

# ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY **GEOLOG**

75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27  
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel. kom. 602-301-597  
NIP: 669-040-49-70 e-mail: geolog@wp.pl

## **GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

dla projektu budowy z przebudową sieci wodociągowej  
w ul. Budowlanej w m-ści **Kołobrzeg**

### Zawartość opracowania:

- A. Opinia geotechniczna
- B. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- C. Projekt geotechniczny

Inwestor: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja sp. z o.o.  
78-100 Kołobrzeg, ul. Artyleryjska 3

Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Consultingowe PROEKO S.C.  
71-173 Szczecin, ul. Wita Stwosza 3

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

GEOLOG  
mgr Bolesław Plichta  
opr. Geol. Urzędu Geologii  
Nr 913712

Koszalin, marzec 2017 r.

projekty i dokumentacje geologiczno- inżynierskie    projektów i dokumentacje warunków  
hydrogeologicznych dla obiektów mogących zanieczyszczyć wody podziemne     
monitoring wód podziemnych    dokumentacje geotechniczne    nadzór geotechniczny

## **Spis treści**

### **Część tekstowa**

#### A. Opinia geotechniczna

##### I. Wstęp

#### B. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

##### II. Zakres prac

##### III. Położenie i rzeźba terenu

##### IV. Budowa geologiczna i warunki wodne

##### V. Warunki geotechniczne

#### C. Projekt geotechniczny

##### VI. Wnioski geotechniczne

### **Część graficzna**

Załącznik 1. Mapa dokumentacyjna, skala 1:500

Załącznik 2. Objaśnienia symboli użytych w opracowaniu

## **A. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **I. WSTĘP**

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Biura Projektowo-Consultingowego PROEKO S.C., 71-173 Szczecin, ul. Wita Stwosza 3. Inwestorem jest Miejskie Wodociągi i Kanalizacja sp. z o.o., 78-100 Kołobrzeg, ul. Artyleryjska 3.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu budowy z przebudową sieci wodociągowej w ul. Budowlanej w m-ści Kołobrzeg.

Opracowanie wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463) oraz z Polskimi Normami PN-EN 1997-1: Eurokod 7: „Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne” i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: „Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”.

Zgodnie z w/w rozporządzeniem, projektowane sieci zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej (wykopy do głębokości ponad 1,2 m). Opracowanie musi więc obejmować:

- opinię geotechniczną (rozdział I),
- dokumentację badań podłoża gruntowego (rozdział II, III, IV i V),
- projekt geotechniczny (rozdział VI).

## **B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **II. ZAKRES PRAC**

W ramach prac polowych, wzdłuż projektowanych sieci, wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 2,0 – 2,5 m, a łączny metraż wierceń wyniósł 4,5 m. Miejsca badań zostały ogólnie wskazane przez zleceniodawcę.

Dokładną lokalizację otworów badawczych wyznaczono w terenie, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Z planu tego przyjęto również przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapy dokumentacyjne w skali 1:500, na których zaznaczono miejsca wykonywanych otworów badawczych oraz ich profile geotechniczne (załącznik nr 1),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 2),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

### **III. POŁOŻENIE I RZEŻBA TERENU**

Według Kondrackiego<sup>1</sup> teren badań położony jest w obrębie makroregionu Pobreże Południowobałtyckie mezoregionu Wybrzeże Słowińskie (313.41). Na jego krajobraz składają się układające równolegle do plaży następujące jednostki geomorfologiczne: plaża, nadmorskie wydmy, rozległe doliny i wysoczyzny morenowe.

Miasto Kołobrzeg, leży na nizinie nadmorskiej, w zachodniej części Pobreża Koszalińskiego. Nizina ta rozciąga się wzdłuż południowego brzegu Bałtyku, jest zerodowaną równiną moreny dennej ostatniego, bałtyckiego zlodowacenia, wtórnie rozciętą pradolinami, wypełnionymi torfem. Deniwelacje

---

<sup>1</sup> Kondracki Jerzy. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 1994

na terenie miasta nie przekraczają kilku metrów. Wyższym elementem morfologicznym jest wał wydmy, graniczący z plażą i ograniczający nizinę od północy. Nawiane piaski pokrywają także północną część niziny.

#### **IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE**

Pod względem geomorfologicznym wszystkie otwory zlokalizowane są w obrębie wysoczyzny morenowej. Rzędne terenu w miejscach otworów nr 1 i 2 wynoszą odpowiednio 7,5 i 5,5 m n.p.m. W podłożu, do zbadanej głębokości 2,0 – 2,5 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen reprezentowany jest przez grunty pochodzenia antropogenicznego. W składzie nasypów nawiercono glinę, piaski z próchnicą i gruz budowlany. Miąższość tych gruntów w otworze nr 1 wynosiła 1,8 m, natomiast w punkcie numer 2 nie zostały one przegłębione do 2,0 m. Plejstocen jest wykształcony w postaci głębszych glin pylastych (otwór nr 1). Są to utwory akumulacji lodowcowej, które nie zostały przewiercone.

Do zbadanej głębokości nie nawiercono właściwego zwierciadła wody gruntowej. Stwierdzono jedynie występowanie sączenia w otworze nr 1 na stropie gruntów spoistych na głębokości 1,8 m. Jego intensywność zależeć będzie od pory roku i wielkości opadów atmosferycznych. W okresie badań było ono niewielkie.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej (załącznik nr 1).

#### **V. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 1 warstwy geotechnicznej o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Wyszczególniona **warstwa geotechniczna I** obejmuje gliny pylaste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia

plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,35$ . Grunty tej warstwy należą do grupy B według PN - 81/B - 03020.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w poniższej tabeli.

Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$  – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwa I) należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ .

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według PN - 81/B – 03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		$w_n$ [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
I	gлина pylasta	plastyczny	—	0,35	B	25	2	15,5	27	27000	36000

## **C. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **VI. WNIOSKI**

1. W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), na badanym terenie występują proste warunki gruntowe. Jak już wspomniano we wstępie, inwestycję należy zaliczyć do obiektów drugiej kategorii geotechnicznej.
2. Na badanym terenie nie występują czynniki wpływające na zmiany właściwości podłoża gruntowego, a więc niekorzystne zjawiska geologiczne takie jak: zjawiska i formy krasowe, osuwiskowe, sufozyjne, kurzawkowe, glaciektoniczne, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu oraz w centralnych obszarach delt rzek. Zmiany właściwości podłoża gruntowego mogą mieć jedynie związek z prowadzeniem ewentualnych prac wzmacniających.
3. O sposobie posadowienia przewodów zadecyduje projektant opracowujący projekt wykonawczy. Według autora opracowania grunty występujące w poziomie ich posadowienia (zarówno grunty rodzime, jak i skonsolidowane grunty antropogeniczne) posiadają odpowiednie parametry wytrzymałościowe. Ułożenie przewodów będzie wymagało jednak wykonania odpowiedniej podsypki i zasypki piaszczysto-żwirowej (do warstw tych nie należy stosować gruntów spoistych).
4. Zwraca się uwagę na sączenia wody gruntowej, mogące nasilać się bezpośrednio po okresie opadów. Wodę gromadzącą się w wykopach na etapie prac ziemnych należy odpompowywać bezpośrednio z dna poza zasięg oddziaływania.
5. Z uwagi na dużą odległość pomiędzy otworami nie wyklucza się, iż warunki gruntowo-wodne pomiędzy nimi mogą nieco odbiegać od opisanych. W szczególności dotyczy to miąższości i składu gruntów antropogenicznych (nasypów). Dlatego dno wykopów należy poddać

dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami.

6. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne można wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$  – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych.

W tabeli nr 2 przedstawiono obliczeniowe parametry geotechniczne, wyznaczone dla  $\gamma_m = 0,9$ . Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego  $m$ , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C.

Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w tabeli 3. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je w zależności od wartości obliczeniowych kąta tarcia  $\phi_u^{(r)}$  (tabela 2).

Tabela 2. Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Współczynnik materiałowy	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Spójność
	$\gamma_m$	$\rho^{(r)}$	$\phi_u^{(r)}$	$c_u^{(r)}$
		[t/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kPa]
I	0,9	1,85	13,95	24,3

\*grunty nawodnione



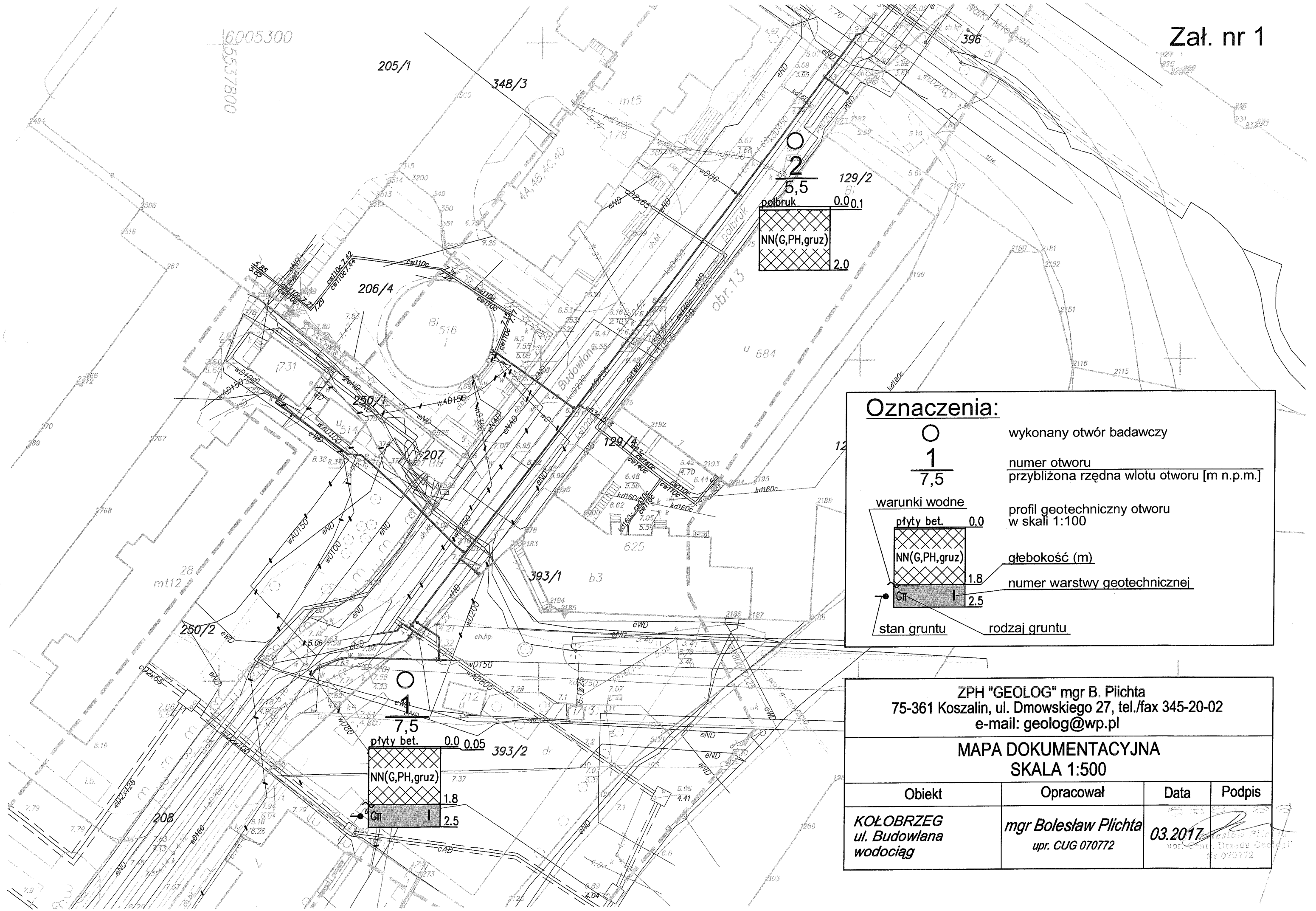
Tabela 3. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		$N_D$	$N_C$	$N_B$
I	13,95	3,57	10,35	0,48

7. Prace ziemne i ewentualne odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto- żwirową (lub chudym betonem).
8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.

GEOLOG

mgr Radosław Pichra  
upr. Centralnego Urzędu Geologicznego  
Nr 010/72



### Oznaczenia:

	wykonany otwór badawczy
$\frac{1}{7,5}$	numer otworu przybliżona rzędna wlotu otworu [m n.p.m.]
	warunki wodne
	profil geotechniczny otworu w skali 1:100
	głębokość (m)
	numer warstwy geotechnicznej
	rodzaj gruntu
	stan gruntu

ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl			
MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:500			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
KOŁOBRZEG ul. Budowlana wodociąg	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	03.2017	

RODZAJ GRUNTU:

<div>NB</div>	nasyp budowlany	<div>Żg</div>	żwir gliniasty
<div>NN</div>	nasyp niekontrolowany	<div>Pog</div>	pospółka gliniasta
<div>Gb,H</div>	gleba, próchnica	<div>Pg</div>	piasek gliniasty
<div>D</div>	drewno	<div>Πp</div>	pył piaszczysty
<div>T</div>	torf	<div>Π</div>	pył
<div>Nm</div>	namuł	<div>Gp</div>	glina piaszczysta
<div>Nmi</div>	namuł ilasty	<div>G</div>	glina
<div>NmΠ</div>	namuł pylasty	<div>GΠ</div>	glina pylasta
<div>Nmp</div>	namuł piaszczysty	<div>Gpz</div>	glina piaszczysta zwięzła
<div>Kr</div>	kreda	<div>Gz</div>	glina zwięzła
<div>K</div>	kamień	<div>GΠz</div>	glina pylasta zwięzła
<div>Ż</div>	żwir	<div>lp</div>	ił piaszczysty
<div>Po</div>	pospółka	<div>I</div>	ił
<div>Pr</div>	piasek gruby	<div>IΠ</div>	ił pylasty
<div>Ps</div>	piasek średni	<div>(+)</div>	domieszki
<div>Pd</div>	piasek drobny	<div>---</div>	przypuszczalna granica zalegania poszczególnych warstw
<div>PΠ</div>	piasek pylasty	<div>//</div>	przewarstwienia
<div>PH</div>	piasek próchniczny	<div>/</div>	grunty z pogranicza uziarnienia

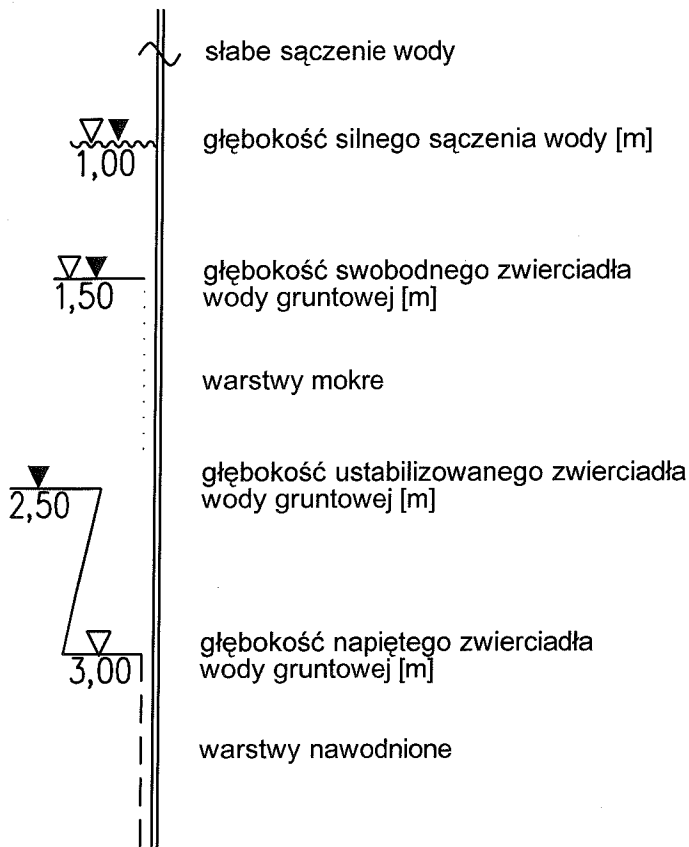
STAN GRUNTU:

<div>∴ In</div>	luźny
<div>⊙ szg</div>	średniozagęszczony
<div>⊙ zg</div>	zagęszczony
<div>○ zw</div>	zwarty
<div>⊕ pzw</div>	półzwarty
<div>⬮ tpi</div>	twardoplastyczny
<div>⬮ pl</div>	plastyczny
<div>⬮ mpi</div>	miękkoplastyczny

WILGOTNOŚĆ:

<div>S</div>	suchy
<div>MW</div>	mało wilgotny
<div>W</div>	wilgotny
<div>M</div>	mokry
<div>N</div>	nawodniony

WARUNKI WODNE:



ZPH "GEOLOG" mgr B. Plichta 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27, tel./fax 345-20-02 e-mail: geolog@wp.pl			
OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
KOŁOBRZEG ul. Budowlana wodociąg	mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772	03.2017	