

ArtGeo
MAREK OBER
ul. Mickiewicza 109/1
71-280 SZCZECIN, tel. 48-719-08
NIP 852-100-82-29

D O K U M E N T A C J A
badan podłoża gruntowego do projektu
budowlanego kanalizacji sanitarnej dla gminy
Drawsko Pomorskie w Dalewie – Suliszewie –
Zagórkach i Drawsku Pomorskim,
gmina i powiat Drawsko, woj. zachodniopomorskie

Opracował:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

M. Ober

Szczecin, kwiecień 2013 r.

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 - 10. Mapa dokumentacyjna w skali 1:2000 (10 ark.)
- 11. Profile geotechniczne otworów nr 1 – 8 w skali pionowej 1:100
- 12. Profile geotechniczne otworów nr 9 – 16 w skali pionowej 1:100
- 13. Profile geotechniczne otworów nr 17 – 24 w skali pionowej 1:100
- 14. Profile geotechniczne otworów nr 25 – 32 w skali pionowej 1:100
- 15 - 27. Wyniki sondowań DPL (13 ark.)
- 28 - 39. Wyniki sondowań FVT (12 ark.)
- 40 - 42. Obliczenie stopnia zagęszczenia I_p i wytrzymałości na ścinanie T_{max} (3 ark.)
- 43. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach

I. Wstęp

Celem dokumentacji jest ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia projektowanej kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Dalewo, Suliszewo i Zagórki, oraz rurociągów tłocznych ścieków do przesyłu ścieków z Dalewa do Suliszewa, oraz z Suliszewa i Zagórek do wschodniego skraju obszaru zabudowy miasta Drawsko Pomorskie. Głębokość studni i kanałów nie będzie przekraczać ok. 3 m p.p.t., przepompowni ok. 4 m p.p.t., a rurociągów tłocznych ok. 1.5 m p.p.t. Dokumentacja służyć ma do realizacji budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniach 2013.03.10 – 12 wykonano we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 32 otwory (sondowania próbnikiem przelotowym RKS) do głębokości 2.0 – 5.5 m p.p.t. (łącznie 98.0 mb), 18 sondowań mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 1.5 – 5.0 m p.p.t., oraz 23 sondowania sondą krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do głębokości 1.0 - 5.0 m p.p.t., wraz z 73 ścinaniami gruntów spoistych. Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, otwory zaniwelowano do pokryw studzienek telekomunikacyjnych i kanalizacyjnych, oraz nawierzchni wiejskich ulic, których rzędne podane zostały na zaktualizowanej mapie w skali 1:1000. Mapa ta po pomniejszeniu do skali 1:2000 posłużyła za podkład dla mapy dokumentacyjnej załączonej do niniejszej dokumentacji.

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

II. Położenie i morfologia terenu badań

Badany teren obejmuje obszar położony na wschód od miasta Drawsko Pomorskie, o rozciągłości południkowej ok. 2.5 m i równoleżnikowej ok. 4.5 km; obejmujący trzy wsie – Dalewo, Suliszewo i Zagórki, oraz łączące je drogi (w tym fragment drogi krajowej nr 20 Drawsko – Złocieniec). Całość obszaru badań położona jest na terenie gminy Drawsko Pomorskie, w powiecie drawskim, w województwie zachodniopomorskim.

Pod względem geomorfologicznym badany teren obejmuje w części wschodniej rozległe obniżenie dawnego zastoiskowego jeziora wód roztopowych, powstałego w trakcie recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia (obniżenie to wyścielone jest osadami limnicznymi); natomiast w części zachodniej silnie falistą wysoczyznę morenową, o rzeźbie urozmaiconej przez liczne rynny glacialne i zagłębienia wytopiskowe. Dnem obniżenia zastoiskowego pomiędzy Dalewem i Suliszewem płynie rzeka Drawa.

Rzędne wykonanych otworów wahają się od 111.00 m n.p.m. (otwór nr 1 na północnym skraju zabudowy Dalewa), do 140.93 m n.p.m. (otw. nr 27 w południowej części Zagórek); deniwelacja w obrębie całego badanego obszaru wynosi 29.93 m.

III. Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstoceny utwory zwałowe i lokalnie wodnolodowcowe, oraz późnoplejstoceny utwory limniczne (zastoiskowe).

Utwory zwałowe, budujące całość podłoża zachodniej części badanego obszaru (występują one w 18 otworach, nr 15 – 32), dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie – zwałowe grunty spoiste i grunty niespoiste.

Zdecydowanie przeważające w objętej badaniami strefie zwałowe grunty spoiste to gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), budujące cały profil utworów zwałowych w 11 otworach (nr 15 - 18, 20, 22 i 24 - 28), natomiast w 7 otworach (nr 19, 21, 23 i 29 – 32) zalegające łącznie ze zwałowymi piaskami. Miąższość zwałowych glin piaszczystych w objętej badaniami strefie dochodzi do ponad 4.7 m (w otworze nr 15).

Zwałowe grunty niespoiste to piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) w otworach nr 19, 23 i 29, oraz piaski ilaste (clSa wg PN-EN 1997-2 w otworach nr 19, 21, 31 i 32, piaski takie określano dawniej jako piaski drobne silnie zaglinione); lokalnie w profilu otworu nr 29 piaski drobne z cienkimi przewarstwieniami gliny piaszczystej (FSa//saCl). Zwałowe piaski budują cienką (0.4 – 0.8 m) pokrywę na stropie glin w rejonie otworów nr 19, 21, 30, 31 i 32; oraz śródglinowe warstwy o miąższości 0.3 m w otworach nr 19 i 23.

Utwory wodnolodowcowe to piaski średnie (MSa wg PN-EN 1997-2), leżące lokalnie w otworze nr 27 na południowym skraju Zagórek pod cienką (0.8 m) pokrywą zwałowych glin; piasków tych nie przewiercono do głębokości 3.0 m p.p.t.

Późnoplejstoceny utwory limniczne, występujące w otworach nr 1 – 12 w Dalewie i wschodniej części Suliszewa, także dzielą się na grunty spoiste i grunty niespoiste.

W obrębie utworów limnicznych przeważają grunty niespoiste, wykształcone jako piaski drobne (FSa) i piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2). limniczne piaski budują cały profil rodzimego podłoża w otworach nr 2, 5, 8, 10, 12 i 14; w pozostałych otworach leżą na przemian z warstwami limnicznych

pyłów i niekiedy glin pylastych. Piaski drobne występują w 7 otworach (nr 2, 4, 5, 8, 9, 12 i 14); przy czym w otworze nr 9 są to grunty na pograniczu piasku pylastego (FSa/siSa), a w otworze nr 8 zawierają warstewki pyłu (FSa//Si). Piaski pylaste występują w 11 otworach (nr 1 - 3, 6 - 11, 13 i 14). Miąższość poszczególnych warstw limnicznych piasków waha się od 0.4 do ponad 3.8 m (najwięcej w otworze nr 2).

Całość zwałowych, wodnolodowcowych i zastoiskowych piasków w podłożu badanego terenu to grunty o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia C_U , nie większym niż 3.5; wobec czego wg kryteriów PN-EN 1997-2 są to „grunty źle uziarnione” (wg normy gruntami źle uziarnionymi są grunty niespoiste o $C_U < 6$).

Limniczne grunty spoiste to najczęściej (w 7 otworach, nr 1, 3, 4, 7, 9, 11 i 13) pyły (Si wg PN-EN 1997-2), a lokalnie w otworach nr 3 i 7 także gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2). Grunty spoiste budują warstwy o miąższości 0.3 – 2.4 m (najwięcej w otworze nr 3), zalegające na przemian z limnicznymi piaskami.

Na stropie gruntów rodzimych w rejonie 23 otworów (nr 2, 3, 5 - 8, 12, 14 - 19, 21 - 28, 30 i 31) zalega warstwa próchnicza gleby – humus piaszczysty (saOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.2 – 0.6 m; natomiast w otworach nr 1, 4, 11, 13, 20, 29 i 32 natrafiono na nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2), o miąższości 0.3 – 2.0 m (najwięcej w otworach nr 10, 11 i 13), złożone z humusu piaszczystego lub piasku humusowego, często przemieszanego z gruzem.

IV. Charakterystyka warunków wodnych

W podłożu badanego terenu aż w 15 otworach (nr 1 - 5, 8 - 14, 19, 27 i 29) stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym przez warstwy gruntów spoistych, stabilizującym się głębokości od 1.2 m p.p.t. w otworach nr 5, 12 i 19; do 3.0 m p.p.t. w otworze nr 3. W kolejnych 12 otworach (nr 6, 7, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 31 i 32) zaobserwowano sączenia na stropie lub w obrębie gruntów spoistych, o zróżnicowanej wydajności, na głębokości 1.0 – 2.9 m p.p.t. Tylko w 5 otworach (nr 15, 16, 20, 25 i 30) do głębokości 2.0 – 5.0 m p.p.t. nie stwierdzono żadnych przejawów wody gruntowej i infiltracyjnej.

Na profilach geotechnicznych otworów liczbami barwy niebieskiej podano informacje o przejawach wody gruntowej – większa liczba oznacza głębokość do przejawu wody w metrach p.p.t.; mniejsza liczba, ujęta w nawias, oznacza jego rzędną w metrach n.p.m.

Poziom zwierciadła wody gruntowej, jaki zaobserwowano podczas prac polowych, należy uznać za podwyższony o ok. 0.2 – 0.3 m w stosunku do stanu przeciętnego z uwagi na kilkukrotne roztopy pokrywy śnieżnej w ciągu

poprzednich trzech miesięcy. Z tego samego powodu w otworach występowała też większa, niż przeciętnie, ilość sączeń.

W okresach długotrwałych, intensywnych opadów deszczu, poziom wody w limnicznych piaskach w miejscu otworów nr 1 – 5 i 8 – 14 może podnosić się maksymalnie o dalsze ok. 0.3 m w stosunku do stanu stwierdzonego w otworach, do głębokości ok. 0.9 – 2.7 m p.p.t. W okresach takich znacznie częściej występować mogą sączenia na stropie zwałowych glin piaszczystych.

Dla celów odwodnień wykopów należy dla nawodnionych gruntów niespoistych przyjąć następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla piasków średnich (MSa) $k = 15.0 \text{ m/d}$
- dla piasków drobnych (FSa) $k = 5.0 \text{ m/d}$
- dla piasków pylistych (siSa) $k = 0.5 \text{ m/d}$
- dla piasków ilastych (clSa) $k = 0.2 \text{ m/d}$.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono sześć warstw geotechnicznych:

WARSTWA I to limniczne i zwałowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2) i piaski ilaste (clSa wg PN-EN 1997-2), a lokalnie także wodnolodowcowe piaski średnie (MSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_p = 39\%$. Są to grunty nośne, budują całość limnicznych, zwałowych i wodnolodowcowych gruntów niespoistych, występując w 22 otworach (nr 1 – 14, 19, 21, 23, 27 i 29 – 32). Miąższość piasków w-wy I wynosi od 0.4 do ponad 3.8 m.

WARSTWA II to limniczne pyły (Si wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie plastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.65$. **Są to grunty o obniżonej nośności**, występują lokalnie w otworze nr 3, gdzie budują stropowe partie podłoża o miąższości 2.4 m (do głębokości 3.0 m p.p.t.).

WARSTWA III to zwałowe gliny piaszczyste, (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie plastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.65$. **Są to grunty o obniżonej nośności**, występują w otworach nr 23, 25, 26, 28 i 30 w zachodniej części badanego terenu; ich miąższość wynosi od 0.4 do ponad 2.1 m (najwięcej w otworze nr 26).

WARSTWA IV to limniczne pyły (Si wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.76$. Są to grunty nośne, występują w otworach nr 1, 4, 7, 9, 11 i 13; ich miąższość wynosi od 0.3 do ponad 0.9 m.

WARSTWA V to limniczne gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.80$. Są to grunty nośne, występują lokalnie w otworach nr 3 i 6; ich miąższość wynosi ponad 0.5 – 0.6 m.

WARSTWA VI to zwałowe gliny piaszczyste, (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.78$. Grunty warstwy VI są gruntami nośnymi, budując przeważającą część podłoża w otworach nr 15 - 32.

Poza powyższym podziałem geotechnicznym pozostawiono całość nasypów niekontrolowanych (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.3 – 2.0 m, są to bowiem grunty wysoce niejednorodne, nieskonsolidowane i o dużej zawartości humusu. Całość nasypów zalega znacznie powyżej poziom posadowienia projektowanych elementów kanalizacji.

Kolejność zalegania warstw ilustrują załączone profile geotechniczne w skali pionowej 1:100 (załączniki 11 - 14).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia piasków obliczono z wyników sondowań DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego ($C_u < 6$) powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości obliczeniowe stopnia plastyczności deluwialnych i zwałowych gliniastych wyprowadzono z wartości wytrzymałości gruntu na ścinanie bez odpływu wody, obliczonej na podstawie ścinań FVT.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D i I_L wg PN-81/B-03020).

Nazwa parametru	Warstwa I	Warstwa II	Warstwa III
Rodzaj gruntu	FSa, siSa, clSa (MSa)	Si	saCl
Stopień zagęszczenia I_D	39%	-	-
Wskaźnik konsolidacji I_C	-	0.62	0.65
Wilgotność naturalna w_n (%)	16 / 24	24	17
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³)	1.75 / 1.90	2.00	2.100
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.89	11.98	15.41
Spójność c_u (kPa)	-	11.23	26.25
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	50676	20171	26078
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	37833	14120	19819
Współczynnik nośności N_D	18.18	2.98	4.10
Współczynnik nośności N_B	7.41	0.31	0.77
Współczynnik nośności N_C	-	9.28	11.25

Nazwa parametru	Warstwa IV	Warstwa V	Warstwa VI
Rodzaj gruntu	Si	saclSi	saCl
Wskaźnik konsolidacji I_C	0.76	0.80	0.78
Wilgotność naturalna w_n (%)	22	20	12
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³)	2.05	2.10	2.20
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	14.18	14.85	17.86
Spójność c_u (kPa)	15.40	17.09	30.73
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	26958	29600	35010
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	18871	20720	26607
Współczynnik nośności N_D	3.65	3.89	5.19
Współczynnik nośności N_B	0.50	0.57	1.01
Współczynnik nośności N_C	10.48	10.89	12.99

Warunki gruntowo – wodne dla budowy projektowanej sieci kanalizacyjnej, oraz wynikające z nich wnioski i zalecenia, omówiono szczegółowo w tabeli w punkcie VI opisu (wnioski).

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowany kolektor deszczowy jest obiektem drugiej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w jego podłożu są proste.

Powyższą dokumentację i zawarte w niej wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

Opracował:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

M. Ober

VI. W N I O S K I

Nr otworu	Rzędna terenu	Rodzaj i stan gruntu w poziomie posadowienia kanału/przepompowni	Głębokość do wody gruntowej, rodzaj jej przejawu	Ocena nośności gruntu w poziomie posadowienia	Przydatność gruntu na zasypki	Odwodnienie wykopu
1	111.00	Pył, twardoplastyczny	1.7 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste i pyły)	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.5 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki
2	119.21	Piasek drobny, średniozagęszczony	2.3 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste)	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.0 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki
3	119.39	Gлина piaszczysta, plastyczna	3.0 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt o nośności wystarczającej	nieprzydatny (pyły, piaski pylaste)	w miarę potrzeb odwodnienie powierzchniowe
4	114.62	Piasek drobny, średniozagęszczony	2.3 m p.p.t., zwierciadło napięte przez warstwę pyłu (nawiercone 2.7 m p.p.t.)	grunt nośny	w przewodzie przydatny (jednak na głębokości 1.8 - 2.7 m p.p.t. zalegają pyły)	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.0 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki
5	113.88	Piasek drobny, średniozagęszczony	1.2 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	przydatny	igłofiltry, obniżenie o ok. 0.5 m
6	115.10	Gлина pylasta, twardoplastyczna	1.8 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste, pyły)	-

7	117.88	Pył, twardoplastyczny	1.3 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste, pyły)	-
8	116.53	Piasek pylasty, średniozagęszczony	1.8 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste, pyły)	-
9	117.89	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem, średniozagęszczony	1.8 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste, pyły)	igłofiltry, obniżenie o ok. 2.0 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki
10	118.70	Piasek pylasty, średniozagęszczony	1.4 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste)	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.5 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki
11	118.81	Piasek pylasty, średniozagęszczony	2.8 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste, pyły, humusowo – gruzowe nasypy)	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.0 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki
12	119.38	Piasek drobny, średniozagęszczony	1.2 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	przydatny	igłofiltry, obniżenie o ok. 2.5 m. Grunty podatne na zjawisko kurzawki
13	118.02	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem, średniozagęszczony	1.4 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	nieprzydatny (piaski pylaste, pyły, humusowo – gruzowe nasypy)	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.5 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki
14	119.38	Piasek pylasty, średniozagęszczony	1.9 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	częściwo przydatny (do 2.0 m p.p.t. piaski drobne)	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.5 m. Grunty wysoce podatne na zjawisko kurzawki

15	117.60	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
16	120.82	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
17	122,31	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	2.2 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
18	121.33	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	2.9 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
19	117.98	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	1.2 m p.p.t., zwierciadło swobodne w cienkiej warstwie piasku ilastego	grunt nośny	nieprzydatny	odwodnienie powierzchniowe
20	119,48	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
21	125.03	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	2.6 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
22	127.30	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	obfite sączenie 1.0 m p.p.t.	grunt nośny	nieprzydatny	okresowe usuwanie niewielkich ilości wody z sączeń
23	125.17	Glina piaszczysta, twardoplastyczna, przewarstwiana piaskiem drobnym	1.0 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
24	131.30	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	1.6 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
25	122.32	Glina piaszczysta, twardoplastyczna	-	grunt nośny	nieprzydatny	-

26	135.31	Glina piaszczysta, plastyczna	1.8 m p.p.t., słabe sączenie	grunt o nośności wystarczającej	nieprzydatny	-
27	140.93	Piasek średni, średniozagęszczony	2.8 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	częściowo przydatny (od 1.2 m p.p.t., płycej glina piaszczysta)	-
28	138.62	Glina piaszczysta, plastyczna	1.8 m p.p.t., słabe sączenie	grunt o nośności wystarczającej	nieprzydatny	-
29	134.91	Piasek drobny, średniozagęszczony	1.6 m p.p.t., zwierciadło swobodne	grunt nośny	przydatny	igłofiltry, obniżenie o ok. 1.0 m
30	123.20	Glina piaszczysta, plastyczna	-	grunt o nośności wystarczającej	nieprzydatny	-
31	121.51	Glina piaszczysta, twaroplastyczna	0.9 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
32	121.41	Glina piaszczysta, twaroplastyczna	1.8 m p.p.t., słabe sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-

mgr Marek Ober
 uprawnienia geologiczne nr 070947
 71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

M. Ober

Opracował: