

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA
I PROJEKT GEOTECHNICZNY
OKREŚLAJĄCE WARUNKI GRUNTOWO-WODNE BUDOWY
SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ
W JANKOWICACH W REJONIE ULIC WIEJSKIEJ I LEŚNE
ZACISZE

Geolog dokumentujący:

mgr inż. Andrzej Beniak
(upr. MOŚZNiL
nr II-1237, VI-0372



sierpień 2021r.

C Z Ę Ś Ć T E K S T O W A

S p i s t r e ś c i

1. WSTĘP	4
2. INFORMACJE OGÓLNE O DOKUMENTOWANYM TERENIE.....	4
2.1. Położenie geograficzne i administracyjne.....	4
2.2. Geomorfologia i hydrografia terenu.....	5
3. WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU	5
4. ZAKRES WYKONANYCH PRAC I BADAŃ.....	7
4.1. Badania terenowe	7
4.2. Prace geodezyjne i pomiarowe.....	7
4.3. Badania makroskopowe i laboratoryjne próbek gruntu	8
5. BUDOWA GEOLOGICZNA TERENU	9
6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA.....	10
7. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.....	11
8. OPIS WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH	12
9. OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI INWESTYCJI.....	12
10. PROJEKT GEOTECHNICZNY	13
10.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	13
10.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	13
10.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	14
10.4. Określenie oddziaływań od gruntu.....	14
10.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego	14
10.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	14
10.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia.....	15
10.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych	15
10.9. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	16
10.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego	16
11. WNIOSKI I ZALECENIA.....	16

C Z Ę Ś Ć G R A F I C Z N A

S p i s z a ł ą c z n i k ó w

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Zestawienie uogólnionych wartości cech fizyko-mechanicznych | zał. nr 1 |
| 2. Wykresy uziarnienia gruntów | zał. nr 2.1-2.3 |

S p i s z a ł ą c z n i k ó w

(do opinii geotechnicznej z sierpnia 2021r.,
na które powołano się w niniejszej dokumentacji)

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Mapa orientacyjna w skali 1: 10 000 | zał. nr 1 |
| 2. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 1 000 | zał. nr 2 |
| 3. Wycinek Szczegółowej Geologicznej Mapy Polski wraz z objaśnieniami barw i symboli | zał. nr 3-3.1 |
| 4. Profile geotechniczne otworów | zał. nr 4.1-4.3 |
| 5. Przekrój geotechniczny | zał. nr 5 |
| 6. Objaśnienia znaków i symboli | zał. nr 7.1-7.2 |

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację badań podłoża i projekt geotechniczny określające warunki gruntowo-wodne dla zadania pn.: „Projekt sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Jankowicach w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze, dz. nr 19, 293, 294, 234/2” wykonano na podstawie zlecenia WB PROJEKT Beata Wranik z Raciborza.

Zgodnie z opinią geotechniczną wykonaną w sierpniu 2021 roku przedmiotową inwestycję zaklasyfikowano do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych wymaga dla tej kategorii wykonania poza opinią geotechniczną także wykonania dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego.

Celem przeprowadzonych robót było rozpoznanie warunków geotechnicznych występujących w podłożu gruntowym terenu przeznaczonego pod budowę sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Jankowicach w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze (zał. nr 1, 2 do opinii geotechnicznej).

Rozpoznanie warunków geotechnicznych dokonano poprzez wykonanie trzech otworów o długości 3,0 m rozlokowanych wzdłuż trasy przebiegu projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Szczegółową lokalizację wniesiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 1 000 (zał. nr 2 do opinii geotechnicznej). Lokalizacja i długość otworów została podana przez zleciennodawcę.

Przy wyborze szczegółowej lokalizacji otworów wzięto pod uwagę istniejące uzbrojenie podziemne oraz zagospodarowanie terenu.

2. Informacje ogólne o dokumentowanym terenie

2.1. Położenie geograficzne i administracyjne

Pod względem geograficznym teren badań leży na Wyżynie Śląskiej w północno-zachodniej części Płaskowyżu Rybnickiego (wg podziału na regiony fizycznogeograficzne – J. Kondracki, A. Richling).

Pod względem administracyjnym badany teren znajduje się w miejscowości Jankowice (gmina Kuźnia Raciborska, powiat raciborski, województwo śląskie). Obszar badań położony jest w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze, w obrębie działek nr 19, 293, 294 i 234/2. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w skali 1: 10 000 oraz mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 1 000 (zał. nr 1, 2 do opinii geotechnicznej).

2.2. Geomorfologia i hydrografia terenu

Powierzchnia w analizowanym rejonie odwadniana jest w kierunku północnym lokalnymi bezimiennymi dopływami potoku Rzecznica, będącego prawym dopływem rzeki Rudy, która jest prawym dopływem Odry.

W odwierconych otworach nie stwierdzono występowania I-go poziomu wód gruntowych.

3. Wymagania techniczno-budowlane i kategoria geotechniczna obiektu

Projekt obejmuje budowę sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Jankowicach w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze, na działkach nr 19, 293, 294 i 234/2 (zał. nr 2 do opinii geotechnicznej).

Projektowana głębokość sieci wodociągowej wraz z przyłączami wynosi ok. 1,5 m, długość ok. 305 mb. Projektowana głębokość kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami ok. 1,6 do 2,0 m, długość ok. 233 mb.

Sieć wodociągową projektuje się z rur PE100 PN16 SDR11 w zakresie średnic $\phi 32$ - 160 mm. Sieć wodociągową należy wykonać metodą rozkopu w wąskoprzestrzennych wykopach umocnionych i zabezpieczonych. Wykopy wykonać zgodnie z trasą pokazaną w części graficznej niniejszego projektu. Ziemię z wykopu składać na odkład po jednej stronie wykopu w odległości 0,5 m od krawędzi. Układanie rur należy wykonać po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury układać na sztucznie uformowanym podłożu tj. na warstwie piasku o grubości 10,0 cm na głębokości ok. 1,6 m. Sieć przed zasypaniem należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa. Należy wykonać powykonawcze namiary geodezyjne, a przed oddaniem do eksploatacji rurę przepłukać i wydezynfekować oraz pobrać próbkę wody i poddać badaniom bakteriologicznym. Po próbie szczelności rurociąg zasypać piaskiem do 20 cm

ponad rurę, ułożyć taśmę ostrzegawczą niebieską z wkładką metalową, a resztę ziemią (bez kamieni) pozostałą z wykopu z ubiciem, co 20-30 cm. doprowadzając teren do stanu przed budową.

Sieć kanalizacyjna odprowadzać będzie ścieki grawitacyjnie rurociągiem z PCV klasy S lite (SN8) SDR 34 o średnicy $\phi 200$ mm, łączonych na kielich z uszczelką gumową do projektowanej studni kanalizacji sanitarnej w ulicy Leśne Zacisze. Na trasie sieci kanalizacji sanitarnej należy zabudować studzienki rewizyjne betonowe Dn 1000. Sieć kanalizacji sanitarnej należy wykonać metodą rozkopu w wąskoprzestrzennych wykopach umocnionych i zabezpieczonych.

Przyłącza kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur PCV klasy S lite (SN8) SDR34 $\phi 160$ mm. Projektuje się zabudowę studni betonowych $\phi 1000$ mm z włazem żeliwnym, zabudowę studni PE w zakresie średnic $\phi 315$ -600 mm z włazem żeliwnym

Wykopy wykonać zgodnie z trasą pokazaną w części graficznej niniejszego projektu. Ziemię z wykopu składać na odkład po jednej stronie wykopu w odległości 0,5 m od krawędzi. Układanie rur należy wykonać po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury układać na sztucznie uformowanym podłożu tj. na warstwie piasku o grubości 10,0 cm. Rurociąg zasypać piaskiem do 20 cm ponad rurę, ułożyć taśmę ostrzegawczą brązową z wkładką metalową, a resztę ziemią - gruntem zagęszczalnym. Po ułożeniu kanału przed zasypaniem zgłosić do namiaru geodezyjnego oraz do dysponenta sieci. Po wykonanych robotach teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Występujące w podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej warunki gruntowe należy określić, jako **proste**.

Projektant budowlany na podstawie wizji lokalnej założył dla obszaru zabudowy tego obszaru proste warunki gruntowe, co pozwoliło przyjąć dla tego obiektu II kategorię geotechniczną.

Na podstawie wyników badań geotechnicznych potwierdzono proste warunki gruntowe, a co za tym idzie zaproponowano dla przedmiotowego obiektu budowlanego utrzymanie II kategorii geotechnicznej.

4. Zakres wykonanych prac i badań

4.1. Badania terenowe

Prace polowe zostały wykonane w sierpniu 2021r. przez brygadę wiertniczą PHU „Geoda” s.c. pod nadzorem uprawnionego geologa. Roboty obejmowały odwiercenie trzech otworów o długości 3,0 m, przy pomocy lekkiego zestawu wiertniczego.

W trakcie wierceń pobrano próby gruntu o naturalnej wilgotności i naturalnym uziarnieniu ze wszystkich przewiercanych warstw. Próbkę tę poddano badaniom makroskopowym w terenie. Dla otworów wykonano profile geotechniczne (zał. nr 4.1-4.3 do opinii geotechnicznej). Dla zilustrowania budowy wgłębnej wzdłuż otworów wykreślono przekrój geotechniczny (zał. nr 5 do opinii geotechnicznej), na którym zostały przedstawione wydzielone warstwy geotechniczne.

Szczegółowa charakterystyka geotechniczna obszaru badań w świetle wykonanych prac

Posadowienie sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Jankowicach w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze przebiegać będzie w utworach czwartorzędowych. Utwory czwartorzędowe reprezentują tutaj plejstocenyjskie piaski i żwiry wodnolodowcowe ($p_{22}^{fg}Q_{p3}^0$) i gliny zwałowe ($g_{zw}^gQ_{p3}^0$) zlodowacenia środkowopolskiego.

Dla lepszego scharakteryzowania warunków gruntowych w miejscu przeprowadzonych badań zgrupowano utwory w postaci warstw geotechnicznych biorąc pod uwagę ich jednakową genezę, zbliżoną litologię oraz podobne własności fizyko-mechaniczne. Wartości parametrów geotechnicznych gruntów warstw określono na podstawie normy PN-81/B-03020 i zestawiono w tabeli (zał. nr 1). Oznaczenie parametrów wyznaczono metodą B, polegającą na ustaleniu zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi a innym parametrem wyznaczonym za pomocą badań makroskopowych lub sondowań.

4.2. Prace geodezyjne i pomiarowe

Odwiercone otwory zostały wyznaczone w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji, a następnie zniwelowane w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej. Wszystkie prace miernicze przeprowadzono pod nadzorem uprawnionego

geodety.

4.3. Badania makroskopowe i laboratoryjne próbek gruntu

W trakcie wierceń pobrano próby gruntu o naturalnej wilgotności (NW) i naturalnym uziarnieniu (NU) ze wszystkich przewiercanych warstw. Próbkę te poddano badaniom makroskopowym w terenie zgodnie z PN-88/B-04481. Charakterystyczne próbki z poszczególnych wydzieli litologicznych umieszczono w zamykanych słoikach i przesłano do laboratorium geotechniki celem oznaczenia wilgotności naturalnej, granic konsystencji, stopnia plastyczności oraz wskaźnika plastyczności, ich wyniki zestawiono w tabeli nr 1. Badania wykonano we własnym zakresie.

Tab. nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

L.p.	Nr otworu/ głębokość	Rodzaj gruntu	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Stopień plastyczności	Wskaźnik plastyczności
			%	%	%	1	1
1.	2/ 1,7-2,0	Piasek gliniasty	15,1	12,9	22,1	0,24	9,2
2.	2/ 2,0-3,0	Gлина piaszczysta	19	15,4	29,5	0,26	14,1
3.	3/ 1,8-2,5	Piasek gliniasty	15,3	13	22	0,26	9

W trakcie wierceń pobrano próby gruntu o naturalnej wilgotności (NW) i naturalnym uziarnieniu (NU) ze wszystkich przewiercanych warstw. Próbkę te poddano badaniom makroskopowym w terenie zgodnie z PN-88/B-04481.

Z odcinka profilu przepuszczalnego pobrano reprezentatywne próby gruntu i poddano je analizie sitowej. Na podstawie wyników analizy sitowej wykonano wykresy uziarnienia (zał. nr 2.1-2.3). Współczynnik filtracji określono metodą analityczną na podstawie wzoru „amerykańskiego”, $k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3}$, (m/s) gdzie d_{20} oznacza średnicę zastępczą ziaren (mm) odpowiadającą 20% w krzywej granulometrycznej.

Z wykresu uziarnienia odczytano „ d_{20} ”. W tabeli nr 1 przedstawiono wyniki analizy sitowej i obliczeń współczynnika filtracji „ k ”.

Tab. nr 2. Zestawienie wyników analizy sitowej

L.p.	Nr otworu/ głębokość	Rodzaj gruntu	Średnica zastępcza ziaren „d ₂₀ ”	Współczynnik filtracji „k”
			mm	m/s
1.	1/ 1,2-2,2	Piasek średni	0,25	$1,48 \cdot 10^{-4}$
2.	2/ 1,0-1,7	Piasek średni	0,24	$1,35 \cdot 10^{-4}$
3.	3/ 1,0-1,8	Piasek średni	0,25	$1,48 \cdot 10^{-4}$

Po zakończeniu wierceń i przeprowadzeniu wszystkich badań otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewierconych warstw.

5. Budowa geologiczna terenu

Najstarszymi utworami występującymi na terenie rejonu badań są osady karbonu dolnego wykształcone w postaci szarogłazów, łupków ilastych i zlepieńców. W rejonie badań zalega na głębokości ok. 350 m p.p.t.

Bezpośrednio na karbonie zalegają osady neogeńskie (miocenu) w postaci zwięzłych iłów piaszczystych i marglistych oraz iłowce z przewarstwieniami margli ilastych i wkładkami węgla brunatnych. W wielu miejscach utwory miocenu ukazują się na powierzchni lub zalegają płytko pod osadami czwartorzędowymi. Występują one m.in. na zboczach doliny Suminy, doliny Rudy i dolin jej dopływów. W miejscu projektowanych robót geologicznych odległość do utworów neogenu wynosi ok. 20 m.

Osady czwartorzędowe są różnej genezy – glacialne, fluwioglacjalne, fluwialne, eoliczne i organogeniczne. Miąższość osadów czwartorzędowych na analizowanym obszarze nie przekracza na ogół 20-30 m, większa jest tylko w strefach kopalnych dolin Rudy i Bierawki – pokrywających się z przebiegiem neogeńskich rowów tektonicznych – gdzie osiąga 80 – 90 m. W ich dnach zachowały się najstarsze aluwia preglacjalne.

Zasadnicze zmiany w budowie geologicznej pokrywy czwartorzędowej na omawianym terenie wywarło zlodowacenie środkowopolskie, tzw. stadiał Odry, który pozostawił po sobie ostańce ozów, kemów i wzgórz morenowych.

Najbardziej rozpowszechnionymi osadami budującymi większą część analizowanego terenu są osady fluwioglacjalne, piaski i żwiry wodnolodowcowe z epoki plejstocenu,

głównie piaski i piaski ze żwirami oraz żwiry różnej granulacji. Niekiedy zawierają one wkładki mułków i ilów, a także głązy. Zajmują one szczególnie duże obszary w dnach doliny Rudy i jej głównych dopływów.

Wzdłuż całej doliny rzeki Rudy występują mułki i piaski rzeczne pochodzące z początków holocenu, mady i torfy. Na rozpatrywanym terenie występują również żwiry rzeczne i piaski eolityczne a punktowo obserwuje się występowanie wydmy eolitycznych.

Do opracowania dołączono wycinek Szczegółowej Geologicznej Mapy Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami barw i symboli (zał. nr 3-3.1 do opinii geotechnicznej).

6. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Klasyfikację i charakterystykę gruntów występujących w podłożu przeprowadzono na podstawie polowych makroskopowych badań prób gruntów, badań laboratoryjnych, analizy materiałów archiwalnych oraz zgodnie z normami: PN-74/B-04482, PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020.

Stwierdzone w podłożu grunty reprezentują utwory czwartorzędowe: holoceniskie przypowierzchniowe grunty antropogeniczne oraz plejstoceniskie piaski i żwiry wodnolodowcowe i gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego.

Opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

WARSTWA I

Do warstwy I zaliczono grunty antropogeniczne. Grubość utworów nasypowych wynosiła od 0,4 do 0,7 m. Utwory te składają się głównie z łupków pogórnich, piasków różnoziarnistych i kamieni. Pod względem geologiczno-inżynierskim jest to nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (nN). Dla gruntów antropogenicznych nie podano żadnych parametrów geomechanicznych.

WARSTWA II

Do gruntów tej warstwy zaliczono średniozagęszczone piaski średnie. Pod względem genetycznym utwory te należą do piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia

środkowopolskiego. Pod względem geotechnicznym grunty te należą do małościśliwych i nośnych.

Uogólniony stopień zagęszczenia tych gruntów wynosi $I_D = 0,51$, średnia liczba uderzeń sondy SL - N_{10} wynosi 13. Uogólnione cechy fizyko-mechaniczne określono wg metody B.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych:

- wilgotność naturalna $W_n = 5,0 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 1,7 \text{ t/m}^3$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u = 33^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o = 98 \text{ MPa}$.

WARSTWA III

Warstwę III reprezentują plastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Uogólniony stopień plastyczności dla tej warstwy przyjęto $I_L = 0,26$, stopień skonsolidowania geologicznego B. Genetycznie utwory te należą do glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego. Utwory tej warstwy odznaczają się małą i średnią spoistością, należą do średniościśliwych i średnio-nośnych gruntów.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych:

- wilgotność naturalna $W_n = 16,5 \%$
- gęstość objętościowa $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$
- kohezja (spójność) $C_u = 30 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u = 17^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o = 32 \text{ MPa}$.

7. Ocena warunków geotechnicznych

Dla scharakteryzowania warunków gruntowych dokonano podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne w oparciu głównie o fizyko - mechaniczne własności gruntów.

W oparciu o normę PN – 81/B – 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”, przedstawiono charakterystykę gruntów wraz z określeniem ich parametrów fizyko-mechanicznych. Podstawą podziału na warstwy było zróżnicowanie podstawowych cech fizykomechanicznych, w tym głównie stopnia zagęszczenia I_D i stopnia plastyczności I_L .

W podłożu występują utwory czwartorzędowe, ujęto je w trzy grupy – warstw. Stanowią je holocenyckie przypowierzchniowe grunty antropogeniczne w postaci nasypów niebudowlanych, warstwę II i III - plejstocenyckie piaski wodnolodowcowe i gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego.

Wilgotność oraz stopień plastyczności dla wytypowanych próbek gruntu określono na podstawie badań laboratoryjnych. Pozostałe wartości charakterystyczne wyznaczono według metody "B", zgodnie z normą PN – 81/B - 03020.

Zestawienie wszystkich wydzielonych warstw i ich uogólnionych wartości cech fizyko-mechanicznych podano w tabeli (zał. nr 1).

W trakcie przeprowadzonych badań nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk geologicznych (w tym zjawisk osuwiskowych).

8. Opis warunków hydrogeologicznych

W odwierconych otworach nie stwierdzono występowania I-go poziomu wód gruntowych. Występuje na głębokości większej niż 3,0 m.

Dla nawierconych gruntów niespoistych występujących w podłożu badanego terenu współczynnik filtracji „k” przedstawiono w tabeli nr 2.

Dla nawierconych gruntów spoistych występujących w podłożu badanego terenu, określono następujący współczynnik filtracji „k” wyrażony w [m/s] zgodnie z tab. nr 54 – Hydrogeologia ogólna – Z. Pazdro:

- Piaski gliniaste: $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ przepuszczalność: słaba
współczynnik przepuszczalności darcy: 1-0,1
- Gliny piaszczyste: $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ przepuszczalność: skały półprzepuszczalne
współczynnik przepuszczalności darcy: 0,1 - 0,001

Współczynnik przepuszczalności darcy: 1 darcy = $9,61 \cdot 10^{-4}$ [cm/s] \approx 0,001 [cm/s].

9. Ocena możliwości realizacji inwestycji

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w istniejących warunkach gruntowych istnieje możliwość realizacji projektowanej inwestycji. Grunty stanowiące

podłoże nadają się do bezpośredniego posadowienia elementów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Warunki gruntowe podłoża określono jako *proste* z uwagi na występowanie gruntów jednorodnych nośnych warstwy II i średnio-nośnych warstwy III.

Przy projektowaniu przedmiotowych obiektów, biorąc pod uwagę ich konstrukcję oraz stwierdzone proste warunki gruntowe, można przyjąć w oparciu o rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych **drugą kategorię geotechniczną**.

10. Projekt geotechniczny

10.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W okresie realizacji inwestycji ani w trakcie jej użytkowania nie przewiduje się istotnych zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie. Projektowana sieć wodociągowa i kanalizacyjna nie ma wpływu na warunki wodne.

10.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Do wyznaczenia obliczeniowych parametrów geotechnicznych posłużono się wynikami badań polowych jak i laboratoryjnych, wykonywanych w ramach „Opinii geotechnicznej dotyczącej określenia warunków gruntowo-wodnych budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Jankowicach w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze” z sierpnia 2021 r., opracowanej przez Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „Geoda” s.c. A. Beniak, K. Kieres z Raciborza.

W określeniu obliczeniowych parametrów geotechnicznych przyjęto, iż w obliczeniach zostaną zastosowane podejścia obliczeniowe wraz ze współczynnikami określonymi w PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Przyjmowano wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych wg wyżej wymienionej normy obliczone ze wzoru [2] w normie:

$$x[r] = \gamma_m * x[n]$$

gdzie $\gamma_m = 0,9$ lub $\gamma_m = 1,1$ (przyjmowano bardziej niekorzystny współczynnik dla wartości obliczonych wg metody B). Parametry geotechniczne zostały przedstawione w załączniku nr 1.

10.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Współczynniki częściowe dla parametrów geotechnicznych (γ_m) przyjęto zgodnie z PN EN 1997-1:2008 i wynoszą:

- gęstość objętościowa ρ - 1,0
- kohezja (spójność) C_u - 1,25
- kąt tarcia wewnętrznego Φ_u - 1,25
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o - 1,4

10.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Dla przedmiotowej inwestycji nie przewiduje się oddziaływań od gruntu.

10.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego

Z uwagi na prosty przypadek obliczeniowy przyjęto do obliczeń projektowych profile i przekrój geotechniczny z „Opinii geotechnicznej dotyczącej określenia warunków gruntowo-wodnych budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Jankowicach w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze” z sierpnia 2021 r.

10.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Nie przewiduje się wykonywania obliczeń nośności i osiadania podłoża oraz ogólnej stateczności, ponieważ obciążenia dodatkowe powstałe z budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej nie będą większe niż dotychczasowe obciążenia od gruntu.

10.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia

Elementy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej należy posadowić w gruntach warstwy II i III o dobrych i średnich parametrach geotechnicznych (zał. nr 1).

10.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Roboty ziemne, związane z ułożeniem sieci wodociągowej i kanalizacyjnej należy prowadzić zgodnie z obowiązującą normą: PN-EN 1997-1:2008.

Rury sieci wodociągowej i kanalizacyjnej należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu. Ostatnią fazę robót ziemnych wykonać łopatami.

W czasie wykonywania robót ziemnych zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego.

Zakres i metodyka badań określone są następującymi normami i aktami prawnymi:

PN-EN 1990:2004 – Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1997:2008 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1997:2009 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze

PN-74/B-04452 Geotechnika. Badania polowe.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

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

10.9. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Zagadnienie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na przedmiotowe obiekty budowlane nie wystąpi.

10.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

W czasie wykonywania robót ziemnych zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego.

Monitoring w czasie eksploatacji obiektu nie przewiduje się.

11. Wnioski i zalecenia

1. "Dokumentację badań podłoża..." dla określenia warunków gruntowo-wodnych budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Jankowicach w rejonie ulic Wiejskiej i Leśne Zacisze wykonano na podstawie trzech otworów o głębokości 3,0 m p.p.t.
2. Od powierzchni terenu stwierdzono występowanie gruntów antropogenicznych, które zaklasyfikowano jako nasypy niebudowlane.
3. W profilu otworów nie wyróżniono rodzimych warstw słabonośnych.
4. Nie stwierdzono występowania I-go poziomu wodonośnego - do głębokości 3,0 m.
5. W trakcie przeprowadzonych badań nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk geologicznych.
6. W istniejących warunkach gruntowych istnieje możliwość realizacji projektowanej inwestycji.
7. Elementy sieci wodociągowej należy posadowić w gruntach warstwy II i III o dobrych i

średnich parametrach geotechnicznych.

8. W czasie wykonywania robót ziemnych zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego.
9. Dla powyższej inwestycji określa się **proste warunki gruntowe** zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
10. Przy projektowaniu przedmiotowych obiektów, biorąc pod uwagę ich konstrukcję oraz stwierdzone warunki gruntowe można przyjąć w oparciu o ww. rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej **drugą kategorię geotechniczną**.

mgr inż. Andrzej Beniak
GGP/PP/NG
(upr. M.O.Sz.NiL
nr II-1237, VI-0372)

Zestawienie uogólnionych wartości cech fizyko-mechanicznych

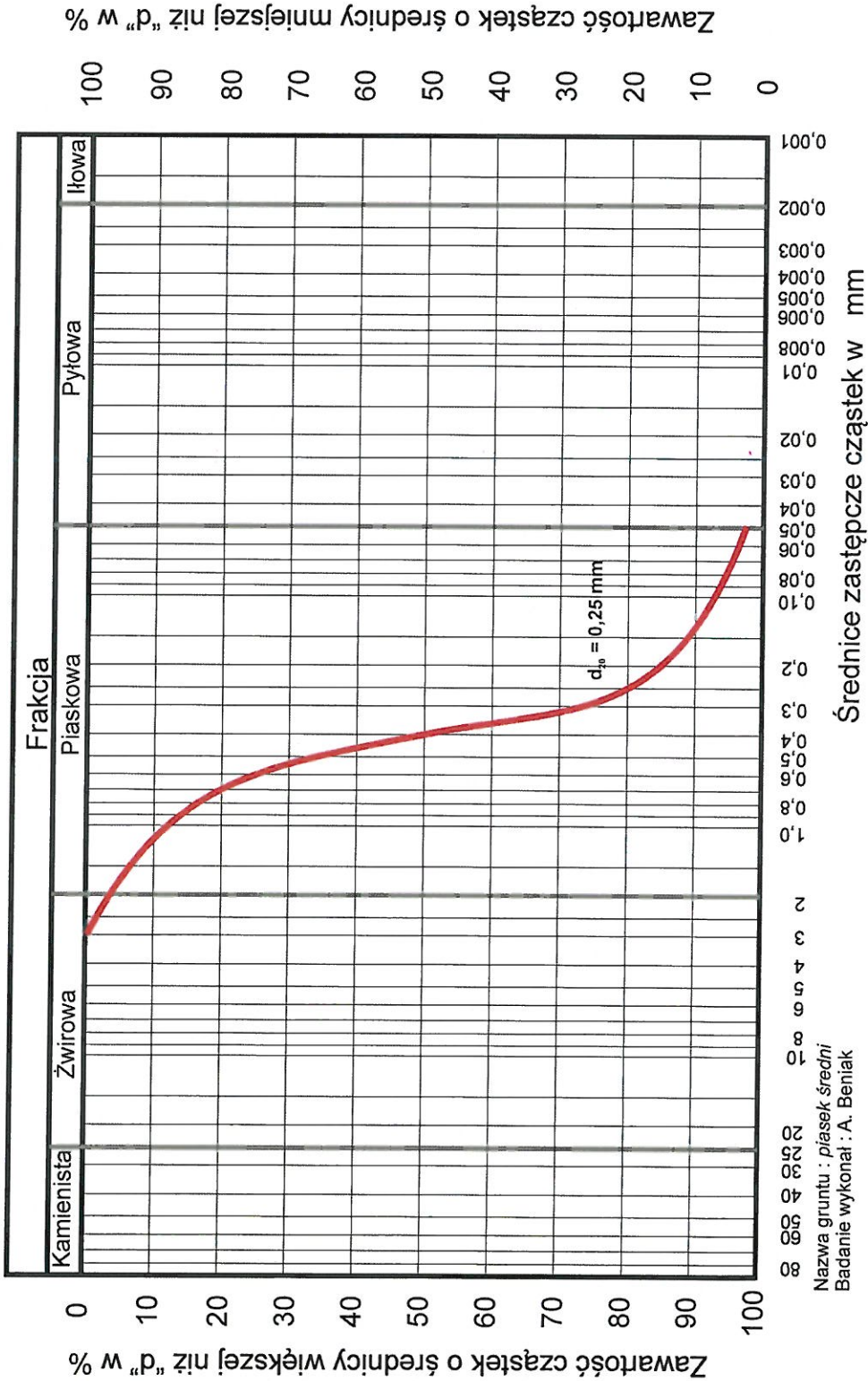
Objaśnienia geologiczne		Parametry geotechniczne																	
		wartość charakterystyczna $x^{(n)}$																	
stratygrafia	Opis litologiczny	nr warstwy	symbol		średnia liczba uderzeń sondy SL-N ₁₀	stan gruntu		wilgotność naturalna W _n %	gęstość objętościowa ρ tm ⁻³	spójność C _u kPa	kąt tarcia wewnętrznego φ _u °	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia					
			gruntu wg PN-86/B-02480	geotech. konsol. gruntu		I _D	I _L					stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	pierwotnej	wtórnej	M _o MPa	M MPa	E _o MPa	E MPa
Czwartorzęd		Nasypy niebudowlane	I	nN		13	0,51		5	1,70		33	98	109	81	90			
		Piaski średnie	II	Ps															
		Piaski gliniaste, gliny piaszczyste	III	Pg, Gp	B			0,26	16,5	2,10	30	17	32	42	24	32			

mgr inż. Andrzej Beniak
 (upr. A-108224)
 nr II-1231, VI-0370

Miejscowość: Jankowice Otwór nr 1 Głębokość pobrania próby: 1, 2-2, 2 m

Obiekt :
Sieć wodociągowa i kanalizacja
sanitarna
Jankowice, ul. Wiejska, Leśne Zacisze

Wykres uziarnienia gruntu

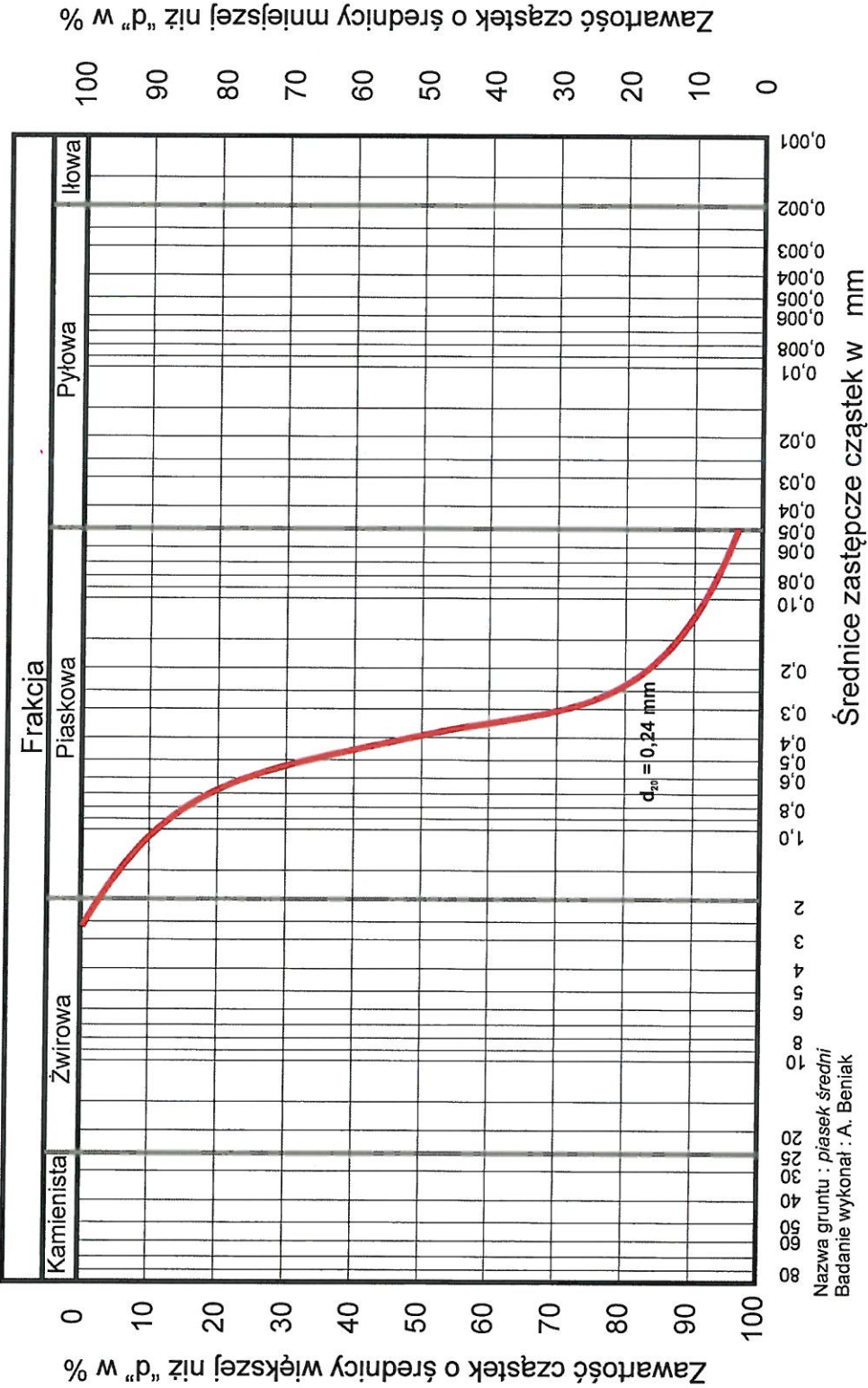


Data pobrania próby: sierpień 2021r.
Data badania: sierpień 2021r.
Rodzaj gruntu
wg analizy: piasek średni

Miejscowość: Jankowice Otwór nr 2 Głębokość pobrania próby: 1,0-1,7 m

Obiekt :
Sieć wodociągowa i kanalizacja
sanitarna
Jankowice, ul. Wiejska, Leśne Zacisze

Wykres uziarnienia gruntu

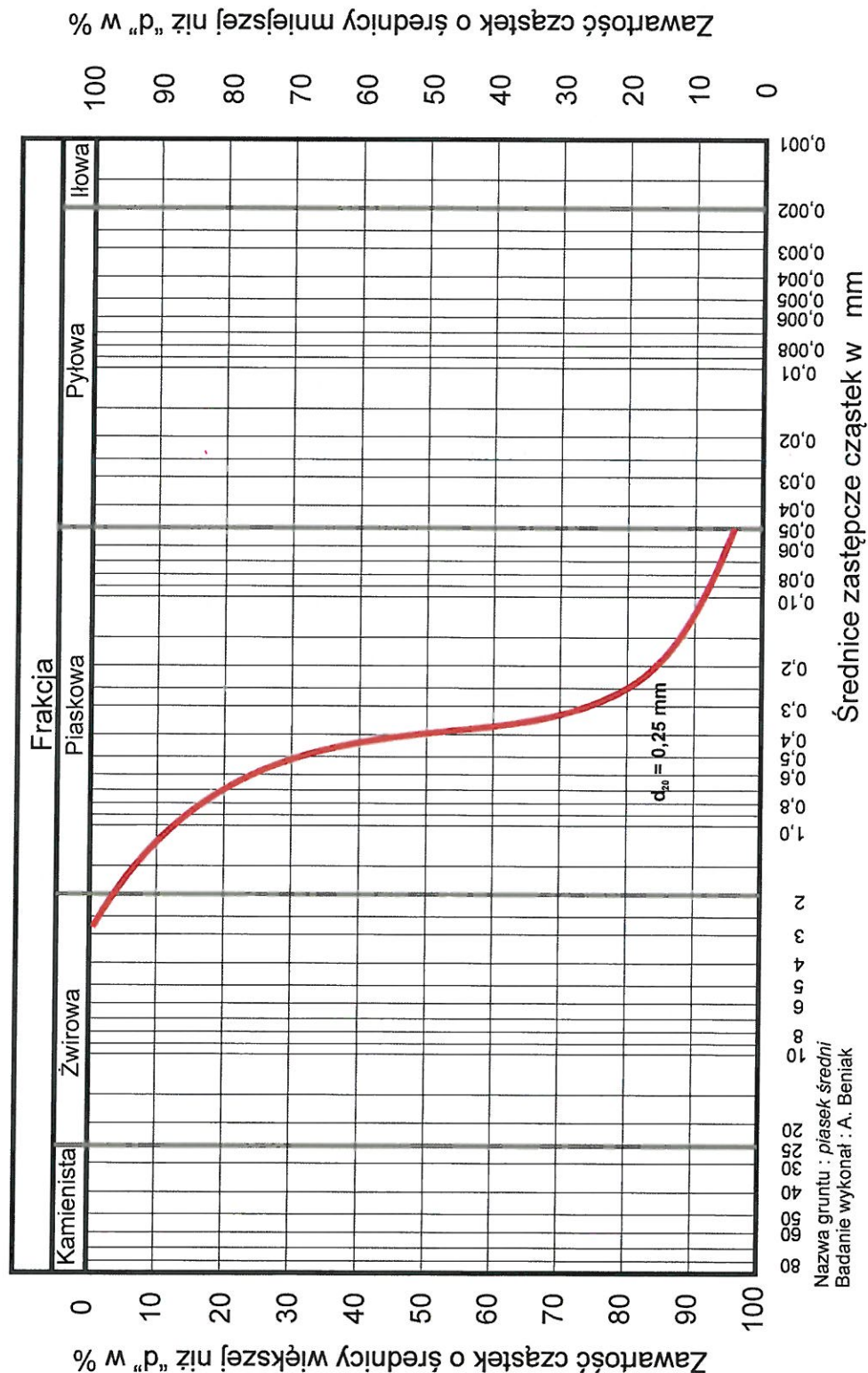


Data pobrania próby: sierpień 2021r.
Data badania: sierpień 2021r.
Rodzaj gruntu
wg analizy: piasek średni

Miejscowość: Jankowice Otwór nr 3 Głębokość pobrania próby: 1,0-1,8 m

Obiekt :
Sieć wodociągowa i kanalizacja
sanitarna
Jankowice, ul. Wiejska, Leśne Zacisze

Wykres uziarnienia gruntu



Data pobrania próby: sierpień 2021r.

Data badania: sierpień 2021r.

Rodzaj gruntu

wg analizy: piasek średni