OBIEKT: **KANALIZACJA SANITARNA**

TEMAT: **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM SPORZĄDZONA W CELU BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI PRUSZKÓW W RAMACH INWESTYCJI „BUDOWA INFRASTRUKTURY WODNO KANALIZACYJNEJ NA TERENIE GMINY SĘDZIEJOWICE"**

ZLECENIODAWCA: **P.H.U. "ORTUS"**
JANUSZ FENGLER
UL . POLNA 9/2
98-200 SIERADZ

AUTORZY: **mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ**
upr. nr V – 1186, VII – 1621
mgr KAROLINA KAWALEC

Nr arch. 036/2022 kwiecień 2022 r.

SPIS TREŚCI:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp. . . . . - str. 3
2. Zakres wykonanych badań. . . . . - str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań . . . . - str. 5
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych
   4.1 Budowa geologiczna . . . . . - str. 5
   4.2 Warunki hydrogeologiczne . . . . . - str. 6
   4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych . . - str. 7
5. Wnioski i zalecenia. . . . . - str. 8
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych . - Tabela nr 1

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY . . . . . - str. 11

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000 . . . - Zał. 1.1-1.3
2. Przekroje geotechniczne . . . . . - Zał. 2.1-2.8
3. Karty otworów geotechnicznych . . . . . - Zał. 3.1-3.11
4. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów niespoistych . . - Zał. 4.1-4.2
5. Wyniki spalania części organicznych . . . . - Zał. 5
6. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach. geotechnicznych o w profilach otworów

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków geotechnicznych podłoża kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Pruszków w ramach inwestycji „Budowa infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Sędziejowice"

Dokumentację opracowano na zlecenie P.H.U. "ORTUS" Janusz Fengler z siedzibą przy ul. Polnej 9/2 w Sieradzu.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN – B – 02479:1998 : Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane - badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literaturę geologiczną.
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Termin badań:
04 kwietnia 2022 r.

Zakres badań:

- 5 otworów geotechnicznych (badawczych) o głębokości 2,5 m - OW07-OW10 i OW14

- 9 otworów geotechnicznych (badawczych) o głębokości 3,0 m - OW02, OW03, OW05, OW06, OW12, OW13, OW17, OW19 i OW20

- 1 otwór geotechniczny (badawczy) o głębokości 3,5 m - OW15

- 2 otwory geotechniczne (badawcze) o głębokości 4,0 m - OW01 i OW15

- 2 otwory geotechniczne (badawcze) o głębokości 6,0 m - OW04 i OW16

- 1 otwór geotechniczny (badawczy) o głębokości 6,5 m - OW11

łączny metraż wierceń 69,5 m

Zakres badań laboratoryjnych

- 5 analiz granulometrycznych próbek gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu (NU), w celu określenia zawartości poszczególnych frakcji gruntu oraz na podstawie powstałej krzywej przesiewu określenia współczynnika wodoprzepuszczalności k. Próbki gruntu pobrane zostały z otworów:

OW01 z głębokości 1,50 i 3,50 m p.p.t.,
OW03 z głębokości 2,50 m p.p.t.,
OW04 z głębokości 2,40 m p.p.t.,
OW03 z głębokości 2,50 m p.p.t.,
OW10 z głębokości 1,60 m p.p.t.,

- 1 oznaczenie zawartości części organicznych w próbce gruntu pobranej z otworu OW16 z głębokości 5,5 m p.p.t.

Celem badań jest określenie:

- budowy geologicznej i jej stopnia złożoności,
- wartości parametrów geotechnicznych gruntów
- występowania, zasięgu i głębokości warstw gruntów podłoża, wydzielenie ewentualnych warstw słabonośnych i nienośnych
- głębokości występowania i rodzaju wód gruntowych

Wykonane otwory badawcze wytyczono w terenie za pomocą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 1000, stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1.1-1.3). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na postawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej WH020 OS, świdrami spiralnymi ϕ 100 mm.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Po wykonaniu otworów badawczych, przeprowadzono obserwację dopływu do nich wody gruntowej oraz wykonano pomiary głębokości zwierciadła wody po jego stabilizacji.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Wyniki badań terenowych i laboratoryjnych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić warunki gruntowo – wodne podłoża projektowanej kanalizacji deszczowej.

3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Lokalizacja:

województwo: łódzkie

powiat: łaski

gmina: Sędziejowice

miejscowość: Sędziejowice

ulice: Główna, Sieradzka, Górna

Morfologia:

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski *wg Kondrackiego* obszar badań znajduje się na terenie mezoregionu Wysoczyzny Łaskiej, zbudowanej z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał, w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego), procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie – erozyjnej, a później akumulacyjnej działalności rzek – w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni.

Rzędne terenu w rejonie wykonanych otworów oscylują między 159,00-173,70 m n.p.m.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych można stwierdzić, że w podłożu projektowanej sieci kanalizacyjnej do głębokości 6,5 m p.p.t. zalegają osady plejstoceńskie *(Qp)* wykształcone w postaci:

- gruntów **wodnolodowcowych** (*fluwioglacjalnych – Qpfg*) – reprezentowanych przez piaski pylaste i piaski drobnoziarniste (**warstwa Ia**) oraz piaski średnioziarniste (**warstwa Ib**). Osady te zawierają domieszki i przewarstwienia piasków innej frakcji. Grunty te zalegają poniżej wierzchniej warstwy gruntów antropogenicznych w otworach OW01-OW04, OW08 i OW10. W otworach OW01-OW03 spągu tych gruntów nie stwierdzono.

- gruntów **lodowcowych** *(glacjalnych – Qpg*) – wykształconych w postaci glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych (**warstwy serii II**). Osady te są na pograniczu z glinami lub piaskami gliniastymi oraz zawierają liczne domieszki frakcji kamienistej. W badanym podłożu występowanie tych osadów jest powszechne - tworzą ciągłą warstwę występując poniżej gruntów wodnolodowcowych lub poniżej wierzchniej warstwy osadów antropogenicznych. W otworach, w których ich występowanie zostało stwierdzone, nie rozpoznano ich spągu.

Warstwę przypowierzchniową badanego terenu tworzą:

- nasypy niekontrolowane (warstwa XI) - w których w skład wchodzi gleba, piasek, korzenie, frakcja kamienista, tłuczeń, okruchy cegły, żużel i odpadki. Grunt ten występuje powszechnie w otworach OW01-OW16 i OW18-OW20 do głębokości 0,4-2,0 m p.p.t.
- nasypy budowlane (warstwa XII) - w których w skład wchodzi piasek drobno- i średnioziarnisty oraz lokalnie frakcja kamienista. Osad ten stwierdzono w otworach: OW02, OW03, OW12 od powierzchni terenu do głębokości 0,1-0,2 m p.p.t.
- grunty próchniczne (warstwa X) - reprezentowane przez glebę. Grunt ten stwierdzono jedynie w otworze OW17 od powierzchni terenu do głębokości 0,4 m p.p.t.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w kwietniu 2022 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 6,5 m p.p.t., wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w pięciu otworach geotechnicznych. Woda zgromadzona jest w piaskach wodnolodowcowych zalegających z reguły na stropie słabo przepuszczalnych glin.

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej pomierzone w okresie prowadzonych badań, przedstawiono w tabeli poniżej:

Numer otworu	głębokość nawierconego i ustalonego zwierciadła wody gruntowej m p.p.t.	rzędna nawierconego i ustalonego zwierciadła wody gruntowej m n.p.m.
OW01	1,80	157,20
OW02	1,60	157,40
OW03	1,60	158,00
OW04	1,70	159,30
OW10	1,20	164,70

W otworach:

OW04 na głębokości 4,7 m p.p.t., tj. na rzędnej 156,70 m n.p.m.,

OW11 na głębokości 1,2 m p.p.t., tj. na rzędnej 161,80 m n.p.m., oraz 6,0 m p.p.t. tj. na rzędnej 157,00 m n.p.m.,

OW14 na głębokości 1,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 169,20 m n.p.m., oraz 2,0 m p.p.t. tj. na rzędnej 168,70 m n.p.m.,

OW16 na głębokości 5,0 m p.p.t., tj. na rzędnej 160,60 m n.p.m

zaobserwowano sączenia o zróżnicowanej wydajności.

Z otworów OW01, OW03, OW04, OW10, pobrano grunty niespoiste w celu laboratoryjnego określenia jego wodoprzepuszczalności na podstawie krzywych uziarnienia. Wyniki analizy laboratoryjnej przedstawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Nr otw.	głębokość [m p.p.t.]	Nazwa gruntu	"k" [m/d] wg t. Beyera	"k" [m/d] wg USBSC
1.	OW01	1,50	Piasek średni	10,37	3,38
2.	OW01	3,50	Piasek drobny	6,74	1,94
3.	OW03	2,50	Piasek drobny	3,11	0,99
4.	OW04	2,40	Piasek drobny	2,94	1,13
5.	OW10	1,60	Piasek średni	10,37	3,96

Obliczenia wykonano wzorem USBSC ($k = 0,36\ d_{20}^{2,3}$ [cm/s]) na podstawie krzywej przesiewu. Dla porównania podano wartość współczynnika „k" obliczoną wg tablic Beyera.

Zasilanie rozpoznawanego poziomu wodonośnego odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych.

Na badanym obszarze w przypowierzchniowych warstwach nasypów oraz piasków zalegających na płytko występującym stropie słabo przepuszczalnych gruntów spoistych (glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych), po wiosennych roztopach lub długotrwałych opadach deszczu okresowo utrzymywać się może kilkunasto- centymetrowa warstwa wód infiltracyjnych.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże projektowanej sieci kanalizacyjnej tworzą występujące pod warstwą nasypów niekontrolowanych i budowlanych grunty mineralne rodzime, nieskaliste, grunty niespoiste - piaski pylaste, drobno- i średnioziarniste oraz grunty spoiste - gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste zwięzłe.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy przypowierzchniowej, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $\mathbf{I_L^{(n)}}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $\mathbf{I_D^{(n)}}$.

Krótka charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: należą do niej wodnolodowcowe piaski pylaste i drobnoziarniste z domieszkami piasków innej frakcji. Grunty te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ib: należą do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste z domieszkami piasków innej frakcji. Grunty te są nawodnione średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Są to grunty nośne.

warstwy serii II:

zaliczono do niej polodowcowe gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe. Grunty te zalegają powszechnie w badanym obszarze tworząc ciągłą warstwę. Podział tych gruntów na warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa IIa	w stanie półzwartym	$I_L^{(n)}=0,00$
warstwa IIb1	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}=0,10$
warstwa IIb2	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}=0,20$
warstwa IIc	w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}=0,30$

Występowanie gruntów plastycznych warstwy IIc stwierdzono jedynie w otworze OW20 na głębokości 0,6-1,2 m p.p.t.

Wszystkie grunty spoiste są nośne pod warunkiem nie naruszenia ich struktury oraz uwzględnienia parametrów geotechnicznych z Tabeli 1.

warstwa X: obejmuje warstwę gruntów próchnicznych - gleby. Grunty te występują od powierzchni terenu do głębokości 0,4 m p.p.t. w otworze OW17. Jest to grunt nienośny.

warstwa XI: obejmuje warstwę nasypów niekontrolowanych. Grunt ten występuje powszechnie w otworach OW01-OW16 i OW18-OW20 do głębokości 0,4-2,0 m p.p.t. Z uwagi na zróżnicowany skład oraz zawartości części organicznych, nasypy niekontrolowane są nienośne.

warstwa XII: obejmuje warstwę nasypów budowlanych tworzonych przez piaski drobno- lub średnioziarniste oraz frakcję kamienistą. Grunty te są mało wilgotne w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Jest to grunt nośny.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych – Zał. nr 2.1-2.8.

5. WNIOSKI i ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym projektowanej sieci kanalizacyjnej w ul. Sieradzkiej, ul. Górnej i ul. Głównej w miejscowości Pruszków, w gminie Sędziejowice pod nasypami niekontrolowanymi (warstwa XI), nasypami budowlanymi (warstwa XII) i glebą (warstwa X), zalegają – do głębokości rozpoznanej wierceniami, tj. maksymalnie 6,5 m p.p.t. – grunty mineralne rodzime:
   - spoiste, reprezentowane przez polodowcowe gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe (warstwy serii II),
   - niespoiste, reprezentowane przez wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste (warstwa Ia) oraz piaski średnioziarniste (warstwa Ib).

2. Wszystkie rodzime grunty niespoiste i spoiste są nośne. Do nośnych zaliczono również warstwę nasypów budowlanych. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje w stanie nie naruszonym i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych z Tabeli 1.

3. Do gruntów nienośnych zakwalifikowano przypowierzchniową warstwę nasypów niebudowlanych i gruntów próchnicznych (gleby) o miąższości od 0,4 do 2,0 m. W przypadku występowania w dnie wykopu ww. gruntów nienośnych, należy je całkowicie wymienić.

4. Występujące w podłożu nasypy niekontrolowane (warstwa XI), grunty próchniczne (warstwa X) oraz grunty spoiste serii II nie mogą być ponownie wykorzystane do zasypki wykopu. Zasypkę należy wykonać gruntem mineralnym, niespoistym, zagęszczanym warstwami co ok. 30 cm. W strefie przemarzania, tj. od głębokości 1,0 m p.p.t. do powierzchni terenu, zasypkę wykonywać należy gruntem niewysadzinowym.

5. W okresie prowadzonych badań, tj. w kwietniu 2021 r. do głębokości wykonywanych wierceń (maksymalnie 6,5 m p.p.t.) wodę gruntową stwierdzono w pięciu otworach badawczych (OW01-OW04 i OW10) na głębokości 1,20-1,80 m p.p.t., tj. na rzędnych z zakresu 157,20-164,70 m n.p.m. Rozpoznana woda charakteryzowała się zwierciadłem swobodnym.
   W otworach: OW04, OW11, OW14 i OW16, w warstwie spoistych osadów polodowcowych zaobserwowano sączenia o zróżnicowanej wydajności. Nie wyklucza się występowania innych sączeń w przestrzeni między otworami.
   Szczegółowe zestawienie warunków hydrogeologicznych opisano w niniejszej dokumentacji w podrozdziale 4.2.
   W trakcie wykonywania robót ziemnych na tych fragmentach sieci kanalizacyjnej, gdzie zwierciadło wody znajdzie się powyżej dna projektowanego wykopu, konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów. Na odcinkach, gdzie miąższość gruntów nawodnionych przekracza wielkość 0,5 m powyżej dna wykopu, odwodnienie należy prowadzić metodą depresyjną – przy zastosowaniu igłofiltrów lub igłostudni. Na odcinkach, gdzie poziom zwierciadła wody nad dnem wykopu jest mniejszy, odwodnienie można wykonać poprzez ułożenie drenażu zagłębionego poniżej dna wykopu.
   Współczynnik wodoprzepuszczalności obliczony wzorem USBSC dla pobranych piasków drobnoziarnistych kształtuje się w zakresie 1,0-1,9 m/dobę, zaś dla piasków średnioziarnistych kształtuje się w zakresie 3,4-4,0 m/dobę.

6. W świetle „*Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*”, ze względu na dominujące występowanie w podłożu projektowanego kanału sanitarnego gruntów nośnych i lokalne występowanie wody gruntowej powyżej jego poziomu posadowienia, przy uwzględnieniu zaleceń wg pkt. 2-5 wniosków warunki gruntowe należy określić jako proste a obiekt zakwalifikować do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "*Rozporządzeniem...*" powinien podjąć Projektant.

7. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, kwiecień 2022 r.

Projekt Geotechniczny

1. WSTĘP 12

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY 12

3. ZAKRES PROJEKTU 12

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE 13

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE 13

6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE 14

7. WARUNKI GEOTECHNICZNE 15

1. WSTĘP

Projekt geotechniczny dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Pruszków realizowanej w ramach inwestycji „Budowa infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Sędziejowice", wykonano na zlecenie P.H.U. "ORTUS" Janusz Fengler z siedzibą przy ul. Polnej 9/2 w Sieradzu.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

[1] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne.
[2] PN-EN 1997-1:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
[3] PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[4] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, poz. 463.

3. ZAKRES PROJEKTU

W zakres niniejszego Projektu Geotechnicznego wchodzi:

a) prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie;

b) ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej:
   - przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego;
   - określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
   - określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
   - określenie oddziaływań;

c) nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność;

d) specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;

e) określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom;

f) określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu liniowego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu liniowego.

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Sieć kanalizacji sanitarnej będzie budowana metodą wykopu otwartego, wąsko przestrzennego. Projektuje się wykonywanie wykopu otwartego w szalunkach systemowych dostosowanych do głębokości wykopów i obciążeń od gruntu. Wykop związany z budową kanalizacji sanitarnej wykonany zostanie na głębokości od ok. 1,3 m p.p.t. do maksymalnie ok. 3,8 m p.p.t. Projektuje się wykonanie kanałów grawitacyjnych oraz kanałów tłocznych.
Łączna długość projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej to ok. 3511,3 m.

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Na podstawie dołączonej Opinii geotechnicznej stwierdzono, że warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są proste.

Poniżej wierzchniej warstw nasypów niekontrolowanych, nasypów budowlanych i gleby rozpoznano grunty mineralne rodzime, nieskaliste, grunty niespoiste oraz spoiste. Wśród tych gruntów wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa Ia Pd i Pπ	mw/w/nw	w stanie średnio zagęszczonym	$I_D^{(n)}$=0,50
warstwa Ib Ps	nw	w stanie średnio zagęszczonym	$I_D^{(n)}$=0,50
warstwa IIa	mw	w stanie półzwartym	$I_L^{(n)}$=0,00
warstwa IIb1	mw	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,10
warstwa IIb2	mw	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,20
warstwa IIc	w	w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30

Szczegółowy opis budowy geologicznej i charakterystyki warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 4 dołączonej Opinii geotechnicznej.

W okresie prowadzonych badań, tj. w kwietniu 2022 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 6,5 m p.p.t., wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w pięciu otworach geotechnicznych.

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej pomierzone w okresie prowadzonych badań, przedstawiono w tabeli poniżej:

Numer otworu	głębokość nawierconego i ustalonego zwierciadła wody gruntowej m p.p.t.	rzędna nawierconego i ustalonego zwierciadła wody gruntowej m n.p.m.
OW01	1,80	157,20
OW02	1,60	157,40
OW03	1,60	158,00
OW04	1,70	159,30
OW10	1,20	164,70

W otworach:

OW04 na głębokości 4,7 m p.p.t., tj. na rzędnej 156,70 m n.p.m.,

OW11 na głębokości 1,2 m p.p.t., tj. na rzędnej 161,80 m n.p.m., oraz 6,0 m p.p.t. tj. na rzędnej 157,00 m n.p.m.,

OW14 na głębokości 1,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 169,20 m n.p.m., oraz 2,0 m p.p.t. tj. na rzędnej 168,70 m n.p.m.,

OW16 na głębokości 5,0 m p.p.t., tj. na rzędnej 160,60 m n.p.m

zaobserwowano sączenia o zróżnicowanej wydajności.

Z otworów OW01, OW03, OW04, OW10, pobrano grunty niespoiste w celu laboratoryjnego określenia jego wodoprzepuszczalności na podstawie krzywej uziarnienia. Wyniki analizy laboratoryjnej przedstawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	"k" [m/d]	
		[m p.p.t.]		wg t. Beyera	wg USBSC
1.	OW01	1,50	Piasek średni	10,37	3,38
2.	OW01	3,50	Piasek drobny	6,74	1,94
3.	OW03	2,50	Piasek drobny	3,11	0,99
4.	OW04	2,40	Piasek drobny	2,94	1,13
5.	OW10	1,60	Piasek średni	10,37	3,96

Obliczenia wykonano wzorem USBSC ($k = 0{,}36\ d_{20}^{2,3}$ [cm/s]) na podstawie krzywej przesiewu. Dla porównania podano wartość współczynnika „k" obliczoną wg tablic Beyera.

Zasilanie rozpoznawanego poziomu wodonośnego odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych.

Na badanym obszarze w przypowierzchniowych warstwach nasypów oraz piasków zalegających na płytko występującym stropie słabo przepuszczalnych gruntów spoistych (glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych), po wiosennych roztopach lub długotrwałych opadach deszczu okresowo utrzymywać się może kilkunasto- centymetrowa warstwa wód infiltracyjnych.

Projektowana inwestycja nie wpłynie ujemnie na stan wód podziemnych.

6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE

Wykopy pod sieć kanalizacji sanitarnej będą wykonane jako wykopy otwarte. Projektuje się wykopy o szerokości 1,0-1,3 m o ścianach pionowych, wykonywane na odkład koparkami podsiębiernymi o poj. łyżki 0,25-0,60 m^3. Umocnienia ścian wykopów należy wykonać za pomocą systemowych szalunków.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru. Przewody należy układać na wyprofilowanym i odwodnionym podłożu, na podsypce grubości 20 cm, wykonanej z zagęszczonego piasku średnioziarnistego o ziarnistości nie większej niż 20 mm, nie zawierającego ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Wszystkie odsłonięte podczas wykonywania wykopów i prac budowlano montażowych urządzenia podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami. Prace zabezpieczające wykonać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia. Roboty ziemne przy skrzyżowaniach z kablami energetycznymi, telefonicznymi, wodociągiem wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością.

Sieć kanalizacyjną należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej (z piasku średnioziarnistego) o grubości 20 cm. Obsypkę i zasypkę wykonać z piasku średnioziarnistego do wysokości 30 cm od wierzchu rury. Zasypkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury.

7. WARUNKI GEOTECHNICZNE

7.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej, na tych fragmentach, gdzie zwierciadło wody znajduje się powyżej dna projektowanego wykopu, konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów. Na odcinkach, gdzie miąższość gruntów nawodnionych przekracza wielkość 0,5 m powyżej dna wykopu, w celu zapobieżenia przekroczeniu wartości krytycznej spadku hydraulicznego i wywołania zjawiska sufozji, odwodnienie należy prowadzić metodą depresyjną – przy zastosowaniu igłofiltrów lub igłostudni. Na odcinkach, gdzie poziom zwierciadła wody nad dnem wykopu jest mniejszy, odwodnienie można wykonać poprzez ułożenie drenażu zagłębionego poniżej dna wykopu. Nie należy prowadzić odwodnienia poprzez odpompowywanie wody z dna wykopu. W przypadku prowadzenia robót w okresie silnych opadów lub roztopów należy przewidzieć odwodnienie wykopów. Wykopy wykonywane w gruntach skłonnych do uplastycznienia się, należy odwodnić dwoma rzędami igłofiltrów Ø50mm wpłukiwanych w odstępach 2,0m. Grunty niespoiste, które należy stosować do zasypki wykopu nie są wysadzinowe i nie będą ulegały zmianom objętości w wyniku przemarzania. Tak więc właściwości podłoża nie będą ulegały zmianom w czasie.

7.2 Obliczeniowe parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych

Przeprowadzone rozpoznanie i badania pozwalają na ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących wydzielone warstwy geotechniczne.

Wydzielonym warstwom geotechnicznym, w oparciu o wyniki z wierceń i badań makroskopowych przypisano obliczeniowe parametry geotechniczne zawarte w Tabeli 1

7.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych wg *Eurokod 7*

Współczynniki częściowe do oddziaływań (γ_F) lub efektów oddziaływań (γ_E)

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1[1)]	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

[1)] – zestaw miarodajny przy liczeniu wg podejścia 2*

7.4 Określenie oddziaływań od gruntu

Dla projektowanej inwestycji przewiduje się następujące oddziaływania na podziemną sieć kanalizacyjną:

- ciężar gruntu,
- obciążenie pojazdami.

7.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Układ i schemat warstw geotechnicznych ukazuje przekrój geotechniczny stanowiący załącznik nr 2.

7.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności, dane potrzebne do zaprojektowania fundamentów

Nie projektuje się posadowienia bezpośredniego za pomocą fundamentów. Przy wykonanej prawidłowo zasypce naprężenia w gruncie nie zmienią się w istotny sposób w stosunku do pierwotnych, w związku z czym nie spodziewane są osiadania podłoża.

7.7 Badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Materiałem zasypowym warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny- piasek gruby, średni lub drobny, bez grud, kamieni i odpadów mogących powodować mechaniczne uszkodzenia rury. Aby zapobiec osiadaniom gruntu należy materiał zasypowy układać warstwami grubości 0,10m zagęszczając do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

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

Wody gruntowe nie będą oddziaływać negatywnie na projektowaną inwestycję.

7.9 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

Nie przewiduje się potrzeby prowadzenia monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu po zakończeniu inwestycji.

Łódź, kwiecień 2022 r.

Tabela nr 1

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

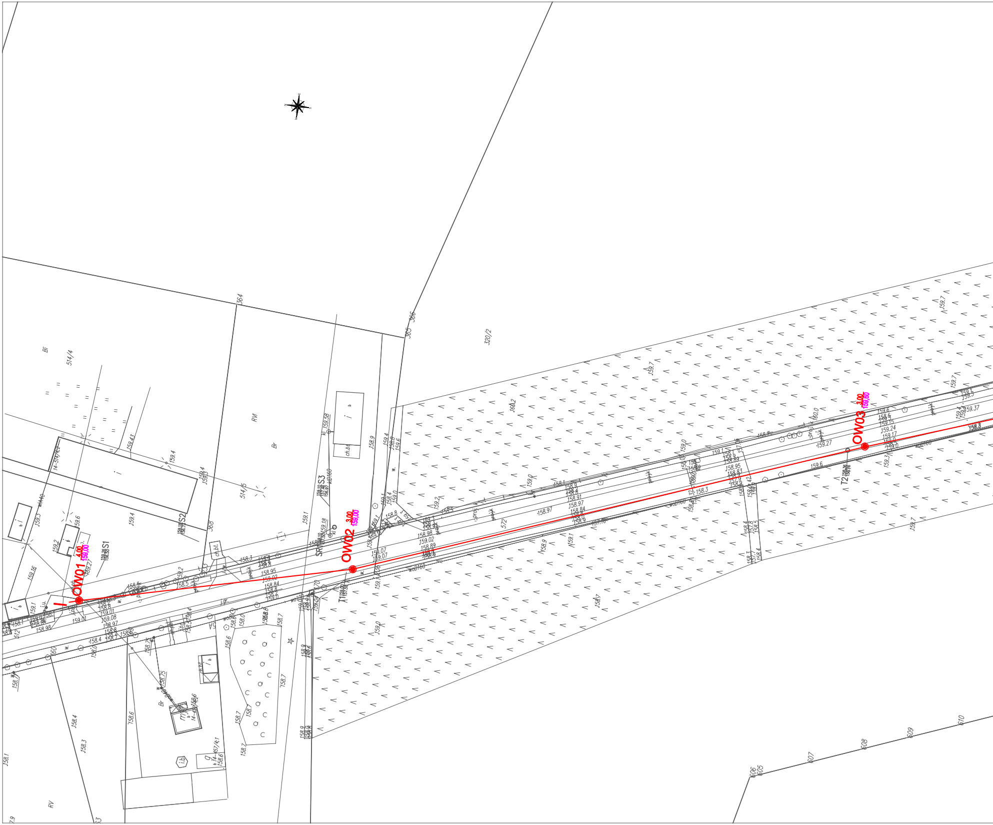
Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Pruszków w ramach inwestycji „Budowa infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Sędziejowice"

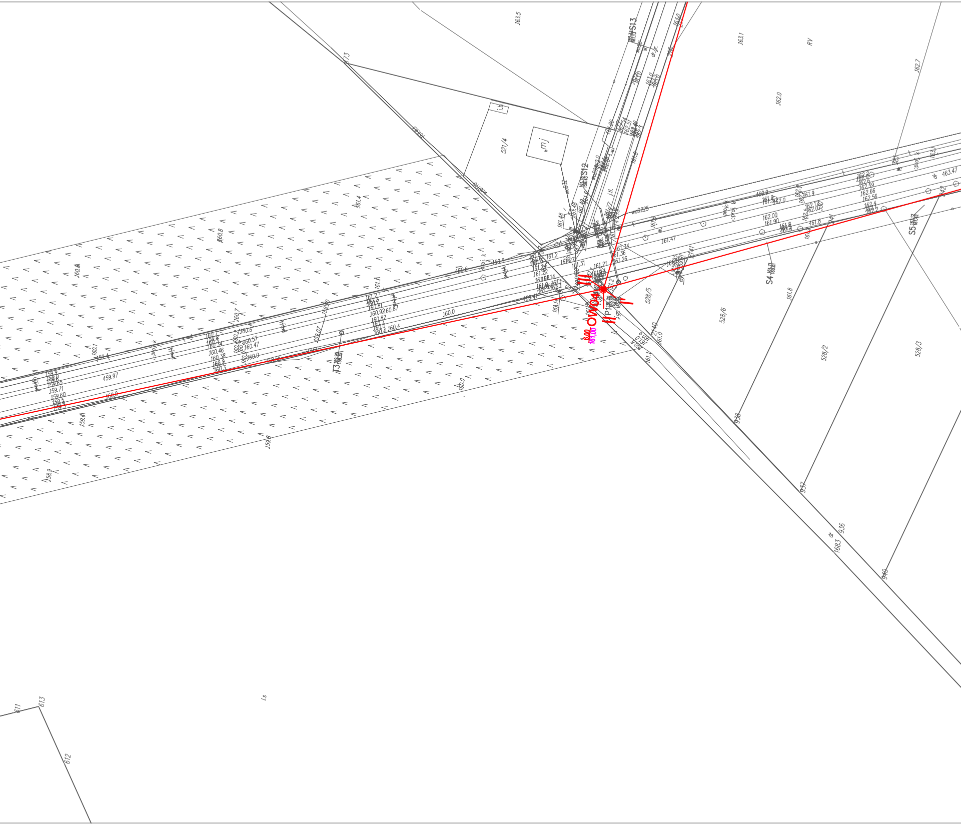
Lp.	Jednostka stratygraficzno -facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ($t * m^{-3}$)	Kąt tarcia wewnętrzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolido-wania β
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastycz n. $I_L^{(n)}$							
1.	*Qpfg*	**Ia**	Pπ, Pd,	0,50	-	mw 6 w 16 nw 24	1,65 1,75 1,90	30,4	-	46,20	61,91	0,80
2.	*Qpfg*	**Ib**	Ps	0,50	-	nw 22	2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90
3.	*Qpg*	**IIa**	Gpz; Gp	-	0,00	12-14	2,15-2,20	22,0	40,00	49,98	65,77	0,75
4.	*Qpg*	**IIb1**	Gp	-	0,10	12	2,20	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75
5.	*Qpg*	**IIb2**	Gp	-	0,20	12	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
6.	*Qpg*	**IIc**	Gp	-	0,30	17	2,10	16,4	28,00	22,23	29,25	0,75
7.	*Antropocen*	**XI**	nN	**Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny**								
8.	*Antropocen*	**XII**	nB	0,50	-	mw 5	1,70	33,0	-	79,90	94,69	0,90

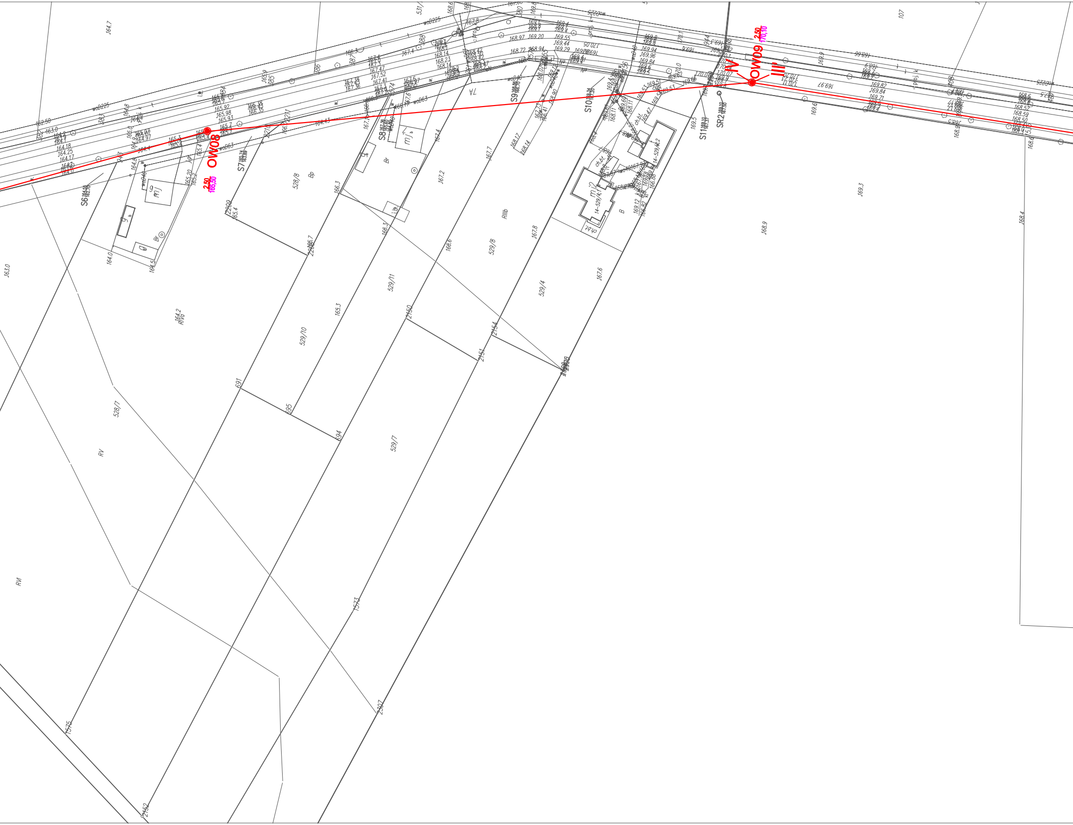
Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0{,}10)$

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621

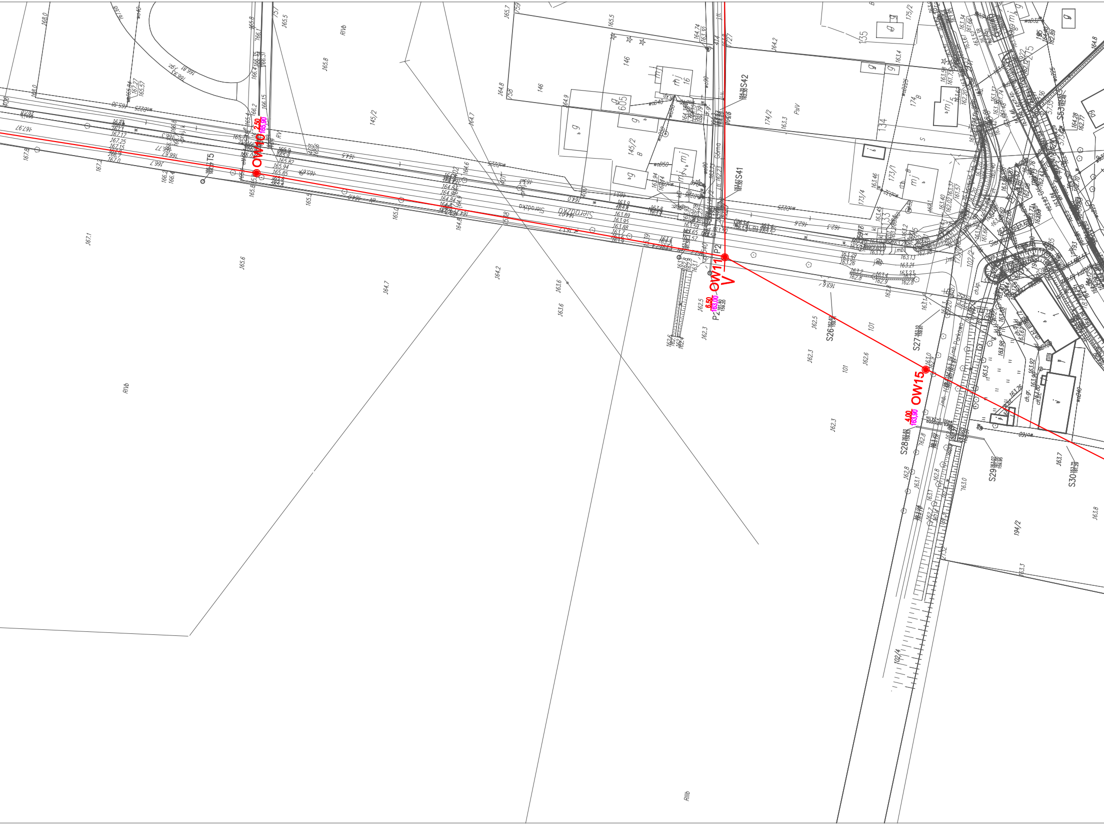
13.04.2022r.


OW01
4,00
159,00
OW02
3,00
159,00
OW03
3,00
159,60
S1
S2
S3
T1
T2
364
366
365
368
320/2
514/4
514/5
Bi
RVI
Br
RV
ch.bl.
wD160
wo160
572
605
606
607
608
609
610

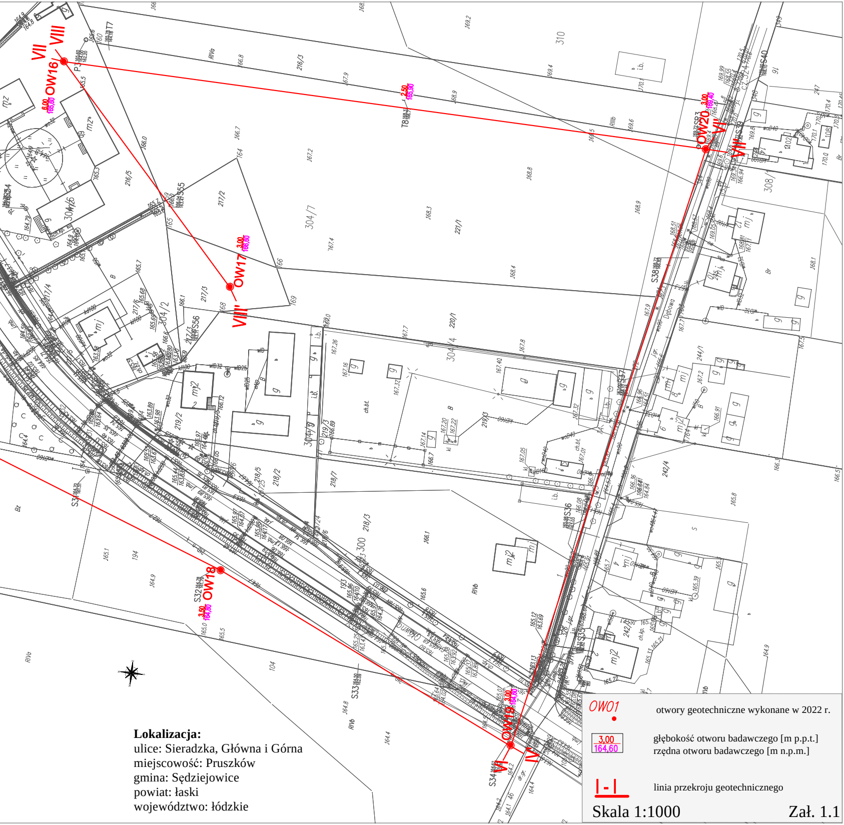

OW04
6,00
161,00
I
II
III
P1
S4
S5
S12
S13
T3
528/5
528/6
528/2
528/3
521/4
163.5
163.1
162.7
162.0
RV
mj
161.4
160.8
160.7
160.1
159.8
159.9
160.0
161.8
161.47
161.34
161.36
161.26
161.31
161.21
161.2
161.0
161.1
168.3
936
937
938
940
941
942
611
612
613
Ls



OW08
2.50
165.50
OW09
2.50
170.10
IV
III'
S6
S7
S8
S9
S10
S11
SR2
7A
107
528/8
528/7
529/10
529/11
529/8
529/4
529/7
14-529/4.1
14-529/4.2
Bp
Br
B
RIIIb
RIVa
RV
RVI
ch.bt.
woD225
woD63
woD40
691
694
695
2150
2151
2152
2154
2209
2210
2211
1573
1575
2307
164.7
163.0
164.0
164.5
164.2
165.3
165.4
166.3
166.6
167.2
167.4
167.6
167.7
167.8
168.4
168.9
169.3



OW10
2.50
165.90
OW11
6.50
163.00
P2
V
OW15
4.00
163.90
S26
S27
S28
S29
S30
S41
S42
T5
Górna
Sieradzko
Parkowa
RIVb
RIIIb
RV
PsIV
145/2
174/2
173/4
173/1
102/4
194/2
101
134
135
146

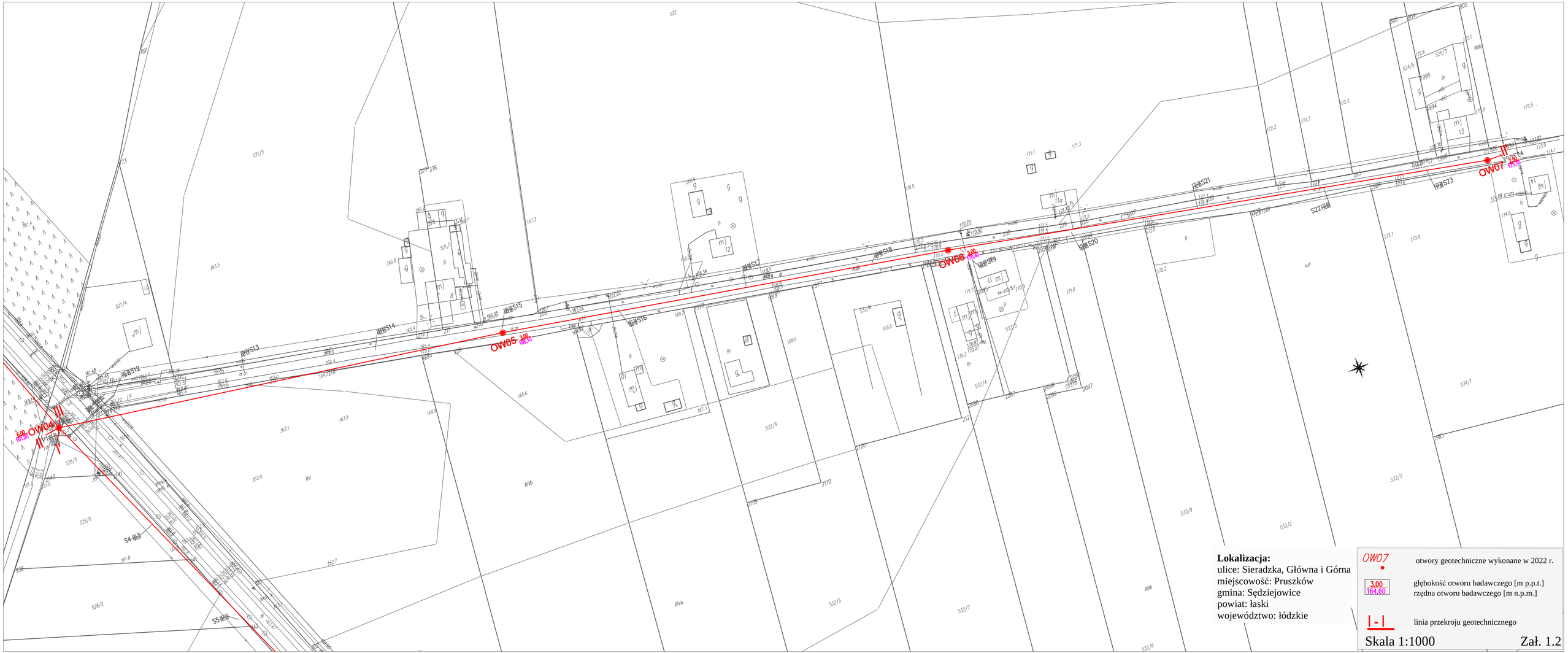

OW16
6,00
165,60
OW17
3,00
166,60
OW18
3,50
164,80
OW19
3,00
164,60
OW20
3,00
169,40
2,50
165,90
VII
VIII
VII'
VIII'
VI
IV
Dębowa
Główna

Lokalizacja:
ulice: Sieradzka, Główna i Górna
miejscowość: Pruszków
gmina: Sędziejowice
powiat: łaski
województwo: łódzkie

OW01 ●	otwory geotechniczne wykonane w 2022 r.
3,00 164,60	głębokość otworu badawczego [m p.p.t.] rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]
I - I	linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:1000

Zał. 1.1


OW04
OW05
OW06
OW07
S4
S5
S12
S13
S14
S15
S16
S18
S19
S20
S21
S22
S23
S24
Lokalizacja:
ulice: Sieradzka, Główna i Górna
miejscowość: Pruszków
gmina: Sędziejowice
powiat: łaski
województwo: łódzkie
OW07 otwory geotechniczne wykonane w 2022 r.
3,00 164,60 głębokość otworu badawczego [m p.p.t.] rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]
I - I linia przekroju geotechnicznego
Skala 1:1000
Zał. 1.2

Lokalizacja:
ulice: Sieradzka, Główna i Górna
miejscowość: Pruszków
gmina: Sędziejowice
powiat: łaski
województwo: łódzkie

OW07 — otwory geotechniczne wykonane w 2022 r.

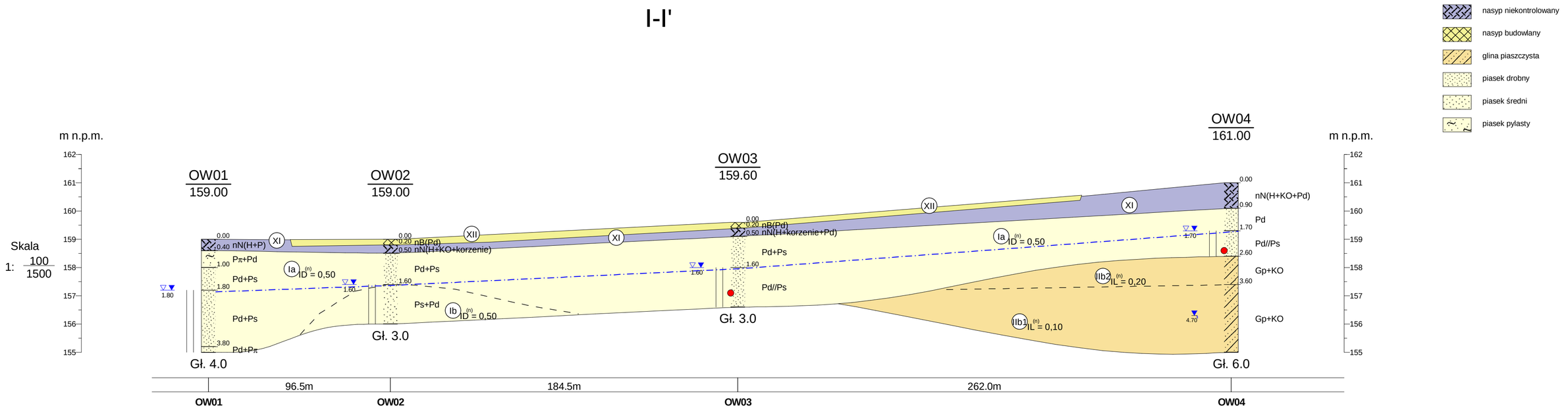
3,00 / 164,60 — głębokość otworu badawczego [m p.p.t.] / rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]

I - I — linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:1000

Zał. 1.3

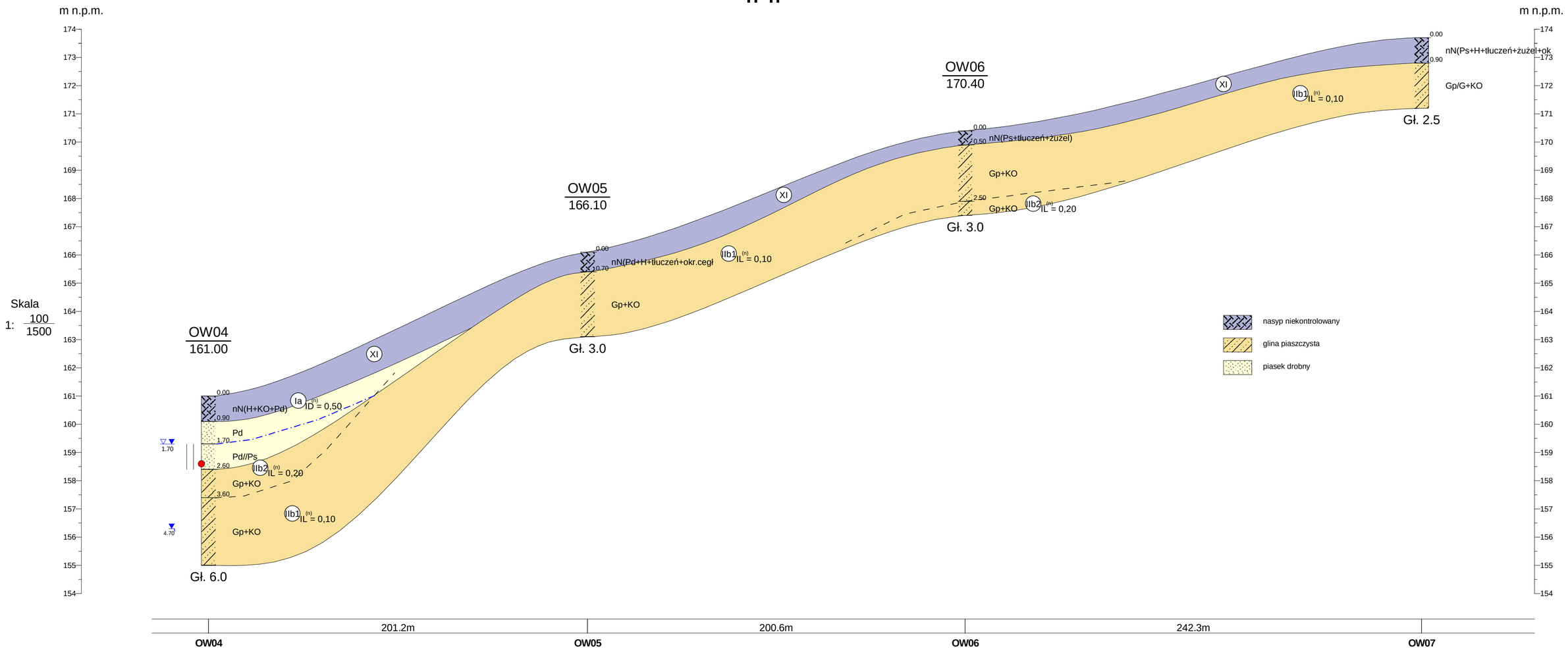
I-I'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA — Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź; tel./fax: 0-42 674 23 49; www.geosonda.pl				Zał.nr 2.1
Pruszków gm. Sędziejowice				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec		Skala 1: 100/1500
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz		

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

II-II'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.2

Pruszków
gm. Sędziejowice

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice

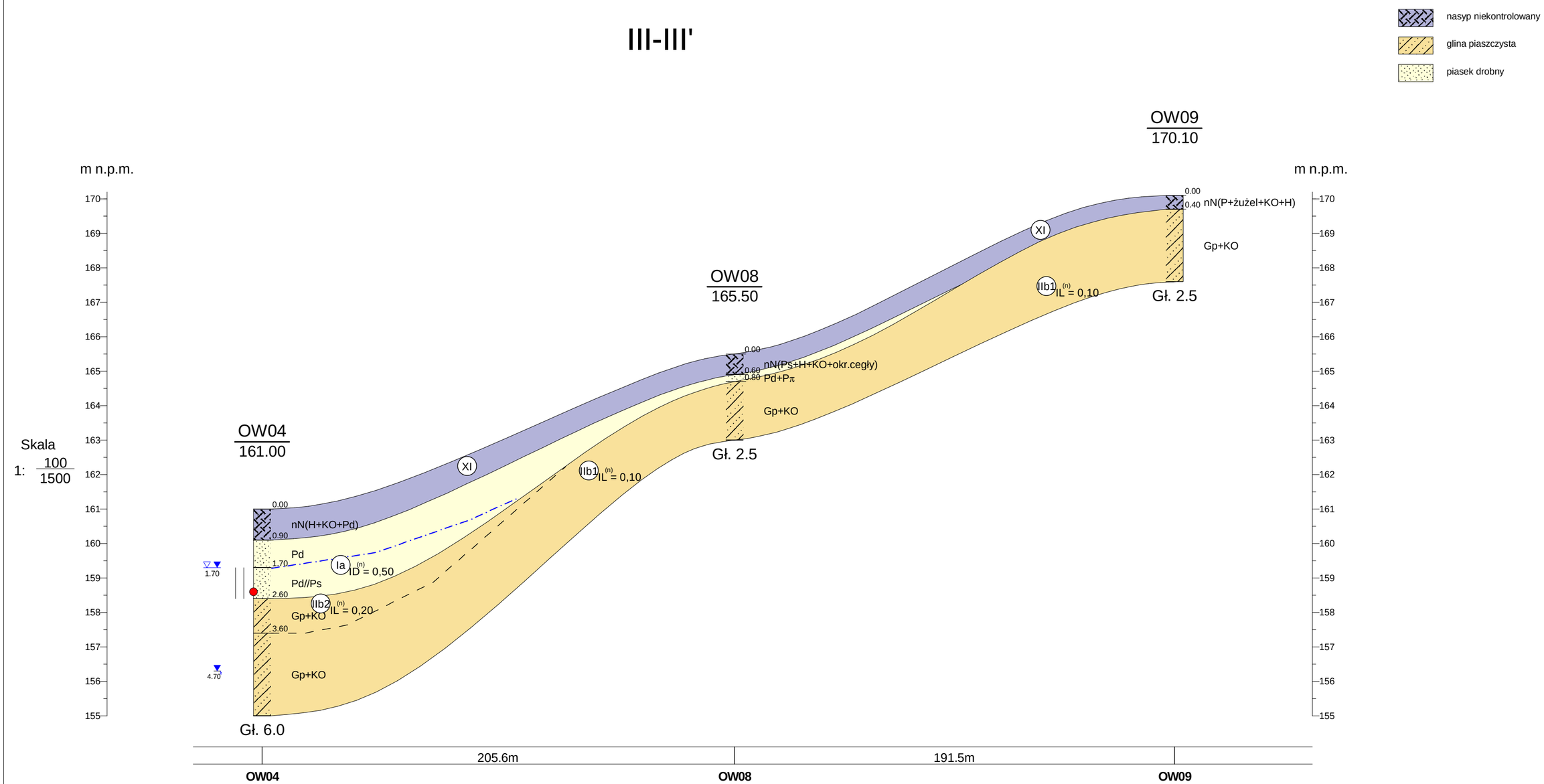
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec	
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 100/1500

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

III-III'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź

tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl

Zał.nr 2.3

Pruszków
gm. Sędziejowice

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice

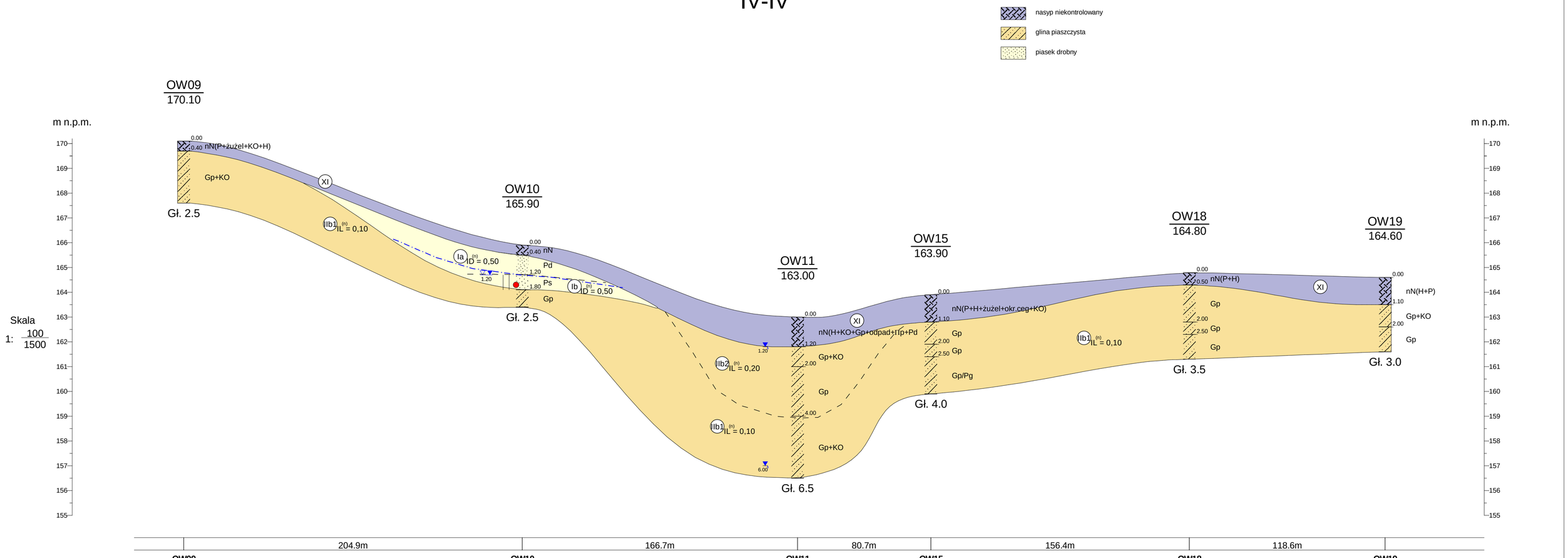
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec	
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 100/1500

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

IV-IV'



GEO SONDA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.4

Pruszków
gm. Sędziejowice

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice

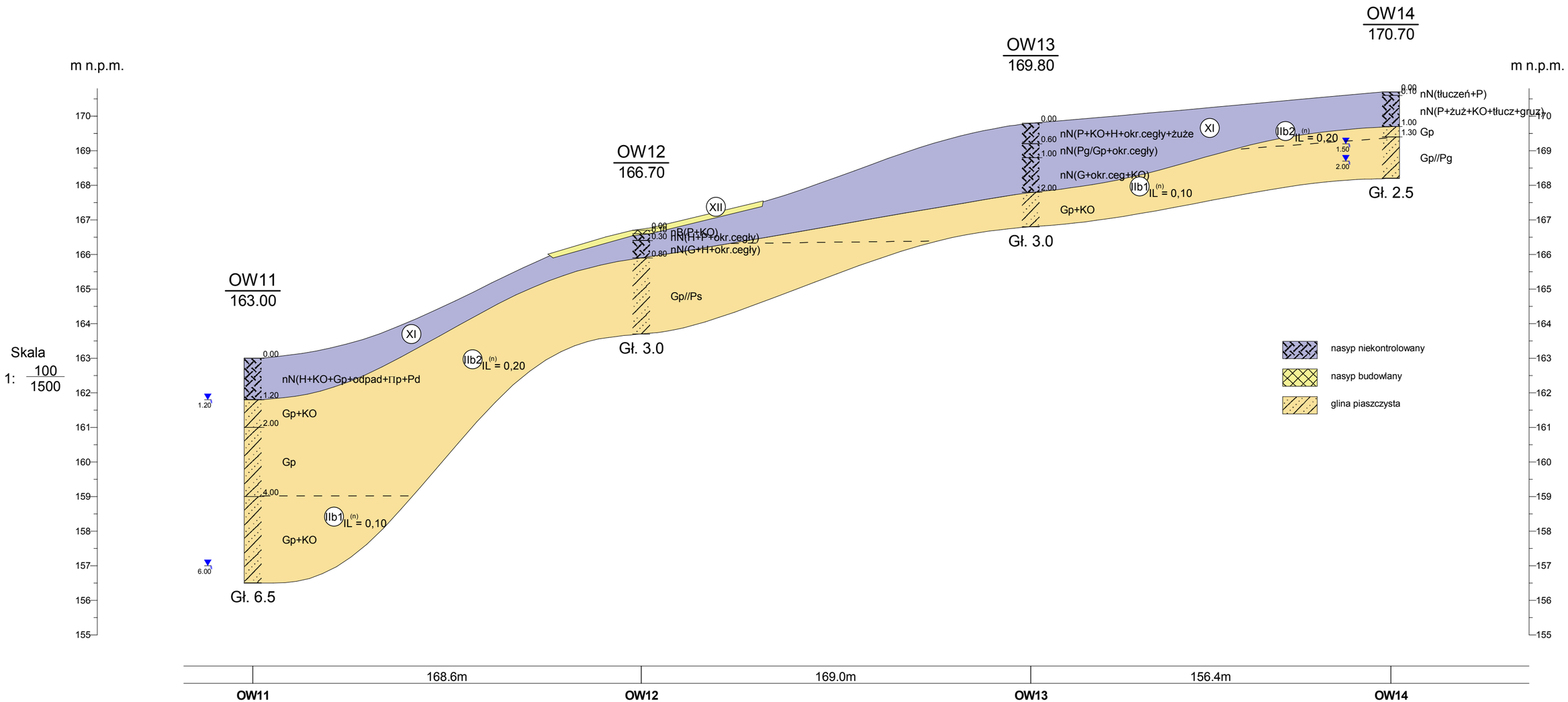
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec	
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 100/1500

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

V-V'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.5

Pruszków
gm. Sędziejowice

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice

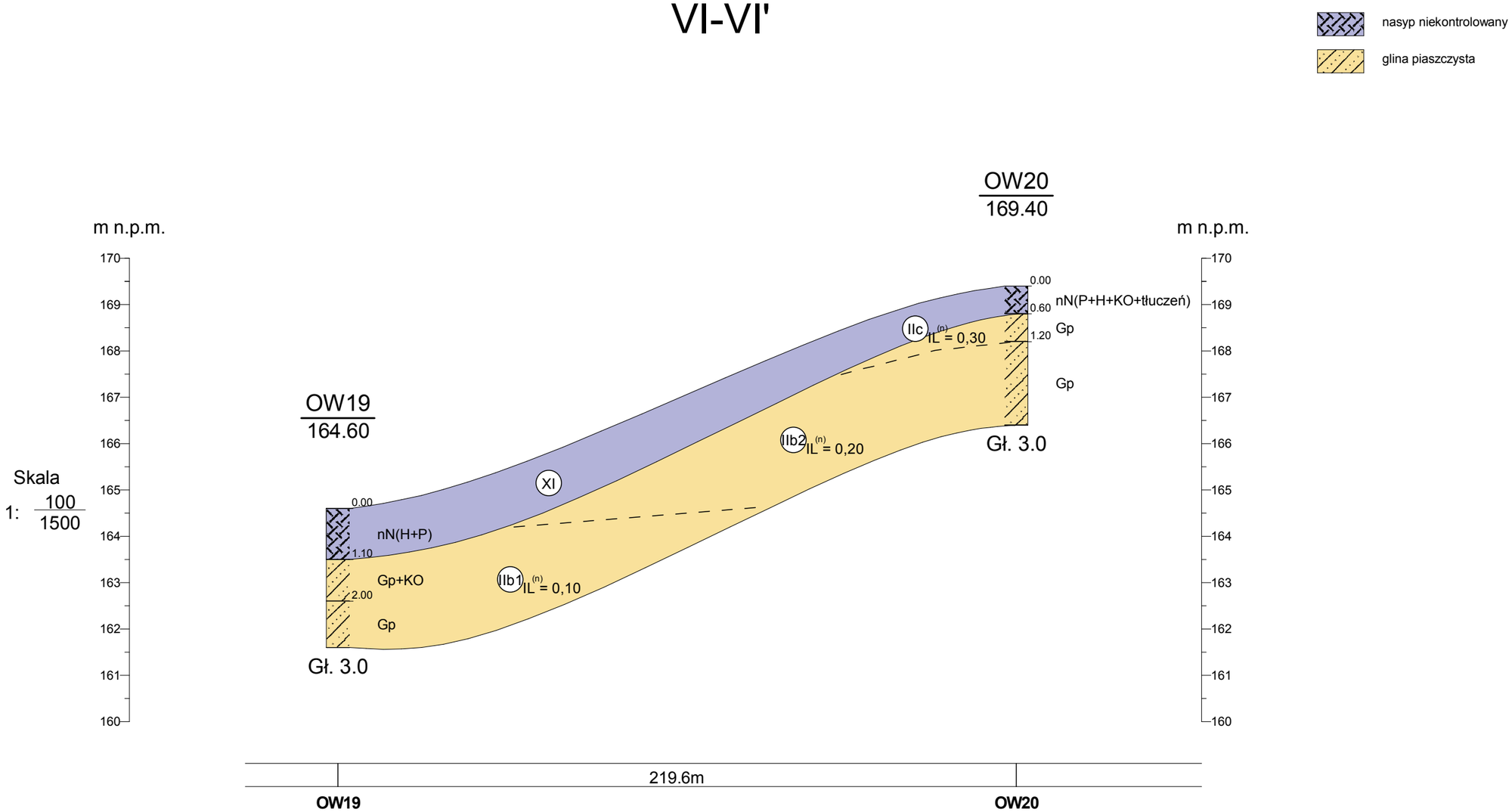
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec	
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 100/1500

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

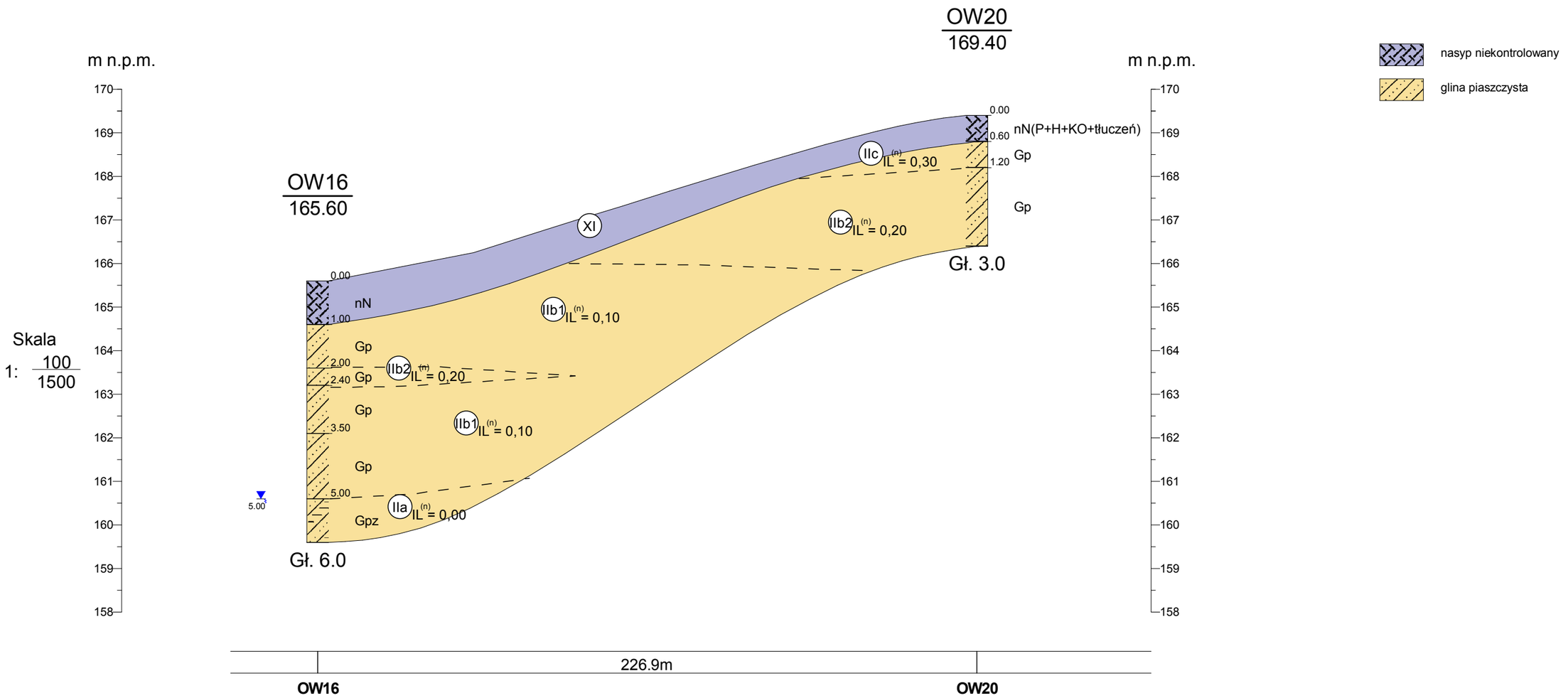
VI-VI'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA	Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź	tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl			Zał.nr 2.6
Pruszków gm. Sędziejowice				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny	Skala
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec			1: 100/1500
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz			

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

VII-VII'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.7

Pruszków
gm. Sędziejowice

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice

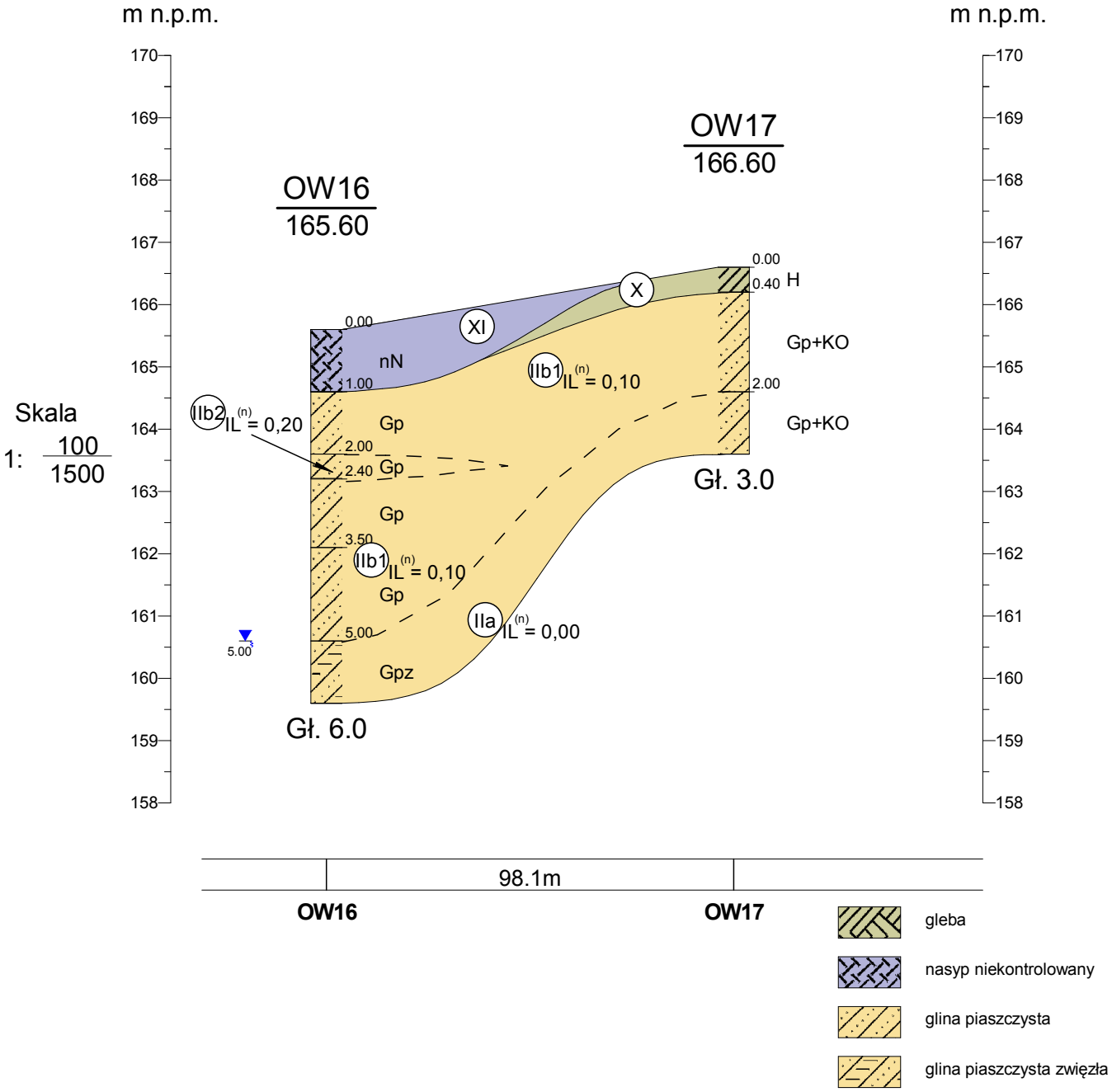
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec	
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 100/1500

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

VIII-VIII'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.8

Pruszków
gm. Sędziejowice

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celi budowy sieci kanalizacji sanitarnej w m. Pruszków (...) na terenie gminy Sędziejowice

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	13.04.2022	K. Kawalec	
Weryfikował	13.04.2022	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 100/1500

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW01

Zał.nr: 3.1

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 159.00 m n.p.m. Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P)	nN (H+P)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen			0.40	piasek pylasty żółto-brązowy z domieszka piasku drobnego	Pπ+Pd	Ia	mw	szg	0.5	
				1.0		1.00	piasek drobny żółto-brązowy z domieszką piasku średnego	Pd+Ps	Ia	w	szg	0.5	
	1.80			2.0		1.80	piasek drobny żółto-brązowy z domieszką piasku średnego	Pd+Ps	Ia	nw	szg	0.5	
				3.0									
						3.80	piasek drobny żółto-brązowy z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia	nw	szg	0.5	
				4.0		4.00							

Profil numer OW02 Rzędna: 159.00 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp				nasyp budowlany (Pd)	nB (Pd)	XII				
						0.20	nasyp niekontrolowany (H+KO+korzenie)	nN(H+KO+korzenie)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen			0.50	piasek drobny brązowy z domieszką piasku średnego	Pd+Ps	Ia	mw/w	szg	0.5	
				1.0									
	1.60			2.0		1.60	piasek średni brązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	nw	szg	0.5	
				3.0		3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Zał.nr: 3.2

Profil numer OW03

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Gmina: Sędziejowice	Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS	Rzędna: 159.60 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2022-04-04
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp			nasyp budowlany (Pd)	nB (Pd)	XII				
					0.20	nasyp niekontrolowany (H+korzenie+Pd)	nN(H+korzenie+Pd)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0	0.50	piasek drobny brązowy z domieszką piasku średnego	Pd+Ps	Ia	mw/w	szg	0.5	
	1.60			2.0	1.60	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	Ia	nw	szg	0.5	
				3.0	3.00							

Profil numer OW04 Rzędna: 161.00 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp			nasyp niekontrolowany (H+KO+Pd)	nN(H+KO+Pd)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0	0.90	piasek drobny brązowy	Pd	Ia	mw/w	szg	0.5	
	1.70			2.0	1.70	piasek drobny jasnoszary przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	Ia	nw	szg	0.5	
				3.0	2.60	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.2
	4.70			4.0	3.60	glina piaszczysta szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
				5.0								
				6.0	6.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW05

Zał.nr: 3.3

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 166.10 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (Pd+H+tłuczeń+okr.cegły) nN(Pd+H+tłuczeń+okr.cegł						
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0 2.0 3.0		0.70 3.00	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1

Profil numer OW06 Rzędna: 170.40 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (Ps+tłuczeń+żużel) nN (Ps+tłuczeń+żużel)						
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0 2.0		0.50	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
				3.0		2.50 3.00	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.2

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW07

Zał.nr: 3.4

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 173.70 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (Ps+H+tłuczeń+żużel+okr.ceg+KO)	nN(Ps+H+tłuczeń+żużel+ok	K				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0 2.0		0.90	glina piaszczysta brązowa na pograniczu glin z domieszką frakcji kamienistej	Gp/G+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
						2.50							

Profil numer OW08 Rzędna: 165.50 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (Ps+H+KO+okr.cegły)	nN(Ps+H+KO+okr.cegły)	K				
		Czwartorzęd	Plejstocen			0.60	piasek drobny brązowy z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia	mw	szg	0.5	
				1.0 2.0		0.80	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
						2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW09

Zał.nr: 3.5

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 170.10 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+żużel+KO+H)	nN(P+żużel+KO+H)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0 2.0		0.40	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
						2.50							

Profil numer OW10 Rzędna: 165.90 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+Ps+KO+żużel)	nN	XI	mw			
	1.20	Czwartorzęd	Plejstocen	1.0		0.40	piasek drobny jasnoszaro-brązowy	Pd	Ia	mw	szg	0.5	
						1.20	piasek średni jasnoszary	Ps	Ib	nw	szg	0.5	
				2.0		1.80	glina piaszczysta szara	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
						2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW11

Zał.nr: 3.6

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Miejscowość: Pruszków	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Gmina: Sędziejowice	Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS	Rzędna: 163.00 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2022-04-04
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany (H+KO+Gp+odpadki+Pip+Pd) nN (H+KO+Gp+odpad+Pip+Pd						
	1.20	Czwartorzęd	Plejstocen			1.20	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.2
				2.0		2.00	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIb2	mw	tpl		0.2
				3.0									
				4.0		4.00	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
				5.0									
	6.00			6.0									
						6.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW12

Zał.nr: 3.7

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 166.70 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp			nasyp budowlany (P+KO)	nB(P+KO)	XII				
					0.10	nasyp niekontrolowany (H+P+okr.cegły)	nN(H+P+okr.cegły)	XI				
					0.30	nasyp niekontrolowany (G+H+okr.cegły)	nN(G+H+okr.cegły)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0 2.0	0.80	glina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	IIb2	mw	tpl		0.2
				3.0	3.00							

Profil numer OW13 Rzędna: 169.80 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp			nasyp niekontrolowany (P+KO+H+okr.cegły+żużel)	nN(P+KO+H+okr.cegły+żużel)	XI				
					0.60	nasyp niekontrolowany (Pg/Gp+okr.cegły)	nN(Pg/Gp+okr.cegły)	XI	w	pl		0.3
				1.0	1.00	nasyp niekontrolowany brązowy (G+okr.ceg+KO)	nN (G+okr.ceg+KO)	XI	mw	tpl		0.2
		Czwartorzęd	Plejstocen	2.0	2.00	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
				3.0	3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW14

Zał.nr: 3.8

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy	
Gmina: Sędziejowice	Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS	Rzędna: 170.70 m n.p.m.	
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.		
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (tłuczeń+P)	nN (tłuczeń+P)	XI				
						0.10	nasyp niekontrolowany (P+żużel+KO+tłuczeń+gruz+okr.cegły)	nN(P+żuż+KO+tłucz+gruz)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0		1.00	glina piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIb2	mw	tpl		0.2
1.50						1.30	glina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem gliniastym	Gp//Pg	IIb1	mw	tpl		0.1
2.00				2.0									
						2.50							

Profil numer OW15 Rzędna: 163.90 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H+żużel+okr.cegły+KO)	nN(P+H+żużel+okr.cegły+KO)	XI				
				1.0		1.10	glina piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
		Czwartorzęd	Plejstocen	2.0		2.00	glina piaszczysta szaro-brązowa	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
				3.0		2.50	glina piaszczysta brązowo-szara na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	IIb1	mw	tpl		0.1
				4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW16

Zał.nr: 3.9

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 165.60 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+żużel+okr.cegły+KO)	nN	XI				
				1.0		1.00	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
				2.0		2.00	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIb2	mw	tpl		0.2
		Czwartorzęd	Plejstocen	3.0		2.40	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
				4.0		3.50	glina piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
	5.00			5.0		5.00	glina piaszczysta zwięzła szara	Gpz	IIa	mw	pzw		0
				6.0		6.00							

Profil numer OW17 Rzędna: 166.60 m n.p.m. Data: 2022-04-04

							gleba	H	X				
				1.0		0.40	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
				2.0		2.00	glina piaszczystabrązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIa	mw	pzw		0
				3.0		3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW18

Zał.nr: 3.10

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 164.80 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H)	nN(P+H)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0		0.50	glina piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
				2.0		2.00	glina piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
				3.0		2.50	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
						3.50							

Profil numer OW19 Rzędna: 164.60 m n.p.m. Data: 2022-04-04

		Nasypy	Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany (H+P)	nN(H+P)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen	2.0		1.10	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.1
				3.0		2.00	glina piaszczysta brązowo-rdzawa	Gp	IIb1	mw	tpl		0.1
						3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW20

Zał.nr: 3.11

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Pruszków Gmina: Sędziejowice Województwo: łódzkie	Obiekt: kanalizacja sanitarna Zleceniodawca: P.H.U. ORTUS Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 169.40 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2022-04-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H+KO+tłuczeń) nN(P+H+KO+tłuczeń)	X	X				
		Czwartorzęd	Plejstocen	1.0		0.60	glina piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIc	w	pl		0.3
				2.0		1.20	glina piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIb2	mw	tpl		0.2
				3.0		3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Pruszków realizowanej w ramach inwestycji „Budowa infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Sędziejowice"

Lokalizacja: Pruszków, gmina Sędziejowice

Obiekt: kanalizacja sanitarna

Grunty niespoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość [m p.p.t.]	Nazwa gruntu	Frakcje			"k" [m/d]	
				Ż	P	π+I	wg t. Beyera	wg USBSC
1.	OW03	2,50	Piasek drobny	0,2	97,1	2,7	3,11	0,99
2.	OW04	2,40	Piasek drobny	0,7	97,1	2,2	2,94	1,13
3.	OW10	1,60	Piasek średni	2,5	96,5	1,0	10,37	3,96
4.	OW01	1,50	Piasek średni	0,4	99,0	0,6	10,37	3,38
5.	OW01	3,50	Piasek drobny	0,1	97,6	2,3	6,74	1,94

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

12.04.2022 r.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.1

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Pruszków, gmina Sędziejowice

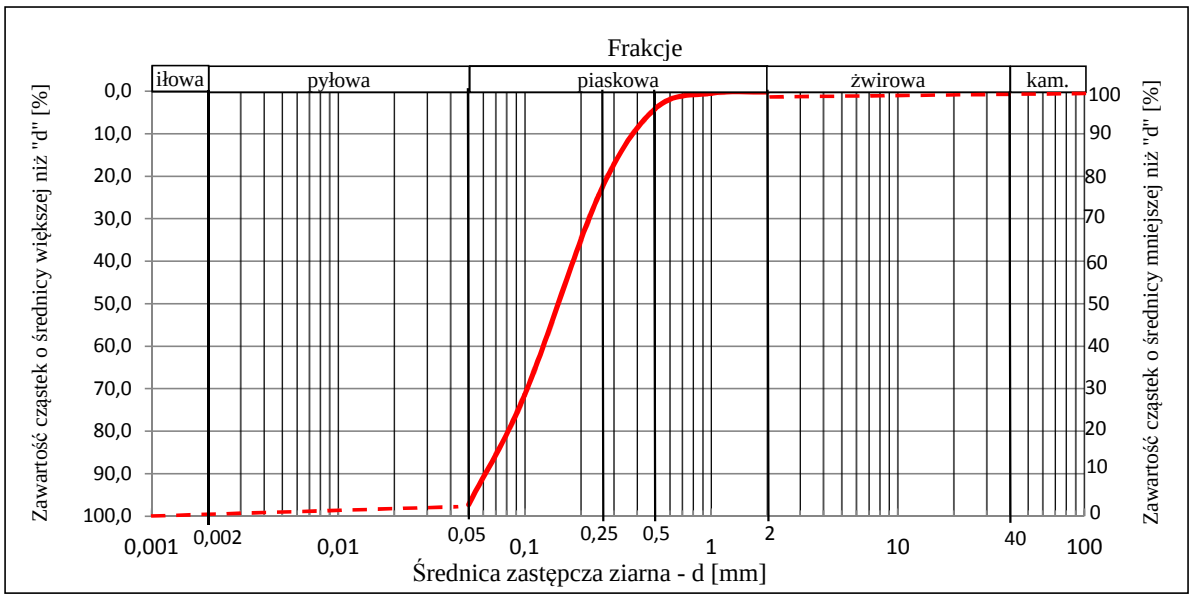
Nr otworu: **OW03** Głębokość pobrania: **2,50** m p.p.t.

	Masa próbki	**511,54**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,90	0,18	0,2
2 - 1	1,58	0,31	0,5
1 - 0,5	18,95	3,70	4,2
0,5 - 0,25	103,26	20,19	24,4
0,25 - 0,125	240,82	47,08	71,5
0,125 - 0,05	131,89	25,78	97,2
<0,05	14,04	2,74	100,0
suma	511,44		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,061
d_{20} [mm]	0,082
d_{30} [mm]	0,11
d_{50} [mm]	0,15
d_{60} [mm]	0,19
U	3,11
C	1,04

Nazwa gruntu: **Piasek drobny**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	3,60E-05	3,11
wg wzoru USBSC:	1,14E-05	0,99



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

12.04.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.2

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Pruszków, gmina Sędziejowice

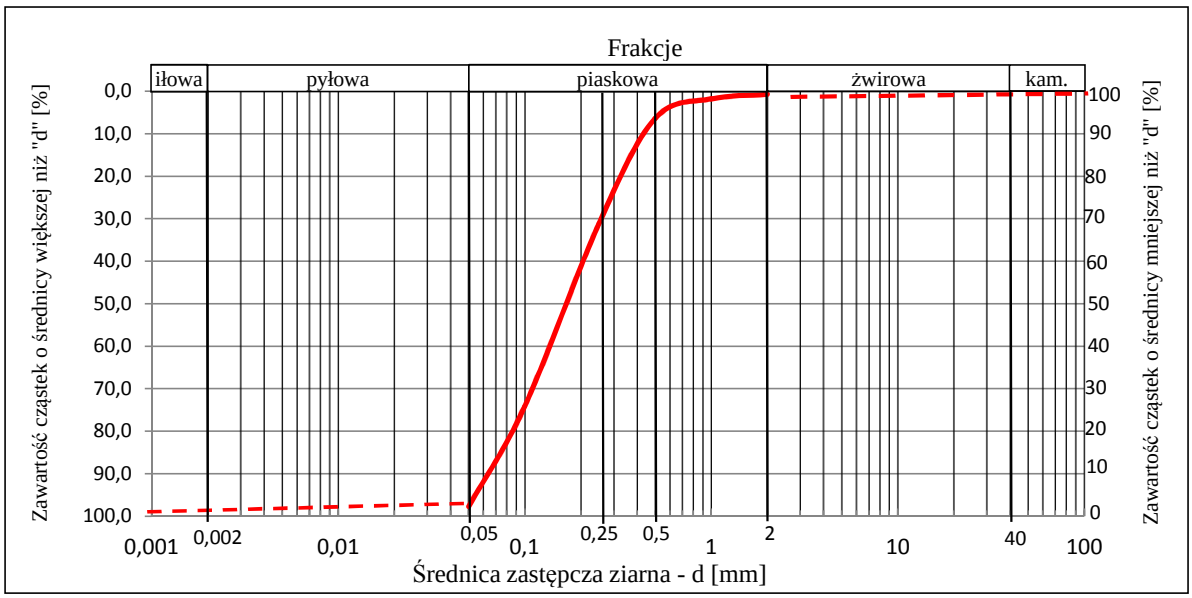
Nr otworu: **OW04** Głębokość pobrania: **2,40** m p.p.t.

	Masa próbki	**500,62**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	3,54	0,71	0,7
2 - 1	5,57	1,11	1,8
1 - 0,5	23,30	4,65	6,5
0,5 - 0,25	123,51	24,67	31,1
0,25 - 0,125	215,13	42,97	74,1
0,125 - 0,05	118,28	23,63	97,7
<0,05	11,22	2,24	100,0
suma	500,55		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,064
d_{20} [mm]	0,087
d_{30} [mm]	0,11
d_{50} [mm]	0,16
d_{60} [mm]	0,21
U	3,28
C	0,90

Nazwa gruntu: **Piasek drobny**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	3,40E-05	2,94
wg wzoru USBSC:	1,31E-05	1,13



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

12.04.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.3

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Pruszków, gmina Sędziejowice

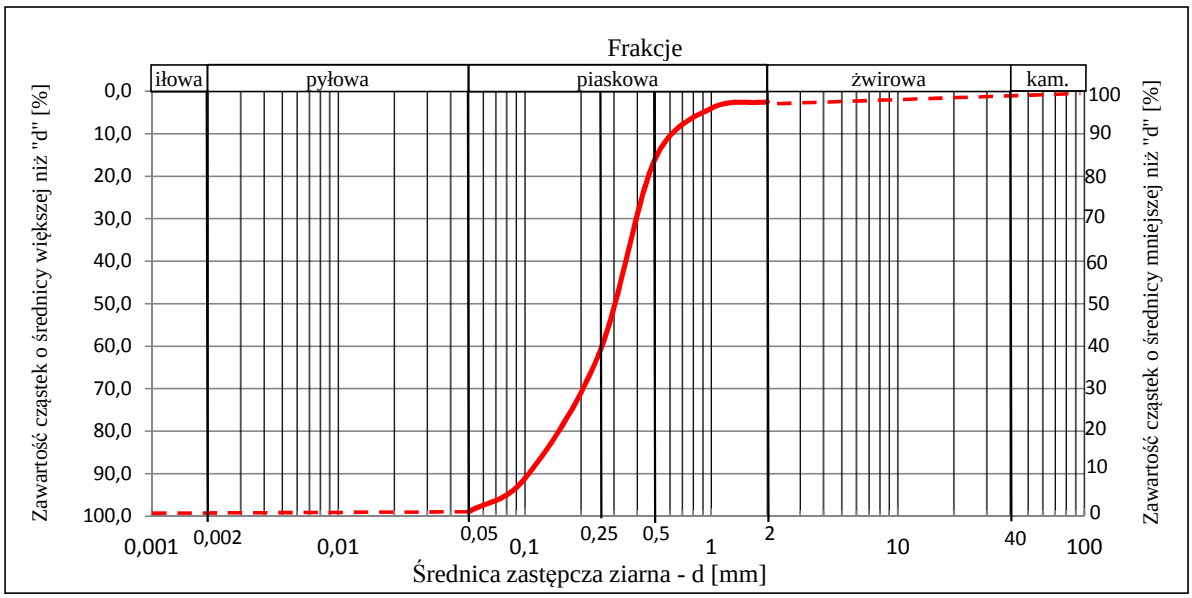
Nr otworu: **OW10** Głębokość pobrania: **1,60** m p.p.t.

	Masa próbki	**501,31**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	12,40	2,47	2,5
2 - 1	7,64	1,52	4,0
1 - 0,5	60,10	11,99	16,0
0,5 - 0,25	229,58	45,80	61,8
0,25 - 0,125	147,46	29,41	91,2
0,125 - 0,05	38,85	7,75	98,9
<0,05	5,26	1,05	100,0
suma	501,29		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,11
d_{20} [mm]	0,15
d_{30} [mm]	0,21
d_{50} [mm]	0,31
d_{60} [mm]	0,33
U	3,00
C	1,21

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,37
wg wzoru USBSC:	4,58E-05	3,96



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

12.04.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.4

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Pruszków, gmina Sędziejowice

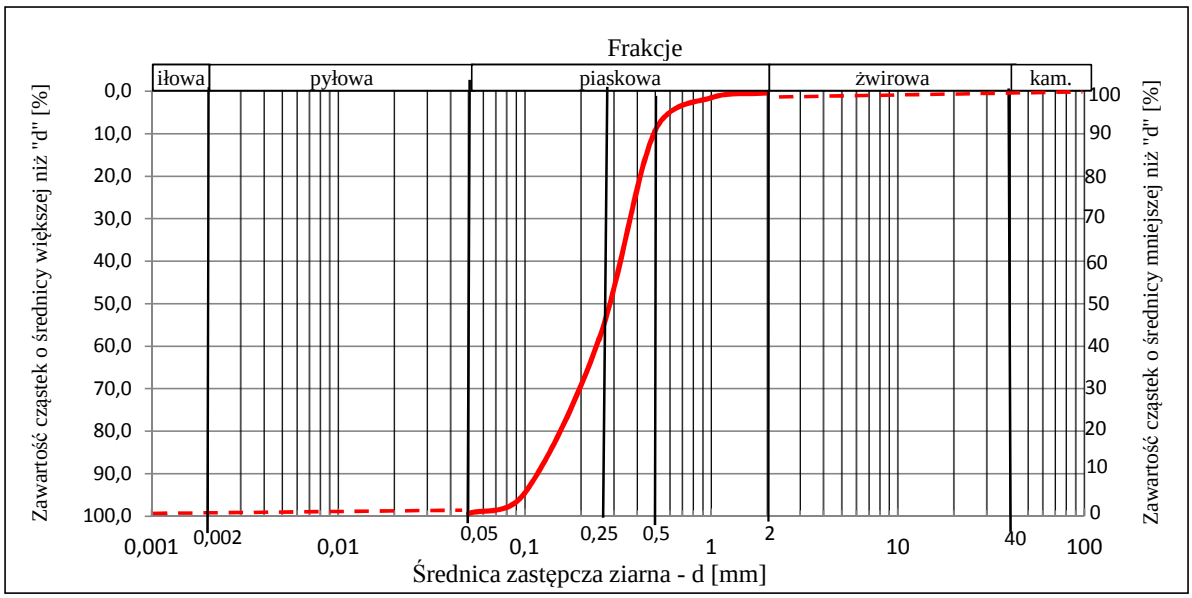
Nr otworu: **OW01** Głębokość pobrania: **1,50** m p.p.t.

	Masa próbki	**502,06**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	2,13	0,42	0,4
2 - 1	5,65	1,13	1,5
1 - 0,5	39,14	7,80	9,3
0,5 - 0,25	246,30	49,06	58,4
0,25 - 0,125	181,55	36,16	94,6
0,125 - 0,05	24,08	4,80	99,4
<0,05	3,01	0,60	100,0
suma	501,86		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,11
d_{20} [mm]	0,14
d_{30} [mm]	0,2
d_{50} [mm]	0,27
d_{60} [mm]	0,32
U	2,91
C	1,14

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,37
wg wzoru USBSC:	3,91E-05	3,38



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

12.04.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2.5

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Pruszków, gmina Sędziejowice

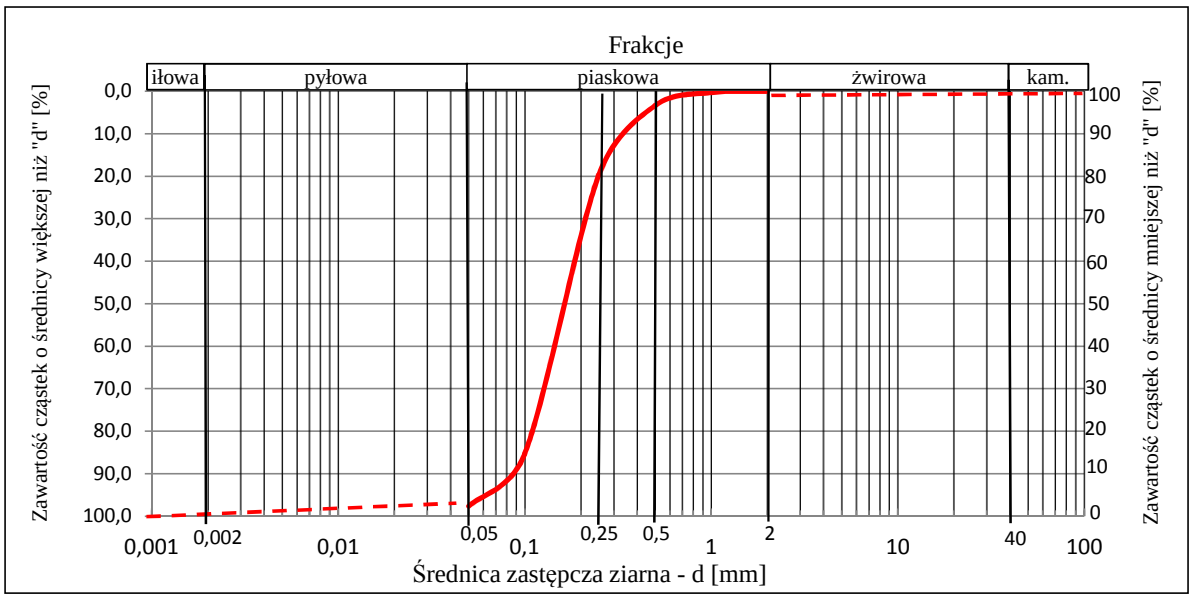
Nr otworu: **OW01** Głębokość pobrania: **3,50** m p.p.t.

	Masa próbki	**496,72**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,28	0,1	0,1
2 - 1	1,36	0,3	0,3
1 - 0,5	15,42	3,1	3,4
0,5 - 0,25	80,52	16,2	19,6
0,25 - 0,125	326,44	65,7	85,4
0,125 - 0,05	60,98	12,3	97,6
<0,05	11,62	2,3	100,0
suma	496,62		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,089
d_{20} [mm]	0,11
d_{30} [mm]	0,12
d_{50} [mm]	0,16
d_{60} [mm]	0,19
U	2,13
C	0,85

Nazwa gruntu: **Piasek drobny**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	7,80E-05	6,74
wg wzoru USBSC:	2,2465E-05	1,94



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

12.04.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7 m.29

Zał. 5

Wyniki badań zawartości części organicznych

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego
sporządzona w celu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Pruszków
realizowanej w ramach inwestycji „Budowa infrastruktury wodno-kanalizacyjnej
na terenie gminy Sędziejowice"

PRÓBKA 1 OW16 gł. 5,5 m

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,53% zawartość substancji organicznych: 1,47% (mineralny - glina piaszczysta zwięzła)

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

13.04.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 Grunty Budowlane. Badania próbek gruntu.

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)
- G - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

+ - domieszki

// - przewarstwienia

/ - na pograniczu

( ) - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

Qh - czwartorzęd , holocen

Qp - czwartorzęd , plejstocen

fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)

g - utwory glacjalne (polodowcowe)

d - osady deluwialne (stokowe)

gl - utwory glacjilimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sypkie) :

I_D = 0,50 - wartość stopnia zagęszczenia

ln - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

Grunty spoiste :

I_L = 0,15 - wartość stopnia plastyczności

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardopastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :

mw. - mało wilgotny

w . - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

- granice litologiczne

- granice warstw geotechnicznych

IIa - numer warstwy geotechnicznej

○ 3,50 - próba gruntu o natur. Uziarnieniu

1 / 229,50 - numer otworu / rzędna otworu w m n.p.m.

▼▽ 2,5 - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.

▼ 1,5 - zwierciadło wody ustalone

▽ 2,5 - zwierciadło wody nawiercone

▼ 2,4 - poziom sączenia

- poziom zwierciadła wód gruntowych