

STAROSTWO POWIATOWE
w OTWOCKU
Wydział Architektury i Budownictwa
05-400 Otwock, ul. Komunardów 10
tel./fax: 22 788 15 34

Niniejsze stanowi załącznik do pisma

z dnia 29.01.2021

znak AB 643.1100.2020.P6

Jednostka projektowa:

ARS PROJEKT

Agnieszka Sanojca

ul. Słoneczna 3, m. Ruda
05-311 Dębe Wielkie

tel. 728 342 324, 606 208 589

Tom III

PROJEKT

przebudowa drogi gminnej i budowa sieci kanalizacji deszczowej
w ul. Kochanowskiego i ul. Krasickiego
w miejscowości Karczew.

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY (w zakresie geotechnicznym)
Specjalność: **geotechnika**

Kategoria obiektu budowlanego: **Kategoria XXV, XXVI, IV**

Adres inwestycji: **województwo mazowieckie, powiat otwocki, gmina
Karczew, w miejscowości Karczew**

Lokalizacja:

droga gminna, ulica Kochanowskiego w m. Karczew
obr. 4 jednostka ewidencyjna Karczew, dz. ew. nr 553, 554, 555, 556, 560,
59, 78, 611, 612

droga gminna, ulica Krasickiego w m. Karczew
obr. 4 jednostka ewidencyjna Karczew, dz. ew. nr 59

Inwestor:

Burmistrz Karczewa
ul. Warszawska 28, 05- 480 Karczew

Zakres:	Imię i Nazwisko	specjalność	Nr uprawnień podpis
Projektant	mgr inż. Jakub Król	uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej	MAZ/0170/POOD/11
Projektant	mgr inż. Andrzej Rokicki	uprawnienia o specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	MAZ/0409/PWOS/09
Opracowanie	inż. Agnieszka Sanojca		ARS Projekt

Karczew, październik 2020 r.
Uzupełnienie dnia 12 stycznia 2021r.

Inwestor: Burmistrz Miasta Karczew
ul. Warszawska 28
05 – 480 Karczew

Tytuł opracowania: **Geotechniczne warunki posadowienia do projektu przebudowy dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew**

Zawartość opracowania:

- 1. Opinia geotechniczna*
- 2. Projekt geotechniczny*
- 3. Dokumentacja badań podłoża gruntowego*

Data wykonania:

04 grudnia 2019 r.

Opracowali:

mgr inż. Ireneusz Koźbial
*uprawnienia geologiczne
nr V-1478 oraz VII-1133*

mgr Agnieszka Koc

OPINIA GEOTECHNICZNA

**do projektu przebudowy dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku
ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku
ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej
ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego
na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew**

a) Powierzchniowo pod przykryciem nawierzchni z kruszywa, do głębokości 0,1 – 0,8 metra pod powierzchnią terenu, występują nasypy niekontrolowane i budowlane (warstwa I). Są to grunty zróżnicowane o niepewnej nośności i należy dokonać ich całkowitej lub częściowej wymiany i zastąpić zagęszczoną podbudową drogową. Pod nimi, w otworach nr 2, 5 i 6, do głębokości 0,7 – 1,1 metra pod powierzchnią terenu, stwierdzono gliny, gliny pylaste oraz piaski gliniaste (warstwa IIa) w stanie twardoplastycznym. Na pozostałym obszarze przeważnie zalegają osady piaszczyste, wykształcone w postaci piasków drobnych (warstwa IIIa2) i piasków średnich (warstwa IIIb2) w stanie średnio zagęszczonym. W rejonie otworu badawczego nr 4, do głębokości 2,4 metra pod powierzchnią terenu, piaski drobne i średnie występują w stanie luźnym (warstwy IIIa1 i IIIb1). Osady piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz spoiste w stanie twardoplastycznym są to grunty nośne stanowiące odpowiednie podłoże do posadawiania bezpośredniego obiektów. Piaski średnie i drobne w stanie luźnym należy dogęścić bezpośrednio w dnie wykopu.

b) Po wykonaniu korytowania pod drogę należy dokonać kontroli nośności warstwy podłoża przy użyciu płyty VSS lub płyty dynamicznej. W zależności od uzyskanych wyników i miąższości warstwy nasypowej może zaistnieć konieczność jej zagęszczenia przy użyciu maszyn lub częściowej wymiany na zagęszczoną podbudowę z materiału niespoistego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia I_s jest zależny od głębokości poniżej nawierzchni drogowej i powinien wynosić co najmniej 0,97. Podbudowę piaszczystą należy zagęszczać warstwami o miąższości nie większej niż 20 cm. Poprawność zagęszczenia musi być kontrolowana np. przy użyciu płyty VSS lub płyty dynamicznej. Na tak wykonanej podbudowie można układać kolejne warstwy konstrukcji drogowej.

c) Do głębokości 4,0 metrów pod powierzchnią terenu nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Piaski średnie i drobne charakteryzują się dobrą wodoprzepuszczalnością.

d) W przypadku przemieszczania mas ziemnych i wykorzystywania ich jako zasypki do wykopów można przyjąć, że piaski średnie i drobne należą do gruntów na ogół zagęszczających

się dobrze, natomiast gliny zagęszczają się trudno. Zasyпка w ulicy powinna być wykonana i zagęszczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.). Zasypkę piaszczystą należy zagęszczać warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia (Is) zasyпки powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod nawierzchnią drogową.

e) Grupy nośności podłoża w zależności od rodzaju gruntu i warunków wodnych są następujące:

warstwa I – nasypy niekontrolowane – grunty niewysadzinowe lub wątpliwe o zróżnicowanej nośności, do usunięcia z podłoża nawierzchni;

zespół warstw II – gliny, gliny pylaste i piaski gliniaste – grunty bardzo wysadzinowe – przy przeciętnych i korzystnych warunkach wodnych – grupa nośności G3 i G4.

zespół warstw III – piaski średnie i piaski drobne – grunty niewysadzinowe – przy dobrych lub okresowo przeciętnych warunkach wodnych – grupa nośności G1. Osady piaszczyste lokalnie zaglinione, w okresach zawilgocenia wodami opadowymi potencjalnie mogą być gruntami wysadzinowymi.

f) W przypadku wykonywania wykopu powyżej 1,5 metra głębokości, należy przewidzieć umocnienie jego ścian obudową zabezpieczającą przed przemieszczeniem mas ziemnych lub nadać ścianom wykopu bezpieczne nachylenie, nie większe niż 1:1,5.

g) Warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są proste. Podłoże gruntowe jest jednorodne genetycznie i litologicznie przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych. W istniejących warunkach geotechnicznych, projektowane prace ziemne przy przebudowie drogi i kanalizacji deszczowej można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

h) Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

grudzień 2019 r.

opracował:

PROJEKT GEOTECHNICZNY
dla przebudowy dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku
ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku
ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej
ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego
na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe przebudowywanej drogi oraz kanalizacji deszczowej stanowią grunty nośne – piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym oraz gliny i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Występujące lokalnie osady piaszczyste w stanie luźnym należy dogęścić bezpośrednio w dnie wykopu. Na obszarze inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie eksploatacji systemu, pod następującymi warunkami:

- przewody i inne elementy sieci kanalizacji deszczowej zostaną prawidłowo i szczelnie połączone, zgodnie z zaleceniami producenta;
 - zasypka nad przewodami zostanie wykonana z gruntu piaszczystego, prawidłowo zagęszczonego warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia (I_s) zasypki powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod nawierzchnią drogową;
 - z podłoża instalacji zostaną usunięte grunty nienośne typu nasypy niekontrolowane;
 - przewody zostaną ułożone na warstwie podbudowy z zagęszczonego piasku lub piasku stabilizowanego cementem;
 - ściany wykopów głębszych niż 1,5 metra będą umocnione obudową zabezpieczającą przed przemieszczeniem mas ziemnych lub nadane im zostanie nachylenie nie większe niż 1:1,5.
- Osady spoiste oraz piaszczyste zaglinione są gruntami potencjalnie wysadzinowymi, wrażliwymi na przemarzanie.

2. Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się na podstawie tabeli parametrów charakterystycznych, załączonej na końcu części opisowej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 wartości charakterystyczne należy pomnożyć

przez współczynniki materiałowe γ_m , a w przypadku wykonywania obliczeń zgodnie z Eurokodem 7 według podejścia obliczeniowego DA2* przez współczynniki częściowe γ_M .

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- Dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynnik materiałowy γ_m równy 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się mniej korzystną wartość współczynnika.

W przypadku stosowania Eurokodu 7 podejścia obliczeniowego DA2* do obliczeń wykorzystuje się parametry charakterystyczne pomnożone przez współczynnik częściowy γ_M równy 1,0, a opór obliczeniowy R_d gruntu uzyskuje się poprzez podzielenie wartości charakterystycznej oporu R_k przez współczynnik częściowy $\gamma_R=1,4$.

4. Określenie oddziaływań gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy kanalizacji deszczowej są:

- obciążenia od ciężaru i parcia gruntu,
- oddziaływanie wody gruntowej poprzez ciśnienie wody porowej lub ciśnienie sphywowe,
- przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem,
- parcie gruntu na ściany wykopów.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na rury i studnie kontrolne zostały uwzględnione przez producenta i mogą być pominięte w obliczeniach. Obciążenia od ciśnienia wody porowej i wody sphywowej nie występują. Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem dotyczą zasypki gruntowej nad przewodami. Przemieszczenia te są minimalizowane poprzez staranne, warstwowe zagęszczenie zasypki.

5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się według przekrojów geotechnicznych (rys. nr 2) umieszczonych w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Ponieważ obciążenia dodatkowe wynikające z budowy sieci kanalizacji deszczowej nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu, nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

7. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów

Dane niezbędne do projektowania obiektów pod względem geotechnicznym:

– rodzaj podłoża gruntowego:

- gliny (G), gliny pylaste ($G\pi$), piaski gliniaste (Pg), twardoplastyczne, $I_L=0,10$;
- piaski gliniaste (Pg), plastyczne, $I_L=0,30$;
- piaski drobne, zaglinione (Pd zagl.), luźne, $I_D=0,33$;
- piaski drobne (Pd), miejscami zaglinione (Pd zagl.), piaski pylaste, zaglinione ($P\pi$ zagl.), średnio zagęszczone, $I_D=0,51 - 0,54$;
- piaski średnie (Ps), luźne, $I_D=0,33$;
- piaski średnie (Ps), miejscami zaglinione (Ps zagl.), średnio zagęszczone, $I_D=0,50$;
- pospółki (Po), zagęszczone, $I_D=0,70$.

– poziom wody gruntowej:

Aktualnie, do głębokości 4,0 metrów pod powierzchnią terenu, nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

– zgodnie z założeniami kanalizacja deszczowa będzie posadowiona na głębokości max. 3,45 metra pod powierzchnią terenu.

8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

– odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopów budowlanych;

– kontrola materiału i zagęszczenia zasyпки wykopów budowlanych oraz podbudowy nawierzchni drogowej.

9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Wszystkie obiekty projektowanych rurociągów są odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukiwania gruntu i jego unoszenia poprzez nieszczelności w przewodach kanalizacji deszczowej. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu i obiektów sąsiadujących

W terenie zabudowanym, jeśli odległość obiektu sąsiedniego od krawędzi wykopu jest mniejsza od $3h_w$ (h_w oznacza głębokość wykopu) należy przeanalizować potencjalne zagrożenia. Ocena zagrożeń obejmuje wpływ wykopu na stateczność obiektów sąsiednich i w razie zagrożeń ich

monitorowanie. W odniesieniu do projektowanej inwestycji zagrożenia wynikają głównie z faktu, że trasa przewodów przebiega w podłożu drogi. Zagrożenia te są minimalizowane przez staranne warstwowe zagęszczenie zasypki. Monitorowanie projektowanej sieci przewiduje się tylko na etapie jej budowy. Nie przewiduje się monitorowania sąsiednich budynków.

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) oraz normą Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne.

grudzień 2019 r.

opracował:

Inwestor: Burmistrz Miasta Karczew
ul. Warszawska 28
05 – 480 Karczew

Tytuł opracowania: **Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew**

Zawartość opracowania:

1. *Opis techniczny*
2. *Plan sytuacyjny – skala 1:1000* – rys. nr 1
3. *Przekroje geotechniczne* – rys. nr 2
4. *Profile otworów badawczych* – rys. nr 3.1 – 3.2
5. *Wykresy uziarnienia gruntów niespoistych* – rys. nr 4.1 – 4.2

Data wykonania:

04 grudnia 2019 r.

Opracowali:

mgr inż. Ireneusz Koźbial
uprawnienia geologiczne
nr V-1478 oraz VII-1133

mgr Agnieszka Koc

1. Podstawa i cel badań

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie firmy ARS PROJEKT z siedzibą przy ulicy Słonecznej 3 w miejscowości Ruda, 05 – 311 Dębe Wielkie. Zawiera ono omówienie wyników badań terenowych, których celem było określenie warunków geotechnicznych i wydanie opinii geotechnicznej do projektu przebudowy dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew. Inwestorem jest Burmistrz Miasta Karczew, 05 – 480 Karczew, ul. Warszawska 28.

Podstawą do sporządzenia opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Projektowana inwestycja położona jest na terenie miejscowości Karczew i obejmuje ulice Kochanowskiego i Krasickiego. Pod względem geomorfologicznym rejon ten położony jest w Dolinie Środkowej Wisły. Lokalizację terenu badań przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (rys. nr 1).

3. Charakterystyka zamierzonej inwestycji

Ze wstępnych informacji uzyskanych od Zamawiającego wynika, że projektowana jest przebudowa dróg gminnych: ul. Kochanowskiego oraz ul. Krasickiego na w/w odcinkach wraz z kanalizacją deszczową na w/w odcinkach w miejscowości Karczew. Ułożenie kanałów deszczowych projektuje się na głębokości max. 3,45 metra pod powierzchnią terenu.

4. Zakres wykonanych prac

Zakres prac geotechnicznych ustalono z Zamawiającym. Ich celem było określenie rodzaju i stanu gruntów występujących w podłożu, miąższości poszczególnych warstw oraz głębokości stabilizowania się zwierciadła wody gruntowej. W tym celu wykonano 6 małośrednicowych otworów badawczych do głębokości 3,0 – 4,0 metrów pod powierzchnią terenu. W punkcie badawczym nr 2 i 4 wykonano sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL-10 kg stopnia zagęszczenia I_D gruntów piaszczystych (rys. nr 3.1 – 3.2). Dodatkowo pobrano 4 próbki gruntu piaszczystego do analizy sitowej (rys. nr 4.1 – 4.2) oraz oceny współczynnika filtracji k .

Badania wykonano pod nadzorem geologicznym autora dokumentacji w listopadzie 2019 r. Miejsca wykonywanych badań zlokalizowano w dowiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej. Rzędne punktów badawczych odczytano z mapy. Punkty wykonanych badań przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (rys. nr 1).

5. Charakterystyka warunków geotechnicznych

5.1. Warstwy gruntowe

Ocenę warunków geotechnicznych wykonano, dzieląc grunty występujące w podłożu na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan, w jakim się znajdują. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – kruszywo, nasypy budowlane (Nb), nasypy niekontrolowane (Nn).

Warstwa IIa – gliny (G), gliny pylaste (G π), piaski gliniaste (Pg), twardoplastyczne, $I_L=0,10$.

Warstwa IIb – piaski gliniaste (Pg), plastyczne, $I_L=0,30$.

Warstwa IIIa1 – piaski drobne, zaglinione (Pd zagl.), luźne, $I_D=0,33$.

Warstwa IIIa1 – piaski drobne (Pd), miejscami zaglinione (Pd zagl.), piaski pylaste, zaglinione (P π zagl.), średnio zagęszczone, $I_D=0,51 - 0,54$.

Warstwa IIIb1 – piaski średnie (Ps), luźne, $I_D=0,33$.

Warstwa IIIb2 – piaski średnie (Ps), miejscami zaglinione (Ps zagl.), średnio zagęszczone, $I_D=0,50$.

Warstwa IIIc – pospółki (Po), zagęszczone, $I_D=0,70$.

5.2. Opis warunków geotechnicznych

W podłożu przebudowywanej drogi, powierzchniowo, do głębokości 0,1 – 0,8 metra występuje warstwa kruszywa na nasypach niekontrolowanych i budowlanych (warstwa I). Pod nimi, w otworach nr 2, 5 i 6 stwierdzono gliny, gliny pylaste oraz piaski gliniaste (warstwa IIa) w stanie twardoplastycznym. Przewarstwienie to występuje do głębokości 0,7 – 1,1 metra pod powierzchnią terenu. Na pozostałym obszarze przeważnie zalegają osady piaszczyste, wykształcone w postaci piasków drobnych (warstwa IIIa2) i piasków średnich (warstwa IIIb2) w stanie średnio zagęszczonym. W rejonie otworu badawczego nr 4 piaski drobne i średnie występują w stanie luźnym (warstwy IIIa1 i IIIb1). Rozluźniona warstwa zalega do głębokości 2,4 metra pod powierzchnią terenu. Ponadto w otworach nr 1 i 6, w przedziale głębokości 2,4 – 2,8 metra pod powierzchnią terenu, stwierdzono przewarstwienia piasków gliniastych w stanie plastycznym (warstwa IIb). W otworze nr 5, na głębokości 3,2 metra pod powierzchnią terenu, nawiercono strop pospółek (warstwa IIIc) w stanie zagęszczonym. Utwory niespoiste występują co najmniej do głębokości objętej rozpoznaniem, tj. 4,0 metrów pod powierzchnią terenu.

5.3. Wartości wyprowadzone danych geotechnicznych

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntu ustalono w oparciu o cechę wiodącą, którą dla gruntów niespoistych jest stopień zagęszczenia I_D , zaś gruntów spoistych stopień plastyczności I_L . Stopień zagęszczenia, wartość efektywnego kąta tarcia wewnętrznego φ' oraz edometrycznego modułu ścisłości E_{0ed} dla gruntów niespoistych ustalono na podstawie wyników sondowania dynamicznego DPL (10 kg). W tabeli załączonej na końcu części opisowej przedstawione są wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla warstw gruntowych występujących w podłożu. Wykonując obliczenia według normy PN-81/B-03020, w celu otrzymania wartości obliczeniowych należy wartości charakterystyczne pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m 0,9 lub 1,1 (przyjmuje się współczynnik mniej korzystny). Wykonując obliczenia według Eurokodu 7 według podejścia obliczeniowego DA2* wykorzystuje się wartości charakterystyczne parametrów pomnożone przez współczynnik częściowy γ_M równy 1,0.

5.4. Warunki hydrogeologiczne

Aktualnie, do głębokości 4,0 metrów pod powierzchnią terenu, nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

Średnie wartości współczynników filtracji warstwy piaszczystej określone wzorem empirycznym na podstawie analizy granulometrycznej próbek gruntu pobranych podczas wierceń badawczych (wzór USBS):

$$k_{10} = 0,0036 \times d_{20}^{2,3},$$

lub zmodyfikowany

$$k_{10} = [0,0036 * d_{20}^{[\log(U/2,3)+1]*2,3}]/i_p,$$

gdzie:

k_{10} – współczynnik filtracji [m/s],

d_{20} – średnica miarodajna [mm],

U – wskaźnik uziarnienia – d_{60}/d_{10}

i_p – zawartość frakcji pyłowej [%] (dla wartości powyżej 1,0 %)

wynoszą w przeliczeniu na jednostkę [m/dobę] odpowiednio:

Numer otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	Wskaźnik uziarnienia $U=d_{60}/d_{10}$	Współczynniki filtracji (na podstawie krzywej uziarnienia) k [m/d]
2	1,3	Pd	1,9	3,4 – 4,9
4	1,6	Ps	1,8	16,6 – 22,7
5	1,3	Ps	2,0	11,7 – 14,3
6	2,0	Pd	2,0	4,6 – 5,9

6. Bibliografia

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430)
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-2:2007 – Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednio budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe – maj 2002
- Z. Wiłun – “Zarys geotechniki”

Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla warstw gruntowych występujących w podłożu terenu inwestycyjnego

Temat: Przebudowa dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew.

Objaśnienia geologiczne			Parametry geotechniczne warstw – wartości charakterystyczne									
Zespół	Warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu		Ciężar objętościowy gruntu	Spójność (kohezja)	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł okształcenia ogólnego	Edometryczny moduł ścisłości	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu	Uwagi
				I _D	I _L	γ [kN/m ³]	c [kPa]	φ' , φ_u [°]	E _o [MPa]	E _{oed} [MPa]	c _u (τ_u) [kPa]	
I	I	nasypy niekontrolowane	Nn	grunty powierzchniowe do usunięcia z podłoża projektowanych obiektów								
		nasypy budowlane	Nb	grunty powierzchniowe								
II	IIa	gliny, gliny pylaste, piaski gliniaste	G, G π , Pg	-	0,10	20,6	33	19,0	29	31	-	twardo-plastyczne
	IIb	piaski gliniaste	Pg	-	0,30	20,6	24	15,0	18	20	-	plastyczne
III	IIIa1	piaski drobne	Pd	0,33	-	15,7	-	29,7	18	24	-	mało wilgotne
	IIIa2	piaski drobne	Pd	0,51-0,54	-	16,2	-	31,6	32	40	-	mało wilgotne
	IIIb1	piaski średnie	Ps	0,33	-	16,2	-	31,2	24	31	-	mało wilgotne
	IIIb2	piaski średnie	Ps	0,50	-	16,7	-	33,0	40	51	-	mało wilgotne
	IIIc	pospółki	Po	0,70	-	18,5	-	35,2	62	74	-	mało wilgotne

φ' – efektywny kąt tarcia wewnętrznego dla gruntów niespoistych,

c, φ_u – spójność i kąt tarcia wewnętrznego dla gruntów spoistych w warunkach "bez odpływu"



<p>Objaśnienia:</p> <p>A — B - linia przekroju geotechnicznego</p> <p>1 - punkty wykonanych wierć geotechnicznych</p>	
<p>GEOLOGIA GEOTECHNIKA Bugeo</p>	<p>Biuro Geologiczne "BUGEO" 05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16 tel. 22 7818513, kom. 501784861</p>
<p>Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew</p>	<p>Rys. nr: 1</p>
<p>Inwestor: Burmistrz Miasta Karczew ul. Warszawska 28 05-480 Karczew</p>	<p>Skala: 1:1000</p>
<p>Nazwa rys: Plan sytuacyjny</p>	<p>Data: 12.2019</p>
<p>Opracowali: mgr inż. I. Koźbiał mgr A. Koc</p>	

Objaśnienia geotechniczne do profili i przekroju:

Rodzaj gruntu:

- I** - kruszywo, nasypy niekontrolowane (Nn), nasypy budowlane (Nb)
- IIa** - gliny (G), gliny pylaste (Gπ), piaski gliniaste (Pg), twardoplastyczne, IL=0,10
- IIb** - piaski gliniaste (Pg), plastyczne, IL=0,30
- IIIa1** - piaski drobne zaglinione (Pd zagl.), luźne, ID=0,33
- IIIa2** - piaski drobne (Pd), miejscami zaglinione (Pd zagl.), piaski pylaste, zaglinione (Pπ zagl.), średnio zagęszczone, ID=0,51-0,54
- IIIb1** - piaski średnie (Ps), luźne, ID=0,33
- IIIb2** - piaski średnie (Ps), miejscami zaglinione (Ps zagl.), średnio zagęszczone, ID=0,50
- IIIc** - pospółki (Po), zagęszczone, ID=0,70

Stan gruntu niespoistego:

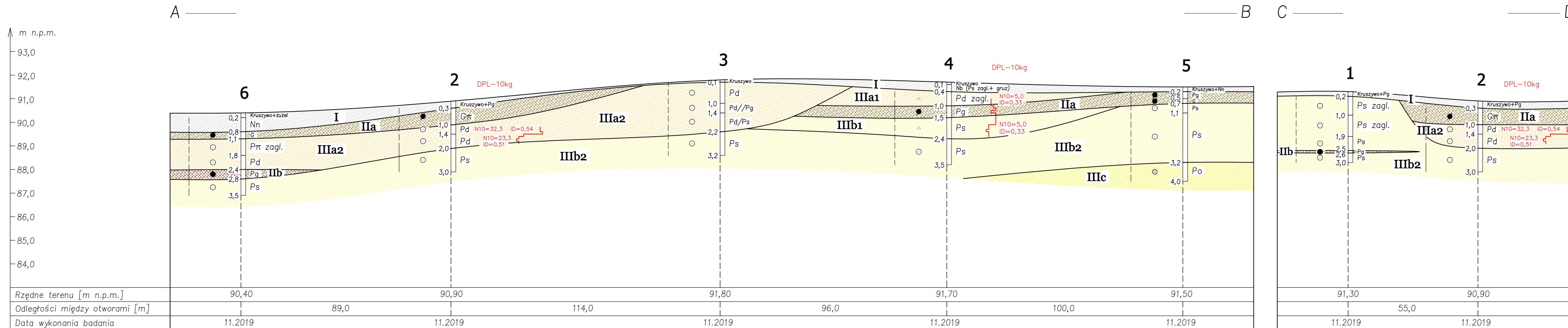
- - luźny
- - średnio zagęszczony
- - zagęszczony

Stan gruntu spoistego:

- - plastyczny
- - twardoplastyczny

Wilgotność gruntu:

- | - mało wilgotny
- | - wilgotny



Bugeo	Biuro Geologiczne "BUGEO" 05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16 tel. 22 7818513, kom. 501784861	Rys. nr
Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszyńskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karzew		2
		Skala:
		1: 100 1000
Inwestor: Burmistrz Miasta Karzew ul. Warszawska 28 05-480 Karzew		Data:
Nazwa rys: Przekroje geotechniczne A-B, C-D		11.2019
Opracowali: mgr inż. I. Koźbiał mgr A. Koc		

GEOLOGIA GEOTECHNIKA Bugeo		skala pionowa 1:100	Rzędna terenu: 91,30 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Krasickiego Data wykonania: 21.11.2019	Otwór nr 1		
Temat: Przebudowa dróg gminnych: ulicy Kochanowskiego oraz ulicy Krasickiego wraz z kanalizacją deszczową w miejscowości Karczew						
skala pionowa	Wyniki sondowania	Observacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
	2 6 10 14 18 22 26 30 34					
1			○	0,2		Kruszywo na piasku gliniastym
			○	1,0		Piasek średni, zagliniony (Ps zagl.), brązowy
2			○	1,9		Piasek średni, zagliniony (Ps zagl.), j.brązowo-szary
			○	2,5		Piasek średni (Ps), brązowy
			●	2,6		Piasek gliniasty (Pg), szary
3			○	3,0		Piasek średni (Ps), j.szary
4						
skala pionowa	Wyniki sondowania	Observacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
	sonda DPL-10kg 2 6 10 14 18 22 26 30 34					
1			●	0,3		Kruszywo na piasku gliniastym
	N10=32,3 ID=0,54		○	1,0		Gлина pylasta (Gπ), j.brązowa
	N10=23,3 ID=0,51		○	1,4		Piasek drobny (Pd), j.żółty
2			○	2,0		Piasek drobny (Pd), żółty
			○	3,0		Piasek średni (Ps), j.szary
3						
4						
skala pionowa	Wyniki sondowania	Observacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
	2 6 10 14 18 22 26 30 34					
1			○	0,1		Kruszywo
			○	1,0		Piasek drobny (Pd), brązowy
			○	1,4		Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym (Pd//Pg), j.szary
2			○	2,2		Piasek drobny na granicy piasku średniego (Pd/Ps), j.szaro-żółty
			○	3,2		Piasek średni (Ps), j.szaro-brązowy
3						
4						
5						

GEOLOGIA GEOTECHNIKA Bugeo		skala pionowa 1:100	Rzędna terenu: 91,70 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Kochanowskiego Data wykonania: 21.11.2019	Otwór nr 4		
Temat: Przebudowa dróg gminnych: ulicy Kochanowskiego oraz ulicy Krasickiego wraz z kanalizacją deszczową w miejscowości Karczew						
skala pionowa	Wyniki sondowania	Observacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
	sonda DPL-10kg					
	2 6 10 14 18 22 26 30 34					
1	N10=5,0 ID=0,33		●	0,1 0,4	Kruszywo Nasył budowlany (Nb) (piasek średni, zagliniony+drobny gruz)	
				1,0	Piasek drobny, zagliniony (Pd zagl.), brązowy	
2	N10=5,0 ID=0,33		●	1,5	Piasek gliniasty (Pg), brązowy	
				2,4	Piasek średni (Ps), j.żółty	
3			○	2,4	Piasek średni (Ps), j.żółto-szary	
4				3,5		
Wyniki sondowania			Rzędna terenu: 91,50 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Kochanowskiego Data wykonania: 21.11.2019		Otwór nr 5	
	2 6 10 14 18 22 26 30 34					
1			●	0,2	Kruszywo+nasył niekontrolowany z odpadami	
			●	0,5	Piasek gliniasty (Pg), szaro-brązowy	
			○	0,7	Gлина (G), brązowa, 2/2	
			○	1,1	Piasek średni (Ps), brązowy	
2			○		Piasek średni (Ps), j.szaro-żółty	
3				3,2		
4			⊙	3,2	Pospółka (Po), j.szara	
				4,0		
Wyniki sondowania			Rzędna terenu: 91,40 m n.p.m. Miejsce wykonania: ul. Kochanowskiego Data wykonania: 21.11.2019		Otwór nr 6	
	2 6 10 14 18 22 26 30 34					
1			●	0,2	Kruszywo+żużel	
			●	0,8	Nasył niekontrolowany (Nn) (głina+gruz+szkło)	
			○	1,1	Gлина (G), brązowa, 1/2	
			○	1,8	Piasek pyłasty, zagliniony (Pπ zagl.), j.szaro-brązowy	
2			○	2,4	Piasek drobny (Pd), j.szary	
			●	2,8	Piasek gliniasty (Pg), szary	
3			○	2,8	Piasek średni (Ps), j.żółto-szary	
4				3,5		
5						

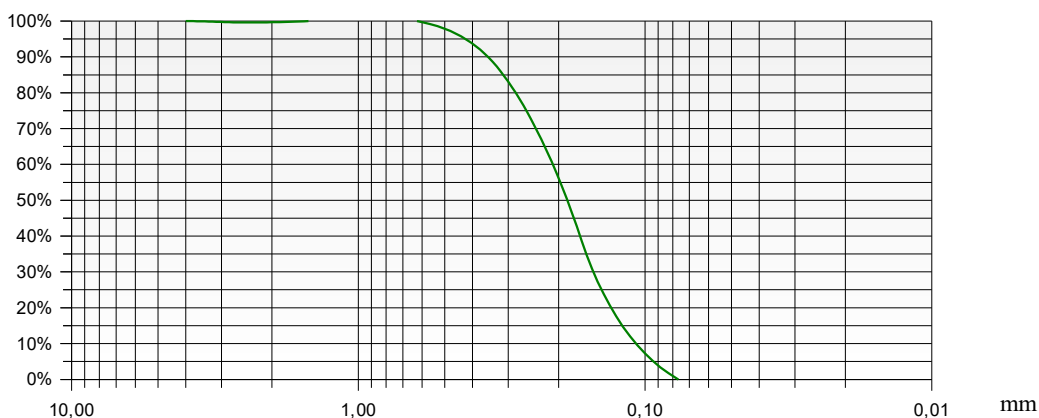
Wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

Temat: Przebudowa dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszynskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszynskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew

Data badania 21.11.2019

Otwór nr 2 gł. 1,3 m

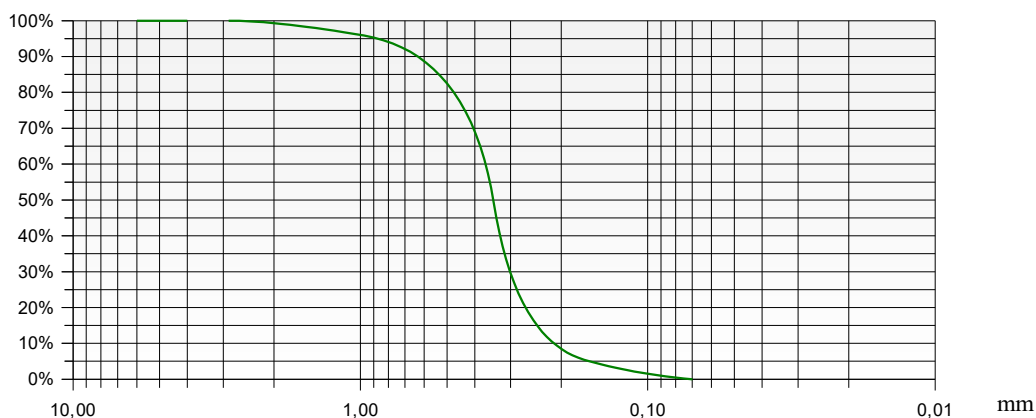
oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	4,4	39,6	15,2	1,1	0,2	0,0
udział w ułamku	0,00	0,07	0,65	0,25	0,02	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,07	0,73	0,98	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek drobny, $U=1,9$

Otwór nr 4 gł. 1,6 m

oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	1,1	10,8	48	12,2	0,5	0,0
udział w ułamku	0,00	0,02	0,15	0,66	0,17	0,01	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,02	0,16	0,83	0,99	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni, $U=1,8$

opracował: I. Koźbiał

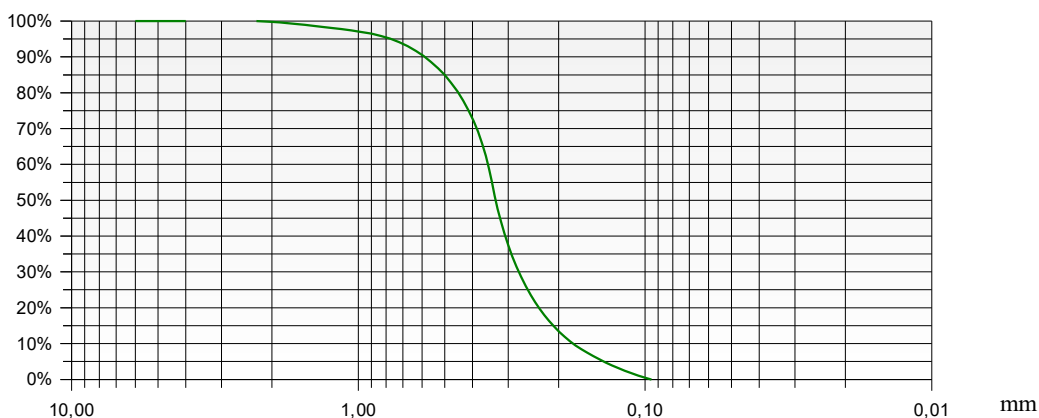
Wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

Temat: Przebudowa dróg gminnych: ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszynskiego/Krasickiego oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka wraz z kanalizacją deszczową w pasie drogi gminnej ul. Kochanowskiego na odcinku ul. Wyszynskiego/Hallera oraz ul. Krasickiego na odcinku ul. Kochanowskiego/Miziołka w miejscowości Karczew

Data badania 21.11.2019

Otwór nr 5 gł. 1,3 m

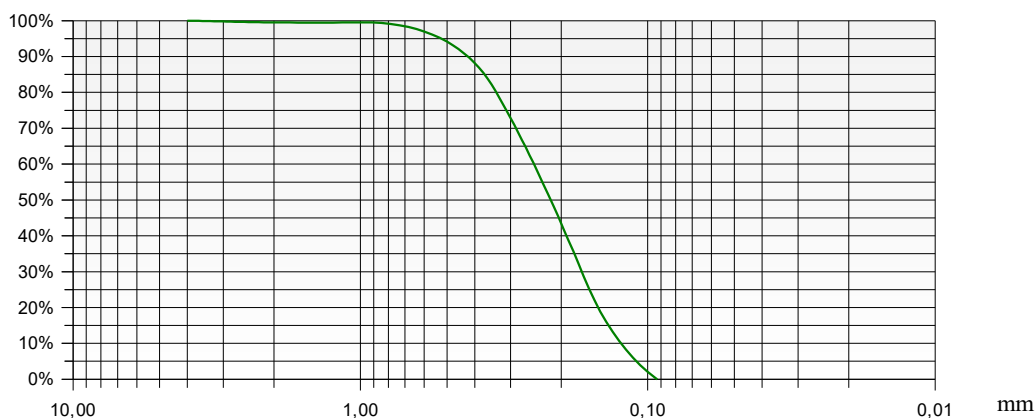
oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	0,4	18	48,1	11,6	0,2	0,0
udział w ułamku	0,00	0,01	0,23	0,61	0,15	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,01	0,23	0,85	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek średni, U=2,0

Otwór nr 6 gł. 2,0 m

oczko sita [mm]	<0,05	0,05	0,10	0,25	0,50	2,00	5,00
masa [g]	0,0	1,3	36,8	21,4	3,4	0,3	0,0
udział w ułamku	0,00	0,02	0,58	0,34	0,05	0,00	0,00
rosnąco w ułamku	0,00	0,02	0,60	0,94	1,00	1,00	1,00



Nazwa gruntu: piasek drobny, U=2,0

opracował: I. Koźbiał