/B-03020, na podstawie genezy, litologii oraz parametrów identyfikacyjnych gruntu, określonych podczas prac terenowych.

Dla występujących w podłożu gruntów, metodą „A” określono parametry

identyfikacyjne. Dla gruntów spoistych był to stopień plastyczności  $I_L^{[n]}$ , zaś w przypadku gruntów sypkich stopień zagęszczenia  $I_D^{[n]}$ .

W podłożu budowlanym wydzielono 6 pakietów (Ia, Ib, Ic, IIc, IIIa, IIIb) różniące się między sobą własnościami fizyczno-mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą.

## 8.1. Podział na pakiety geotechniczne

**Pakiet Ia** – zaliczono do niego przypowierzchniową warstwę glebową.

**Pakiet Ib** - zaliczono do niego torfy. Należą one do gruntów organicznych, wysadzinowych, o bardzo niekorzystnych wartościach parametrów geotechnicznych. Charakteryzują się bardzo małą nośnością i dużą ściśliwością. Grunty te nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża fundamentów obiektów budowlanych. W głębszym podłożu mogą występować wyłącznie po sprawdzeniu czy zostały zachowane stany graniczne określone zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy współczynnika materiałowego  $\gamma_m = 0,80$ .

**Pakiet Ic** - został wyodrębniony w oparciu namuły pylaste. Są to wysadzinowe grunty organiczno - mineralne o bardzo niekorzystnych wartościach parametrów geotechnicznych, charakteryzujące się niewielką nośnością i dużą ściśliwością. Grunty te w głębszym podłożu fundamentów mogą występować wyłącznie po sprawdzeniu czy zostały zachowane warunki graniczne określone zgodnie z normą PN-81/B-03020. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy współczynnika materiałowego  $\gamma_m = 0,80$ .

**Pakiet IIc** - tworzą go gliny pylaste oraz gliny, występujące w stanie plastycznym ( $I_L^{[n]} = 0,42$ ). Są to wysadzinowe grunty należące zgodnie z normą PN-81/B-03020 do gruntów spoistych nieskonsolidowanych grupy „C”. Charakteryzują się one mało korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych. Cechuje je niższa od przeciętnej nośność i znaczna ściśliwość. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy współczynnika materiałowego  $\gamma_m$ :

PAKIET	WARTOŚĆ $\gamma_m$
IIc	0,87

**Pakiet IIIa** – został wyodrębniony w oparciu o grunty piaszczyste wykształcone w postaci piasków drobnych. Są to niewysadzinowe lub wątpliwe pod względem wysadzinowości grunty, wstępujące w stanie średniozagęszczonym ( $I_D^{[n]} = 0,54$ ). Są to grunty charakteryzujące się dobrą nośnością i niską ściśliwością. W przypadku domieszek gruntów

spoistych ich nośność jest obniżona. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych pakietu można określić przy pomocy wartości współczynnika materiałowego  $\gamma_m$  :

PAKIET	WARTOŚĆ $\gamma_m$
IIIa	0,86

**Pakiet IIIb** - został wyodrębniony w oparciu o piaski średnie wstępujące w stanie luźnym (pakiet IIIb1 -  $I_D^{[n]} = 0,23$ ), oraz w stanie średniozagęszczonym (pakiet IIIb2 -  $I_D^{[n]} = 0,55$ ). Są to grunty charakteryzujące się dobrą nośnością i niską ścisłością. W przypadku domieszek gruntów spoistych ich nośność jest obniżona. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych pakietu można określić przy pomocy wartości współczynnika materiałowego  $\gamma_m$ :

PAKIET	WARTOŚĆ $\gamma_m$
IIIb1	0,80
IIIb2	0,88

Szczegółowe rozmieszczenie wszystkich pakietów naniesiono na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4), natomiast parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia tabela normatywnych parametrów geotechnicznych (załącznik nr 3).

## 9. Podsumowanie

9.1. Przeprowadzone badania wykazały, iż w obrębie działki objętej badaniami występują grunty o zróżnicowanej genezie i litologii oraz wartościach parametrów geotechnicznych.

9.2. Warunki gruntowe w miejscu przeprowadzonego rozpoznania należy uznać za złożone ze względu na występowanie warstw gruntów niejednorodnych litologicznie, nieciągłych, obejmujących grunty organiczne (namuty i torfy) oraz wód podziemnych występujących w poziomie i powyżej poziomu posadowienia przyszłych obiektów budowlanych.

9.3. Głębokość przemarzania gruntów na terenie Wytowna, zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020 wynosi 0,8 m. W strefie tej występują wysadzinowe gleby, gliny pylaste i gliny, oraz wątpliwe pod względem wysadzinowości piaski średnie z domieszką gliny, a także niewysadzinowe grunty piaszczyste.

9.4. Podczas prac terenowych prowadzonych wiosną, przy stanach zbliżonych do średnich, stwierdzono występowanie wód podziemnych w obrębie utworów piaszczystych o



napiętym i swobodnym zwierciadle.

9.5. Występowanie I swobodnego horyzontu wodonośnego należy traktować jako okresowe. W trakcie długotrwałych suszy, może on całkowicie zanikać. Natomiast po długotrwałych opadach deszczu lub intensywnym tajaniu śniegów wody infiltrujące w głąb gruntu będą się zatrzymywać na warstwie słabo przepuszczalnych gruntów spoistych ponownie tworząc ten horyzont wodonośny.

9.6. Ze względu na obecność gruntów organicznych (torfów, detrytusu roślinnego), którym zazwyczaj towarzyszą kwasy humusowe, dopuszcza się możliwość agresywnego charakteru wód podziemnych (XA1- XA2) w stosunku do betonu.

## **10. Zalecenia**

10.1. Nie zależnie od charakteru i wielkości przyszłych obiektów budowlanych i sposobu ich posadowienia, ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych, konieczne jest sprawdzenie, stanów granicznych ze szczególnym uwzględnieniem II stanu granicznego (eksploatacji obiektu - określony zgodnie z normą PN-91/B-03020), wynikający z możliwości nierównomiernego osiadania podłoża pod fundamentami.

10.2. W przypadku, gdy któryś ze stanów granicznych nie zostanie zachowany, zaleca się rozpatrzyć możliwość podniesienia terenu i posadowienia obiektów na zagęszczonym piasko – żwirowym nasypie budowlanym, ewentualnie wzmocnionym dodatkowo geotkaniną.

10.3. Możliwa jest także częściowa wymiana gruntów słabonośnych, i zastąpienie ich piasko – żwirowym nasypem budowlanym, jednak należy liczyć się z koniecznością obniżeniu zwierciadła wody podziemnej podczas wykonywania wykopów.

10.4. Nasyp budowlany należy zagęszczać 20 - 30 centymetrowymi warstwami, przy zachowaniu optymalnej wilgotności, do uzyskania wymaganego przez projektanta stopnia zagęszczenia  $I_b$ .

10.5. Ze względu na występowanie w strefie przemarzania (do głębokości 0,8 m) utworów wysadzinowych, zaleca się ich częściowe usunięcie z bezpośredniego podłoża podjazdów, chodników i zastąpienie ich odpowiednio zagęszczoną podsypką piasko-żwirową.

10.6. Ze względu na możliwą agresywność (XA1 - XA2) wód podziemnych w stosunku do betonu, należy zabezpieczyć materiałowo-strukturalnie konstrukcje betonowe, pozostające w kontakcie z wodami podziemnymi, przed korozją chemiczną.

10.7. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.

Opracowała: mgr Marta Ołubiec