

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**Tytuł zadania:** Przebudowa ul. Polnej wraz z łącznikiem w ul. Szkolną w m. Legbąd.

**Data opracowania:** maj 2018

**Zlecniodawca:** Arkadiusz Malinowski

**Opracował:** mgr inż. Sławomir Nowicki

**Egz. nr .....**

**Koronowo, maj 2018 r.**

## **Spis treści:**

- 1. Dane ogólne**
- 2. Zakres prac**
  - 2.1 Prace terenowe**
  - 2.2 Prace kameralne**
- 3. Środowisko geograficzne**
- 4. Zarys budowy geologicznej**
- 5. Warunki wodne**
- 6. Geotechniczna charakterystyka gruntów**
- 7. Wnioski geotechniczne**
- 8. Wykaz literatury**

## **Spis załączników:**

<b>Załącznik nr 1</b>	<b>Plan lokalizacji odwiertów i badań polowych</b>
<b>Załącznik nr 2</b>	<b>Objaśnienia symboli i znaków geotechnicznych</b>
<b>Załącznik nr 3.1 do 3.4</b>	<b>Karty odwiertów</b>
<b>Załącznik nr 4.1. do 4.2</b>	<b>Protokół z badań laboratoryjnych</b>
<b>Załącznik nr 5</b>	<b>Protokół z badania sonda lekką dynamiczną</b>
<b>Załącznik nr 6</b>	<b>Parametry geotechniczne</b>

## **1. Dane ogólne**

Niniejszą opinię geotechniczną, wykonano na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych w maju 2018 r., na zlecenie Arkadiusza Malinowskiego.

Cel badań: rozpoznanie warunków gruntowo- wodnych na potrzeby projektu: „Przebudowa ul. Polnej wraz z łącznikiem w ul. Szkolną w m. Legbąd.”

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

Charakterystyka inwestycji: Projektowana ulica jest klasy D, obciążona ruchem KR1, projektowana jest nawierzchnia z betonowej kostki brukowej. Ponadto projektowana będzie kanalizacja deszczowa z system rozsączającym, wykorzystująca lokalne warunki gruntowe.

Analizowana ulica i łącznik w chwili badania posiadały zróżnicowaną nawierzchnię, w zależności od lokalizacji. Odcinkami była to nawierzchnia z destruktu betonowego, piasku oraz pospółki. Ulica Polna i łącznik przebiegają w terenie zabudowanym, w otoczeniu domów jednorodzinnych i gospodarstw. Łączy się z DW237.

## **2. Zakres prac**

### **2.1 Prace terenowe**

Prace terenowe wykonano w maju 2018 roku. Na podstawie planu sytuacyjnego, wytyczono lokalizację otworów wiertniczych. Metodą ręczną wykonano 4 odwierty badawcze. Trzy otwory do głębokości 2,0 m, jeden do głębokości 3,2 m na potrzeby budowy kanalizacji deszczowej i odwodnienia. Podczas wierceń pobierano próbki gruntu, metodą B (o zachowanym uziarnieniu i wilgotności) i określano makroskopowo: rodzaj gruntów, domieszki, barwę, wilgotność i stan gruntu oraz miąższość poszczególnych warstw.

Wykonano jedno badanie stopnia zagęszczenia lekką sondą dynamiczną, protokół z badania stanowi załącznik nr 5.

Prowadzono obserwacje hydrogeologiczne. Stwierdzono występowanie swobodnego lustra wody w otworze nr O3 na głębokości 3,0 m p.p.t.

### **2.2 Prace kameralne**

W laboratorium przebadano pobrane próbki pod kątem składu granulometrycznego oraz wskaźnika wodoprzepuszczalności. 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,
- protokoły z badań laboratoryjnych,
- protokół z badania lekką sondą dynamiczną,
- opracowanie tekstowe.

### **3. Środowisko geograficzne, geomorfologia terenu badań**

Analizowany teren to ulica w miejscowości Legbąd. Teren badań położony jest w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie tucholskim, w gminie Tuchola, na obszarze Tucholskiego Parku Krajobrazowego, przy drodze wojewódzkiej nr 237. Geograficznie miejscowość leży na terenie Borów Tucholskich, które wchodzą w skład pojezierza południowopomorskiego. Ulica przebiega w terenie zabudowanym, otoczenie stanowią domki jednorodzinne i gospodarstwa.

Zalegające na tym terenie utwory to osady polodowcowe: piaski i żwiry sandrowe.

### **4. Zarys budowy geologicznej**

Wierzchnią warstwę stanowią materiały nasypowe: gruzu betonowy i pospółka. Są to warstwy niejednolite pod względem grubości i jakości. Nie brano ich pod uwagę w trakcie analizy. Należy ją wymienić na nasyp kontrolowany.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu, do głębokości rozpoznanej wykonanymi otworami wiertniczymi, udział biorą osady czwartorzędowe, plejstoceny, zlodowacenia północnopolskiego: piaski drobne i średnie.

**Czwartorzęd, holocen – nasyp niekontrolowany z gruzu betonowego i pospółki**, materiały nasypowe pochodzenia antropogenicznego, nie brane pod uwagę w określeniu parametrów geotechnicznych. Zalecana jest wymiana tej warstwy na materiał kontrolowany.

**Czwartorzęd, plejstocen – piaski drobne i średnie**, jako materiały polodowcowe, sandrowe.

### **5. Warunki wodne**

Stwierdzono występowanie swobodnego lustra wody gruntowej w otworze nr O3 na głębokości około 3,0 m p.p.t. Ze względu na charakter występowania oraz materiał zalegający w podłożu poziom lustra wody może się wahać w zależności od wielkości opadów atmosferycznych.

## 6. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Na podstawie stanu i rodzaju gruntu w dokumentowanym podłożu wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

**Grupa I: grunty mineralne rodzime, nieskaliste, niespoiste.**

**Warstwa I<sub>A</sub>** – obejmuje rodzime grunty mineralne niespoiste, piaski drobne i średnie, w stanie średniozagęszczonym, o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ ;

Budowę geologiczną dokumentowanego podłoża, z wydzielonymi warstwami geotechnicznymi, ilustrują Karty dokumentacyjne z otworów wiertniczych (zał. nr 3.1 do 3.4).

## 7. Wnioski geotechniczne

7.1 Grunty zalegające na analizowanych ulicach są osadami pochodzenia lodowcowego, sandrowego obejmują: **piaski drobne i średnie**.

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

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 Na analizowanych odcinkach ulic woda gruntowa występuje w postaci swobodnej. Poziom lustra w trakcie badania ustabilizował się na poziomie około 3,0 m p.p.t.

7.5 Głębokość przemarzania na analizowanym terenie to 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 przeciętne.

7.7 Zalegające obecnie grunty do głębokości 1,0 metra poniżej spodu konstrukcji to grunty niewysadzinowe: **piaski drobne i średnie**, dlatego też należy przyjąć grupę nośności podłoża gruntowego **G1**.

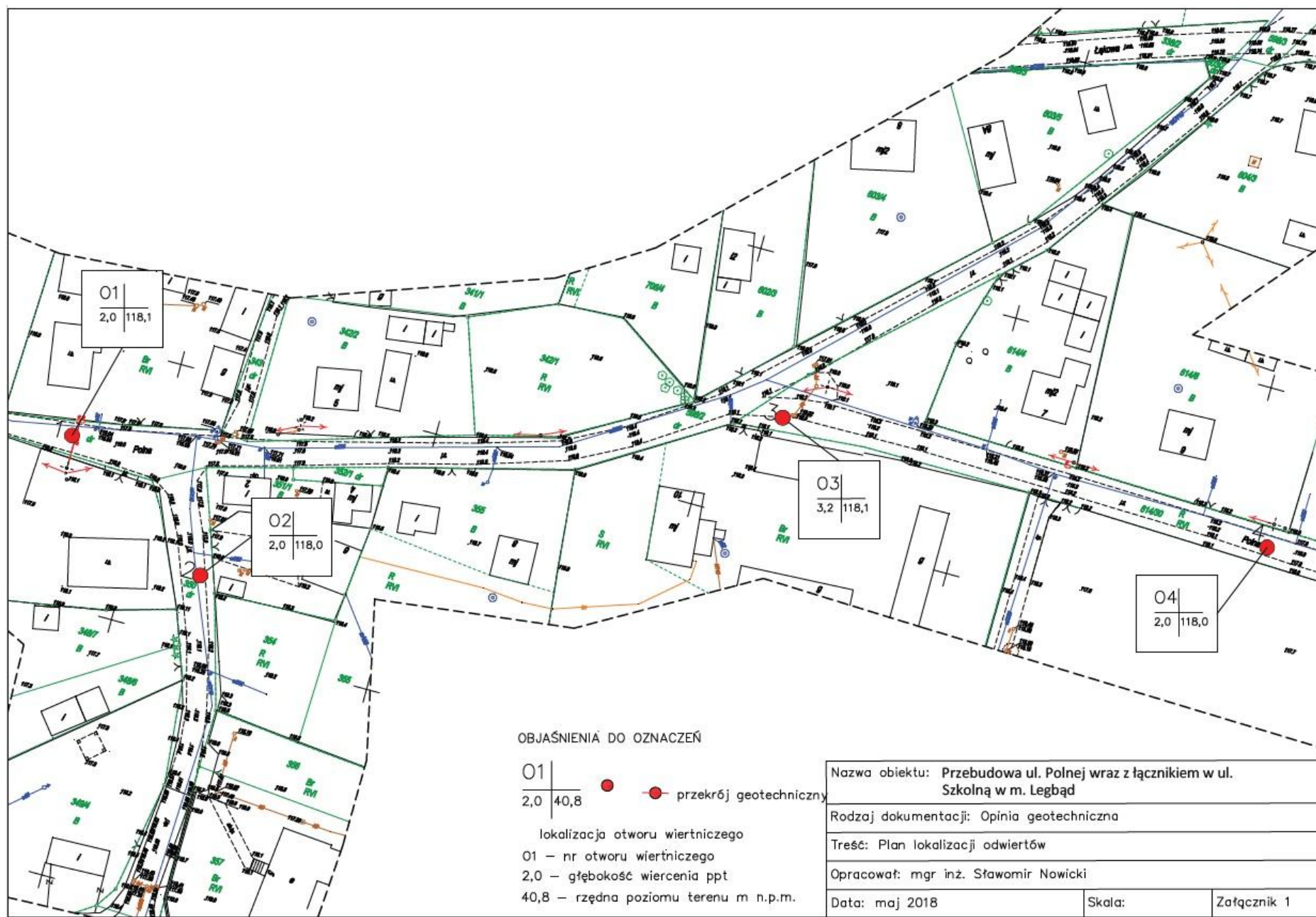
7.8 **Wskaźnik wodoprzepuszczalności** gruntu w miejscu projektowanej skrzynki rozsączającej wynosi około **3,0 m/dobę**.

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.

## **8. Wykaz literatury**

- 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.
- Polska Norma „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów” PN 86/B02480.
- Polska Norma „Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne” PN-98/B-02479.
- Polska Norma „Geotechnika – Badania polowe” PN-B-04452.
- Polska Norma „Geotechnika. Roboty ziemne – wymagania ogólne” PN-B-06050.
- KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓŁSZTYWNYCH  
Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH		ZAŁ. NR 2
Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02380		<b><u>ZNAKI DODATKOWE DOTY- CZĄCE OPISU GRUNTÓW</u></b>
<b><u>GRUNTY NASYPOWE</u></b>		+ domieszki
nB nasyp budowlany		// przewarstwienia (wkładki)
nN nasyp niekontrolowany		/ na pograniczu
<b><u>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</u></b>		( ) 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 $30\% < I_{om}$		
<b><u>GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIE- SKALISTE)</u></b>		<b><u>OPRÓBOWANIE WIERCENIA</u></b>
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		<b><u>OZNACZENIE WODY W WIERCENIU</u></b>
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		<b><u>OZNACZENIA STANU GRUNTU</u></b>
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		<b><u>INNE OZNACZENIA</u></b>
GΠz glina pylasta zwięzła		II nr warstwy geotechnicznej
Ip ił piaszczysty		— — granica warstwy geotechnicznej
I ił		podstawowe granice litologiczno- stratygraficzne
Πi ił pylasty		
<b><u>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJE- TE NORMĄ</u></b>		
Kr kreda		
Gy gytia		
Gb gleba		



### KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa ul. Polnej wraz z łącznikiem w ul. Szkolną w Legbądzie				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 1 wg planu				
Zleceniodawca badań:	Arkadiusz Malinowski				
Numer otworu:	O1	Rzędna:	118,1 m n.p.m.	Data badania:	16.05.2018

Observacje wody	Skala	Miaższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość walczkować	Stan gruntu			m	
m	m	m	m									
	0,1	0,15	0,15		NB, 6 cm kruszywa betonowego, 8 cm szlaka	-	-	-	-	-	-	-
	0,2											
	0,3	1,15			Pd, piasek drobny, szarociemno żółty	mw	-	-	Czwartorzęd, plejstocen	glacialna	B; 0,4m,	I <sub>A</sub>
	0,4											
	0,5											
	0,6											
	0,7											
	0,8											
	0,9											
	1,0											
	1,1											
	1,2											
	1,3		1,3		Pd, piasek drobny, beżowy z szarymi przewarstwieniami,	mw	-	-	Czwartorzęd, plejstocen	glacialna	B; 1,5m	I <sub>A</sub>
	1,4	0,7										
	1,5											
	1,6											
	1,7											
	1,8											
	1,9											
	2,0		2,0									


### KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa ul. Polnej wraz z łącznikiem w ul. Szkolną w Legbądzie				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 2 wg planu				
Zlecający badań:	Arkadiusz Malinowski				
Numer otworu:	O2	Rzędna:	118,0 m n.p.m.	Data badania:	16.05.2018

Obserwacje wody	Skala	Miąższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość walczkować	Stan gruntu			m	
m	m	m	m									
	0,1	2,0			Pd, piasek drobny, ciemno żółty	mw	-	-	Czwartorzęd, plejstocen	glacialna	B; 0,4m; 1,4m	I <sub>A</sub>
	0,2											
	0,3											
	0,4											
	0,5											
	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		2,0									

### KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa ul. Polnej wraz z łącznikiem w ul. Szkolną w Legbądzie				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 3 wg planu				
Zlecniodawca badań:	Arkadiusz Malinowski				
Numer otworu:	O3	Rzędna:	118,1 m n.p.m.	Data badania:	16.05.2018

m	Obszerwacje wody	Skala	Miąszość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
	m	m	m	m		Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkować	Stan gruntu			m	
		0,1	0,1	0,1		Pd, piasek drobny, szary	s	-	-	-	-	-	-
		0,2	2,3			pd, piasek drobny, jasno żółty	mw	-	-	Czwartorzęd, plejstocen	glacialna	B; 0,4m; 1,4 m; 2,4m,	I <sub>A</sub>
		0,3											
		0,4											
		0,5											
		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											
		2,1											
		2,2											
		2,3											
		2,4	2,4										
		2,5	0,3			Pd, piasek drobny, jasno żółty	w	-	-			B; 2,6 m	I <sub>A</sub>
		2,6											
		2,7											
		2,8	0,3			Pd, piasek drobny, jasno żółty	m	-	-			B; 3,0m	I <sub>A</sub>
		2,9											
		3,0					3,0						
		3,1	0,2	3,2			nw	-	-				
		3,2											

### KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Przebudowa ul. Polnej wraz z łącznikiem w ul. Szkolną w Legbądzie				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 4 wg planu				
Zleceniodawca badań:	Arkadiusz Malinowski				
Numer otworu:	O4	Rzędna:	118,0 m n.p.m.	Data badania:	16.05.2018

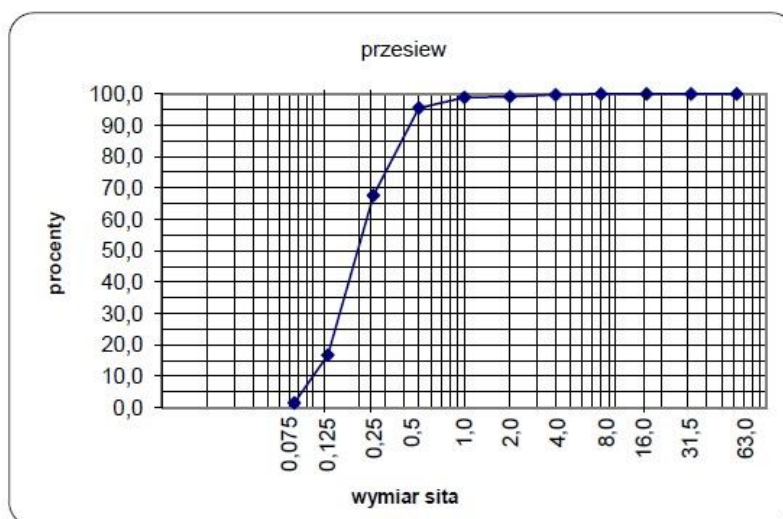
Obserwacje wody	Skala	Miąższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość walczkować	Stan gruntu			m	
m	m	m	m									
	0,1	0,1	0,1		Po, pospółka, szara	s	-	-	-	-	-	-
	0,2	0,1	0,2		Ps, piasek średni, ciemno szary	mw	-	-	-	-	-	-
	0,3	1,8			Pd, piasek drobny, jasno żółty	mw	-	-	Czwartorzęd, plejstocen	glacialna	B; 0,4m; 1,5m	I <sub>A</sub>
	0,4											
	0,5											
	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											
			2,0									

## Protokół z badań laboratoryjnych

Nr orzeczenia:	1/AM/18	Data:	18.05.2018
Data pobrania	16.05.2018		
Miejsce pobrania	Legbąd, ul. Polna		
Pochodzenie kruszywa	Odwier O3, głębokość 2,4; 2,6 m p.p.t.		
Rodzaj kruszywa	Piasek drobny		
Uziarnienie	0/2		
Badanie wg normy	PN-B-02480:1986		
Przeznaczenie kruszywa	grunt rodzimy		

## 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	0,0	100,0
4	0,3	99,7
2	0,6	99,2
1	0,3	98,9
0,5	3,4	95,5
0,25	27,9	67,7
0,125	50,9	16,7
0,075	15,3	1,4
<0,075	1,4	
Suma:	100,0	



## Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa mineralnego

Lp.	Cecha		Wyniki badań
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm	[%]	1,4
2	Wskaźnik różnoziarnistości	[%]	2,2
3	Wskaźnik wodoprzepuszczalności	m/dobę	3,0

Wnioski:	<p>Badany materiał wg normy: PN-B-02480:1986 Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów, to piasek drobny, o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 3,0 m/dobę.</p>
----------	--

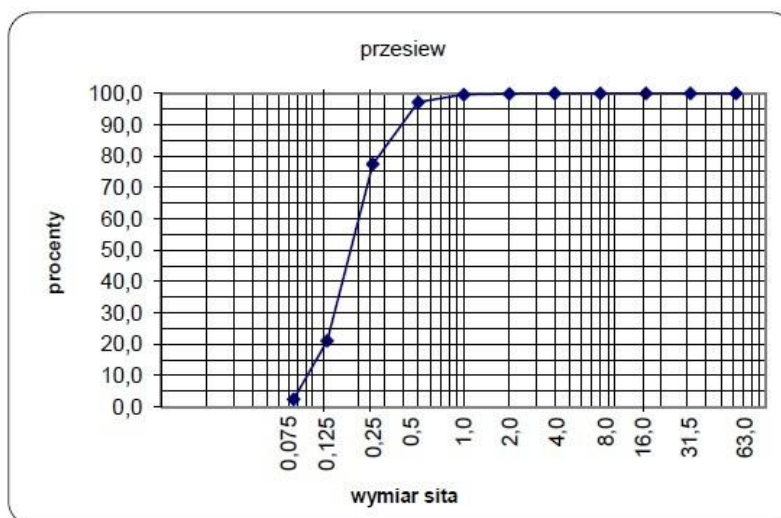


## Protokół z badań laboratoryjnych

Nr orzeczenia:	2/AM/18	Data:	18.05.2018
Data pobrania	16.05.2018		
Miejsce pobrania	Legbąd, ul. Polna		
Pochodzenie kruszywa	Odwiert O3, głębokość 3,0 m p.p.t.		
Rodzaj kruszywa	Piasek drobny		
Uziarnienie	0/2		
Badanie wg normy	PN-B-02480:1986		
Przeznaczenie kruszywa	grunt rodzimy		

## ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Sito [mm]	Odsiew [%]	Przesiew [%]
1	2	3
63	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16	0,0	100,0
8	0,0	100,0
4	0,0	100,0
2	0,1	99,9
1	0,2	99,6
0,5	2,4	97,2
0,25	19,8	77,5
0,125	56,4	21,1
0,075	18,6	2,4
<0,075	2,4	
Suma:	100,0	



## Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa mineralnego

Lp.	Cecha		Wyniki badań
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm	[%]	2,4
2	Wskaźnik różnoziarnistości	[%]	2,2
3	Wskaźnik wodoprzepuszczalności	m/dobę	2,6

Wnioski:	<p>Badany materiał wg normy: PN-B-02480:1986 Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów, to piasek drobny, o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 2,6 m/dobę.</p>
----------	--

## RAPORT Z BADAŃ DYNAMICZNĄ SONDĄ STOŻKOWĄ

Nazwa kontraktu:	Przebudowa ul. Polnej wraz z łącznikiem w ul. Szkolną w m. Legbad.		
Zleceniodawca badań:	Arkadiusz Malinowski		
Badany obiekt:	O1 (poniżej gruzobetonu)	Data badania:	16.05.2018
Punkt pomiarowy:	O1	Data raportu:	16.05.2018

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					
		7	0,2	7	0,64		0,97	
		9	0,3	9	0,61		0,96	
		10	0,4	10	0,58		0,95	
		9	0,5	9	0,51		0,94	
		8	0,6	8	0,46		0,93	
		9	0,7	9	0,48		0,94	
		11	0,8	11	0,52		0,94	
		12	0,9	12	0,53		0,95	
1		8	1,0	8	0,46	0,50	0,93	szg
		9	1,1	9	0,48		0,94	
		5	1,2	7	0,43		0,93	
		8	1,3	5	0,37		0,92	
		9	1,4	8	0,46		0,93	
		12	1,5	9	0,48		0,94	
		10	1,6	12	0,53		0,95	
		9	1,7	10	0,50		0,94	
		0	1,8	9	0,48		0,94	
2		0	1,9					
		0	2,0					

WNIOSKI:	Średni stopień zagęszczenia, $I_D$ :	0,50
	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	

Załącznik nr 6 Parametry geotechniczne

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020											
			wartość charakterystyczna $x^{(n)}$				<i>Wartość ustalona metodą A</i>							
			współczynnik materiałowy - $\gamma_m$				Wartość ustalona metodą B							
							Wartość ustalona metodą C							
			Wartość obliczeniowa $x^{(r)} = \gamma_m * x^{(n)}$											
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 wewnętrzznego	Edometryczny moduł ściśliwości	
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności wartość ustalona metodą A					Pierwotnej	Wtórnej
							$I_D$	$I_L$	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	°		
czwartorzęd	plejstocen	piaski drobne	piaski sandrowe	I <sub>A</sub>	P <sub>d</sub>	-	<u>0,5</u>	-	6	1,65	-	31		60
							0,9	-	1,1	0,9	-	0,9		0,9