

## ***OPINIA GEOTECHNICZNA WARUNKÓW POSADOWIENIA***

*dla projektu: Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m.  
Ostrowite.*

***Opracował: mgr inż. Marcin Klepin***

**KIEROWNIK LABORATORIUM**

***mgr inż. Marcin Klepin***

**upr. budowl. nr ewid.**

**POM/0059/OWOD/07**

*Człuchów, luty 2024*

## SPIS TREŚCI

### I. WSTĘP

### II. ZAKRES PRAC

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

### IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

### V. WNIOSKI



## I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie projektanta, opracowującego projekt budowlany.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu: Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m. Ostrowite.

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:

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą PN-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-81/B-03020 Grunty Budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statystyczne i projektowanie;
- Normą PN-EN ISO 22475–1:2006 E. Rozpoznawanie i badanie geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonywania;
- Normą PN-G-02305–5:2002 P. Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;



- Normą PN-B-02481:1998 Geotechnika, Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-EN ISO 14688-1:2002 Badania geotechniczne oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- Normą PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1:2012. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- Normą PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/AC:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą ENV 1997-3:1999. Eurokod 7 - Część 3: Projektowanie geotechniczne z zastosowaniem badań polowych;

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

## **II. ZAKRES PRAC**

W ramach prac polowych wykonano dwa otwory badawcze do głębokości 3,0m. Lokalizacja i głębokość otworów została ustalona z projektantem, opracowującym projekt budowlany.

Otwory badawcze wytyczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- profile geotechniczne w skali 1:50 (załączniki 1 do 2 do opracowania),



- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia,
- przesiewy materiałów zalegających w podłożu wraz z ich analizą makroskopową,
- szkice lokalizacji wykonania odwiertów geologicznych.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe wszystkich przewiercanych warstw gruntów w celu określenia ich: barwy, wilgotności oraz rodzaju i stanu. Po zakończeniu badań i obserwacji warunków wodnych otwory zlikwidowano przez zasypianie urobkiem w kolejności naturalnego zalegania warstw.

Prace i badania terenowe prowadzono zgodnie z normami wymienionymi we wstępie oraz wymogami PN-B-04452:2002 „Geotechnika - badania polowe” między innymi w zakresie makroskopowych badań gruntu, poboru próbek oraz pomiarów zwierciadła wody gruntowej w wyrobiskach badawczych.

Na podstawie badań makroskopowych oraz nomogramów zawartych w normie „PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” w przybliżeniu określono wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów, tj.:

- stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych;
- stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów niespoistych;
- wilgotność naturalna  $w_n$ ;
- gęstość objętościowa  $\rho$ ;
- spójność  $C_u$ ;
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_u$ ;
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej i wtórnej.



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

W podłożu, do zbadanej głębokości 3,0m stwierdzono występowanie utworów z ery kenozoicznej z okresu czwartorzędu: wieku plejstocénskiego. Utwory akumulacji aluwialnej, wykształcone w postaci piasków drobnych. Plejstocen jest wykształcony w postaci pyłów piaszczystych, pyłów i glin. Są to utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej. Utwory holocénskie wykształcone są w postaci nasypów niekontrolowanych w skład których wchodzi oprócz gleby, odpady budowlane - cegły, gliny, piaski drobne i przekruszone kamienie.

Wodę gruntową stwierdzono w otworze nr 2. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej (załączniki nr 1 do 2).

### **IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna 0** reprezentowana jest przez warstwę nasypów niekontrolowanych, ze względu ich dużą zmienność pod względem składu jak i na zawartość w nich części organicznych (Gleba) oraz odpadów budowlanych (cegły) w dalszym opracowaniu ich analiza jest zbędna.



- **warstwa geotechniczna I** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości  $I_D^{(n)} = 0,37$ ;  
Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna<sup>1</sup> wynosi:  
dla piasku drobnego  $k = 10^{-2} - 10^{-3}$  cm/sek
- **warstwa geotechniczna IIA** obejmująca grunty małospoiste: pyły piaszczyste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,40$ . Grunty tej warstwy, należą do grupy A według PN - 81/B - 03020.
- **warstwa geotechniczna IIB** obejmująca grunty małospoiste: pyły piaszczyste, występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,55$ . Grunty tej warstwy, należą do grupy A według PN - 81/B - 03020.
- **warstwa geotechniczna IIC** obejmująca grunty małospoiste: pyły, występujące w stanie zwartym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} < 0,00$ . Grunty tej warstwy, należą do grupy A według PN - 81/B - 03020.
- **warstwa geotechniczna III** obejmująca grunty średnio spoiste: glinę, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,42$ . 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:

<sup>1</sup> Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982



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

gdzie:

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

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych, 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 wewnętrzznego	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Edometryczny moduł ściśliwości 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	piasek drobny	średniozagęszczony	0,37	—	—	24	1,90	29,8	—	48415	60519
IIA	pył piaszczysty	plastyczny	—	0,40	A	20	2,05	18,1	31,27	28843	32045
IIB	pył piaszczysty	miękkoplastyczny	—	0,55	A	22	2,00	15,5	26,11	20963	23290
IIC	pył	zwarty	—	<0,0	A	26	1,95	—	—	—	—
III	glina	plastyczny	—	0,42	B	21	2,05	14,2	24,14	22697	30255

## V. WNIOSKI

1. W świetle rozporządzenia nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81 z dnia 27.04.2012) proponuje się przyjąć warunki gruntowe **proste**, a obiekt zakwalifikować do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.



2. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz. 430), występujące w podłożu grunty, pod względem wysadzinowości, sklasyfikowano następująco:
  - grunty warstwy I (piaski drobne) – niewysadzinowe,
  - grunty warstwy II (pyły piaszczyste, pyły) – bardzo wysadzinowe,
  - grunty warstwy III (głina) – bardzo wysadzinowe.
3. Do gruntów słabonośnych należą:
  - nasypy niekontrolowane,Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.
4. Na podstawie warunków wodnych oraz wysadzinowości gruntów, grupę nośności podłoża w rejonie badań należy zgodnie z w/w rozporządzeniem doprowadzić do grupy G1, zgodnie ze sposobami przedstawionymi w rozporządzeniu.
5. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego  $\gamma_m$  tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.

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.
6. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia  $\Phi_u^{(r)}$  wynoszących:



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

gdzie:

$\Phi_u^{(n)}$  – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1

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

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

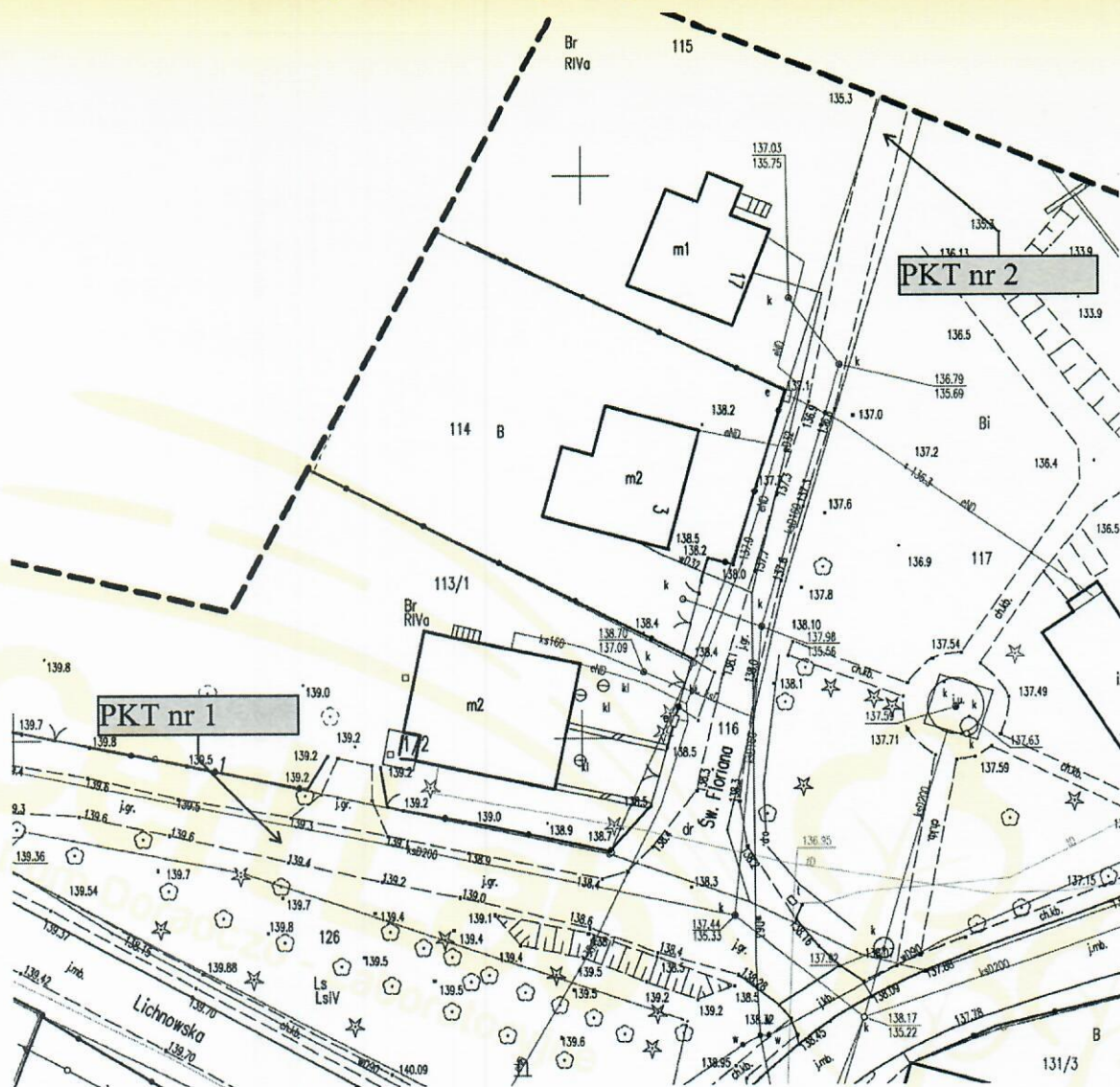
Warstwa geotechniczna	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		$N_D$	$N_C$	$N_B$
I	26,82	12,96	23,64	4,54
IIA	16,29	4,46	11,84	0,76
IIB	13,95	3,57	10,34	0,48
III	12,78	3,20	9,69	0,37

7. Prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wszelkie wykopy (głównie związane z uzbrojeniem terenu) należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową.
8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi na 0,80m według PN - 81/B - 03020.
9. Wahania wód gruntowych szacuje się na  $\pm 1,0$  m w stosunku do podanego w dokumentacji.
10. Podłoże należy traktować jako warstwowane.
11. W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.

**KIEROWNIK LABORATORIUM**  
**mgr inż. Marcin Klepin**  
upr. budowl. nr ewid.  
POM/0059/OWOD/07



## Lokalizacja odwiertów geologicznych na zadaniu:



**KIEROWNIK LABORATORIUM**  
mgr inż. Marcin Klepin  
upr. budowl. nr ewid.  
POM/0059/OWOD/07



## SPRAWOZDANIE Z BADANIA MATERIAŁÓW DO WBUDOWANIA

Nazwa zadania: **Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m. Ostrowite**

Element robót: **Grunt rodzimy**

Data pobrania: **23.02.2024**

Lokalizacja: **pkt 1 (0,80 - 1,40m)**

Podstawa badania: **PN-EN 933-1**

Metoda przesiewu: **na mokro**

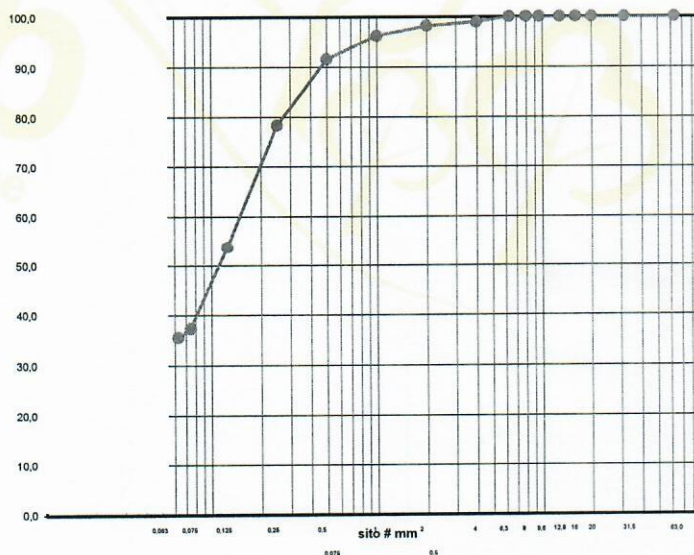
### PRZESIEW:

Wymiar oczka sita kontrolnego# [mm]	Udział frakcji [g]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]
63	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	100,0
12,8	0,0	0,0	100,0
9,6	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	100,0
6,3	0,0	0,0	100,0
4	16,4	1,1	98,9
2	11,5	0,7	98,2
1	31,0	2,0	96,2
0,5	70,4	4,6	91,6
0,25	204,1	13,2	78,4
0,125	379,4	24,6	53,8
0,075	254,1	16,5	37,3
0,063	26,6	1,7	35,6
0	548,9	35,6	0,0
Razem	1542,4	100,0	-

### CECHY:

Cecha	Jedn.	Wartość	Wymaganie
Zawartość ziarn < 0,075	[ %]	37,3	-
Wskaźnik różnoziarnistości	-	8,8	-
Wskaźnik filtracji wg. tablicy Beyera	[m/dobę]	3,11	-

### KRZYWA PRZESIEWU:



**UWAGI:** Pył

**BADANIE WYKONAŁ:**

**KIEROWNIK LABORATORIUM**

*mgr inż. Marcin Klepin*

upr. budowl. nr ewid.

POM/0059/OWOD/07

imię, nazwisko, data, podpis



## SPRAWOZDANIE Z BADANIA MATERIAŁÓW DO WBUDOWANIA

Nazwa zadania: **Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m. Ostrowite**

Element robót: **Grunt rodzimy**

Data pobrania: **23.02.2024**

Lokalizacja: **pkt 1 (1,40 - 1,80m)**

Podstawa badania: **PN-EN 933-1**

Metoda przesiewu: **na mokro**

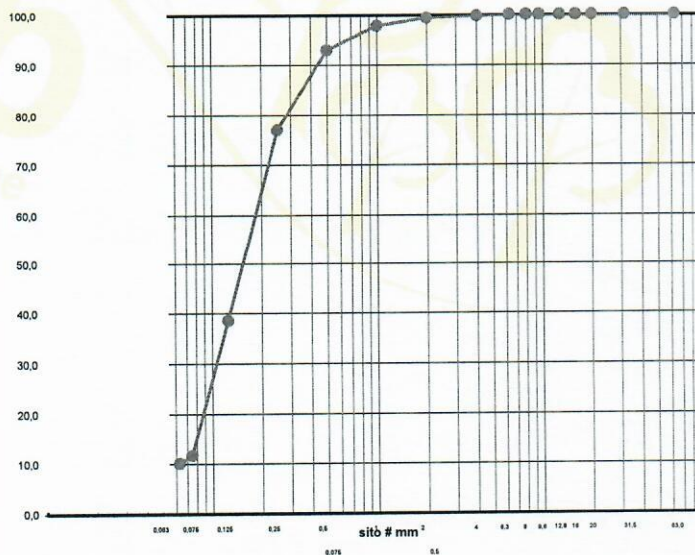
### PRZESIEW:

Wymiar oczka sita kontrolnego# [mm]	Udział frakcji [g]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]
63	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	100,0
12,8	0,0	0,0	100,0
9,6	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	100,0
6,3	0,0	0,0	100,0
4	4,4	0,3	99,7
2	6,8	0,4	99,3
1	26,7	1,6	97,8
0,5	83,3	4,8	93,0
0,25	274,2	15,9	77,0
0,125	662,9	38,5	38,5
0,075	461,4	26,8	11,7
0,063	28,0	1,6	10,0
0	172,9	10,0	0,0
<b>Razem</b>	<b>1720,7</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>

### CECHY:

Cecha	Jedn.	Wartość	Wymaganie
Zawartość ziarn < 0,075	[ %]	11,7	-
Wskaźnik różnoziarnistości	-	3,1	-
Wskaźnik filtracji wg. tablicy Beyera	[m/dobę]	3,11	-

### KRZYWA PRZESIEWU:



**UWAGI:** Piasek drobny

**BADANIE WYKONAŁ:**

**KIEROWNIK LABORATORIUM**

**mgr inż. Marcin Klepin**

upr. budowl. nr ewid.

POM/0059/OWOD/07

imię, nazwisko, data, podpis



# PROFIL ANALITYCZNY



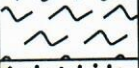
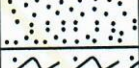


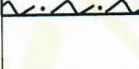

## SKALA 1:50

Otwór nr 1

Data wiercenia: 23/02/2024

Uwaga: otwór nr 1

Zadanie: Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m. Ostrowite

Poziom wody	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Liczba waleczkowań	Głębokość pobierania prób	Profil analityczny	Głębokość w metrach	Symbol gruntu	Opis gruntu
	w	●	2 / 2 / 2	○		0,20	GI+G	Gleba z dom. Gliny
		●	2 / 2 / 2	○		0,80	G	Glina
		⊗		○		1,40	Π	Pył
		⊗		○		1,80	Pd	Piasek drobny
	m	●	2 / 2 / 2	○			Π p	Pył piaszczysty
		●	2 / 2 / 2	○				
		●	2 / 2 / 2	○				
		●	2 / 2 / 2	○		3,00		

### Oznaczenia:

stan gruntu:

- - grunt średniozagęszczony
- ⊗ - grunt spoisty zwarty
- - grunt spoisty plastyczny

forma pobrania próbek:

- - próbki pobrane do woreczków

wilgotność:

- | - grunt wilgotny
- || - grunt mokry

n - grunt nawodniony

PROFIL ANALITYCZNY SKALA 1 : 50 załącznik 1			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m. Ostrowite	mgr inż. Marcin Klepin	23/02/2024	



# PROFIL ANALITYCZNY

## SKALA 1:50

Otwór nr 2

Data wiercenia: 23/02/2024

Uwaga: otwór nr 2

Zadanie: Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m. Ostrowite

Poziom wody	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Liczba waleczkowań	Głębokość pobierania prób	Profil analityczny	Głębokość w metrach	Symbol gruntu	Opis gruntu
	w						Nn (Gl+G+gr.bud.)	Nasyp niekontrolowany (Gleba z dom. Gliny i gruzu budowlanego)
						1,30		
			4 / 3 / 3			1,60	G	Glina
	m		4 / 4 / 4				II p	Pył piaszczysty
			4 / 4 / 4			2,40		
	w		2 / 2 / 2				G	Glina
			2 / 2 / 2			3,00		

### Oznaczenia:

stan gruntu:

- - grunt spoisty plastyczny
- - grunt spoisty miękko plastyczny

forma pobrania próbek:

- - próbki pobrane do woreczków

wilgotność:

- | - grunt wilgotny
- || - grunt mokry

n - grunt nawodniony

PROFIL ANALITYCZNY SKALA 1 : 50 załącznik 2			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
Przebudowa drogi na ul. Św. Floriana w m. Ostrowite	mgr inż. Marcin Klepin	23/02/2024	

KIEROWNIK LABORATORIUM  
mgr inż. Marcin Klepin  
upr. budowl. nr ewid.  
POM/0059/OWOD/07