

OPINIA GEOTECHNICZNA
z dokumentacją badań podłoża gruntowego
określająca warunki gruntowo wodne dla projektu:
Budowa łącznika między ul. Cegielnianą i ul. Budowlaną w Tucholi

Zleceniodawca: Stafil Dominika Malinowska
 Błędzim 20A
 86-141 Lniano

Opracował: mgr inż. Sławomir Nowicki

Egz. nr

Koronowo, kwiecień 2020 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 1.1-1.2	Mapa dokumentacyjna
Załącznik nr 2	Objaśnienia symboli i znaków geotechnicznych
Załącznik nr 3.1-3.2	Karty odwiertów
Załącznik nr 4	Orzeczenie o jakości kruszywa
Załącznik nr 5	Tabela parametrów geotechnicznych

1. Dane ogólne

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na podstawie badań terenowych przeprowadzonych w kwietniu 2020 r. na zlecenie firmy Stafil Dominika Malinowska.

Cel badań: rozpoznanie warunków gruntowo- wodnych poprzez określenie rodzaju i stanu gruntów, ich genezy, cech fizyczno- mechanicznych oraz warunków hydrogeologicznych dla projektu: **Budowa łącznika między ul. Cegielnianą i ul. Budowlaną w Tucholi.**

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

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

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: Oznaczanie 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 PÓLSZTYWNYCH

2. Lokalizacja i opis terenu badań

Teren badań stanowiły pola uprawne oraz las. W chwili badań teren był bez istniejącego uzbrojenia i bez istniejącego szlaku komunikacyjnego.

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

3. Środowisko geograficzne

Fizycznogeograficznie obszar badań leży na styku Doliny Brdy i Pojezierza Północnokrajńskiego, w obrębie makroregionu Pojezierza Południowopomorskiego.

Szczegółowa lokalizacja punktów pomiarowych przedstawiona jest na Załączniku nr 1: Mapa dokumentacyjna.

4. Budowa geologiczna i warunki wodne

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano przy pomocy wykonanych otworów wiertniczych maksymalnie do głębokości 4,0m 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 humus wytworzony na bazie piasku pylastego.

Plejstocen (Qp) wykształcony przez osady lodowcowe oraz wodnolodowcowe. Grunty fluwiogłacjalne wykształcone są jako piaski średnie, lokalnie z domieszką frakcji kamienistych. W obszarze otworu nr O3, poniżej piasków stwierdzono zaleganie utworów glacialnych reprezentowanych przez gliny piaszczyste.

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 kwietniu 2020 roku.

Wykonano 3 otworów badawcze o nr O1-O3, o głębokości od 2,0 do 4,0 m p.p.t. Wiercenia prowadzono metodą ręczną. Łącznie odwiercono 8 mb. Likwidacji otworów dokonano przez zasypanie urobkiem, zgodnie z profilem litologicznym.

Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych stanowią załączniki 3.1-3.2.

5.2 Sondowania dynamiczne

Nie przeprowadzono sondowania dynamicznego.

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 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. Z próbki z otworu nr O2, z głębokości 3,0 m p.p.t. pobrano próbkę gruntu w celu określenia uziarnienia i wodoprzepuszczalności. Wodoprzepuszczalność określono metodą obliczeniową na podstawie składu ziarnowego. Protokół z badań stanowi załącznik nr 4.

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.

Dla gruntów naturalnych za parametr wiodący przyjęto:

- Stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$ – dla gruntów gruboziarnistych, ustalono na podstawie oceny oporów przy wierceniu.
- 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,
- seria II – grunty średniospoiste,

Seria geotechniczna I

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

Seria geotechniczna II

Reprezentowana jest przez gliny piaszczyste, ze względu na zróżnicowane wartości parametrów mechanicznych wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa II_A – gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,1$,

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

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 i lodowcowego.

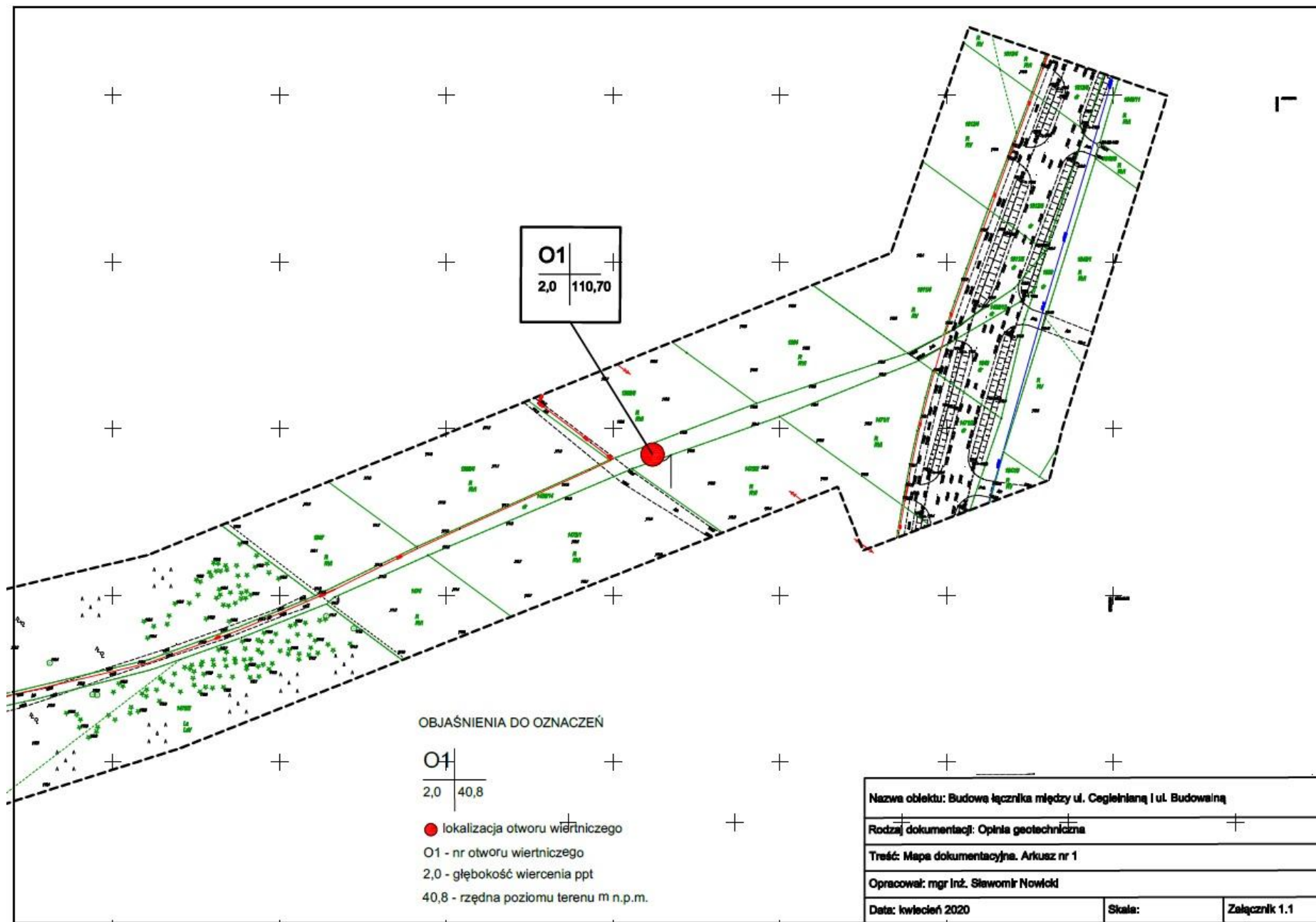
7.2 Z analizy wykonanych prac wynika, że na dokumentowanym terenie istnieją **proste warunki gruntowe-wodne**.

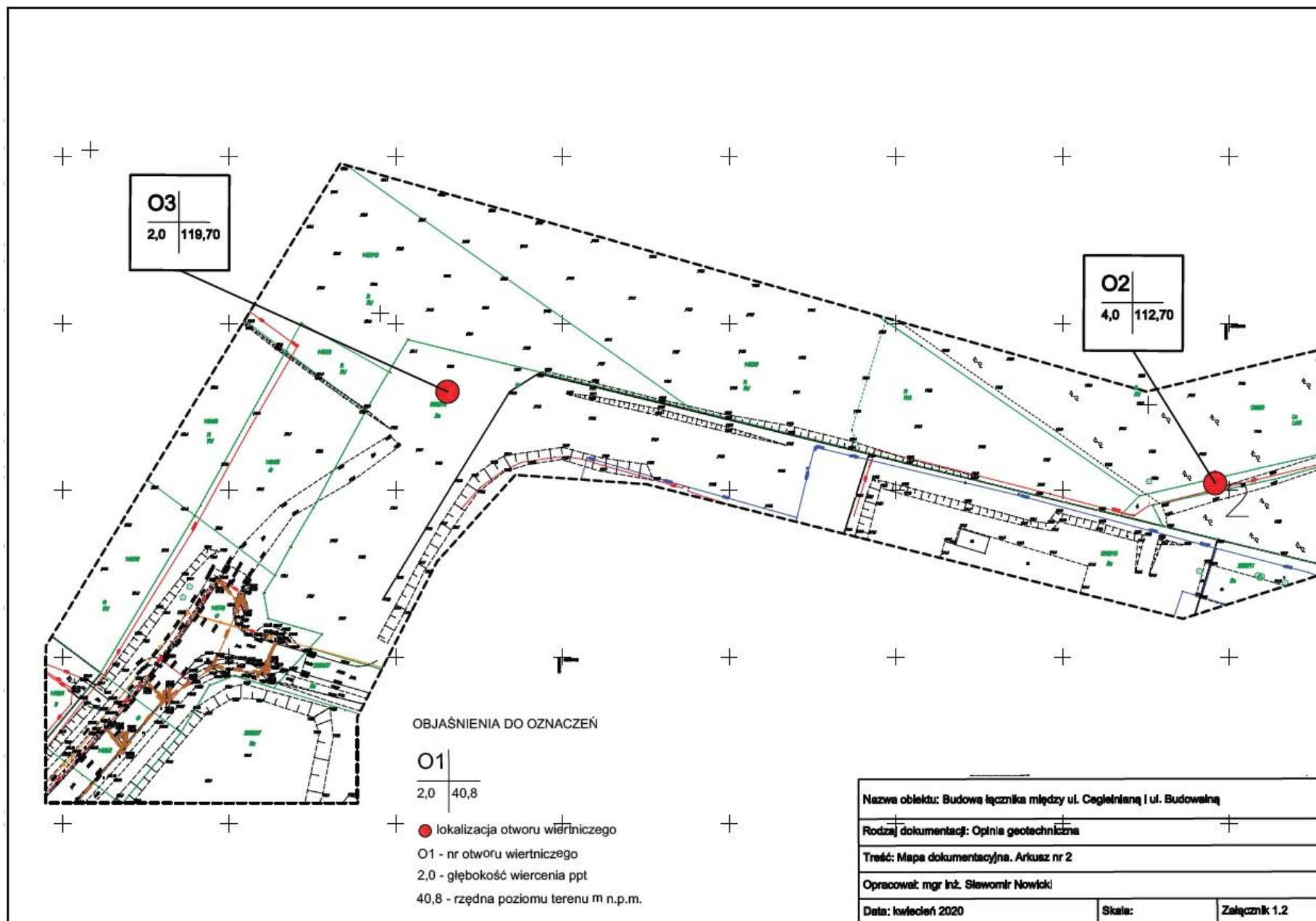
7.3 Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowe i rodzaj projektowanej inwestycji, dokumentowane podłoże można zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej** (wg kryteriów przyjętych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012).

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 Pólsztywnych KPRNPP-2013, **warunki wodne należy przyjąć jako przeciętne.**
- 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 **G1 dla zakresu odwiertów O1 i O2, oraz**
G4 dla zakresu odwiertu nr O3
- 7.8 Wodoprzepuszczalność gruntu rodzimego z otworu nr O2, określono metoda obliczeniową na 6,7 m/dobę.
- 7.9 Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- 7.10 Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw dla wiercenia wynosi ok +/- 0,2 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.





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		$\nabla_{53.9}$ ustalony poziom wody gruntowej i rzędna
Żg żwir gliniasty		$\nabla_{49.8}$ piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
Po pospółka		$\nabla_{39.7}$ 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
IΠ ił pylasty		
<u>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJE- TE NORMĄ</u>		
Kr kreda		
Gy gytia		
Gb gleba		

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Budowa łącznika między ul. Cegielnianą i ul. Budowlaną w Tucholi.				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 1 wg Mapy dokumentacyjnej				
Zlecienniodawca badań:	Stafil Dominika Malinowska, Błądzim 20A, 86-141 Lniano				
Numer otworu:	O1	Rzędna:	110,70 m n.p.m.	Data badania:	20.04.2020

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	
otwór suchy	0,2	0,2	0,2			Humus, piasek pylasty	mw					
	0,4	1,8	2,0		Piasek średni, Ps, różowawożółty	mw	-	I _p =0,5 szg	Czwartorzęd, plejstocen	osady wodnolodowcowe	B; 0,4m; 1,5m	I _A
	0,6											
	0,8											
	1,0											
	1,2											
	1,4											
	1,6											
	1,8											
	2,0											

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Lokalizacja otworu:	pkt nr 2 wg Mapy dokumentacyjnej				
Numer otworu:	O2	Rzędna:	112,70 m n.p.m.	Data badania:	20.04.2020

m	Obserwacje wody	m	Skala	m	Miaższość	Przelot warstwy	m	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej								
	m		Rodzaj gruntu		Wilgotność				Ilość waleczkowań	Stan gruntu	m													
otwór suchy	0,2	0,3	0,3	0,3				Humus, piasek pylasty	mw	-	-	-	-	-	-	-								
	0,4																							
	0,6																							
	0,8	3,7	4,0														Piasek średni, Ps, od żółtego do ceglastego	mw	-	I _p =0,5 szg	Czwartorzęd, plejstocen	osady wodnolodowcowe	B; 0,6m; 1,6m	I _A
	1,0																							
	1,2																							
	1,4																							
	1,6																							
	1,8																							
	2,0																							
	2,2																							
	2,4																							
	2,6																							
	2,8																							
	3,0																							
	3,2																							
	3,4																							
	3,6																							
	3,8																							
4,0	B; 3,0m																							

KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Budowa łącznika między ul. Cegielnianą i ul. Budowlaną w Tucholi.				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 3 wg Mapy dokumentacyjnej				
Zleceniodawca badań:	Stafil Dominika Malinowska, Błędzim 20A, 86-141 Lniano				
Numer otworu:	O3	Rzędna:	119,70 m n.p.m.	Data badania:	20.04.2020

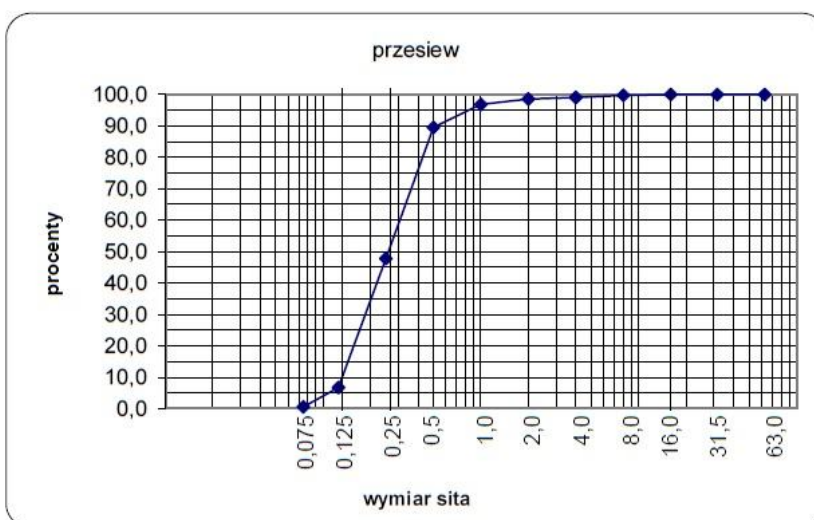
Obserwacje wody	Skala	Miąższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu			m	
otwór suchy	0,2	0,3	0,3		Humus, piasek pylasty	mw	-	-	-	-	-	-
	0,4	0,2	0,5		Ps + Ko, żółty	mw	-	I _p =0,5			B; 0,4m	I _A
	0,6											
	0,8	0,5	1,0		Gлина piaszczysta, Gp, brązowa	mw	1	I _L =0,1 tł			B; 0,7m	II _A
	1,0											
	1,2											
	1,4	1,0			Gлина piaszczysta, Gp, brązowa	w	3	I _L =0,3 pl	Czwartorzęd, plejstocen	lodowcowa	B; 0,7m	II _B
	1,6											
	1,8											
	2,0		2,0									

ORZECZENIE O JAKOŚCI KRUSZYWA

Nr orzeczenia:	1/T/20	Data:	21.04.2020
Data pobrania	20.04.2020		
Miejsce pobrania	Budowa drogi - ulicy łączącej ul. Budowlaną i Cegielnianą w Tucholi		
Pochodzenie kruszywa	O2, głębokość poboru 3,0 m p.p.t		
Rodzaj kruszywa	Piasek średni, grunt rodzimy		
Uziarnienie	0/2		
Przeznaczenie kruszywa	-		

ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Sito	Odsiew	Przesiew
[mm]	[%]	[%]
1	2	3
63	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16	0,0	100,0
8	0,3	99,7
4	0,7	99,1
2	0,5	98,6
1	1,7	96,8
0,5	7,3	89,5
0,25	41,7	47,8
0,125	41,1	6,7
0,075	6,1	0,6
<0,075	0,6	
Suma:	100,0	



Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa mineralnego

Lp.	Cecha		Wyniki badań	Wymagania
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż:	[%]	0,6	1,0
2	Kapilarność bierna, nie więcej niż:	[%]	-	
3	Wskaźnik piaskowy, większy niż:		-	
4	Wskaźnik różnoziarnistości, większy niż:	[%]	2,0	
5	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, większy niż:	m/dobę	6,7	8,0

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020											
			wartość charakterystyczna $x^{(n)}$					<u>Wartość ustalona metodą A</u>						
			<i>współczynnik materiałowy</i> - γ_m					Wartość ustalona metodą B						
			Wartość obliczeniowa należy obliczyć wg wzoru: $x(r) = \gamma_m \cdot x(n)$					<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	Ciepłota objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności wartości ustalona metodą A	W_n	ρ_m	C_u	ϕ_u	M_o	
							I_D	I_L	%	t/m ³	kPa	°	MPa	
czwartorzęd	plejstocen	piaski średnie	osady fluwiogłacialne	I_A	P_s	-	<u>0,50</u>	-	6	1,65	-	30	62	
							0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	
		gliny piaszczyste	osady glacialne	II_A	G_p	B	-	<u>0,1</u>	18	2,15	32	18	37	
							-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	
				II_B	G_p		-	<u>0,3</u>	23	2,00	28	16	28	
							-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	