

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA WARUNKÓW POSADOWIENIA

*dla projektu: Przebudowa drogi w miejscowości Rozpętek
działka nr 85/1 - powiat nakielski*

Opracował: mgr inż. Marcin Klepin

CIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
opr. budowl. nr ewid.
POM/0033/OWOD/07

Człuchów, Grudzień 2017

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 w miejscowości Rozpętek działka nr 85/1 - powiat nakielski.

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:

- 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”.

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych wykonano trzy otwory badawcze do głębokości 2,5m. 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 3 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 wybranych materiałów.

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 ρ ;
- spójność C_u ;
- kąt tarcia wewnętrznego Φ_u ;
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej i wtórnej.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

W podłożu, do zbadanej głębokości 2,5m stwierdzono występowanie utworów z ery kenozoicznej z okresu czwartorzędu: wieku plejstoceńskiego.

W górnych warstwach we wszystkich otworach nawiercono nasypy w postaci mieszanki kruszywa łamanego 0/31,5mm z kruszyw wapiennych. Miąższość tej warstwy jest zmienna, a w miejscach wierceń kształtowała się na poziomie między 0,10m a 0,25m.

Poniżej MKŁ w km: 0+300 nawiercono antropogeniczne nasypy niekontrolowane w których składzie stwierdzono występowanie piasku średniego i próchniczego oraz pokruszonych cegieł. Natomiast w pozostałych punktach nawiercono bezpośrednio pod MKŁ piaski gliniaste z domieszką piasków próchniczych.

Utwory akumulacji aluwialnej, wykształcone w postaci piasków próchniczych i piasków średnich oraz drobnych.

Utwory plejstoceńskie reprezentowane są przez piaski gliniaste oraz glinę. Są to utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej.

Wodę gruntową stwierdzono we wszystkich z wykonanych otworów do głębokości 2,5m. 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 3).

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 gruntów próchnicznych, ze względu na zawartość w nich części organicznych należy je całkowicie usunąć, więc w dalszym opracowaniu ich analiza jest zbędna.

– **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,38$;

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna¹ wynosi:

– dla piasku drobnego $k = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/sek.

– **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,34$;

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna² wynosi:

– dla piasku średniego $k = 10^{-1} - 10^{-2}$ cm/sek.

– **warstwa geotechniczna II** obejmująca grunty mało spoiste: piasek gliniasty, 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 III** obejmująca grunty średniospoiste: glinę, występującą w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,45$. Grunty tej warstwy, należą do grupy B według PN - 81/B - 03020.

¹ Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

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:

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

gdzie:

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

γ_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 ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej
—	—	—	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	—	w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
Ia	piasek drobny	średniozagęszczony	0,38	—	—	24	1,90	29,8	—	49344	61681
Ib	piasek średni	średniozagęszczony	0,34	—	—	22	2,00	32,0	—	71195	79106
II	Piasek gliniasty	plastyczny	—	0,40	A	16	2,10	18,1	31,27	28843	32045
III	Gлина	plastyczny	—	0,45	B	21	2,05	13,6	23,23	21369	28484

² Witun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

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) na badanym terenie z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych, na badanym terenie występują **złożone warunki gruntowe**.
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 średnie i drobne) – niewysadzinowe - należące do grupy nośności podłoża **G1**;
 - grunty warstwy II (piaski gliniaste) – bardzo wysadzinowe - należące do grupy nośności podłoża **G4** przy przeciętnych i złych warunkach wodnych;
 - grunty warstwy III (gliny) – bardzo wysadzinowe - należące do grupy nośności podłoża **G4** przy przeciętnych i złych warunkach wodnych.
 - Nasypy niekontrolowane z uwagi na niejednorodny charakter należałoby uznać za grunty co najmniej wątpliwe.
3. 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 γ_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.

4. 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

γ_m – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\Phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
Ia	26,82	12,96	23,64	4,54
Ib	28,80	16,1	27,45	6,23
IIIa	16,29	4,46	11,84	0,76
IIIb	12,24	3,04	9,41	0,33

5. 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. Rozmoczony lub rozrobiony gruntu należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową.
6. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0m według PN - 81/B - 03020.

BIURO INŻYNIERSTWA LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budowl. nr ewid.
POM/0039/OWOD/07

PROFIL ANALITYCZNY

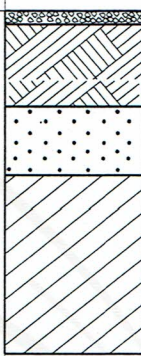
SKALA 1:50

Data wiercenia: 21.12.2017

Uwaga: km: 0+020

Otwór nr 1

Miejscowość: Przebudowa drogi w miejscowości Rozpędek dz. 85/1

Poziom wody	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Liczba waleczkowań	Głębokość pobierania prób	Profil analityczny	Głębokość w metrach	Symbol gruntu	Opis gruntu
0,80 1,10	m n	○ ● ● ● ●	4 / 4 / 3 3 / 4 / 2 3 / 4 / 4 3 / 3 / 3 4 / 3 / 3	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		0,10 0,70 1,20 2,50	MKŁ Pg+Ph+gl. Ps G // Ps	MKŁ 0/31,5 wapniak Piasek gliniasty z dom. Piasku próchniczego i glazików Piasek średni Gлина z przewarstwieniami Piasku średniego

wilgotność:

Oznaczenia:

stan gruntu:

○ - grunt średniozagęszczony

● - grunt średnio spoisty plastyczny

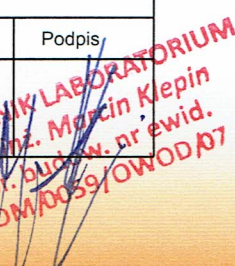
- grunt wilgotny

- grunt mokry

n - grunt nawodniony

forma pobrania próbek:

○ - próbki pobrane do woreczków

PROFIL ANALITYCZNY SKALA 1 : 50 załącznik 1			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
PRZEBUDOWA DROGI W MIEJSCOWOŚCI ROZPĘDEK	mgr inż. Marcin Klepin	21.12.2017	











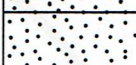


PROFIL ANALITYCZNY
SKALA 1:50

Data wiercenia: 21.12.2017

Uwaga: km: 0+300

Otwór nr 2

Miejscowość: Przebudowa drogi w miejscowości Rozpędek dz. 85/1

Poziom wody	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Liczba waleczkowań	Głębokość pobierania prób	Profil analityczny	Głębokość w metrach	Symbol gruntu	Opis gruntu
						0,20	MKŁ NN	MKŁ 0/31,5 wapniak Nasyp niekontrolowany (Ps+Ph+cegła)
						0,50	Pg+Ph	Piasek gliniasty z dom. Piasku próchniczego
						1,00	Pd	Piasek drobny
						1,50	Pd	Piasek drobny
						2,50		

wilgotność:

Oznaczenia:

stan gruntu:

- - grunt średniozagęszczony
- - grunt średnio spoisty plastyczny


- grunt wilgotny

- grunt mokry

n - grunt nawodniony

forma pobrania próbek:

- - próbki pobrane do woreczków

PROFIL ANALITYCZNY SKALA 1 : 50 załącznik 2			
Objekt	Opracował	Data	Podpis
PRZEBUDOWA DROGI W MIEJSCOWOŚCI ROZPEDEK	mgr inż. Marcin Klepin	21.12.2017	

Data	Podpis
21.12.2017	<i>[Signature]</i>

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

PROFIL ANALITYCZNY

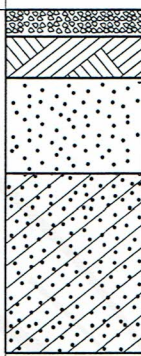
SKALA 1:50

Data wiercenia: 21.12.2017

Otwór nr 3

Uwaga: km: 0+600

Miejscowość: Przebudowa drogi w miejscowości Rozpędek dz. 85/1

Poziom wody	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Liczba waleczkowań	Głębokość pobierania prób	Profil analityczny	Głębokość w metrach	Symbol gruntu	Opis gruntu
0,60 1,00	m w m n	○ ○ ● ● ● ●	2 / 2 / 2 2 / 2 / 2 2 / 2 / 2 2 / 2 / 2 2 / 2 / 2	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		0,25 0,50 1,20 2,50	MKŁ Pg+Ph Pd Pg	MKŁ 0/31,5 wapniak Piasek gliniasty z dom. Piasu próchniczego Piasek drobny Piasek gliniasty

wilgotność:

Oznaczenia:

stan gruntu:



- grunt średniozagęszczony



- grunt średnio spoisty plastyczny

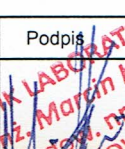
- grunt wilgotny

- grunt mokry

n - grunt nawodniony

forma pobrania próbek:

○ - próbki pobrane do woreczków

PROFIL ANALITYCZNY SKALA 1 : 50 załącznik 3			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
PRZEBUDOWA DROGI W MIEJSCOWOŚCI ROZPĘDEK	mgr inż. Marcin Klepin	21.12.2017	

SPRAWOZDANIE Z BADANIA MATERIAŁÓW DO WBUDOWANIA

Nazwa zadania: **Przebudowa drogi w miejscowości Rozpętek działka nr 85/1 - powiat nakielski**
 Data pobrania: **21.12.2017**
 Lokalizacja: **pkt 2 miąższość między 0,5 - 1,0m**
 Podstawa badania: **PN-EN 933-1**
 Metoda przesiewu: **na mokro**

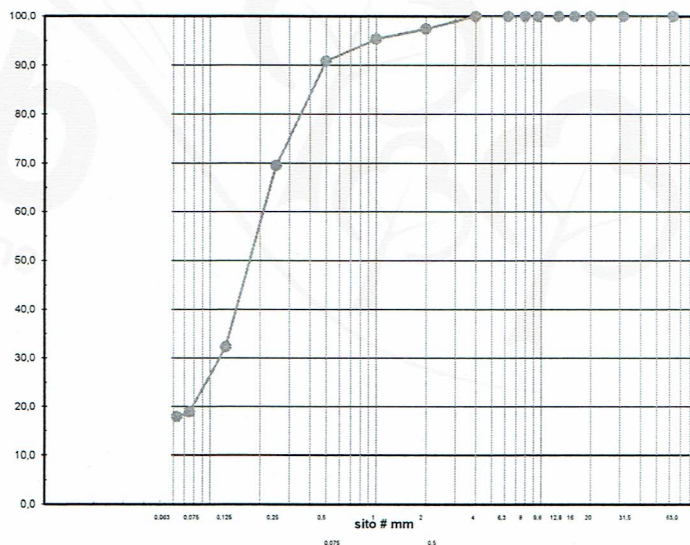
PRZESIEW:

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	0,0	0,0	100,0
2	36,3	2,6	97,4
1	29,3	2,1	95,4
0,5	63,8	4,5	90,9
0,25	304,4	21,4	69,5
0,125	528,7	37,2	32,2
0,075	189,9	13,4	18,9
0,063	14,0	1,0	17,9
0	254,1	17,9	0,0
Razem	1420,5	100,0	-

CECHY:

Cecha	Jedn.	Wartość	Wymaganie
Zawartość ziarn < 0,075	[%]	18,9	-
Wskaźnik różnoziarnistości	-	6,2	-
Wskaźnik filtracji wg. tablicy Beyera	[m/dobę]	2,94	-

KRZYWA PRZESIEWU:



UWAGI: Piasek gliniasty z domieszką piasku próchniczego

BADANIE WYKONAŁ:

KIEROWNIK LABORATORIUM
 mgr inż. Marcin Klepin
 upr. budowl. nr ewid.
 POM/0058/OWOD/07
 28/12/17
 imię, nazwisko, data, podpis

SPRAWOZDANIE Z BADANIA MATERIAŁÓW DO WBUDOWANIA

Nazwa zadania: **Przebudowa drogi w miejscowości Rozpętek działka nr 85/1 - powiat nakielski**
 Data pobrania: **21.12.2017**
 Lokalizacja: **pkt 2 miąższość między 1,0 - 2,5m**
 Podstawa badania: **PN-EN 933-1**
 Metoda przesiewu: **na mokro**

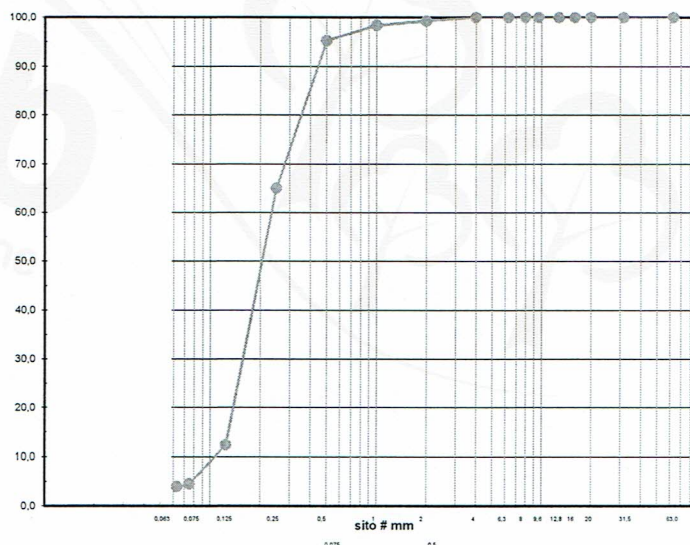
PRZESIEW:

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	0,0	0,0	100,0
2	11,0	0,7	99,3
1	13,9	0,9	98,4
0,5	47,6	3,2	95,2
0,25	455,7	30,2	65,0
0,125	794,6	52,7	12,3
0,075	118,5	7,9	4,5
0,063	7,6	0,5	4,0
0	59,9	4,0	0,0
Razem	1508,7	100,0	-

CECHY:

Cecha	Jedn.	Wartość	Wymaganie
Zawartość ziarn < 0,075	[%]	4,5	-
Wskaźnik różnoziarnistości	-	2,2	-
Wskaźnik filtracji wg. tablicy Beyera	[m/dobę]	11,23	-

KRZYWA PRZESIEWU:



UWAGI: Piasek drobny

BADANIE WYKONAŁ:

KIEROWNIK LABORATORIUM
 mgr inż. Marcin Klepin
 upr. budowl. nr ewid. 1010039/OWOD/07
 imię, nazwisko, data, podpis

28/12/17

SPRAWOZDANIE Z BADANIA MATERIAŁÓW DO WBUDOWANIA

Nazwa zadania: **Przebudowa drogi w miejscowości Rozpętek działka nr 85/1 - powiat nakielski**
 Data pobrania: **21.12.2017**
 Lokalizacja: **pkt 3 miąższość między 0,5 - 1,2m**
 Podstawa badania: **PN-EN 933-1**
 Metoda przesiewu: **na mokro**

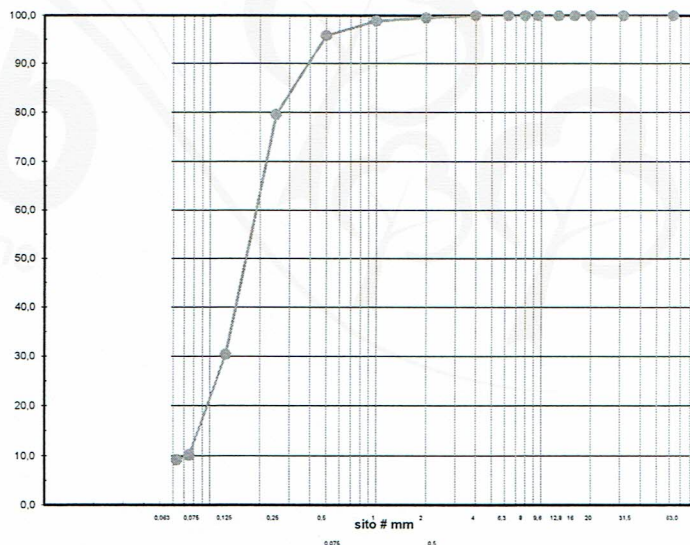
PRZESIEW:

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	0,0	0,0	100,0
2	6,4	0,5	99,5
1	9,6	0,7	98,8
0,5	42,3	3,0	95,8
0,25	227,7	16,3	79,5
0,125	687,3	49,2	30,3
0,075	282,3	20,2	10,1
0,063	12,3	0,9	9,2
0	128,6	9,2	0,0
Razem	1396,5	100,0	-

CECHY:

Cecha	Jedn.	Wartość	Wymaganie
Zawartość ziarn < 0,075	[%]	10,1	-
Wskaźnik różnoziarnistości	-	2,7	-
Wskaźnik filtracji wg. tablicy Beyera	[m/dobę]	4,06	-

KRZYWA PRZESIEWU:



UWAGI: Piasek drobny

BADANIE WYKONAŁ:

28/12/17
KIEROWNIK LABORATORIUM
 mgr inż. Marcin Klepin
 upr. budowl. nr ewid.
 POM/0059/OWOD/07
 imię, nazwisko, data, podpis