

OPINIA GEOTECHNICZNA

z dokumentacją badań podłoża gruntowego

określająca warunki gruntowo wodne dla projektu:

**Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki,
nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C ul. Piastowska w Tucholi**

Zlecniodawca: AKROID Andrzej Kurda
Ul. Sanocka 1
87-100 Toruń

Opracował: mgr inż. Sławomir Nowicki

Nadzór geotechniczny: mgr Piotr Tański
upr. geol. nr VII-1665 i V-1792



Egz. nr

Koronowo, grudzień 2019 r.

Spis treści:

- 1. Dane ogólne**
- 2. Lokalizacja i opis terenu badań**
- 3. Środowisko geograficzne**
- 4. Budowa geologiczna i warunki wodne**
- 5. Opis wykonanych prac**
 - 5.1 Roboty wiertnicze**
 - 5.2 Sondowania dynamiczne**
 - 5.3 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe**
 - 5.4 Prace geodezyjne**
 - 5.5 Badania laboratoryjne**
 - 5.6 Prace kameralne**
- 6. Geotechniczna charakterystyka gruntów**
- 7. Wnioski i zalecenia geotechniczne**

Spis załączników:

Załącznik nr 1	Plan lokalizacji odwiertów
Załącznik nr 2	Objaśnienia symboli i znaków geotechnicznych
Załącznik nr 3.1-3.8	Karty odwiertów
Załącznik nr 4.1-4.5	Protokół badań sondą lekką dynamiczną
Załącznik nr 5	Tabela parametrów geotechnicznych

1. Dane ogólne

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na podstawie badań terenowych przeprowadzonych w grudniu 2019 r. na zlecenie firmy AKROID Andrzej Kurda.

Cel badań: rozpoznanie warunków gruntowo- wodnych poprzez określenie rodzaju i stanu gruntów, ich genezy, cech fizyczno- mechanicznych oraz warunków hydrogeologicznych dla projektu: Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C ul. Piastowska w Tucholi.

Geologiczne materiały archiwalne: geologiczna mapa Polski, objaśnienia do szczegółowej geologicznej mapy polski.

Charakterystyka inwestycji: Projektowana przebudowa obejmować będzie ulice w miejscowości Tuchola. Przewiduje się prowadzenie standardowych prac budowlanych. Zakłada się projektowaną konstrukcję nawierzchni drogi wg Katalogu Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych.

Analizowane ulice w chwili badania posiadały nawierzchnię z mieszanek mineralno- asfaltowych o różnej grubości, ułożonych na podbudowie z kruszywa łamanego i częściowo na bruku.

Zakres odwiertów, ich ilość i głębokość przyjęto na podstawie zlecenia Projektanta.

Opracowanie powstało w oparciu o następujące materiały:

- Zlecenie Zamawiającego,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” Dziennik Ustaw poz. 463.
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PN 86/B02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-98/B-02479 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne,
- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne – wymagania ogólne,

- PN-86/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓŁSZTYWNYCH
Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

2. Lokalizacja i opis terenu badań

Teren badań stanowiły drogi publiczne kategorii gminnej, ulice miasta Tucholi: ul. Kościuszki, ul. Grunwaldzka oraz ul. Piastowska. Ulice te zlokalizowane są w centrum miasta, prowadzą między zwartą zabudową domów jednorodzinnych i bloków mieszkalnych. Posiadają nawierzchnię z mieszanek mineralno- asfaltowych, obramowane są krawężnikami betonowymi. Posiadają pełną infrastrukturę w media oraz kanalizację deszczową realizowaną przez wpusty i studnie w jezdni.

Administracyjnie teren ten należy do miasta – gminy Tuchola, powiat tucholski, województwo Kujawsko – Pomorskie.

3. Środowisko geograficzne

Fizycznogeograficznie obszar badań leży na skraju Pojezierza Północnokrajńskiego, w obrębie makroregionu Pojezierza Południowopomorskiego, w nieznacznym oddaleniu Doliny Brdy.

Szczegółowa lokalizacja punktów pomiarowych przedstawiona jest na Załączniku nr 1: Plan lokalizacji odwiertów.

4. Budowa geologiczna i warunki wodne

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano przy pomocy wykonanych otworów wiertniczych maksymalnie do głębokości 3,0m p.p.t. Na podstawie wierceń i badań stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych.

Czwartorzęd (Q) – stwierdzono zaleganie osadów holocenijskich i plejstocenijskich.

Holocen (Qh) reprezentowany przez utwory antropogeniczne stanowiące konstrukcję istniejącej nawierzchni i nasypy. Powierzchnia utwardzona nawierzchnią z mieszanek mineralno- asfaltowych na podbudowie z kruszywa łamanego, a lokalnie na bruku i kamieniu brukowym. Poniżej zalegają podsypki piaskowe oraz lokalnie nasypy z piasków, piasków pylastych (w otworze O7, do głębokości 1,7 m p.p.t., oraz gliny, piasków i mieszanki popiołów, żużla, cegły, piasku gliniastego i piasku średniego (w otworze O8, do głębokości 2,0 m p.p.t.).

Plejstocen (Qp) wykształcony przez osady lodowcowe oraz wodnolodowcowe. Grunty fluwioglacjalne wykształcone są jako piaski drobne i pylaste. Poniżej stwierdzono zaleganie utworów glacialnych reprezentowanych przez piaski gliniaste, gliny oraz gliny pylaste, stanowiące zasadniczy materiał podłoża.

Podczas wierceń przeprowadzono obserwacje występowania lustra wody gruntowej. Nie stwierdzono występowania wód gruntowych do głębokości wykonywanych badań.

5. Opis wykonanych prac

5.1 Roboty wiertnicze

Prace terenowe wiertnicze przeprowadzono w grudniu 2019 roku.

Wykonano 8 otworów badawczych o nr O1-O8, o głębokości od 1,5 do 3,0 m p.p.t. Wiercenia prowadzono metodą ręczną po uprzednim wykonaniu odkrywki w nawierzchni. Łącznie odwiercono 18,5 mb. Likwidacji otworów dokonano przez zasypanie urobkiem, zgodnie z profilem litologicznym. Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych stanowią załączniki 3.1-3.8.

5.2 Sondowania dynamiczne

W odległości powyżej 2 metrów od otworów wiertniczych przeprowadzono badania lekką sondą dynamiczną, w celu określenia stanu gruntów niespoistych. W związku z bardzo zbliżonymi wynikami przyjęto je jako reprezentatywne dla całego zadania.

5.3 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wierceń pobierano próby gruntu o wilgotności naturalnej (NW) oraz naturalnym uziarnieniu (NU), które poddano badaniom w laboratorium. Klasa poboru próbek 3, kategoria B. Na bieżąco prowadzono badania makroskopowe.

5.4 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących w terenie szczegółów na podstawie mapy ewidencyjnej. Współrzędne wysokościowe wyznaczono metodą niwelacji technicznej, w odniesieniu do mapy sytuacyjno- wysokościowej.

5.5 Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki gruntów poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano rodzaj, wilgotność, barwę oraz domieszki. Nie prowadzono innych szczegółowych badań laboratoryjnych.

5.6 Prace kameralne

Po przeanalizowaniu wykonanych prac terenowych, laboratoryjnych i zapoznaniu się z materiałami archiwalnymi i literaturą opracowano opinię geotechniczną, która zawiera:

- plan lokalizacji poszczególnych otworów wiertniczych,
- karty dokumentacyjne otworów wiertniczych,

- objaśnienie symboli i znaków geotechnicznych,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury.
- opracowanie tekstowe zawierające wnioski geotechniczne.

6. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty badanego obszaru zaliczono zgodnie z PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów drobnoziarnistych oraz gruboziarnistych. Pominęto w klasyfikacji nasypy, charakteryzujące się dużą zmiennością budowy.

Dla gruntów naturalnych za parametr wiodący przyjęto:

- Stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$ – dla gruntów gruboziarnistych, ustalono na podstawie sondowań dynamicznych.
- Stopień plastyczności $I_L^{(n)}$ – dla gruntów drobnoziarnistych określono na podstawie badań makroskopowych oraz pomocniczo penetrometrem tłoczkowym PW-1.

Pozostałe parametry geotechniczne uzyskano w oparciu o zależności korelacyjne z tabel i wykresów zawartych w normie PN-81/B-03020.

W podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono dwie serie geotechniczne, ze względu na genezę i litologię, tj.:

- seria I – grunty niespoiste o genezie fluwioglacjalnej,
- seria II – grunty mało- i średniospoiste o genezie lodowcowej.

Seria geotechniczna I

Reprezentowana jest przez mało wilgotne piaski drobne i pylaste. Występują w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Seria geotechniczna II

Reprezentowana jest przez piaski gliniaste, gliny i gliny pylaste, ze względu na zróżnicowane wartości parametrów mechanicznych wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

Warstwa II_A – gliny, gliny pylaste, w stanie twardoplastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,2$,

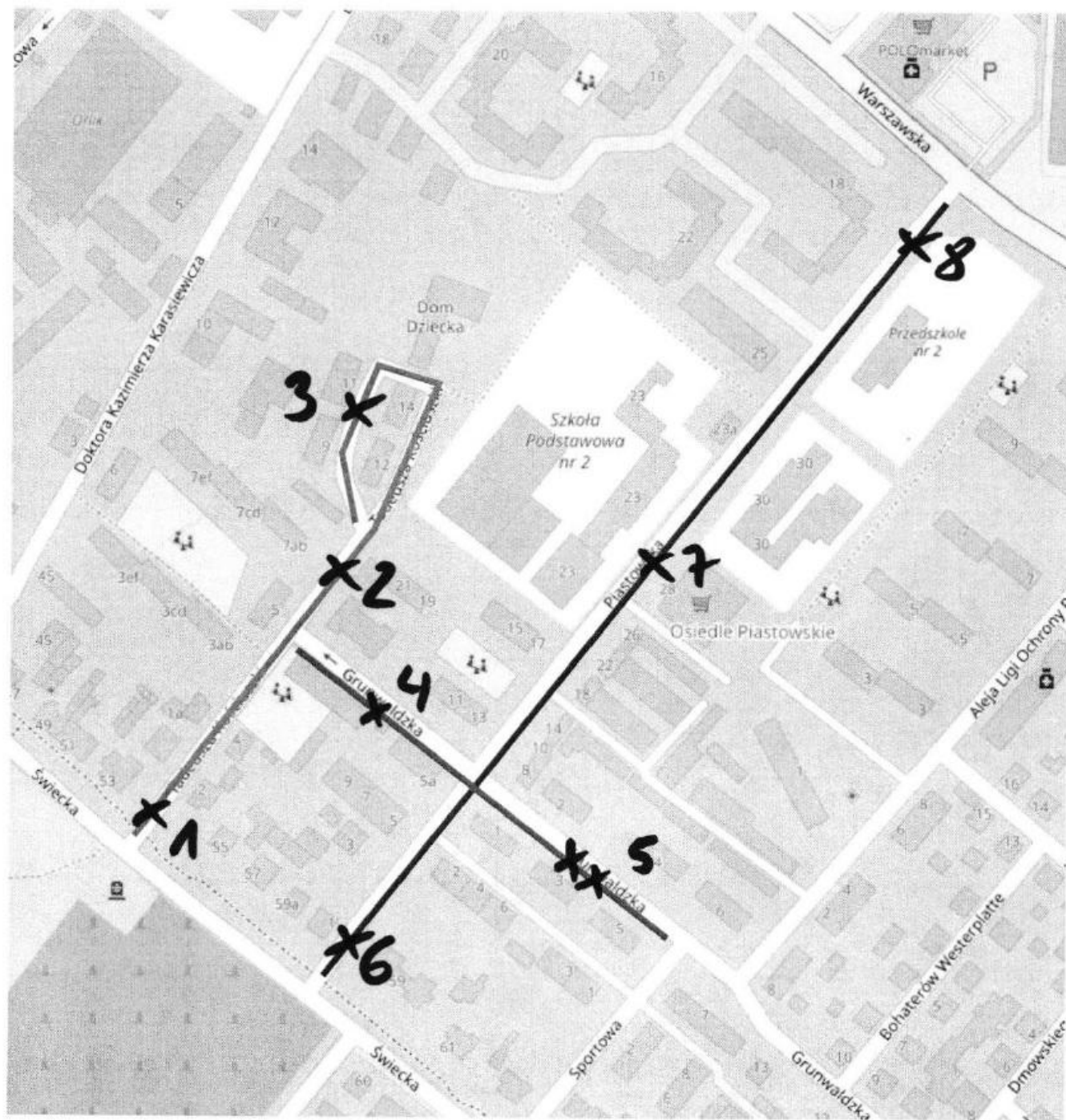
Warstwa II_B – gliny i gliny pylaste, w stanie plastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,3$,

Warstwa II_C – gliny, gliny pylaste i piaski gliniaste, w stanie plastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,4$.

Uogólnioną wartość parametrów charakterystycznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 5.

7. Wnioski geotechniczne

- 7.1 Grunty zalegające na analizowanej drodze są osadami pochodzenia wodnolodowcowego, poniżej występują grunty lodowcowe.
- 7.2 Z analizy wykonanych prac wynika, że na dokumentowanym terenie istnieją **proste warunki gruntowe-wodne**.
- 7.3 Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowe i rodzaj projektowanej inwestycji, dokumentowane podłoże można zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej** (wg kryteriów przyjętych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012).
- 7.4 Podczas prowadzenia robót **nie stwierdzono występowania wody gruntowej**.
- 7.5 Głębokość przemarzania na analizowanym terenie to około 1,0 m.
- 7.6 Zgodnie z KATALOGIEM TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓLSZTYWNYCH (Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014, a także Katalogiem Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KPRNPP-2013, **warunki wodne należy przyjąć jako dobre**.
- 7.7 Biorąc pod uwagę wszystkie uzyskane dane na temat zalegających gruntów i warunków wodnych do głębokości 1,0 metra poniżej spodu konstrukcji, grupę nośności podłoża gruntowego można przyjąć jako **G4, dla całego zakresu opracowania**.
- 7.8 W otworze nr O7, pod konstrukcją istniejącej nawierzchni nawiercono grunty niespoiste, jednakże w obrębie analizowanych ulic istnieją liczne sieci podziemne, dlatego też można przyjąć, iż są to materiały zasypek tych instalacji. Nie można także wykluczyć punktowego występowania zasypek gruntami niespoistymi w innych lokalizacjach, oraz występowania gruntów spoistych w pobliżu tego punktu.
- 7.9 W otworze nr O8, ujawniono nasyp zawierający warstwę mieszanki piasku, popiołu, żużla, okruchów cegły oraz piasku gliniastego. Biorąc pod uwagę ukształtowanie terenu jest to nasyp makroniwelacyjny wykonany przed budową ulicy i jego zakres można oszacować na podstawie ukształtowania terenu. W chwili obecnej warstwa ta nie wpływa na uszkodzenia nawierzchni, nie ma zapadnięć i nierówności wynikających z osiadania, dlatego można przyjąć, iż jest skonsolidowana poprzez istniejący nasyp. Może jednak być znacznym utrudnieniem podczas robót ziemnych podczas układania kanalizacji deszczowej, dlatego też można rozważyć jej wymianę.
- 7.10 Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw dla wiercenia wynosi ok +/- 0,2 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.



Piastowska: około 460 m

Grunwaldzka: około 230 m

Kościuszki: około 350 m

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH		ZAŁ. NR 2
Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02380		<u>ZNAKI DODATKOWE DOTY- CZĄCE OPISU GRUNTÓW</u>
<u>GRUNTY NASYPOWE</u>		+ domieszki
nB nasyp budowlany		// przewarstwienia (wkładki)
nN nasyp niekontrolowany		/ na pograniczu
<u>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</u>		() w nawiasie określenie uzupełniające doty- czące : składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał .
H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$		4 numer wiercenia
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$		52.7 rzędna wiercenia
T torf $30\% < I_{om}$		
<u>GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIE- SKALISTE)</u>		<u>OPRÓBOWANIE WIERCENIA</u>
KW zwietrzelina		próba o naturalnej strukturze (NNS)
KWg zwietrzelina gliniasta		próba o naturalnej wilgotności (NW)
KR rumosz		próba wody gruntowej (WG)
KRg rumosz gliniasty		
KO otoczaki		<u>OZNACZENIE WODY W WIERCENIU</u>
Ż żwir		▽53.9 ustalony poziom wody gruntowej i rzędna
Żg żwir gliniasty		▽49.8 piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
Po pospółka		▽39.7 nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna
Pog pospółka gliniasta		grunt nawodniony
Pr piasek gruby		sączenia wody
Ps piasek średni		
Pd piasek drobny		<u>OZNACZENIA STANU GRUNTU</u>
Pπ piasek pylasty		• miękkoplastyczny $0.50 \leq I_L \leq 1.00$
Pg piasek gliniasty		• plastyczny $0.25 \leq I_L \leq 0.50$
Πp pył piaszczysty		• twardoplastyczny $0.0 < I_L \leq 0.25$
Π pył		○ półzwały $I_L \leq 0$
Gp glina piaszczysta		∅ zwarty $I_L < 0$
G glina		∴ luźny $I_D \leq 0.33$
GΠ glina pylasta		średniozagęszczony $0.33 \leq I_D \leq 0.67$
Gpz glina piaszczysta zwięzła		∴ zagęszczony $0.67 \leq I_D$
Gz glina zwięzła		<u>INNE OZNACZENIA</u>
GΠz glina pylasta zwięzła		II nr warstwy geotechnicznej
Ip ił piaszczysty		— — granica warstwy geotechnicznej
I ił		podstawowe granice litologiczno- stratygraficzne
Πp ił pylasty		
<u>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJE- TE NORMĄ</u>		
Kr kreda		
Gy gytia		
Gb gleba		

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C, ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 1 wg rysunku, ul. Tadeusza Kościuszki				
Zlecniodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O1	Rzędna:	111,53 m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

Obserwacje wody		Skala	Miaższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu				
m	m	m	m							m			
otwór suchy	0,1	0,14	0,14	Konstrukcja istniejącej nawierzchni	6,5 cm MMA 7,0 cm MMA	-	-	-	-	-	-	-	
	0,2	0,07	0,21		7,0 cm Kruszywo wapienne 0/125								
	0,3	0,10	0,31		10 cm kamień brukowy nieforemny								
	0,4	0,10	0,41		10 cm podsypka piaskowa								
	0,5												
	0,6	0,6	1,0		Gлина pylasta, szarobrazowa, Gr _п	w	4/5	I _L =0,4 pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 0,6m	II _C	
	0,7												
	0,8												
	0,9												
	1,0												
	1,1	0,3	1,3		Piasek gliniasty, szarobrazowy, Pg	w	1/1	I _L =0,4 pl			B; 1,2m		
	1,2												
	1,3												
	1,4												
	1,5												
	1,6	1,0	2,3		Gлина pylasta, szarobrazowa, Gr _п	w	2/3	I _L =0,3 pl			B; 1,5m;	II _B	
	1,7												
	1,8												
	1,9												
	2,0												
	2,1	0,7	3,0				w	4/5	I _L =0,4 pl			B; 2,5m;	II _C
	2,2												
	2,3												
	2,4												
	2,5												
	2,6												
	2,7												
	2,8												
	2,9												
	3,0												

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C, ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 2 wg rysunku, ul. Tadeusza Kościuszki				
Zlecniodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O2	Rzędna:	115,35 m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

m	Obserwacje wody	Skala	Miaższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej	
	m	m	m	m		Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu			m		
otwór suchy	0,1	0,07	0,07	Konstrukcja istniejącej nawierzchni	4,0 cm MMA 3,0 cm MMA	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0,2	0,17	0,24		17,0 cm Kruszywo wapienne 0/31,5 zmieszane ze szlaki									
	0,3	0,05	0,29		3 cm kr. wapienne									
	0,4	0,20	0,49		Piasek dobný przewarstwiony gliną, Pd/G									
	0,5													
	0,6	0,5	1,0	Glina, brązowa, G	mw	2/2	I _L =0,2 tpl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 0,7m	II _A			
	0,7													
	0,8													
	0,9													
	1,0	1,0	2,0	Glina, brązowa, G	mw	3/4/5	I _L =0,3 pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 1,2m;	II _B			
	1,1													
	1,2													
	1,3													
	1,4													
	1,5													
	1,6													
	1,7													
	1,8													
	1,9													
	2,0													

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C, ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 3 wg rysunku, ul. Tadeusza Kościuszki				
Zlecniodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O3	Rzędna:	115,24 m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

m	Obserwacje wody	Skala	Miaższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
	m	m	m	m		Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu			m	
otwór suchy	0,1	0,08	0,08	Konstrukcja istniejącej nawierzchni	4,0 cm MMA	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,2	0,22	4,0 cm MMA										
	0,3		22,0 cm Kruszywo wapienne 0/31,5										
	0,4	0,5	0,8	Piasek drobny, żółty, Pd	mw	-	$I_D=0,51$ szg	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 0,5m	I		
	0,5												
	0,6												
	0,7												
	0,8												
	0,9	0,7	1,5	Gлина, brązowa, G	w	5/5	$I_L=0,4$ pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 1,0m	II _C		
	1,0												
	1,1												
	1,2												
	1,3												
	1,4												
	1,5												

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C, ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 4 wg rysunku, ul. Grunwaldzka				
Zleceniodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O4	Rzędna:	114,35 m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

Obserwacje wody	Skala	Miąższość	Przebieg warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu			m	
otwór suchy	0,1	0,12	0,12		Konstrukcja istniejącej nawierzchni	4,0 cm MMA; 4,5 cm MMA; 3,0 cm MMA	-	-	-	-	-	-
	0,2	0,15	0,27			15,0 cm kruszywo wapienne 0/31,5						
	0,3											
	0,4											
	0,5	0,30	0,59									
	0,6											
	0,7	0,4	1,0		Piasek pylasty, ciemnoszarożółty, Pπ	mw	-	I _D =0,48 szg	B; 0,8m	I		
	0,8											
	0,9											
	1,0	1,0	2,0		Gлина, Gлина pylasta, z przewarstwieniami piasku i dodatkiem kamieni, szarobrazowa, G, Gπ, G//Ps + Ko	w	4/4	I _L =0,3 pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 1,2m;	II _B
	1,1											
	1,2											
	1,3											
	1,4											
	1,5											
	1,6											
	1,7											
	1,8											
	1,9											
	2,0											

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C, ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 5 wg rysunku, ul. Grunwaldzka				
Zlecniodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O5	Rzędna:	114,85 m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

Obserwacje wody	Skala	Miąższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej							
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu			m								
otwór suchy	m	m	m																
	0,1	0,08	0,08	Konstrukcja istniejącej nawierzchni	3,5 cm MMA; 4,0 cm MMA;	-	-	-	-	-	-								
	0,2	0,17	0,25		17,0 cm bruk														
	0,3	0,20	0,45		20 cm podsypka pod bruk, piasek średni														
	0,4																		
	0,5	1,5	2,0		Gлина pylasta, brązowa, Гп	w	3/4 4/4	I _L =0,3 pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 0,6m; B; 1,7m	II _B							
	0,6																		
	0,7																		
	0,8																		
	0,9																		
	1,0																		
	1,1																		
	1,2																		
	1,3																		
	1,4																		
	1,5																		
	1,6																		
	1,7																		
	1,8																		
	1,9																		
2,0																			

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C, ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 6 wg planu, ul. Piastowska				
Zlecniodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O6	Rzędna:	112,00 m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

Obserwacje wody		Skala	Miaższość	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej					
						Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu									
m	m	m	m	Konstrukcja istniejącej nawierzchni						7,0 cm MMA 5,0 cm MMA	-	-	-	-	-	m		
otwór suchy	0,1	0,12	0,12	0,24	Konstrukcja istniejącej nawierzchni	7,0 cm MMA 5,0 cm MMA	-	-	-	-	-	-	-					
	0,2	0,12	12,0 cm Kruszywo wapienne 0/31,5			Piasek drobny, żółty, Pd								mw	-	I _D =0,5 szg	B; 0,6m	I
	0,3	0,24																
	0,4	0,60	0,8		Piasek drobny, żółty, Pd	mw	-	I _D =0,5 szg	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 1,2m	II _B						
	0,5																	
	0,6																	
	0,7																	
	0,8																	
	0,9	1,3	2,1		Gлина, brązowa, z dodatkami piasku, G+Ps	w	4/4	I _L =0,3 pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 1,2m	II _B						
	1,0																	
	1,1																	
	1,2																	
	1,3																	
	1,4																	
	1,5																	
	1,6																	
	1,7																	
	1,8																	
	1,9	0,4	2,5		Gлина, brązowa, G	w	4/4	I _L =0,4 pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 2,3m;	II _C						
	2,0																	
	2,1																	
	2,2																	
	2,3																	
	2,4	0,5	3,0		Gлина, brązowa, G	w	4/5	I _L =0,4 pl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 2,7m;	II _C						
	2,5																	
	2,6																	
	2,7																	
	2,8																	
	2,9																	
	3,0																	

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C, ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 7 wg rysunku, ul. Piastowska				
Zleceńodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O7	Rzędna:	116,53 m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

Obszerwacje wody	Skala	Miąższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej	
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu					
m	m	m	m								m		
otwór suchy	0,1	0,13	0,13		Konstrukcja istniejącej nawierzchni	6,0 cm MMA; 4,0 cm MMA; 3,0 cm MMA;	-	-	-	-	-	-	
	0,2					13,0 cm Kruszywo wapienne 0/31,5							
	0,3	0,13	0,26										
	0,4	0,5			nasyp	Piasek drobny, żółty, Pd	mw	-		Czwartorzęd, holocen	antropogeniczna, nasypy budowlane	B; 0,4m	
	0,5												
	0,6												
	0,7												
	0,8		0,8										
	0,9	0,9				Piasek pyłasty, szary, z dodatkiem okruchów cegieł, P _π +Cegła	mw	-	I _D =0,45 szg		B; 1,0m;	-	
	1,0												
	1,1												
	1,2												
	1,3												
	1,4												
	1,5												
	1,6												
	1,7	1,7											
	1,8	0,3				Piasek drobny, od szarego do jasnoszarego, Pd	mw	-	I _D =0,49 szg	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 1,9m	
	1,9												
	2,0		2,0										

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C ul. Piastowska w Tucholi				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 8 wg planu, ul. Piastowska				
Zleceniodawca badań:	AKROID Andrzej Kurda, ul. Sanocka 1, 87-100 Toruń				
Numer otworu:	O8	Rzędna:	114, m n.p.m.	Data badania:	30.11.2019

m	Observacje wody	m	Skala	m	Miażdżość	m	Przelot warstwy	m	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
	m		m		m		m			Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu			m	
otwór suchy		0,1	0,15	0,15	Istniejąca konstrukcja nawierzchni	4,0 cm MMA 6,0 cm MMA 5,0 cm MMA 15,0 cm Kruszywo wapienne 0/31,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,2															0,15
		0,3															
		0,4	0,5	0,8	nasyp niekontrolowany	Piasek średni, żółty, Ps	mw	-	I _D =0,45 szg	Czwartorzęd, holocen	antropogeniczne, nasyp	B; 0,5m	-				
		0,5															
		0,6															
		0,7															
		0,8															
		0,9	0,2	1,0	Gлина, brązowa, z	mw	6/6	I _L =0,5 pl	B; 1,0m								
		1,0															
		1,1	0,8	1,8	mieszanka piasku, żużla, cegły, z przewarstwieniami piasku gliniastego i piasku drobnego	mw	-	-	-			-		-			
		1,2															
		1,3															
		1,4															
		1,5															
		1,6															
		1,7															
		1,8	0,2	2,0	Piasek gliniasty, szarobrązowy, Pg	mw	1	I _L =0,4 pl	B; 2,0m								
		1,9															
		2,0	0,3	2,3		Piasek drobny, żółty, Pd	mw	-	-	Czwartorzęd, plejstocen	osady glacialne	B; 2,2m	I				
		2,1															
		2,2															
		2,3	Piasek pylasty, szarozółty, Pπ	mw	-	-	B; 2,4m										
		2,4	0,3	2,7		Gлина, brązowa, G	w	3/3	I _L =0,3 pl			B; 2,6m	II _B				
		2,5															
		2,6				Piasek średni z dodatkiem kamieni, żółty, Ps+Ko	mw	-	-			B; 2,9m	I				
		2,7															
		2,8	0,3	3,0													
		2,9															
		3,0															

RAPORT Z BADAŃ SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C ul. Piastowska w Tucholi		
Badany obiekt:	Odwiert O3, ul. Kościuszki	Data badania:	30.11.2019
Punkt pomiarowy:	O3		

Badanie zgodnie z PN-B-04452:2002 "Geotechnika. Badania polowe".

GŁĘBOKOŚĆ [m]	PROFIL LITOLOGICZNY	LICZBA UDERZEŃ NA 10 cm WPĘDU SONDY (N_{10})	GŁĘBOKOŚĆ [m]	LICZBA UDERZEŃ SONDY (N_{10})	STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	ŚREDNI STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	WSKAŹNIK* ZAGĘSZCZENIA I_s	STAN ZAGĘSZCZENIA*
0	Pd	0	0,1			0,51		szg
		0	0,2					
		0	0,3					
		8	0,4	8	0,53		0,95	
		9	0,5	9	0,51		0,94	
		10	0,6	10	0,50		0,94	
		11	0,7	11	0,52		0,94	
		10	0,8	10	0,50		0,94	
1		0	0,9					
		0	1,0					
		0	1,1					
		0	1,2					
		0	1,3					
		0	1,4					
		0	1,5					
		0	1,6					
		0	1,7					
		0	1,8					
		0	1,9					
2		0	2,0					

WNIOSKI:	Średni stopień zagęszczenia, I_D :	0,51
	Średni wskaźnik zagęszczenia, I_s :	0,94
	OZNACZENIA: $I_D \leq 0,33$ grunt luźny - ln; $I_D = (0,33; 0,67>$ grunt średnio zagęszczony - szg; $I_D = (0,67; 1,0>$ grunt zagęszczony - zg	
Uwaga:	*) Zależność korelacyjna wg M. Borowczyka i Z. Frankowskiego **) wg normy PN-81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli	

RAPORT Z BADAŃ SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C ul. Piastowska w Tucholi		
Badany obiekt:	Odwiert O4, ul. Grunwaldzka	Data badania:	30.11.2019
Punkt pomiarowy:	O4		

Badanie zgodnie z PN-B-04452:2002 "Geotechnika. Badania polowe".

GŁĘBOKOŚĆ [m]	PROFIL LITOLOGICZNY	LICZBA UDERZEŃ NA 10 cm WPĘDU SONDY (N_{10})	GŁĘBOKOŚĆ [m]	LICZBA UDERZEŃ SONDY (N_{10})	STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	ŚREDNI STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	WSKAŹNIK* ZAGĘSZCZENIA I_s	STAN ZAGĘSZCZENIA*
0		0	0,1					
		0	0,2					
		0	0,3					
		0	0,4					
		0	0,5					
		0	0,6					
		9	0,7	9	0,48	0,48	0,94	szg
	Pπ	10	0,8	10	0,50		0,94	
		10	0,9	10	0,50		0,94	
		8	1,0	8	0,46		0,93	
1		0	1,1					
		0	1,2					
		0	1,3					
		0	1,4					
		0	1,5					
		0	1,6					
		0	1,7					
		0	1,8					
		0	1,9					
		0	2,0					
2		0						

WNIOSKI:	Średni stopień zagęszczenia, I_D :	0,48
	Średni wskaźnik zagęszczenia, I_s :	0,94
	OZNACZNIA: $I_D \leq 0,33$ grunt luźny - ln; $I_D = (0,33; 0,67>$ grunt średnio zagęszczony - szg; $I_D = (0,67; 1,0>$ grunt zagęszczony - zg	
Uwaga:	*) Zależność korelacyjna wg M. Borowczyka i Z. Frankowskiego **) wg normy PN-81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli	

RAPORT Z BADAŃ SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C ul. Piastowska w Tucholi		
Badany obiekt:	Odwiert O6, ul. Piastowska	Data badania:	30.11.2019
Punkt pomiarowy:	O6		

Badanie zgodnie z PN-B-04452:2002 "Geotechnika. Badania polowe".

GŁĘBOKOŚĆ [m]	PROFIL LITOLOGICZNY	LICZBA UDERZEŃ NA 10 cm WPĘDU SONDY (N_{10})	GŁĘBOKOŚĆ [m]	LICZBA UDERZEŃ SONDY (N_{10})	STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	ŚREDNI STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	WSKAŹNIK* ZAGĘSZCZENIA I_s	STAN ZAGĘSZCZENIA*
0		0	0,1					
		0	0,2					
		0	0,3					
		7	0,4	7	0,51		0,94	
		9	0,5	9	0,51		0,94	
		8	0,6	8	0,46	0,50	0,93	szg
		10	0,7	10	0,50		0,94	
		12	0,8	12	0,53		0,95	
1		0	0,9					
		0	1,0					
		0	1,1					
		0	1,2					
		0	1,3					
		0	1,4					
		0	1,5					
		0	1,6					
		0	1,7					
		0	1,8					
		0	1,9					
2		0	2,0					

WNIOSKI:	Średni stopień zagęszczenia, I_D :	0,50
	Średni wskaźnik zagęszczenia, I_s :	0,94
	OZNACZNIA: $I_D \leq 0,33$ grunt luźny - ln; $I_D = (0,33; 0,67>$ grunt średnio zagęszczony - szg; $I_D = (0,67; 1,0>$ grunt zagęszczony - zg	
Uwaga:	*) Zależność korelacyjna wg M. Borowczyka i Z. Frankowskiego	
	**) wg normy PN-81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli	

RAPORT Z BADAŃ SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ

Nazwa kontraktu:	Przebudowa dróg publicznych kategorii gminnej nr 010755C - ul. Kościuszki, nr 010735C - ul. Grunwaldzka oraz nr 010783C ul. Piastowska w Tucholi		
Badany obiekt:	Odwiert O8, ul. Piastowska	Data badania:	30.11.2019
Punkt pomiarowy:	O8		

Badanie zgodnie z PN-B-04452:2002 "Geotechnika. Badania polowe".

GLEBOKOŚĆ [m]	PROFIL LITOLOGICZNY	LICZBA UDERZEŃ NA 10 cm WPĘDU SONDY (N_{10})	GLEBOKOŚĆ [m]	LICZBA UDERZEŃ SONDY (N_{10})	STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	ŚREDNI STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	WSKAŹNIK* ZAGĘSZCZENIA I_s	STAN ZAGĘSZCZENIA*
0	Ps	0	0,1		-----		-----	
		0	0,2		-----		-----	
		0	0,3		-----		-----	
		8	0,4	8	0,53	0,51	0,95	szg
		10	0,5	10	0,53		0,95	
		9	0,6	9	0,48		0,94	
		9	0,7	9	0,48		0,94	
		10	0,8	10	0,50		0,94	
			0,9		-----		-----	
			1,0		-----		-----	
1		0	1,1		-----		-----	
		0	1,2		-----		-----	
		0	1,3		-----		-----	
		0	1,4		-----		-----	
		0	1,5		-----		-----	
		0	1,6		-----		-----	
		0	1,7		-----		-----	
		0	1,8		-----		-----	
		0	1,9		-----		-----	
		0	2,0		-----		-----	
2								

WNIOSKI:	Średni stopień zagęszczenia, I_D :	0,51
	Średni wskaźnik zagęszczenia, I_s :	0,94
	OZNACZNIA: $I_D \leq 0,33$ grunt luźny - ln; $I_D = (0,33; 0,67>$ grunt średnio zagęszczony - szg; $I_D = (0,67; 1,0>$ grunt zagęszczony - zg	
Uwaga:	*) Zależność korelacyjna wg M. Borowczyka i Z. Frankowskiego **) wg normy PN-81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli	

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020										
			wartość charakterystyczna $x^{(n)}$					<u>Wartość ustalona metodą A</u>					
			współczynnik materiałowy - γ_m					Wartość ustalona metodą B					
			Wartość obliczeniowa należy obliczyć wg wzoru: $x(r) = \gamma_m * x(n)$					<u>Wartość ustalona metodą C</u>					
Profil stratygraficzno-litologiczny			opis genetyczny	nr warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-86/B-02480	symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	W _n	ρ _m	C _u	φ _u	Mo
I _D	I _L	%	t/m ³	kPa	°	MPa							
czwartorzęd	plejstocen	piaski drobne, piaski pylaste	osady fluwioglacjalne	I	Pd, Pπ	-	<u>0,50</u>	-	6	1,65	-	30	62
							0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9
		gliny, gliny pylaste, piasek gliniasty	osady glacialne	II _A	G, Gπ	B	-	<u>0,2</u>	18	2,15	32	18	37
							-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
				II _B	G, Gπ		-	<u>0,3</u>	23	2,00	28	16	28
							-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
				II _C	G, Gπ, Pg		-	<u>0,4</u>	23	2,00	25	14	23
							-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
							-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9