OBIEKT: **KANALIZACJA SANITARNA I SIEĆ WODOCIĄGOWA**

TEMAT: **OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM DLA KANALIZACJI SANITARNEJ I SIECI WODOCIĄGOWEJ PROJEKTOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI GROCHOWA W GMINIE PIASECZNO**

ZLECENIODAWCA: **ETGAR INŻYNIERIA SANITARNA**
UL. ZAKOPIAŃSKA 73
30-418 KRAKÓW

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

mgr TOMASZ NOWAK

mgr KAROLINA KAWALEC

Nr arch. 102/2020 SIERPIEŃ 2020 r.

SPIS TREŚCI:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp. . . . . - str. 3
2. Zakres wykonanych badań. . . . . - str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań . . . . - str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych
   4.1 Budowa geologiczna . . . . . - str. 4
   4.2 Warunki hydrogeologiczne . . . . . - str. 5
   4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych . . - str. 6
5. Wnioski i zalecenia. . . . . - str. 9
6. Projekt geotechniczny . . . . . - str. 13
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych . - Tabela nr 1

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000 . . . - Zał. 1.1 - 1.3
2. Przekrój geotechniczny w skali 1:1000/500 / 1:50 . . .- Zał. 2.1 - 2.8
3. Karta otworów geotechnicznych w skali 1:75 . . . - Zał. 3.1 - 3.13
4. Wyniki analiz laboratoryjnych próbek gruntów . . . - Zał. 4.1 - 4.3
5. Wyniki zawartości części organicznych . . . . - Zał. 5
6. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach.
   geotechnicznych o w profilach otworów

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo - wodnych podłoża sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno.

Dokumentację opracowano na zlecenie ETGAR Inżynieria Sanitarna, z siedzibą przy ul. Zakopiańskiej 73 w Krakowie.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1000
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
- 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

Prace terenowe wykonane 13 - 14 sierpnia 2020 r. objęły wytyczenie oraz wykonanie na badanym terenie 26 otworów sondażowych o głębokościach 2,0 m p.p.t. - 7,0 m p.p.t. Punkty badawcze zostały wytyczono w terenie na podstawie domiarów do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczone przez Zleceniodawcę mapie syt.-wys. w skali 1:1000 stanowiącej załączniki do niniejszego opracowania (Zał. 1.1-1.3). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WHO20 OS świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 80 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.

Z otworów geotechnicznych o nr - OW01 z głębokości 1,0 m p.p.t. i 6,20 m p.p.t.; OW02 - 1,60 m p.p.t.; OW06 - 2,80 m p.p.t.; OW07 - 1,50 m p.p.t. i 3,10 m p.p.t.; OW12 - 4,10 m p.p.t.; OW13 - 1,30 m p.p.t.; OW14 - 1,40 m p.p.t.; OW20 - 1,20 m p.p.t.; OW21 - 2,20 m p.p.t.; OW24 - 1,20 m p.p.t. pobrano próbki gruntów o naturalnym uziarnieniu, w celu wykonania analizy granulometrycznej (sitowej) i określenia na tej podstawie współczynnika wodoprzepuszczalności k oraz próbki o naturalnej wilgotności z otworów o nr - OW02 z głębokości 2,80 m p.p.t.; OW04 - 1,50 m p.p.t.; OW08 - 1,50 m p.p.t.; OW13 - 1,50 m p.p.t.;

OW17 - 2,00 m p.p.t w celu określenia granic konsystencji Atterberga (Zał. 4). Pobrano również próbki z otworu o nr OW03 z głębokości 1,20 m p.p.t. w celu określenia w nich zawartości części organicznych (Zał. 5).

Po nawierceniu wody gruntowej dokonano obserwacji jej dopływu do otworów oraz przeprowadzono pomiary głębokości lustra wody po jego stabilizacji.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń oraz badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanej sieci kanalizacyjnej i wodociągowej.

3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski *wg Kondrackiego* obszar badań znajduje się w centralnej części Niziny Środkowomazowieckiej, na obszarze Równiny Warszawskiej. Region ten graniczy od północy z Kotliną Warszawską, od wschodu z Doliną Środkowej Wisły, od południa z Równiną Kozienicką, od zachodu natomiast z Równiną Łowicko-Błońską i Wysoczyzną Rawską. Równina Warszawska ciągnie się po lewej stronie Doliny środkowej Wisły pomiędzy Warszawą, a doliną Pilicy. Jest to zdenudowana powierzchnia akumulacji lodowcowej wznosząca się 20 - 30 m powyżej lustra wody w Wiśle i opadająca ku wschodowi wyraźnym stopniem erozyjnym.

Rzędne terenu na badanym obszarze wahają się od 122,20 m n.p.m. w rejonie otworu OW07 do 116,00 m n.p.m. w rejonie otworu OW26. Obszar badań obniża się w kierunku wschodnim.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno, w województwie mazowieckim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych można stwierdzić, że w podłożu projektowanej sieci kanalizacyjnej i wodociągowej do głębokości max. 7,0 m p.p.t. zalegają osady czwartorzędowe – holoceńskie (*Qh*) plejstoceńskie *(Qp),* wykształcone w postaci:+

- osady **zastoiskowe** (*limniczne – Qhl*) – gliny próchnicze (warstwa **VII**). Występują one jedynie w rejonie otworu OW05.

- osady **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne – Qpfg*) – reprezentowane przez piaski pylaste, drobno i średnioziarniste oraz pospółki z licznymi przewarstwieniami i domieszkami piasków innych frakcji, otoczaków, glin oraz pyłów (warstwy **serii I**). W badanym podłożu osady te występują powszechnie tworząc soczewki i ciągłe warstwy.

- grunty **lodowcowe** (*glacjalne – Qpg*) – wykształcone w postaci glin, glin piaszczystych, glina piaszczystych zwięzłych z domieszkami otoczaków, węglanu wapnia, przewarstwieniami piasków oraz będące na pograniczu piasków gliniastych (warstwy **serii III**), a także piasków gliniastych zawierających domieszki piasków pylastych otoczaków oraz będące na pograniczu glin piaszczystych (warstwa **IIa**). Osady polodowcowe występują w postaci ciągłych warstw.

- grunty **zimno-zastoiskowe** (limno*glacjalne – Qpgl*) – wykształcone w postaci pyłów oraz pyłów piaszczystych (warstwy **serii V**) oraz glin pylastych, a także glin pylastych na pograniczu glin (warstwy **serii IV**). Osady limnoglacjalne występują lokalnie w rejonie otworów OW01, OW19, OW20, OW25, OW26.

Warstwę przypowierzchniową tworzy warstwa antropogenicznych nasypów niebudowlanych o miąższości 0,2-1,1 m występująca powszechnie na badanym. W skład nasypu wchodzi piasek, frakcja kamienista, żużel, humus, odpadki. Miejscowo w rejonie otworów OW10, OW15, OW16, OW26, do głębokości 0,2 m p.p.t. warstwę przypowierzchniową tworzy organiczny humus.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań tj. w sierpniu 2020 r., wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworach OW01, OW02, OW07, OW09, OW12, OW13, OW14, OW16, OW17, OW19, OW20, OW24, OW26. Dokładną głębokość występowania wód gruntowych wraz z rzędnymi zwierciadła wód przedstawia poniższa tabela:

Numer otworu	**Głębokość zw. wód gruntowych /rzędna wód**
OW01	0,90 m p.p.t./116,30 m n.p.m.
OW02	1,40 m p.p.t./116,60 m n.p.m.
OW07	1,30 m p.p.t./120,90 m n.p.m.
OW09	1,30 m p.p.t./116,60 m n.p.m.
OW12	1,00 m p.p.t./117,50 m n.p.m.
OW13	1,30 m p.p.t./117,60 m n.p.m.
OW14	1,30 m p.p.t./117,70 m n.p.m.
OW16	2,00 m p.p.t./118,00 m n.p.m.
OW17	1,70 m p.p.t./118,20 m n.p.m.
OW19	1,20 m p.p.t./114,45 m n.p.m.
OW20	1,00 m p.p.t./115,40 m n.p.m.
OW21	2,00 m p.p.t./114,30 m n.p.m.
OW24	1,10 m p.p.t./116,60 m n.p.m.
OW25	0,40 m p.p.t./115,60 m n.p.m.
OW26	0,90 m p.p.t./115,10 m n.p.m.

Wody gruntowe o zwierciadle naporowym nawiercono również w otworach OW01, OW06, OW07, OW12, OW19, OW25 i OW26. Dokładną głębokość występowania wód gruntowych wraz z rzędnymi zwierciadła wód przedstawia poniższa tabela:

Numer otworu	**Głębokość zwierciadła nawierconego/ustabilizowanego rzędne zwierciadła nawierconego/ustabilizowanego**
OW01	2,10 m p.p.t./1,40 m p.p.t. 115,10 m n.p.m./115,80 m n.p.m.
OW01	5,20 m p.p.t./↑ 112,0 m n.p.m./ ↑
OW06	2,70 m p.p.t./2,30 m p.p.t. 118,40 m n.p.m./118,80 m n.p.m.
OW07	3,00 m p.p.t./2,60 m p.p.t. 119,20 m n.p.m./ 119,60 m n.p.m.
OW12	2,20 m p.p.t./1,70 m p.p.t. 116,30 m n.p.m./116,80 m n.p.m.
OW12	4,00 m p.p.t./↑ 114,50 m n.p.m./↑
OW19	2,40 m p.p.t./2,10 m p.p.t. 114,25 m n.p.m./114,55 m n.p.m.
OW25	1,20 m p.p.t./0,40 m p.p.t. 114,80 m n p.m./115,60 m n.p.m.
OW26	1,70 m p.p.t./0,90 m p.p.t. 114,30 m n.p.m./ 115,10 m n.p.m.

Rozpoznano także sączenia śródglinowe w otworach:

- OW04 na głębokości 1,50 m p.p.t. - rzędna 118,10 m n.p.m.
- OW06 na głębokości 1,30 m p.p.t. - rzędna 119,80 m n.p.m.
- OW13 na głębokości 2,80 m p.p.t. - rzędna 116,10 m n.p.m. i 4,20 m p.p.t. - rzędna 114,70 n.p.m.
- OW14 na głębokości 2,60 m p.p.t. - rzędna 116,40 m n.p.m.
- OW17 na głębokości 2,00 m p.p.t. - 117,90 m n.p.m.
- OW18 na głębokości 0,90 m p.p.t. - rzędna 118,90 m n.p.m.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

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

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 oraz piaski drobnoziarniste z domieszkami piasków różnych frakcji, frakcji kamienistej oraz glin, a także przewarstwieniami glin oraz będące na pograniczu pyłów piaszczystych.. Grunty te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Zalegają one w otworach OW02 w strefie głębokości 0,60 - 1,40 m p.p.t., OW07 w strefie głębokości 0,40 - 0,60 m p.p.t., OW09 w strefie głębokości 0,80 - 1,40 m p.p.t., OW10 w strefie głębokości 0,20 - 0,50 m p.p.t., OW15 w strefie głębokości 0,20 - 0,50 m p.p.t., OW16 w strefie głębokości 0,10 - 2,70 m p.p.t., OW17 w strefie głębokości 0,70 - 1,80 m p.p.t., OW25 w strefie głębokości 0,20 - 0,50 m p.p.t. oraz poniżej głębokości 1,20 m p.p.t. spągu w tym otworze nie nawiercono oraz OW26 w strefie głębokości 0,20 - 1,10 m p.p.t. i poniżej głębokości 1,70 m p.p.t. spągu nie nawiercono. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ib: wykształcona jest w postaci piasków średnioziarnistych z domieszkami piasków drobno i gruboziarnistych, pyłów, glin oraz przewarstwieniami glin. Osady te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Występują one w rejonie otworów OW01 w strefie głębokości 0,40 - 1,10 m p.p.t., 2,10 - 2,40 m p.p.t. oraz poniżej głębokości 5,20 m p.p.t. spągu w tym otworze nie nawiercono,OW06 poniżej głębokości 2,70 m p.p.t. spągu w tym otworze nie nawiercono, OW12 w strefie głębokości 0,40 - 1,20 m p.p.t., 2,20 - 2,70 m p.p.t. oraz 4,00 - 4,40 m p.p.t., OW13 w strefie głębokości 1,00 - 1,20 m p.p.t., OW14 w strefie głębokości 1,10 - 1,80 m p.p.t., OW19 w strefie głębokości 1,10 - 1,60 m p.p.t. i 2,40 - 2,60 m p.p.t., OW20 w strefie głębokości 0,30 - 1,30 m p.p.t., OW23 w strefie głębokości 0,60 - 1,00 m p.p.t. OW24 na głębokości 0,30 - 1,90 m p.p.t.. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ic: wykształcona jest w postaci pospółek oraz pospółek przewarstwionych gliną. Osady te są nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Zalegają w rejonie otworów OW02 w strefie głębokości 1,40 - 2,40 m p.p.t., OW07 w strefie głębokości 1,30 - 1,60 m p.p.t. i 3,00 - 3,20 m p.p.t., OW13 w strefie głębokości 1,20 - 1,40 m p.p.t. tworząc niewielkie soczewki.

warstwa IIa: wykształcona w postaci piasków gliniastych zawierających domieszki frakcji kamienistej oraz piasków pylastych, a także piaski gliniaste będące na pograniczu glin piaszczystych. Grunty te są mało wilgotne, półzwarte o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,00. Występują lokalnie w rejonie otworów OW11 w strefie głębokości 0,10 - 1,30 m p.p.t. oraz OW15 w strefie głębokości 0,50 - 1,00 m p.p.t. Jest to warstwa nośna w stanie nienaruszony i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1.

warstwy serii III: wliczono do niej polodowcowe gliny, gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste zwięzłe zawierające domieszki frakcji kamienistej, glin pylastych i węglanu wapnia, a także zawierające przewarstwienia piasków różnych frakcji. Osady te występują powszechnie w badanym podłożu tworząc ciągłą warstwę. Nie nawiercono ich jedynie w otworach OW21, OW25 i OW26. Podział na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa IIIa	osady w stanie półzwartym	$I_L^{(n)}$=0,00
warstwa IIIb1	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,10
warstwa IIIc1	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30
warstwa IIIc2	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,40
warstwa IIId1	osady w stanie miękkoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,55

Warstwy IIIa, IIIb1, IIIc1 w stanie nienaruszonym i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1 są nośne. Warstwy IIIc2 i IIId1 są słabonośne.

warstwy serii IV: wliczono do niej zimno-zastoiskowe gliny pylaste oraz gliny pylaste na pograniczu glin. Grunty te występują lokalnie w rejonie otworów OW01 w strefie głębokości 2,40 - 3,40 m p.p.t., OW19 w strefie głębokości 2,90 - 3,30 m p.p.t., OW20 poniżej głębokości 3,00 m p.p.t. spągu nie nawiercono. Osady te tworzą ciągłą warstwę pomiędzy tymi otworami. Podział na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco

:

warstwa IVb1	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,10
warstwa IVb2	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,20
warstwa IVc1	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30

Warstwy IVb1 oraz IVb2 w stanie nienaruszonym i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1 są nośne. Warstwa IVc1 jest słabonośna

warstwy serii V: wliczono do niej zimno-zastoiskowe pyły oraz pyły piaszczyste. Grunty te występują lokalnie w rejonie otworów OW19 poniżej głębokości 3,80 m p.p.t. spągu nie nawiercono, OW25 w strefie głębokości 0,50 - 1,20 m p.p.t., OW26 na głębokości 1,10 - 1,70 m p.p.t.. Osady te tworzą ciągłą warstwę pomiędzy tymi otworami. Podział na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco

:

warstwa IVb1	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,10
warstwa IVc1	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30

Warstwa Vb1 w stanie nienaruszonym i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1 jest nośna. Warstwa Vc1 jest słabonośna.

warstwa VII: wliczono do niej zastoiskowe gliny próchnicze. Grunty te są wilgotne i plastyczne. Osady te występują w rejonie otworu OW05 na głębokości 0,50 - 1,00 m p.p.t., poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych. Jest to warstwa słabonośna

warstwa X: obejmuje warstwę organicznego humusu. Grunty te występują w strefie przypowierzchniowej w rejonie otworów OW10, OW15, OW16, OW26. Ich miąższość waha się do 0,2 m p.p.t. Jest to warstwa nienośna.

warstwa XI: obejmuje warstwę nasypów niekontrolowanych, w składzie których rozpoznano głównie mieszaninę piasku, humusu, frakcji kamienistej, żużla. Z uwagi na zmienność składu, domieszki gruntów organicznych a tym samym niejednorodność parametrów geotechnicznych warstwę tą zakwalifikowano jako nasypy niebudowlane. Miąższość tych gruntów sięga od 0,2 do 1,1 m. Jest to warstwa nienośna.

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 REALIZACYJNE

1. W podłożu gruntowym projektowanej sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w miejscowości Pęchery, pod nasypami niebudowlanymi i humusem o miąższości 0,2 - 1,1 m zalegają – do głębokości rozpoznanej wierceniami, tj. maksymalnie 7,0 m p.p.t. – grunty mineralne rodzime, nie spoiste – piaski wodnolodowcowe (**warstwy serii I**), spoiste – polodowcowe piaski gliniaste (**warstwa IIa**), gliny, gliny piaszczyste zwięzłe i gliny piaszczyste (**warstwy serii III**) oraz zimno zastoiskowe gliny pylaste (**warstwy serii IV**) oraz pyły (**warstwy serii V**)

2. Większość z rozpoznanych w badanym podłożu gruntów rodzimych, mineralnych stanowią podłoże nośne dla projektowanej sieci kanalizacyjnej.
   Do gruntów nienośnych zakwalifikowano przypowierzchniową warstwę humusu (**warstwa X**) i nasypów niebudowlanych o miąższości od 0,2 do 1,1 m (**warstwa XI**). Jako grunty słabonośne zakwalifikowane zostały warstwy plastycznych i miękkoplastycznych glin piaszczystych (**warstwy IIIc2 i IIId1**), plastycznych glin pylastych (**warstwa IVc1**), plastycznych pyłów (**warstwa Vc1**) oraz glin próchniczych (**warstwa VII**). W przypadku występowania w dnie wykopu ww. słabonośny, należy je wymienić na zagęszczony warstwami grunt niespoisty - piasek lub drobną pospółkę.

3. Występujące w podłożu nasypy niekontrolowane, grunty organiczne oraz grunty spoiste nie mogą być ponownie wykorzystane do zasypki wykopu. Zasypkę należy wykonać gruntem mineralnym, niespoistym, zgęszczanym warstwami co ok. 30 cm.

4. W okresie prowadzonych badań tj. w sierpniu 2020 r., wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworach OW01, OW02, OW07, OW09, OW12, OW13, OW14, OW19, OW20, OW24, OW26. Dokładną głębokość występowania wód gruntowych wraz z rzędnymi zwierciadła wód przedstawia poniższa tabela:
5.

Numer otworu	**Głębokość zw. wód gruntowych /rzędna wód**
OW01	0,90 m p.p.t./116,30 m n.p.m.
OW02	1,40 m p.p.t./116,60 m n.p.m.
OW07	1,30 m p.p.t./120,90 m n.p.m.
OW09	1,30 m p.p.t./116,60 m n.p.m.
OW12	1,00 m p.p.t./117,50 m n.p.m.
OW13	1,30 m p.p.t./117,60 m n.p.m.
OW14	1,30 m p.p.t./117,70 m n.p.m.
OW16	2,00 m p.p.t./118,00 m n.p.m.
OW17	1,70 m p.p.t./118,20 m n.p.m.
OW19	1,20 m p.p.t./114,45 m n.p.m.
OW20	1,00 m p.p.t./115,40 m n.p.m.
OW21	2,00 m p.p.t./114,30 m n.p.m.
OW24	1,10 m p.p.t./116,60 m n.p.m.
OW25	0,40 m p.p.t./115,60 m n.p.m.
OW26	0,90 m p.p.t./115,10 m n.p.m.

Nawiercono również wody gruntowe o zwierciadle naporowym w otworach OW01, OW06, OW07, OW12, OW19, OW25 i OW26. Dokładną głębokość występowania wód gruntowych wraz z rzędnymi zwierciadła wód przedstawia poniższa tabela:

Numer otworu	**Głębokość zwierciadła nawierconego/ustabilizowanego rzędne zwierciadła nawierconego/ustabilizowanego**
OW01	2,10 m p.p.t./1,40 m p.p.t. 115,10 m n.p.m./115,80 m n.p.m.
OW01	5,20 m p.p.t./↑ 112,0 m n.p.m./ ↑
OW06	2,70 m p.p.t./2,30 m p.p.t. 118,40 m n.p.m./118,80 m n.p.m.
OW07	3,00 m p.p.t./2,60 m p.p.t. 119,20 m n.p.m./ 119,60 m n.p.m.
OW12	2,20 m p.p.t./1,70 m p.p.t. 116,30 m n.p.m./116,80 m n.p.m.

OW12	4,00 m p.p.t./↑ 114,50 m n.p.m./↑
OW19	2,40 m p.p.t./2,10 m p.p.t. 114,25 m n.p.m./114,55 m n.p.m.
OW25	1,20 m p.p.t./0,40 m p.p.t. 114,80 m n p.m./115,60 m n.p.m.
OW26	1,70 m p.p.t./0,90 m p.p.t. 114,30 m n.p.m./ 115,10 m n.p.m.

Rozpoznano także sączenia śródglinowe w otworach:

- OW04 na głębokości 1,50 m p.p.t. - rzędna 118,10 m n.p.m.
- OW06 na głębokości 1,30 m p.p.t. - rzędna 119,80 m n.p.m.
- OW13 na głębokości 2,80 m p.p.t. - rzędna 116,10 m n.p.m. i 4,20 m p.p.t. - rzędna 114,70 n.p.m.
- OW14 na głębokości 2,60 m p.p.t. - rzędna 116,40 m n.p.m.
- OW17 na głębokości 2,00 m p.p.t. - 117,90 m n.p.m.
- OW18 na głębokości 0,90 m p.p.t. - rzędna 118,90 m n.p.m.

Dla próbek gruntów pobranych z otworów OW01 z głębokości 1,0 m p.p.t. i 6,20 m p.p.t.; OW02 - 1,60 m p.p.t.; OW06 - 2,80 m p.p.t.; OW07 - 1,50 m p.p.t. i 3,10 m p.p.t.; OW12 - 4,10 m p.p.t.; OW13 - 1,30 m p.p.t.; OW14 - 1,40 m p.p.t.; OW20 - 1,20 m p.p.t.; OW21 - 2,20 m p.p.t.; OW24 - 1,20 m p.p.t. wykonano analizę granulometryczną i na podstawie krzywej przesiewu wyznaczono współczynnik wodoprzepuszczalności, który dla pobranych piasków w zależności od próbek wynosi dla piasków:

- z otworu OW01dla piasków średnioziarnistych z głębokości 1,0 m p.p.t. k = 3,96 m/dobę (wg. USBSC)
- z otworu OW01dla piasków średnioziarnistych z głębokości 6,2 m p.p.t. k = 1,94 m/dobę (wg. USBSC).
- z otworu OW02 dla pospółek k = 4,60 m/dobę (wg. USBSC).
- z otworu OW06 dla piasków średnioziarnistych k = 0,80 m/dobę (wg. USBSC).
- z otworu OW07 dla pospółek k = 11,68 m/dobę (wg. USBSC).
- z otworu OW12 dla piasków średnioziarnistych k = 2,37 m/dobę (wg. USBSC).
- z otworu OW13 dla pospółek k = 1,94 m/dobę (wg. USBSC).
- z otworu OW14 dla piasków średnioziarnistych k = 1,40 m/dobę (wg. USBSC)
- z otworu OW20 dla piasków średnioziarnistych k = 5,28 m/dobę (wg. USBSC)
- z otworu OW21 dla piasków drobnoziarnistych k = 0,69 m/dobę (wg. USBSC)
- z otworu OW24 dla piasków średnioziarnistych k = 2,85 m/dobę (wg. USBSC)

6. Dla odcinków kanalizacji, gdzie wysokość zwierciadła wody gruntowej jest powyżej dna wykopu należy przewidzieć jego tymczasowe odwodnienie na czas budowy. Sposób i zakres odwodnienia wykopów stanowić będzie odrębne opracowanie.
   Dla zabezpieczenia przed napływem wody gruntowej wykopy pod projektowaną w rejonie otworu OW01 pompownię ścieków zaleca się wykonać w ścianie szczelnej z profili typu *Larsena*.

7. Wykopy pod projektowane kanały sanitarne należy prowadzić w szalunkach.

8. Wg wymienionego na wstępie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozpoznane w podłożu warunki gruntowe można przyjąć jako proste z uwagi na dominację w poziomie posadowienia projektowanej sieci kanalizacyjnej gruntów nośnych. Grunty słabonośne występują jedynie lokalne w miejscach nadmiernego zawilgocenia utworów spoistych w skutek kontaktu z wodami gruntowymi, gdzie ulegają uplastycznieniu, a także miejscowo poniżej nasypu niekontrolowanego. Projektowaną sieć kanalizacyjną z uwagi na głębokość wykopów umocnionych przekraczającą 2,0 m, proponuje się zakwalifikować jako obiekt drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, a sieć wodociągową do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." powinien podjąć Projektant.

9. 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 zawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, sierpień 2020 r.

Projekt Geotechniczny

1. WSTĘP 15

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY 15

3. ZAKRES PROJEKTU 15

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE 16

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE 16

6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE 18

7. WARUNKI GEOTECHNICZNE 19

1. WSTĘP

Projekt geotechniczny dla kanału sanitarnego i sieci wodociągowej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno, wykonano na zlecenie firmy ETGAR Inżynieria Sanitarna z siedzibą przy ul. Zakopiańskiej 73 w Krakowie.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

[1] "OPINIĘ GEOTECHNICZNĄ WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO KANALIZACJI SANITARNEJ I SIECI WODOCIĄGOWEJ PROJEKTOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI GROCHOWA W GMINIE PIASECZNO

[2] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne.

[3] PN-EN 1997-1:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[4] PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[5] 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 i sieci wodociągowej:
   - 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

Przyjęto następujące założenia projektowe:

- sieć kanalizacji sanitarnej będzie budowana metodą wykopu otwartego, wąsko przestrzennego.

Projektuje się wykonywanie wykopu w szalunkach pogrążalnych.

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Na podstawie „Opinii geotechnicznej …" [1.] stwierdzono, że warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są proste.

Krótka charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: należą do niej wodnolodowcowe piaski pylaste oraz piaski drobnoziarniste z domieszkami piasków różnych frakcji, frakcji kamienistej oraz glin, a także przewarstwieniami glin oraz będące na pograniczu pyłów piaszczystych.. Grunty te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Zalegają one w otworach OW02 w strefie głębokości 0,60 - 1,40 m p.p.t., OW07 w strefie głębokości 0,40 - 0,60 m p.p.t., OW09 w strefie głębokości 0,80 - 1,40 m p.p.t., OW10 w strefie głębokości 0,20 - 0,50 m p.p.t., OW15 w strefie głębokości 0,20 - 0,50 m p.p.t., OW16 w strefie głębokości 0,10 - 2,70 m p.p.t., OW17 w strefie głębokości 0,70 - 1,80 m p.p.t., OW25 w strefie głębokości 0,20 - 0,50 m p.p.t. oraz poniżej głębokości 1,20 m p.p.t. spągu w tym otworze nie nawiercono oraz OW26 w strefie głębokości 0,20 - 1,10 m p.p.t. i poniżej głębokości 1,70 m p.p.t. spągu nie nawiercono. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ib: wykształcona jest w postaci piasków średnioziarnistych z domieszkami piasków drobno i gruboziarnistych, pyłów, glin oraz przewarstwieniami glin. Osady te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Występują one w rejonie otworów OW01 w strefie głębokości 0,40 - 1,10 m p.p.t., 2,10 - 2,40 m p.p.t. oraz poniżej głębokości 5,20 m p.p.t. spągu w tym otworze nie nawiercono,OW06 poniżej głębokości 2,70 m p.p.t. spągu w tym otworze nie nawiercono, OW12 w strefie głębokości 0,40 - 1,20 m p.p.t., 2,20 - 2,70 m p.p.t. oraz 4,00 - 4,40 m p.p.t., OW13 w strefie głębokości 1,00 - 1,20 m p.p.t., OW14 w strefie głębokości 1,10 - 1,80 m p.p.t., OW19 w strefie głębokości 1,10 - 1,60 m p.p.t. i 2,40 - 2,60 m p.p.t., OW20 w strefie głębokości 0,30 - 1,30 m p.p.t., OW23 w strefie głębokości 0,60 - 1,00 m p.p.t. OW24 na głębokości 0,30 - 1,90 m p.p.t.. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ic: wykształcona jest w postaci pospółek oraz pospółek przewarstwionych gliną. Osady te są nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$=0,50. Zalegają w rejonie otworów OW02 w strefie głębokości 1,40 - 2,40 m p.p.t., OW07 w strefie głębokości 1,30 - 1,60 m p.p.t. i

3,00 - 3,20 m p.p.t., OW13 w strefie głębokości 1,20 - 1,40 m p.p.t. tworząc niewielkie soczewki.

warstwa IIa: wykształcona w postaci piasków gliniastych zawierających domieszki frakcji kamienistej oraz piasków pylastych, a także piaski gliniaste będące na pograniczu glin piaszczystych. Grunty te są mało wilgotne, półzwarte o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,00. Występują lokalnie w rejonie otworów OW11 w strefie głębokości 0,10 - 1,30 m p.p.t. oraz OW15 w strefie głębokości 0,50 - 1,00 m p.p.t. Jest to warstwa nośna w stanie nienaruszony i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1.

warstwy serii III: wliczono do niej polodowcowe gliny, gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste zwięzłe zawierające domieszki frakcji kamienistej, glin pylastych i węglanu wapnia, a także zawierające przewarstwienia piasków różnych frakcji. Osady te występują powszechnie w badanym podłożu tworząc ciągłą warstwę. Nie nawiercono ich jedynie w otworach OW21, OW25 i OW26. Podział na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa IIIa	osady w stanie półzwartym	$I_L^{(n)}$=0,00
warstwa IIIb1	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,10
warstwa IIIc1	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30
warstwa IIIc2	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,40
warstwa IIId1	osady w stanie miękkoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,55

Warstwy IIIa, IIIb1, IIIc1 w stanie nienaruszonym i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1 są nośne. Warstwy IIIc2 i IIId1 są słabonośne.

warstwy serii IV: wliczono do niej zimno-zastoiskowe gliny pylaste oraz gliny pylaste na pograniczu glin. Grunty te występują lokalnie w rejonie otworów OW01 w strefie głębokości 2,40 - 3,40 m p.p.t., OW19 w strefie głębokości 2,90 - 3,30 m p.p.t., OW20 poniżej głębokości 3,00 m p.p.t. spągu nie nawiercono. Osady te tworzą ciągłą warstwę pomiędzy tymi otworami. Podział na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco

:

warstwa IVb1	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,10
warstwa IVb2	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,20
warstwa IVc1	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30

Warstwy IVb1 oraz IVb2 w stanie nienaruszonym i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1 są nośne. Warstwa IVc1 jest słabonośna

warstwy serii V: wliczono do niej zimno-zastoiskowe pyły oraz pyły piaszczyste. Grunty te występują lokalnie w rejonie otworów OW19 poniżej głębokości 3,80 m p.p.t. spągu nie nawiercono, OW25 w strefie głębokości 0,50 - 1,20 m p.p.t., OW26 na głębokości 1,10 - 1,70 m p.p.t.. Osady te tworzą ciągłą warstwę pomiędzy tymi otworami. Podział na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco

:

warstwa IVb1	osady w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,10
warstwa IVc1	osady w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30

Warstwa Vb1 w stanie nienaruszonym i przy uwzględnieniu parametrów charakterystycznych z Tabeli 1 jest nośna. Warstwa Vc1 jest słabonośna.

warstwa VII: wliczono do niej zastoiskowe gliny próchnicze. Grunty te są wilgotne i plastyczne. Osady te występują w rejonie otworu OW05 na głębokości 0,50 - 1,00 m p.p.t., poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych. Jest to warstwa słabonośna

warstwa X: obejmuje warstwę organicznego humusu. Grunty te występują w strefie przypowierzchniowej w rejonie otworów OW10, OW15, OW16, OW26. Ich miąższość waha się do 0,2 m p.p.t. Jest to warstwa **nośna**.

warstwa XI: obejmuje warstwę nasypów niekontrolowanych, w składzie których rozpoznano głównie mieszaninę piasku, humusu, frakcji kamienistej, żużla. Z uwagi na zmienność składu, domieszki gruntów organicznych a tym samym niejednorodność parametrów geotechnicznych warstwę tą zakwalifikowano jako nasypy niebudowlane. Miąższość tych gruntów sięga od 0,2 do 1,1 m. Jest to warstwa **nienośna**.

W okresie prowadzonych badań, tj. w sierpniu 2020 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworach OW01, OW02, OW07, OW09, OW12, OW13, OW14, OW16, OW17, OW19, OW20, OW24, OW26 na głębokości oscylującej od 0,40 m p.p.t. do 2,60 m p.p.t. Wodę gruntową o zwierciadle naporowym stwierdzono w otworach OW01, OW06, OW07, OW12, OW19, OW25 i OW26 na głębokości od 1,20 do 5,20 m p.p.t., której poziom ustabilizował się na głębokościach między 0,40-2,60 m p.p.t. Szczegółowe głębokości i rzędne rozpoznanego zwierciadła wody gruntowej przedstawione zostały w *Opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego (…)* [1].

Projektowana inwestycja nie wpłynie ujemnie na stan wód podziemnych.

6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE

Wykopy pod sieć kanalizacyjną 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 i wodociągową 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 kanalizacyjnej i wodociągowej, na tych fragmentach sieci kanalizacyjnej, 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 sypkie, 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 stanowiącej Załącznik do "Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża (…)" [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 ukazują przekroje geotechniczne stanowiące załącznik nr 2 w "Opinii geotechnicznej..." [1] .

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. W celu zachowania wytrzymałości obciążeniowej (gwarantowanej przez producenta) rur z kamionki należy zadbać o staranne zagęszczenie materiału obsypkowego na całej powierzchni rury, a w szczególności

wzdłuż jej bocznej krawędzi. Mechaniczne zagęszczanie ciężkim sprzętem dopuszczalne jest dopiero po wykonaniu przykrycia rury warstwą 0,60m.

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, sierpień 2020 r.

Tabela nr 1

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

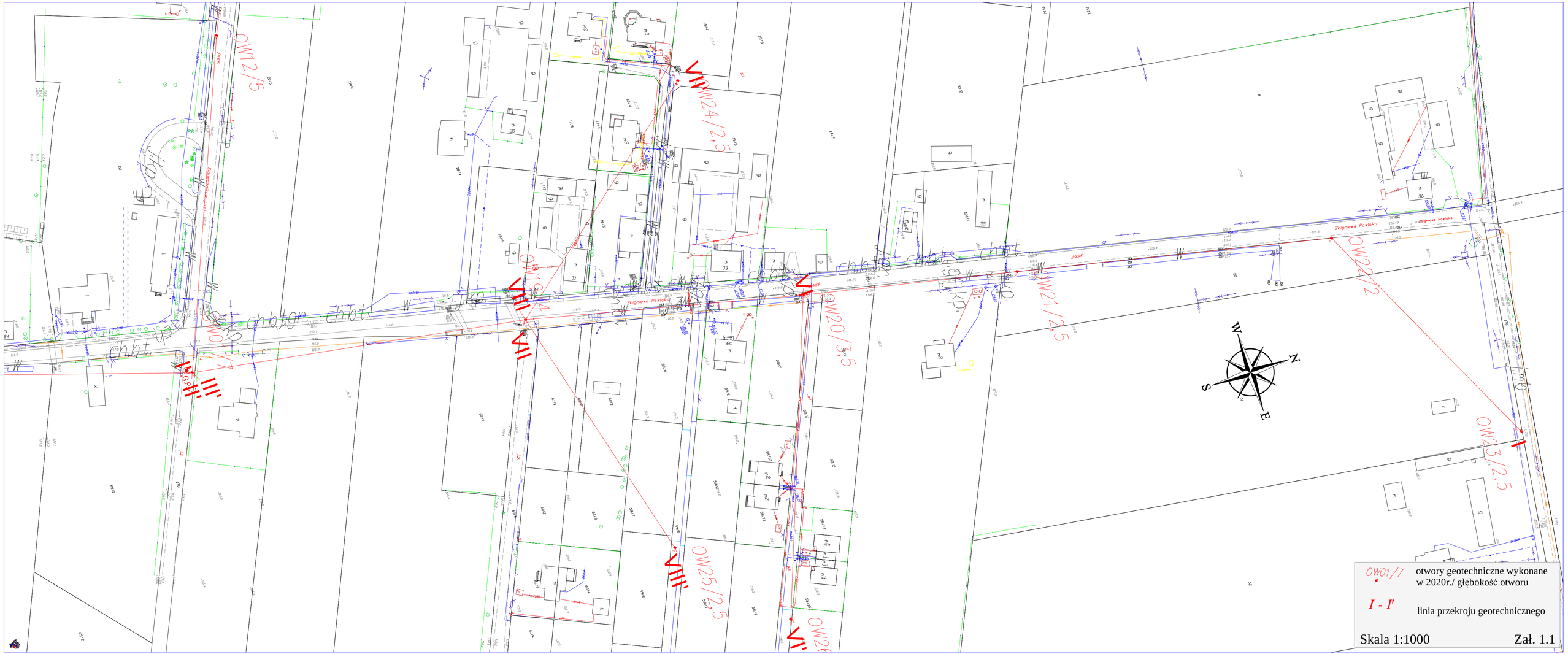
Lp.	Jednostka stratygrafi-czno -facjalna	Nr warstwy geotech n.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Wskaźnik skonsoli-dowania
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ (t * m^{-3})	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (MPa)	$M_0^{(n)}$ (MPa)	β
1.	*Qpfg*	**Ia**	Pd//G; Pd+Ps; Pπ; Pd; Pd+KO+Pr; Pd+Ps+G; Pd+Pπ; Pd+Ps+KO; Pπ/Пр; Pπ+Pd; Pπ(+Ps);	0,50	-	mw 6 w 16 nw 24	1,65 1,75 1,90	30,4	-	46,2	61,9	0,80
2.	*Qpfg*	**Ib**	Ps+Pd; Ps//G; Ps; Ps+G; Ps+Pr; Ps+П	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79,9	94,6	0,90
3.	*Qpfg*	**Ic**	Po; Po//G	0,50	-	18	2,05	38,5	-	137,6	153,0	1,00
4.	*Qpg*	**IIa**	Pg+Pπ+KO; Pg/Gp	-	0,00	13	2,15	22,0	40,00	50,0	65,8	0,75
5.	*Qpg*	**IIIa**	Gp+KO; Gp//P; Gpz+KO; Gp//P+KO	-	0,00	12	2,20	22,0	40,00	50,0	65,8	0,75
6.	*Qpg*	**IIIb1**	Gp+KO; Gpz+KO; Gp//P	-	0,10	12	2,15	20,1	35,48	36,6	48,1	0,75
7.	*Qpg*	**IIIb2**	G+KO; Gp+CaCO3; Gp+KO; Gp//Pr; Gp//P+KO;	-	0,20	12	2,20	18,3	31,54	28,1	36,9	0,75
8.	*Qpg*	**IIIc1**	Gp+CaCO3; Gp//P; Gp+KO; G+KO; Gp//P+KO; Gp+Gπ	-	0,30	17	2,10	16,4	28,00	22,2	29,3	0,75
9.	*Qpg*	**IIIc2**	Gp+KO	-	0,40	17	2,10	14,5	24,76	18,0	23,6	0,75
10.	*Qpg*	**IIId1**	G+KO	-	0,55	24	2,00	11,7	20,33	13,4	17,6	0,75

11.	*Qpgl*	**IVb1**	Gπ/G	-	0,10	20	2,10	16,4	22,11	26,0	37,2	0,60
12.	*Qpgl*	**IVb2**	Gπ	-	0,20	20	2,10	14,8	16,96	20,6	29,4	0,60
13.	*Qpgl*	**IVc1**	Gπ	-	0,30	25	2,00	13,2	13,33	16,5	23,6	0,60
14.	*Qpgl*	**Vb1**	Πp; Π	-	0,10	18	2,10	16,4	22,11	26,0	37,2	0,60
15.	*Qpgl*	**Vc1**	Π	-	0,30	20	2,05	13,2	13,33	16,5	23,6	0,60
16.	*Qhl*	**VII**	GH	**nie badano - glina próchnicza - grunt nienośny**								
17.	*Qh*	**X**	H	**nie badano - grunt organiczny, nienośny**								
18.	*Antropocen*	**XI**	nN	**nie badano - nasyp niekontrolowany**								

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

Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – upr. geolog. nr VII-1621

26.08.2020 r.


OW12/5
OW24/25
OW01/4
OW01/7
OW20/35
OW25/25
OW21/25
OW22/2
OW23/25
Zbigniewa Pawlaka
Stanisława Jasińskiego
N
S
W
E
OWO1/7 otwory geotechniczne wykonane w 2020r./ głębokość otworu
I - I' linia przekroju geotechnicznego
Skala 1:1000
Zał. 1.1

OW17/2,5

OW16/3,5

OW15/4

OW14/4

OW13/4,5

OW12/5

OW18/2

OW02/3,5

OW09/2

II

III

III'

N

E

W

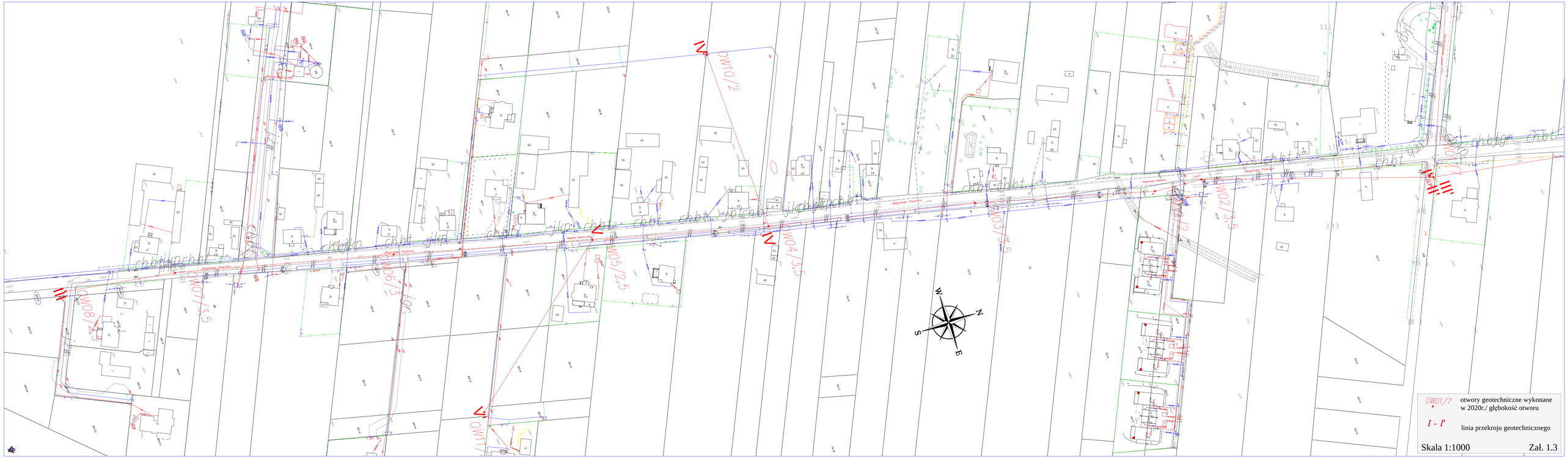
S

OW01/7 otwory geotechniczne wykonane w 2020r./ głębokość otworu

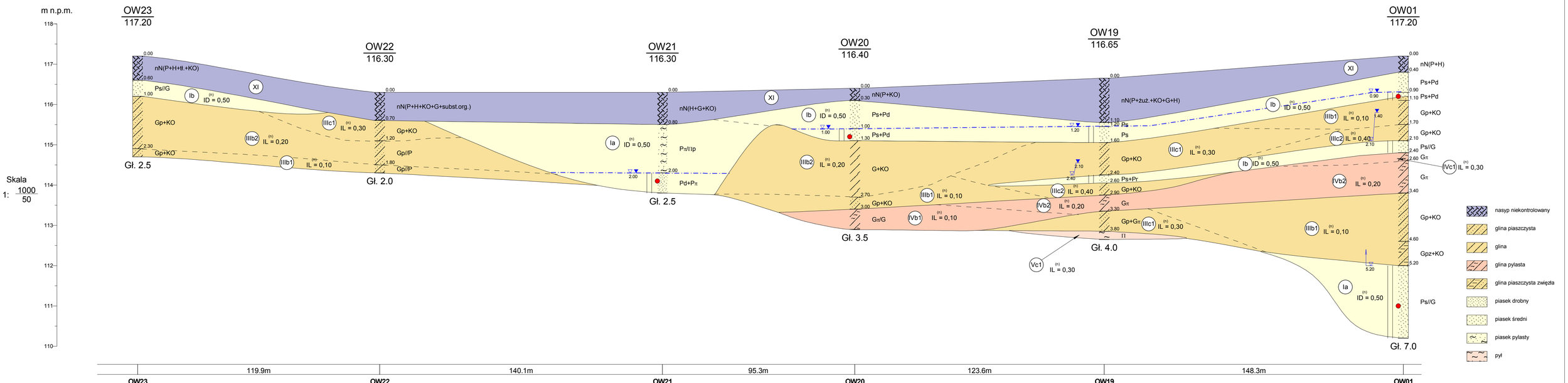
I - I' linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:1000

Zał. 1.2


OW01/7
otwory geotechniczne wykonane w 2020r./ głębokość otworu
I - I'
linia przekroju geotechnicznego
Skala 1:1000
Zał. 1.3

I - I'



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

Zał.nr 2.1

ul. Zbigniewa Pawlaka

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

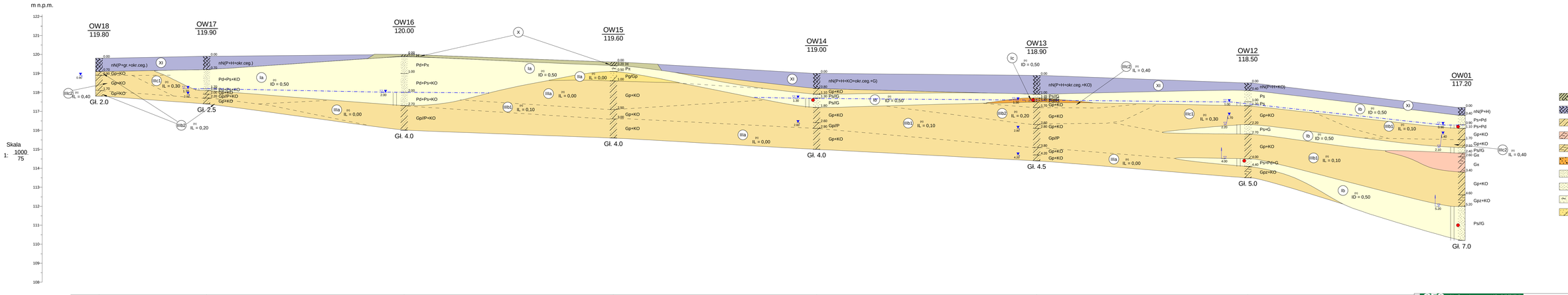
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 1000/50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

II - II'



gleba
nasyp niekontrolowany
glina piaszczysta
glina pylasta
glina piaszczysta zwięzła
pospółka
piasek drobny
piasek średni
piasek pylasty
piasek gliniasty

GEO SONDA
Adres Pracowni: ul.Nowa 26/31 lok. 33 90-265 Łódź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

ul. Słoneczników

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Nazdrowicz	

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grzchowa w gminie Pasieczno

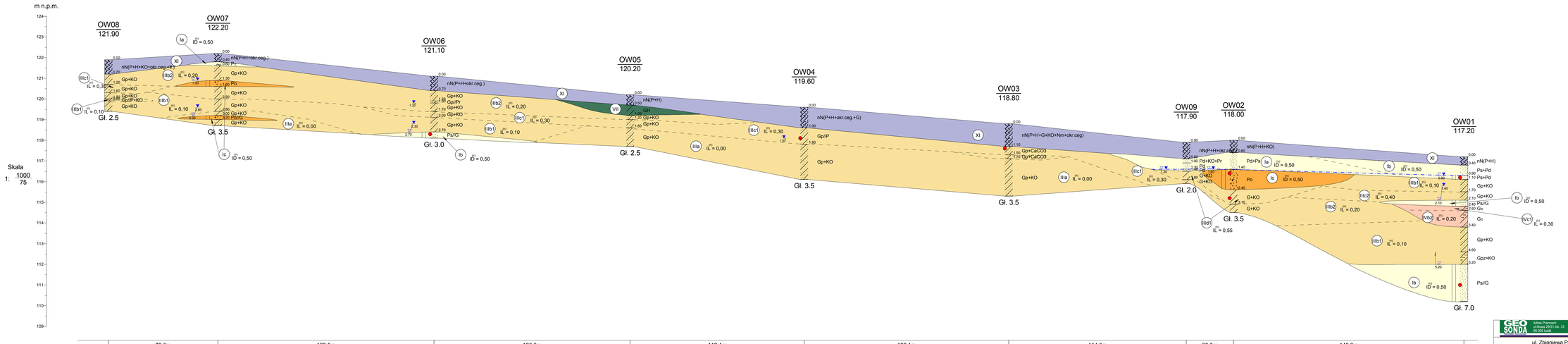
Przekrój geotechniczny

Zał.Nr 2.2

Skala 1: 1000 / 75

Rysunek wykonano programem "GeoSlide"

III - III'



Rysunek wykonano programem "GeoSlip"

GEO SONDA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 42-200 Częstochowa
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.nr 2.3

ul. Zbigniewa Pawlaka

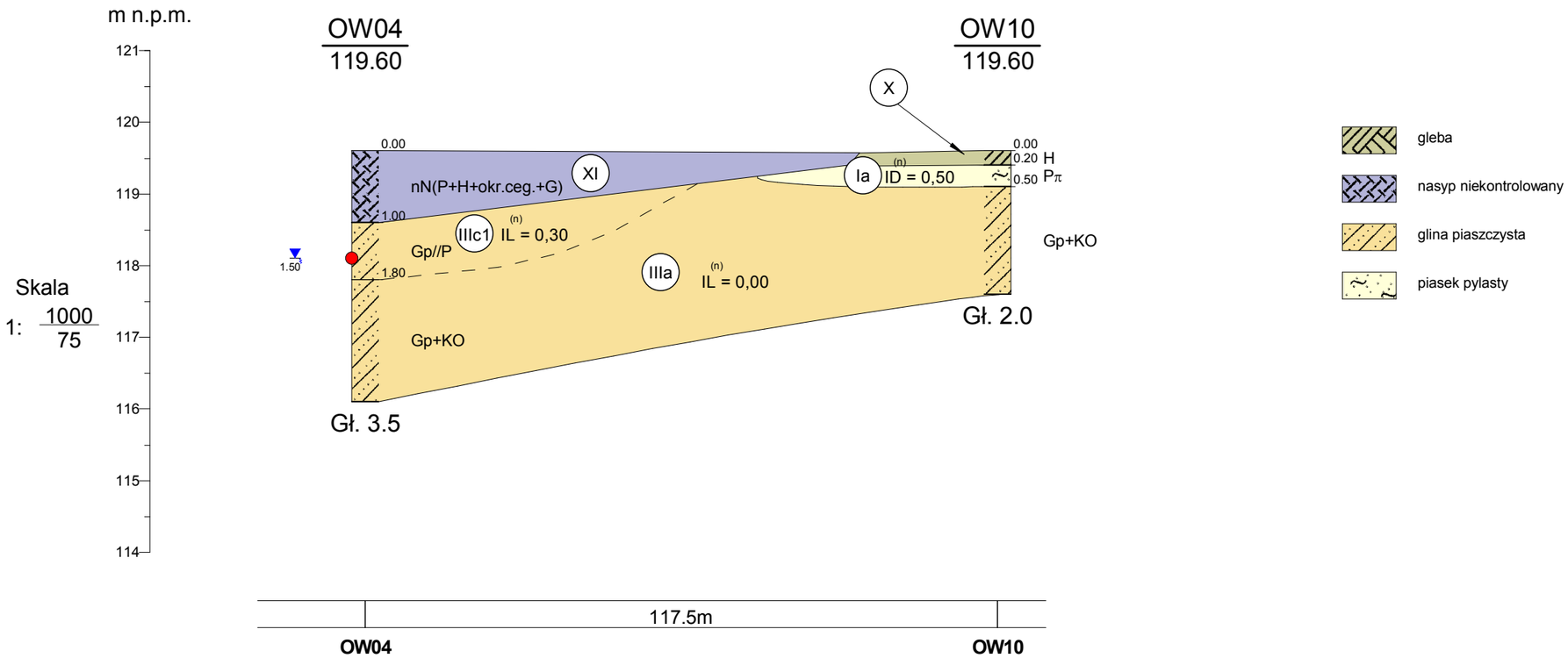
Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Naadrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 1000 / 75

IV - IV'



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 2.4

ul. Zbigniewa Pawlaka

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

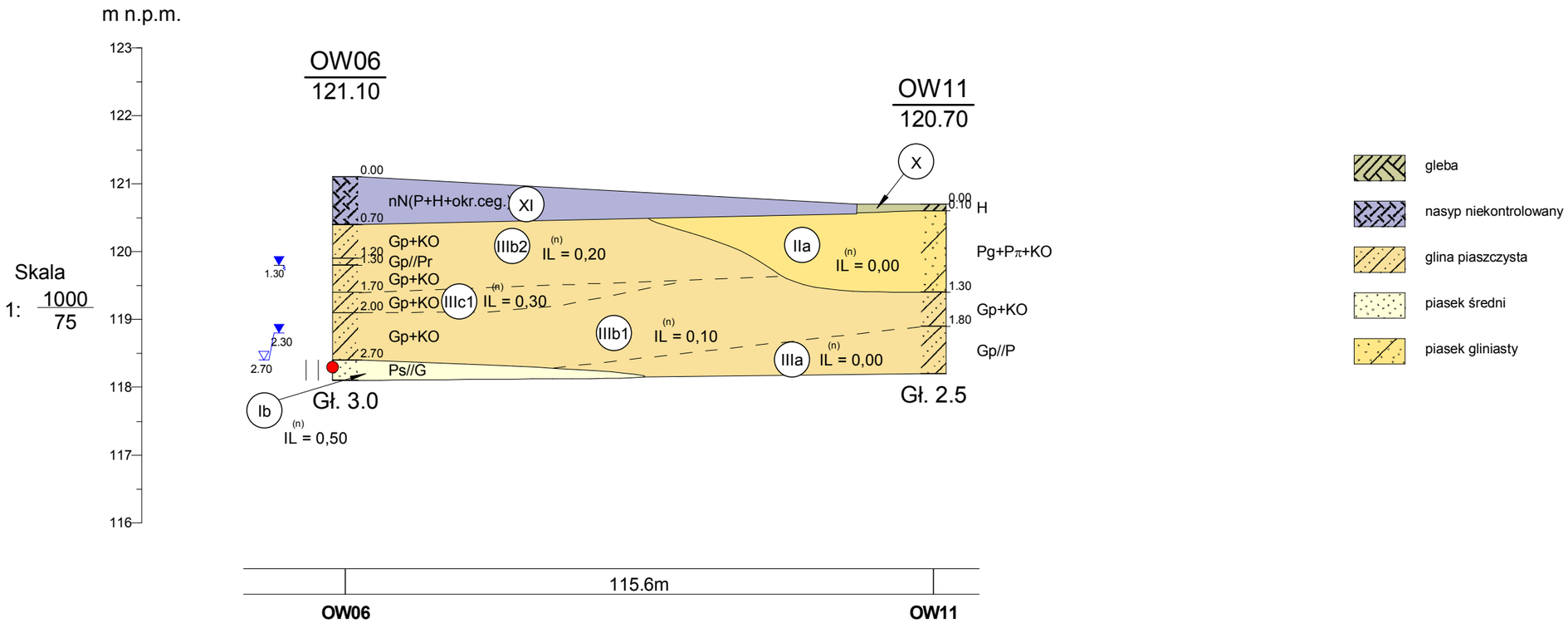
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 1000/75

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

ul. Zbigniewa Pawlaka

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

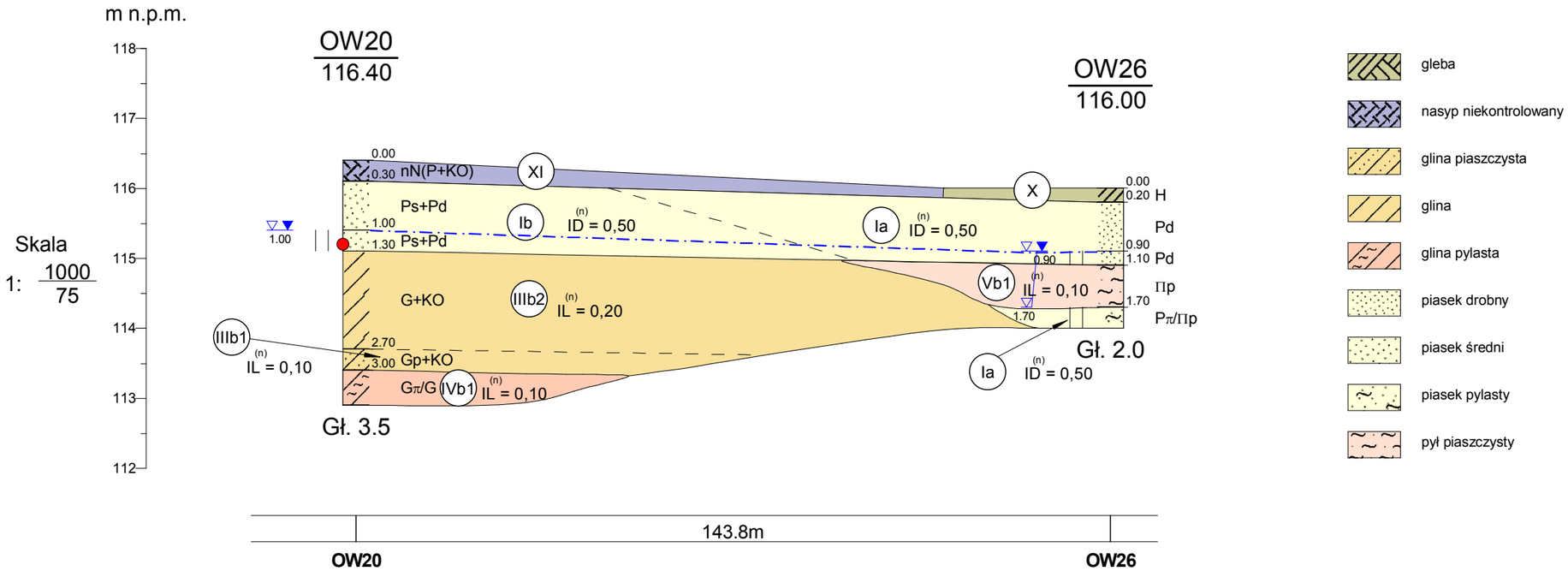
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 1000/75

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

ul. Zbigniewa Pawlaka

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

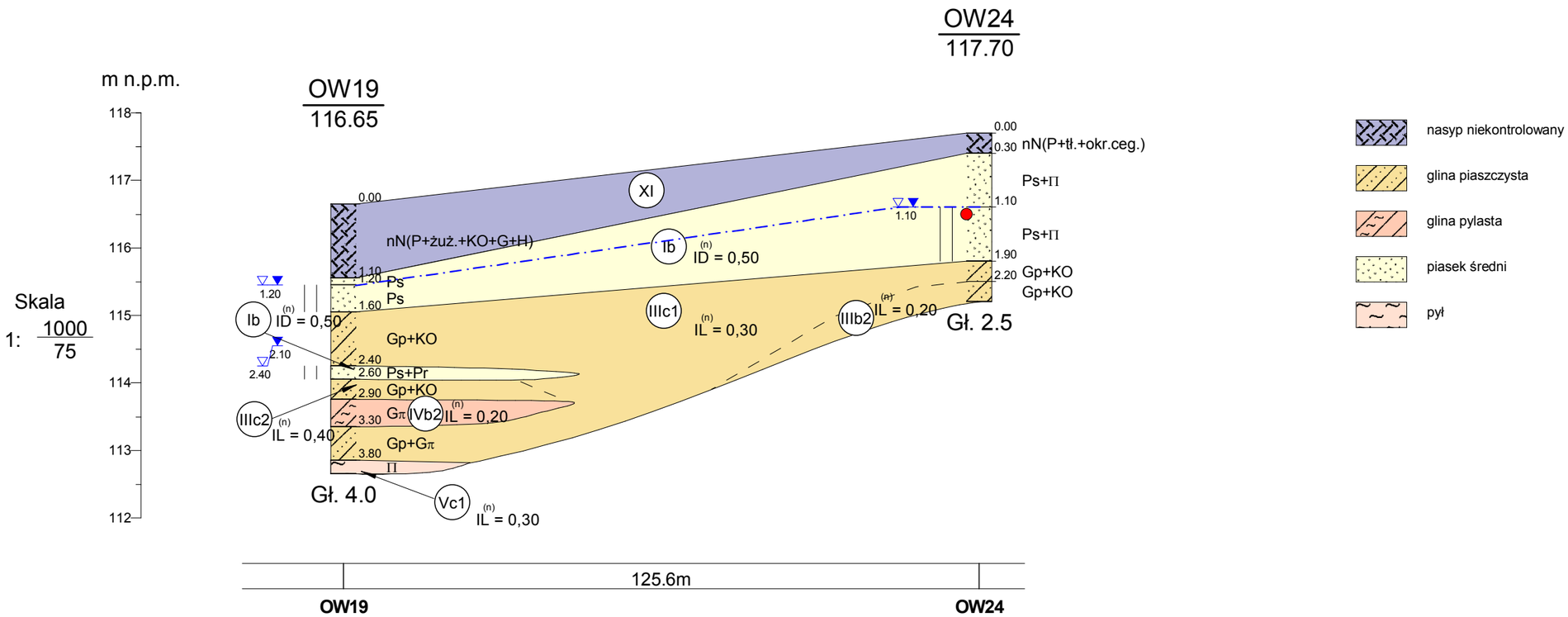
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 1000/75

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

ul. Zbigniewa Pawlaka

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

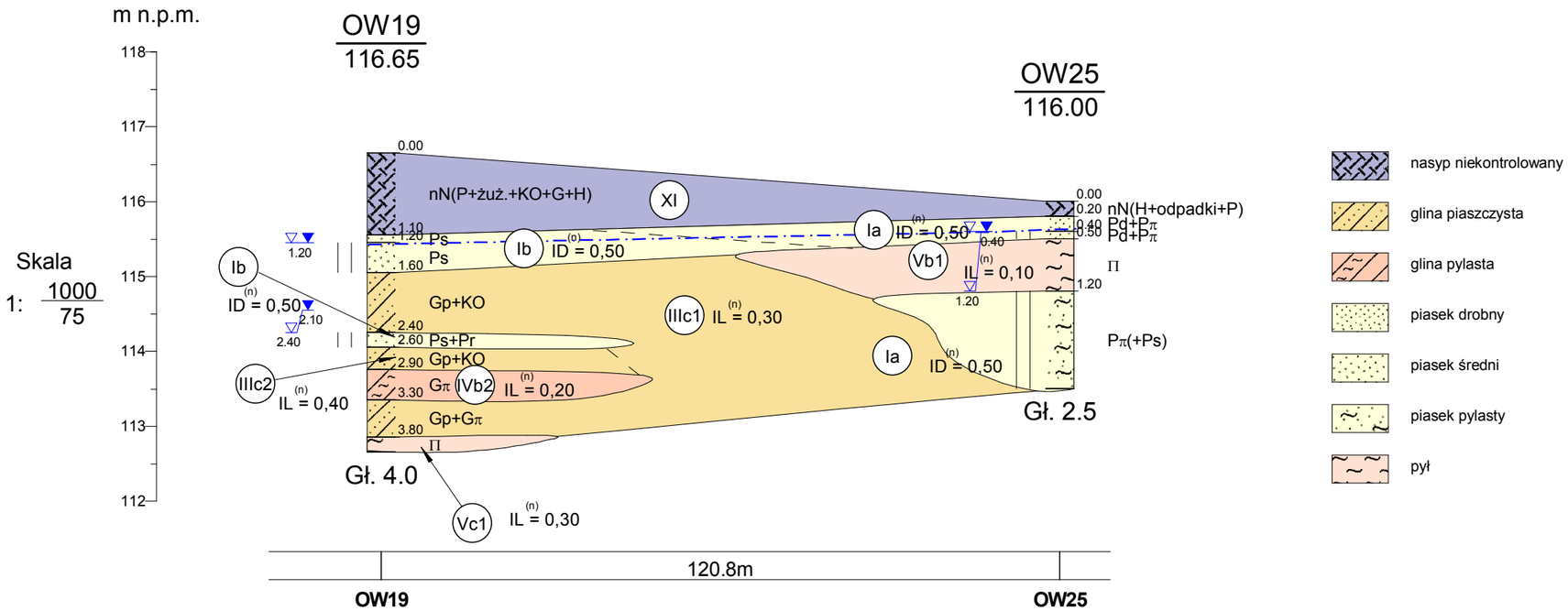
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 1000/75

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

ul. Zbigniewa Pawlaka

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	27.08.2020	mgr T. Nowak	
Weryfikował	27.08.2020	mgr K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 1000/75

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Zał.nr: 3.1

Profil numer OW01

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 117.20 m n.p.m. Głębokość: 7.00 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 13-08-2020

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
					nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu)	nN (P+H)	XI				
		Czwartorzęd, Plejstocen		0.40	piasek średni jasnoszary z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	mw	szg	0.50	
	0.90		1.0	0.90	piasek średni jasnoszary z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	nw	szg	0.50	
	1.40			1.10	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
	2.1		2.0	1.70	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc2	w	pl		0.40
				2.10	piasek średni przewarstwiony gliną	Ps//G	Ib	nw	szg	0.50	
				2.40	glina pylasta szaro-brązowa	Gπ	IVc1	w	pl		0.30
			3.0	2.60	glina pylasta szaro-brązowa	Gπ	IVb2	mw	tpl		0.20
			4.0	3.40	glina piaszczysta szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
	5.2		5.0	4.60	glina piaszczysta zwięzła szara z domieszką otoczaków	Gpz+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
			6.0	5.20	piasek średni szary przewarstwiony gliną	Ps//G	Ib	nw	szg	0.50	
			7.0	7.00							

Profil numer OW02 Rzędna: 118.00 m n.p.m. Data: 13-08-2020

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
		Nasypy, Nasyp			nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu i otoczaków)	nN (P+H+KO)	XI				
		Czwartorzęd, Plejstocen	1.0	0.60	piasek drobny jasnożółto-szary z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia	mw/w	szg	0.50	
	1.40		2.0	1.40	pospółka szaro-brązowa	Po	Ic	nw	szg	0.50	
			3.0	2.40	glina brązowa z domieszką otoczaków	G+KO	IIId1	m	mpl		0.48
				3.10	glina brązowa z domieszka otoczaków	G+KO	IIIb2	mw	szg		0.20
				3.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW03

Zał.nr: 3.2

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 118.80 m n.p.m. Głębokość: 3.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 14-08-2020

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	1.0		nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu, gliny, kamieni, namułów i okruchów cegły)	nN (P+H+G+KO+Nm+okr.ceg)	XI				
		Czwartorzęd / Plejstocen		1.10	glina piaszczysta niebiesko-brązowa z domieszką węglanu wapnia	Gp+CaCO3	IIIc1	w	pl		0.30
				1.50	glina piaszczysta niebiesko-brązowa	Gp+CaCO3	IIIb2	mw	tpl		0.20
			2.0 / 3.0	1.70	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
				3.50							

Profil numer OW04 Rzędna: 119.60 m n.p.m. Data: 14-08-2020

		Nasypy / Nasyp	1.0		nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu, okruchów cegły i gliny)	nN (P+H+okr.ceg.+G)	XI				
	1.50	Czwartorzęd / Plejstocen		1.00	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIc1	w	pl		0.27
			2.0 / 3.0	1.80	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
				3.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Profil numer OW05

Zał.nr: 3.3

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy	
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 120.20 m n.p.m.	Głębokość: 2.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.		
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75	Data wiercenia: 14-08-2020

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
		Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu)	nN (P+H)	XI				
		Czwartorzęd			0.50	Glina próchnicza niebiesko-brązowa	GH	VII	w			
				1.0	1.00	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					1.20	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.30
			Plejstocen	2.0	1.60	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
					2.50							

Profil numer OW06 Rzędna: 121.10 m n.p.m. Data: 14-08-2020

		Nasypy	Nasyp			nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu i okruchów cegły)	nN (P+H+okr.ceg.)	XI				
	1.30	Czwartorzęd		1.0	0.70	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					1.20	glina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem grubym	Gp//Pr	IIIb2	mw	tpl		0.20
					1.30		Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					1.70	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.30
	2.30		Plejstocen	2.0	2.00	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
	2.7				2.70	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Ps//G	Ib	nw	szg	0.50	
				3.0	3.00	piasek średni brązowy przewarstwiony gliną						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Profil numer OW07

Zał.nr: 3.4

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 122.20 m n.p.m. Głębokość: 3.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 14-08-2020

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
						nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humus i okruchów cegły)	nN (P+H+okr.ceg.)	XI				
		Czwartorzęd, Plejstocen			0.40	piasek pylasty jasnoszaro-brązowy	Pπ	Ia	mw	szg	0.50	
			1.0		0.60	glina piaszczysta jasnoszaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	szg		0.20
	1.30				1.30	pospółka szaro-brązowa	Po	Ic	nw	szg	0.50	
			2.0		1.60	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					2.20	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
	3.0		3.0		2.80	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
					3.00		Po//G	Ic	nw	szg	0.50	
					3.20	pospółka brązowa przewarstwiona gliną	Gp+KO	IIIa	mw	pzw	0.00	
					3.50	glina piaszczysta szara z domieszką otoczaków						

Profil numer OW08 Rzędna: 121.90 m n.p.m. Data: 14-08-2020

		Nasypy, Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu, otoczaków, okruchów cegły, tłucznia)	nN (P+H+KO+okr.ceg.+tł.)	XI				
		Czwartorzęd, Plejstocen	1.0		0.70	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					1.20	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.24
			2.0		1.60	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
					1.90		Gp//P+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					2.00	glina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
					2.50	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW09

Zał.nr: 3.5

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 117.90 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 13-08-2020

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 (piasek z domieszką humusu, okruchów cegły)	nN (P+H+okr.ceg.)	XI				
	1.30	Czwartorzęd / Plejstocen	1.0		0.80	piasek drobny jasnobrązowo-szary z domieszką otoczaków z domieszką piasku grubego	Pd+KO+Pr	Ia	mw/w	szg	0.50	
					1.00		Pd	Ia	mw/w	szg	0.50	
					1.30		Pd	Ia	nw	szg	0.50	
					1.40	piasek drobny jasnobrązowo-szary	G+KO	IIId1	m	mpl		0.55
			2.0		1.80	piasek drobny jasnobrązowo-szary	G+KO	IIIc1	w	pl		0.30
					2.00	glina szaro-brązowa z domieszką otoczaków glina brązowa z domieszką otoczaków						

Profil numer OW10 Rzędna: 119.60 m n.p.m. Data: 14-08-2020

		Czwartorzęd / Plejstocen				gleba	H	X				
					0.20	piasek pylasty jasnoszaro-brązowy	Pπ	Ia	mw	szg	0.50	
			1.0		0.50	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW11

Zał.nr: 3.6

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 120.70 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 14-08-2020

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
						gleba	H	X				
		Czwartorzęd, Plejstocen	1.0		0.10	piasek gliniasty jasnobrązowy z domieszką piasku pylastego z domieszką otoczaków	Pg+Pπ+KO	IIa	mw	pzw		0.00
					1.30	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
			2.0		1.80	glina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIa	mw	pzw		0.00
					2.50							

Profil numer OW12 Rzędna: 118.50 m n.p.m. Data: 14-08-2020

						nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu i kamieni)	nN (P+H+KO)	XI				
	1.00	Czwartorzęd, Plejstocen	1.0		0.40	piasek średni żółto-rdzawy	Ps	Ib	mw/w	szg	0.50	
					1.00	piasek średni żółto-rdzawy	Ps	Ib	nw	szg	0.50	
	1.70				1.20	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.30
	2.2		2.0		2.20	piasek średni brązowy z domieszką glin	Ps+G	Ib	nw	szg	0.50	
			3.0		2.70	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
	4.0		4.0		4.00	piasek średni szary z domieszką piasku drobnego z domieszką glin	Ps+Pd+G	Ib	nw	szg	0.50	
					4.40	glina piaszczysta zwięzła szara z domieszką otoczaków	Gpz+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
			5.0		5.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW13

Zał.nr: 3.7

Wiertnica: WH0 20 OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Słoneczników	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 118.90 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 14-08-2020

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 (piasek z domieszką humusu, okruchów cegły i kamieni)	nN (P+H+okr.ceg.+KO)	XI				
	1.30	Czwartorzęd / Plejstocen	1.0		1.00	piasek średni brązowy przewarstwiony gliną	Ps//G	Ib	m	szg	0.50	
					1.20	pospółka brązową przewarstwiona gliną	Po//G	Ic	m	szg	0.50	
					1.30	pospółka brązową przewarstwiona gliną	Po//G	Ic	nw	szg	0.50	
					1.40	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc2	w	szg		0.33
			2.0		1.70	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	szg		0.20
	2.80				2.60	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	szg		0.10
			3.0		2.80	glina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIb1	mw	tpl		0.10
	4.20		4.0		3.80	glina piaszczysta szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
					4.20	glina piaszczysta szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
					4.50							

Profil numer OW14 Rzędna: 119.00 m n.p.m. Data: 14-08-2020

		Nasypy / Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu, kamieni, okruchów cegły i glin)	nN (P+H+KO+okr.ceg.+G)	XI				
	1.30	Czwartorzęd / Plejstocen	1.0		0.80	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	szg		0.20
					1.10	piasek średni brązowy przewarstwiony gliną	Ps//G	Ib	m	szg	0.50	
					1.30	piasek średni brązowy przewarstwiony gliną	Ps//G	Ib	nw	szg	0.50	
			2.0		1.80	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
	2.60				2.60	glina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIb1	mw	tpl		0.10
			3.0		2.90	glina piaszczysta szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
			4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

OW15

Zał.Nr: 3.8

Wiertnica: WH0 20 OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Słoneczników	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Zleceniodawca: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 119.60 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 14-08-2020

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
					gleba	H	X				
				0.20	piasek pylasty jasnobrązowo-żółty	Pπ	Ia	mw	szg	0.50	
				0.50	piasek gliniasty jasnoszaro-brązowy na pograniczu glin piaszczystej	Pg/Gp	IIa	mw	pzw		0.00
		Czwartorzęd, Plejstocen	1.0	1.00	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
			2.0	2.50	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
			3.0	3.00	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
			4.0	4.00							

OW16 Rzędna: 120.00 m n.p.m. Data: 14-08-2020

					gleba	H	X				
				0.10	piasek drobny jasnożółty z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia	mw	szg	0.50	
			1.0	1.00	piasek drobny jasnożółty z domieszką piasku średniego z domieszką otoczaków	Pd+Ps+KO	Ia	mw	szg	0.50	
	2.00	Czwartorzęd, Plejstocen	2.0	2.00	piasek drobny jasnożółty z domieszką piasku średniego z domieszką otoczaków	Pd+Ps+KO		nw	szg	0.50	
			3.0	2.70	glina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem z domieszką otoczaków	Gp//P+KO	IIIa	mw	pzw		0.00
			4.0	4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW17

Zał.nr: 3.9

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Słoneczników	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy	
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 119.90 m n.p.m.	Głębokość: 2.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.		
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75	Data wiercenia: 14-08-2020

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 (piasek z domieszką humusu i okruchów cegły)	nN (P+H+okr.ceg.)	XI				
		Czwartorzęd / Plejstocen	1.0		0.70	piasek drobny brązowo-żółty z domieszką piasku średniego z domieszką otoczaków	Pd+Ps+KO	Ia	mw	szg	0.50	
	2.00		2.0		1.80	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.30
					2.00		Gp//P+KO	IIIc1	w	pl		0.30
					2.20	glina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					2.50	glina piaszczysta brązowa z domieszką otoczaków						

Profil numer OW18 Rzędna: 119.80 m n.p.m. Data: 14-08-2020

		Nasypy / Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką gruzu i okruchów cegły)	nN (P+gr.+okr.ceg.)	XI				
	0.90	Czwartorzęd / Plejstocen	1.0		0.70	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					0.90	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc2	w	pl		0.40
			2.0		1.70	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
					2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW19

Zał.nr: 3.10

Wiertnica: WH0 20 OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 116.65 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 13-08-2020

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
	1.20	Nasypy	1.0		nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką żużlu, kamieni, glin i humusu)	nN (P+żuż.+KO+G+H)	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen		1.10	piasek średni brązowo-żółty	Ps	Ib	w	szg	0.50	
				1.20	piasek średni brązowo-żółty	Ps	Ib	nw	szg	0.50	
	2.10 / 2.4		2.0	1.60	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.30
				2.40	piasek średni brązowy z domieszką piasku grubego	Ps+Pr	Ib	nw	szg	0.50	
				2.60	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc2	w	pl		0.40
			3.0	2.90	glina pylasta szaro-brązowa	Gπ	IVb2	mw	pl		0.20
				3.30	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką glin pylastej	Gp+Gπ	IIIc1	w	pl		0.30
			4.0	3.80	pył szaro-brązowy	Π	Vc1	w	pl		0.30
				4.00							

Profil numer OW20 Rzędna: 116.40 m n.p.m. Data: 13-08-2020

	1.00				nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką kamieni)	nN (P+KO)	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen		0.30	piasek średni jasnoszary z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	w/m	szg	0.50	
			1.0	1.00	piasek średni jasnoszary z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	nw	szg	0.50	
			2.0	1.30	glina szaro-brązowa z domieszką otoczaków	G+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
			3.0	2.70	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
				3.00	glina pylasta szaro-brązowa na pograniczu glin	Gπ/G	IVb1	mw	tpl		0.10
				3.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW21

Zał.nr: 3.11

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 116.30 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 13-08-2020

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 (humus z domieszką gliny i kamieni)	nN (H+G+KO)	XI				
		Czwartorzęd – Plejstocen	1.0		0.80	piasek pylasty jasnoszaro-brązowy na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	Ia	w/m	szg	0.50	
	2.00		2.0		2.00	piasek drobny jasnoszaro-rdzawy z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia	nw	szg	0.50	
					2.50							

Profil numer OW22 Rzędna: 116.30 m n.p.m. Data: 13-08-2020

		Nasypy – Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką humusu, kamieni, gliny i substancji organicznych)	nN (P+H+KO+G+subst.org.)	XI				
		Czwartorzęd – Plejstocen	1.0		0.70	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.30
					1.20	glina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIb2	mw	tpl		0.20
			2.0		1.80	glina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIb1	mw	tpl		0.10
					2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW23

Zał.nr: 3.12

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 117.20 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 13-08-2020

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 (piasek z domieszką humusu, tłucznia i kamieni)	nN (P+H+tł.+KO)	XI				
		Czwartorzęd	Plejstocen			0.60	piasek średni jasnobrązowo-żółty przewarstwiony gliną	Ps//G	Ib	mw/w	szg	0.50	
				1.0		1.00	glina piaszczysta jasnobrązowo-szary z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
				2.0		2.30	glina piaszczysta brązowo-szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
						2.50							

Profil numer OW24 Rzędna: 117.70 m n.p.m. Data: 13-08-2020

							nasyp niekontrolowany (piasek z domieszką tłucznia i okruchów cegły)	nN (P+tł.+okr.ceg.)	XI				
						0.30	piasek średni z domieszką pyłu	Ps+Π	Ib	mw/w	szg	0.50	
	1.10	Czwartorzęd	Plejstocen	1.0		1.10	piasek średni z domieszką pyłu	Ps+Π	Ib	nw	szg	0.50	
				2.0		1.90	glina piaszczysta szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIc1	w	pl		0.30
						2.20	glina piaszczysta szara z domieszką otoczaków	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
						2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW25

Zał.nr: 3.13

Wiertnica: WH0 20 OS

Rejon: ul. Zbigniewa Pawlaka	Obiekt: kanalizacja sanitarna	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Grochowa	Inwestor: ETGAR Inżynieria Sanitarna	Rzędna: 116.00 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m
Województwo: mazowieckie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	
	Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz	Skala 1 : 75 Data wiercenia: 13-08-2020

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
	0.40	Czwartorzęd, Plejstocen			nasyp niekontrolowany (humus z domieszką odpadków i piasku)	nN (H+odpadki+P)	XI				
				0.20	piasek drobny rdzawy z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ib	mw	szg	0.50	
	1.2		1.0	0.50	pył szaro-rdzawy	Π	Vb1	mw	tpl		0.10
			2.0	1.20	piasek pylasty szaro-rdzawy z niewielką domieszką piasku średniego	Pπ(+Ps)	Ia	nw	szg	0.50	
				2.50							

Profil numer OW26 Rzędna: 116.00 m n.p.m. Data: 13-08-2020

	0.90 0.90	Czwartorzęd, Plejstocen			gleba	H	X				
				0.20	piasek drobny jasnożółto-brązowy	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
			1.0	0.90	piasek drobny jasnożółto-brązowy	Pd		nw	szg	0.50	
	1.7			1.10	pył piaszczysty jasnoszary	Πp	Vb1	mw	tpl		0.10
			2.0	1.70	piasek pylasty jasnoszary na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	Ia	nw	szg	0.50	
				2.00							

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 wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

Lokalizacja: Grochowa

Obiekt: kanalizacja sanitarna

Grunty spoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość [m p.p.t.]	Nazwa gruntu	w_n	w_p	w_L	I_L	I_P
				%			-	%
1.	OW02	2,80	glina piaszczysta	17,97	12,49	23,94	**0,48**	11,45
2.	OW04	1,50	glina piaszczysta	15,96	12,41	25,62	**0,27**	13,21
3.	OW08	1,50	glina piaszczysta	15,58	12,12	26,49	**0,24**	14,37
4.	OW13	1,50	glina piaszczysta	17,28	11,86	28,44	**0,33**	16,57
5.	OW17	2,00	glina piaszczysta	13,62	10,34	21,23	**0,30**	10,89

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.	OW01	1,00	Piasek średni	3,9	94,8	1,4	10,37	3,96
2.	OW01	6,20	Piasek średni	7,2	86,3	6,5	2,51	1,94
3.	OW02	1,60	Pospółka	21,2	75,8	3,0	5,79	4,60
4.	OW06	2,80	Piasek średni	9,9	82,7	7,4	<0,05	0,80
5.	OW07	1,50	Pospółka	20,9	76,9	2,2	10,37	11,68
6.	OW07	3,10	Pospółka	19,3	77,9	2,8	9,50	11,68
7.	OW12	4,10	Piasek średni	4,6	89,9	5,6	3,54	2,37
8.	OW13	1,30	Pospółka	10,2	86,2	3,6	4,84	1,94
9.	OW14	1,40	Piasek średni	7,3	89,5	3,2	4,84	2,37
10.	OW20	1,20	Piasek średni	5,6	91,8	2,6	10,37	5,28
11.	OW21	2,20	Piasek drobny	0,8	92,2	7,0	<0,05	0,69
12.	OW24	1,20	Piasek średni	4,0	94,8	1,2	10,37	2,85

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 r.

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

Badanie granic konsystencji

Zał. 4.2.1

Obiekt: **kanalizacja sanitarna**

Nazwa gruntu: **glina piaszczysta**

Nr otworu	**OW02**
Głębokość	**2,80**

Wyniki

Wn= **17,97** Wp= **12,49** W_L= **23,94**

I_L=(Wn-Wp):(W_L-Wp)= **0,48**

Ip=W_L-Wp= **11,45**

stan: **pl**

spoistość: **średnio spoisty**

Wilgotność naturalna

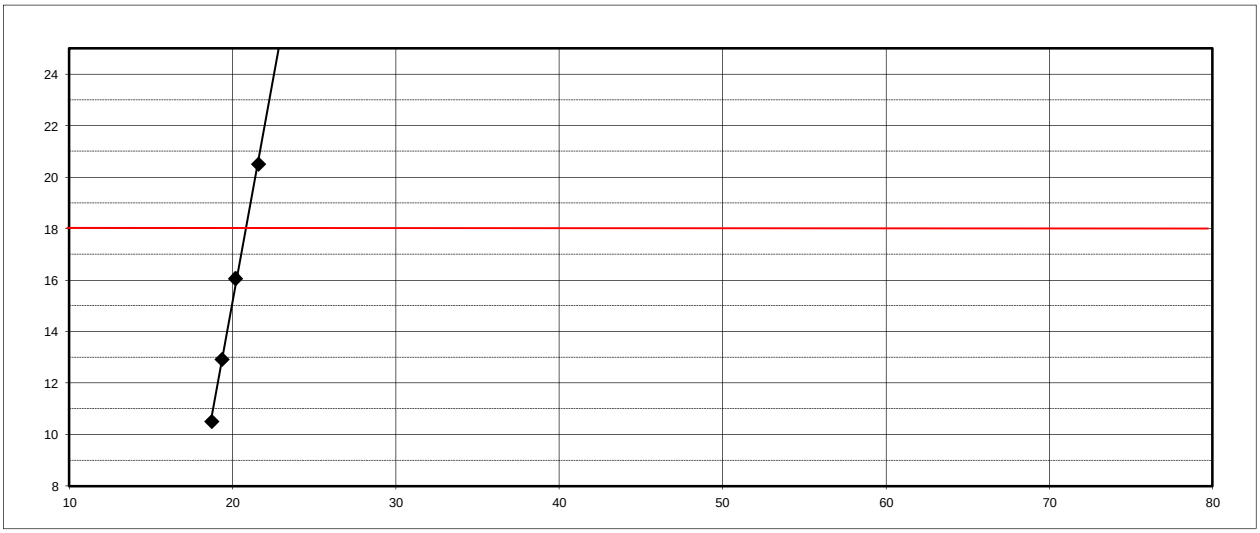
Nr par.					
7	m_{mt}	62,32	m_{st}	57,86	
	m_{st}	57,86	m_t	32,97	
	W_n=	4,46	:	24,89	**17,92%**
39	m_{mt}	57,25	m_{st}	53,45	
	m_{st}	53,45	m_t	32,36	
	W_n=	3,80	:	21,09	**18,02%**

Granica plastyczności

Nacz. Nr **21**	m_{mt}	39,17	m_{st}	38,72			
	m_{st}	38,72	m_t	35,1			
	Wp=	0,45	:	3,62			**12,43%**
Nacz. Nr **10**	m_{mt}	36,88	m_{st}	36,55			
	m_{st}	36,55	m_t	33,92			
	Wp=	0,33	:	2,63			**12,55%**

Granica płynności

Nacz.Nr **15**				m_{mt}	63,11	m_{st}	57,04		
h_1	10,3	$h_{śr}$	**10,52**	mm	m_{st}	57,04	m_t	24,59	
h_2	10,74				W=	6,07	:	32,45	**18,71 %**
Nacz.Nr **90**					m_{mt}	71,01	m_{st}	64,91	
h_1	12,76	$h_{śr}$	**12,93**	mm	m_{st}	64,91	m_t	33,38	
h_2	13,1				W=	6,10	:	31,53	**19,35 %**
Nacz.Nr **63**					m_{mt}	77,5	m_{st}	70,77	
h_1	15,9	$h_{śr}$	**16,08**	mm	m_{st}	70,77	m_t	37,4	
h_2	16,25				W=	6,73	:	33,37	**20,17 %**
Nacz.Nr **6**					m_{mt}	72,42	m_{st}	65,23	
h_1	20,41	$h_{śr}$	**20,52**	mm	m_{st}	65,23	m_t	31,9	
h_2	20,62				W=	7,19	:	33,33	**21,57 %**



w_{18}= 20,8 w_L= **23,94**

Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

Data: 18.08.2020 r.

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

Badanie granic konsystencji

Zał. 4.2.2

Obiekt: **kanalizacja sanitarna**

Nazwa gruntu: **glina piaszczysta**

Nr otworu	**OW04**
Głębokość	**1,50**

Wyniki

Wn= **15,96** Wp= **12,41** W_L= **25,62**

I_L=(Wn-Wp):(W_L-Wp)= **0,27**

Ip=W_L-Wp= **13,21**

stan: **pl**

spoistość: **średnio spoisty**

Wilgotność naturalna

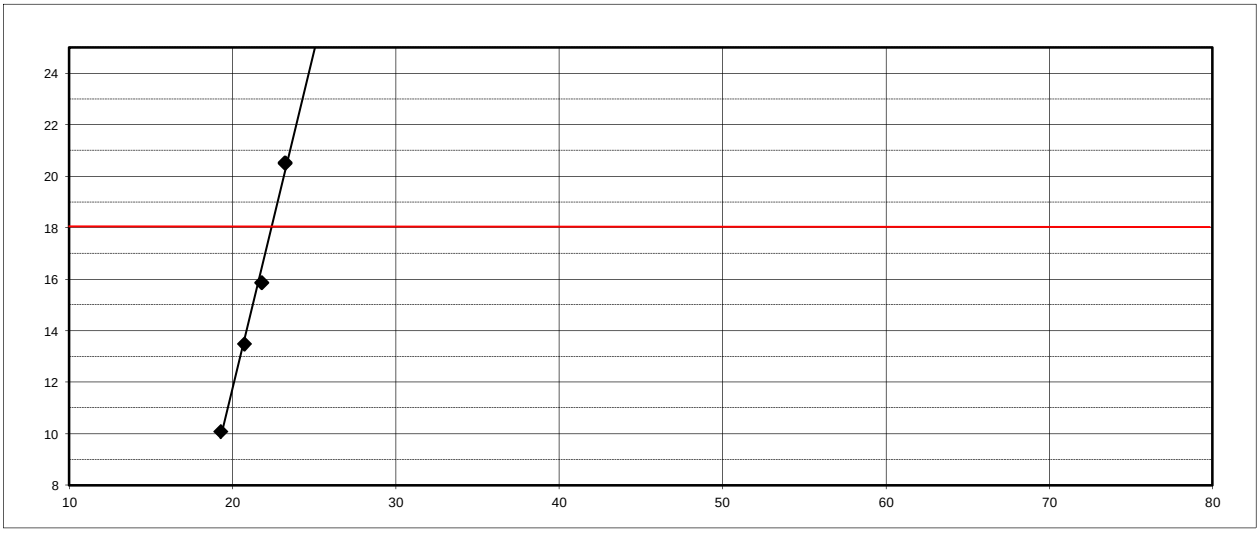
Nr par.					
40	m_{mt}	51,24	m_{st}	48,54	
	m_{st}	48,54	m_t	31,88	
	W_n=	2,7	:	16,66	**16,21%**
86	m_{mt}	55,44	m_{st}	52,08	
	m_{st}	52,08	m_t	30,7	
	W_n=	3,36	:	21,38	**15,72%**

Granica plastyczności

Nacz. Nr	**80**	m_{mt}	31,91	m_{st}	31,56			
		m_{st}	31,56	m_t	28,69			
		Wp=	0,35	:	2,87			**12,20%**
Nacz. Nr	**41**	m_{mt}	30,81	m_{st}	30,57			
		m_{st}	30,57	m_t	28,67			
		Wp=	0,24	:	1,9			**12,63%**

Granica płynności

Nacz.Nr	**82**				m_{mt}	59,63	m_{st}	53,61		
h_1	10,27	$h_{śr}$	**10,09**	mm	m_{st}	53,61	m_t	22,36		
h_2	9,91				W=	6,02	:	31,25	**19,26**	**%**
Nacz.Nr	**4**				m_{mt}	64,98	m_{st}	58,41		
h_1	13,29	$h_{śr}$	**13,5**	mm	m_{st}	58,41	m_t	26,69		
h_2	13,7				W=	6,57	:	31,72	**20,71**	**%**
Nacz.Nr	**75**				m_{mt}	67,64	m_{st}	60,58		
h_1	15,74	$h_{śr}$	**15,88**	mm	m_{st}	60,58	m_t	28,14		
h_2	16,02				W=	7,06	:	32,44	**21,76**	**%**
Nacz.Nr	**3**				m_{mt}	62,04	m_{st}	55,68		
h_1	20,35	$h_{śr}$	**20,53**	mm	m_{st}	55,68	m_t	28,27		
h_2	20,71				W=	6,36	:	27,41	**23,20**	**%**



w_{18}= 22,4 w_L= **25,62**

Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

Data: 18.08.2020 r.

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

Badanie granic konsystencji

Zał. 4.2.3

Obiekt: **kanalizacja sanitarna**

Nazwa gruntu: **glina piaszczysta**

Nr otworu	**OW08**
Głębokość	**1,50**

Wyniki

Wn= **15,58** Wp= **12,12** W_L= **26,49**

I_L=(Wn-Wp):(W_L-Wp)= **0,24**

Ip=W_L-Wp= **14,37**

stan: **tpl**

spoistość: **średnio spoisty**

Wilgotność naturalna

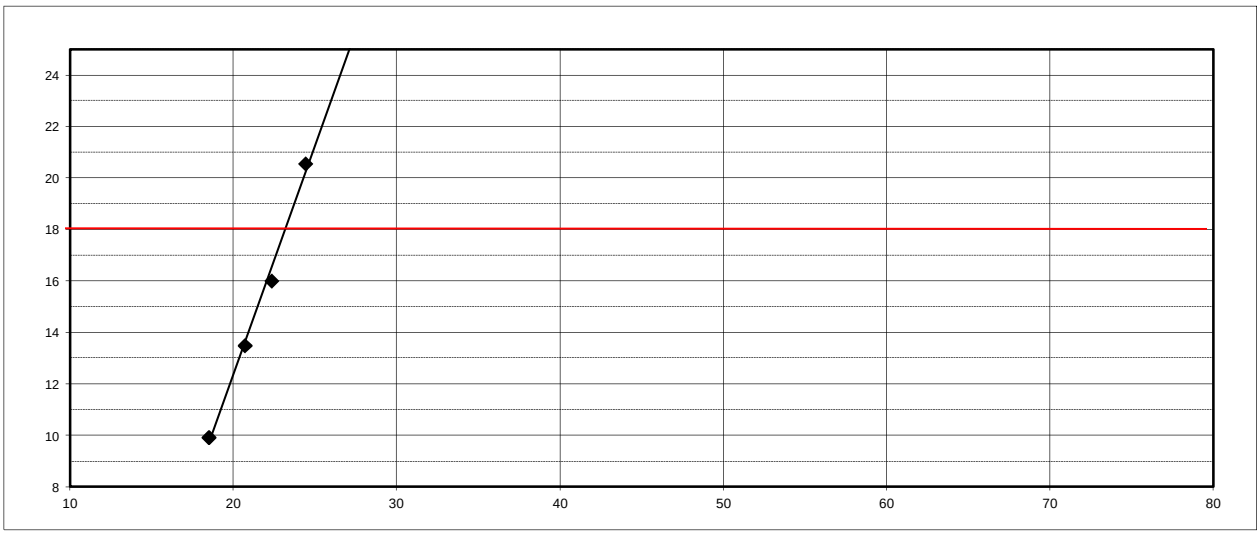
Nr par.	m_{mt}	63,67	m_{st}	59,08		
84	m_{st}	59,08	m_t	28,9		
	W_n=	4,59	:	30,18		**15,21%**
Nr par.	m_{mt}	65,68	m_{st}	61,70		
53	m_{st}	61,70	m_t	36,75		
	W_n=	3,98	:	24,95		**15,95%**

Granica plastyczności

Nacz. Nr	**64**	m_{mt}	42,1	m_{st}	41,66			
		m_{st}	41,66	m_t	38,12			
		Wp=	0,44	:	3,54			**12,43%**
Nacz. Nr	**14**	m_{mt}	30,99	m_{st}	30,65			
		m_{st}	30,65	m_t	27,77			
		Wp=	0,34	:	2,88			**11,81%**

Granica płynności

Nacz.Nr	**12**				m_{mt}	76,2	m_{st}	69,63		
h_1	10,06	$h_{śr}$	**9,925**	mm	m_{st}	69,63	m_t	34,12		
h_2	9,79				W=	6,57	:	35,51	**18,50**	**%**
Nacz.Nr	**33**				m_{mt}	73,52	m_{st}	66,99		
h_1	13,4	$h_{śr}$	**13,49**	mm	m_{st}	66,99	m_t	35,46		
h_2	13,58				W=	6,53	:	31,53	**20,71**	**%**
Nacz.Nr	**48**				m_{mt}	62,25	m_{st}	55,5		
h_1	16,22	$h_{śr}$	**16,01**	mm	m_{st}	55,5	m_t	25,3		
h_2	15,8				W=	6,75	:	30,2	**22,35**	**%**
Nacz.Nr	**62**				m_{mt}	59,78	m_{st}	52,87		
h_1	20,41	$h_{śr}$	**20,57**	mm	m_{st}	52,87	m_t	24,57		
h_2	20,72				W=	6,91	:	28,3	**24,42**	**%**



w_{18}= 23,2 w_L= **26,49**

Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

Data: 18.08.2020 r.

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

Badanie granic konsystencji

Zał. 4.2.4

Obiekt: **kanalizacja sanitarna**

Nazwa gruntu: **glina piaszczysta**

Nr otworu	**OW13**
Głębokość	**1,50**

Wyniki

Wn= **17,28** Wp= **11,86** W_L= **28,44**

I_L=(Wn-Wp):(W_L-Wp)= **0,33**

Ip=W_L-Wp= **16,57**

stan: **pl**

spoistość: **średnio spoisty**

Wilgotność naturalna

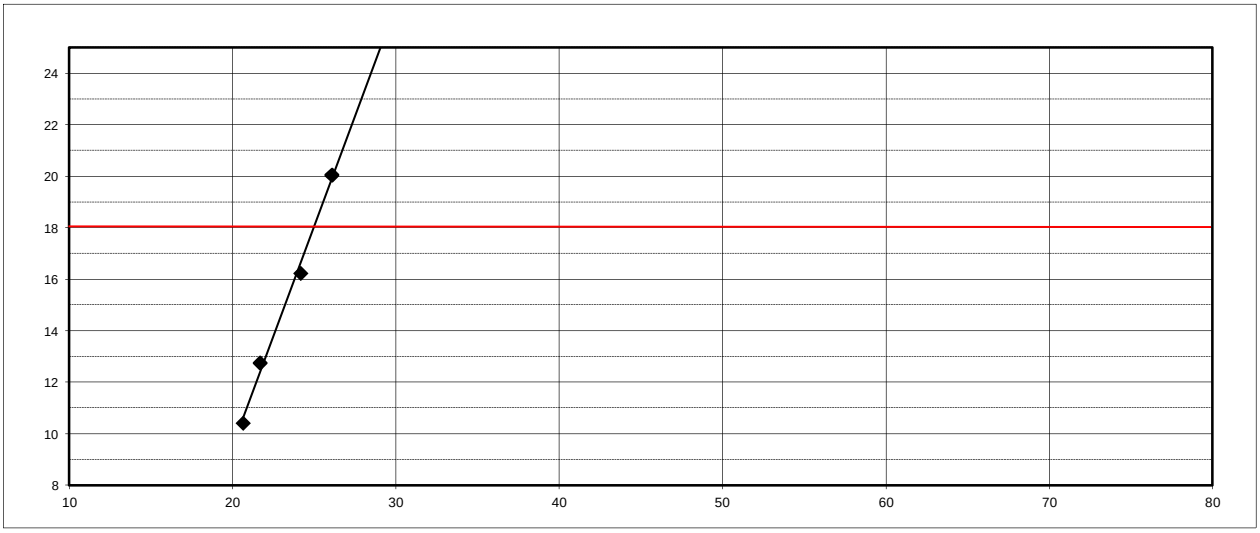
Nr par.					
93	m_{mt}	59,35	m_{st}	56,04	
	m_{st}	56,04	m_t	36,65	
	W_n=	3,31	:	19,39	**17,07%**
99	m_{mt}	51,73	m_{st}	49,41	
	m_{st}	49,41	m_t	36,15	
	W_n=	2,32	:	13,26	**17,50%**

Granica plastyczności

Nacz. Nr	**11**	m_{mt}	30,74	m_{st}	30,37			
		m_{st}	30,37	m_t	27,33			
		Wp=	0,37	:	3,04			**12,17%**
Nacz. Nr	**94**	m_{mt}	33,57	m_{st}	33,34			
		m_{st}	33,34	m_t	31,35			
		Wp=	0,23	:	1,99			**11,56%**

Granica płynności

Nacz.Nr	**27**				m_{mt}	57,54	m_{st}	51,83		
h_1	10,5	$h_{śr}$	**10,42**	mm	m_{st}	51,83	m_t	24,16		
h_2	10,33				W=	5,71	:	27,67	**20,64**	**%**
Nacz.Nr	**28**				m_{mt}	64,76	m_{st}	58,02		
h_1	12,52	$h_{śr}$	**12,77**	mm	m_{st}	58,02	m_t	26,92		
h_2	13,01				W=	6,74	:	31,1	**21,67**	**%**
Nacz.Nr	**18**				m_{mt}	65,29	m_{st}	58,13		
h_1	16,07	$h_{śr}$	**16,24**	mm	m_{st}	58,13	m_t	28,49		
h_2	16,4				W=	7,16	:	29,64	**24,16**	**%**
Nacz.Nr	**23**				m_{mt}	61,31	m_{st}	54,65		
h_1	20,23	$h_{śr}$	**20,06**	mm	m_{st}	54,65	m_t	29,1		
h_2	19,89				W=	6,66	:	25,55	**26,07**	**%**



w_{18}= 25,0 w_L= **28,44**

Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

Data: 18.08.2020 r.

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

Badanie granic konsystencji

Zał. 4.2.5

Obiekt: **kanalizacja sanitarna**

Nazwa gruntu: **glina piaszczysta**

Nr otworu	**OW17**
Głębokość	**2,00**

Wyniki

Wn= **13,62** Wp= **10,34** W_L= **21,23**

I_L=(Wn-Wp):(W_L-Wp)= **0,30**

Ip=W_L-Wp= **10,89**

stan: **pl**

spoistość: **średnio spoisty**

Wilgotność naturalna

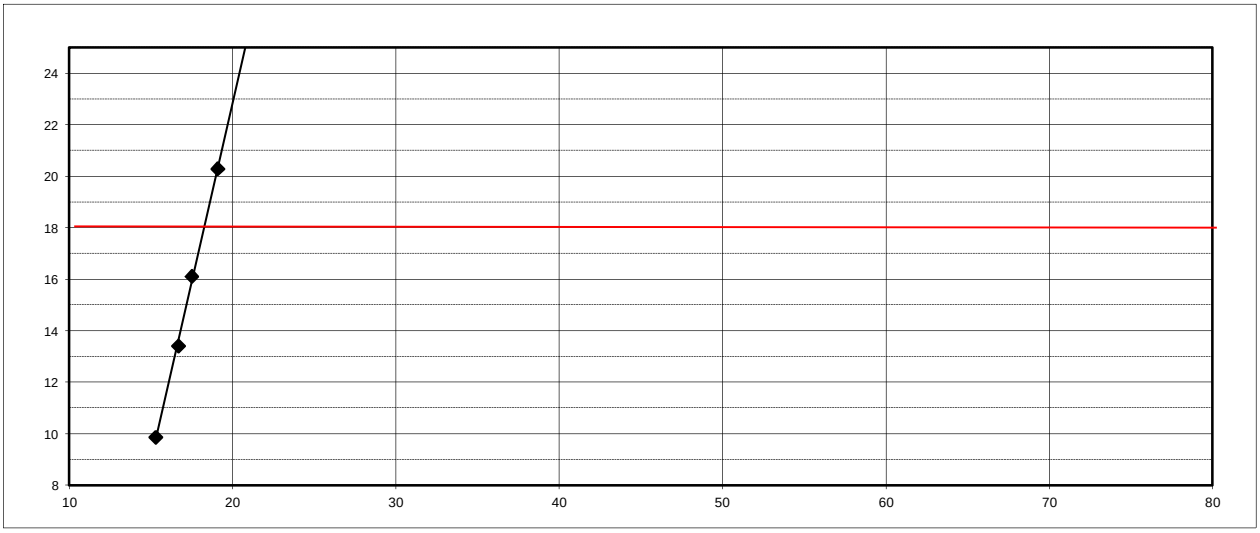
Nr par.					
19	m_{mt}	49,89	m_{st}	46,97	
	m_{st}	46,97	m_t	25,09	
	W_n=	2,92	:	21,88	**13,35%**
13	m_{mt}	49,80	m_{st}	47,46	
	m_{st}	47,46	m_t	30,61	
	W_n=	2,34	:	16,85	**13,89%**

Granica plastyczności

Nacz. Nr	**95**	m_{mt}	38,79	m_{st}	38,42			
		m_{st}	38,42	m_t	34,72			
		Wp=	0,37	:	3,7		**10,00%**	
Nacz. Nr	**72**	m_{mt}	32,65	m_{st}	32,32			
		m_{st}	32,32	m_t	29,23			
		Wp=	0,33	:	3,09		**10,68%**	

Granica płynności

Nacz.Nr	**57**			m_{mt}	71,21	m_{st}	65,64		
h_1	10,05	$h_{śr}$	**9,865** mm	m_{st}	65,64	m_t	29,2		
h_2	9,68			W=	5,57	:	36,44	**15,29 %**	
Nacz.Nr	**68**			m_{mt}	69,43	m_{st}	63,69		
h_1	13,66	$h_{śr}$	**13,42** mm	m_{st}	63,69	m_t	29,26		
h_2	13,17			W=	5,74	:	34,43	**16,67 %**	
Nacz.Nr	**50**			m_{mt}	64,76	m_{st}	58,87		
h_1	16,34	$h_{śr}$	**16,13** mm	m_{st}	58,87	m_t	25,19		
h_2	15,91			W=	5,89	:	33,68	**17,49 %**	
Nacz.Nr	**71**			m_{mt}	65,91	m_{st}	59,84		
h_1	20,09	$h_{śr}$	**20,31** mm	m_{st}	59,84	m_t	28,03		
h_2	20,52			W=	6,07	:	31,81	**19,08 %**	



w_{18}= 18,2 w_L= **21,23**

Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

Data: 18.08.2020 r.

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

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.3.1

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

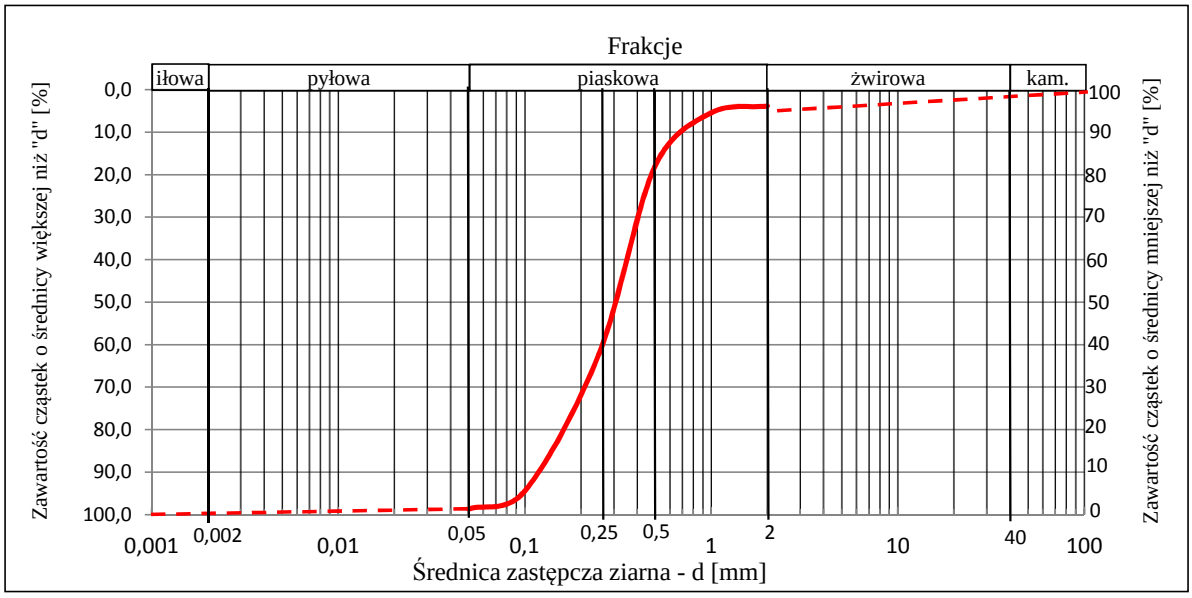
Nr otworu: **OW01** Głębokość pobrania: **1,00** m p.p.t.

	Masa próbki	**575,4**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	22,30	3,88	3,9
2 - 1	9,33	1,62	5,5
1 - 0,5	72,33	12,57	18,1
0,5 - 0,25	253,92	44,13	62,2
0,25 - 0,125	185,56	32,25	94,4
0,125 - 0,05	24,11	4,19	98,6
<0,05	7,77	1,35	100,0
suma	575,32		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,11
d_{20} [mm]	0,15
d_{30} [mm]	0,21
d_{50} [mm]	0,26
d_{60} [mm]	0,35
U	3,18
C	1,15

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,4
wg wzoru USBSC:	4,58E-05	4,0



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.2

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

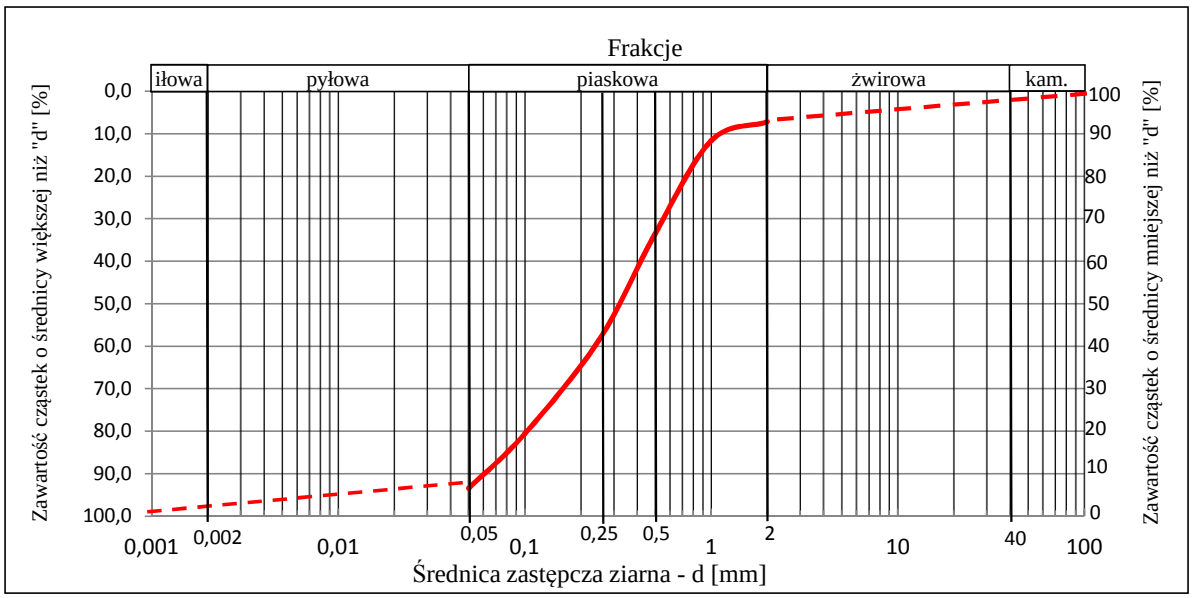
Nr otworu: **OW01** Głębokość pobrania: **6,20** m p.p.t.

	Masa próbki	**267,98**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	19,21	7,17	7,2
2 - 1	12,07	4,50	11,7
1 - 0,5	58,76	21,93	33,6
0,5 - 0,25	66,82	24,93	58,5
0,25 - 0,125	59,09	22,05	80,6
0,125 - 0,05	34,47	12,86	93,4
<0,05	17,48	6,52	100,0
suma	267,9		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,06
d_{20} [mm]	0,11
d_{30} [mm]	0,16
d_{50} [mm]	0,32
d_{60} [mm]	0,41
U	6,83
C	1,04

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	2,90E-05	2,5
wg wzoru USBSC:	2,25E-05	1,9



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.3

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

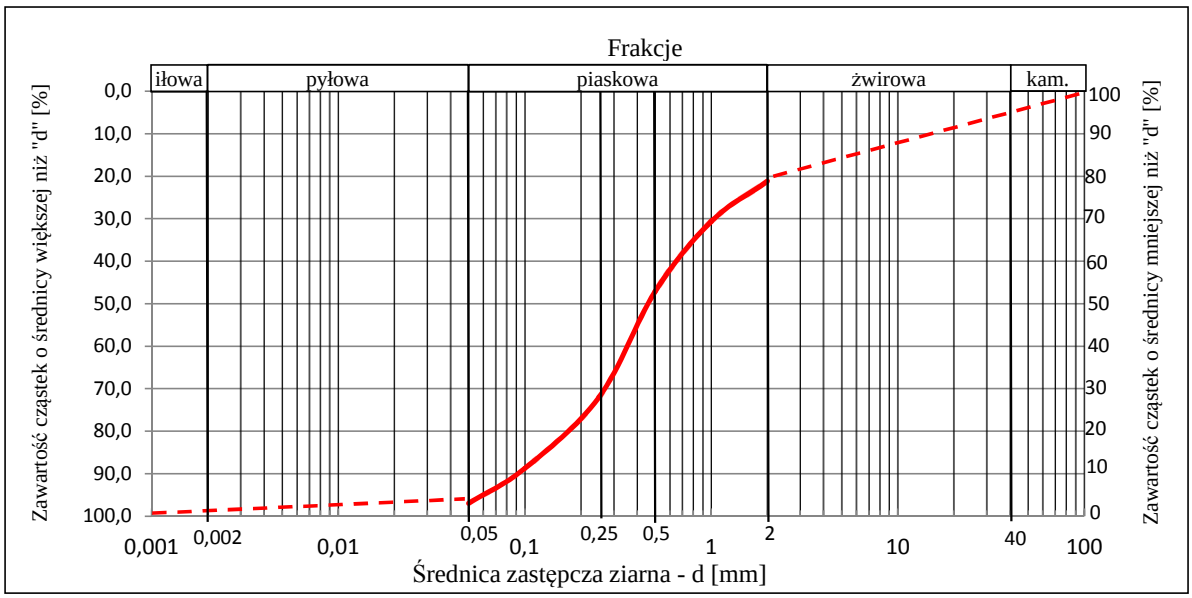
Nr otworu: **OW02** Głębokość pobrania: **1,60** m p.p.t.

	Masa próbki	**439,22**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	93,08	21,19	21,2
2 - 1	41,38	9,42	30,6
1 - 0,5	72,71	16,55	47,2
0,5 - 0,25	109,10	24,84	72,0
0,25 - 0,125	73,61	16,76	88,8
0,125 - 0,05	35,99	8,19	97,0
<0,05	13,14	2,99	100,0
suma	439,01		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,095
d_{20} [mm]	0,16
d_{30} [mm]	0,27
d_{50} [mm]	0,45
d_{60} [mm]	0,65
U	6,84
C	1,18

Nazwa gruntu: **Pospółka**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	6,70E-05	5,8
wg wzoru USBSC:	5,32E-05	4,6



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.4

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

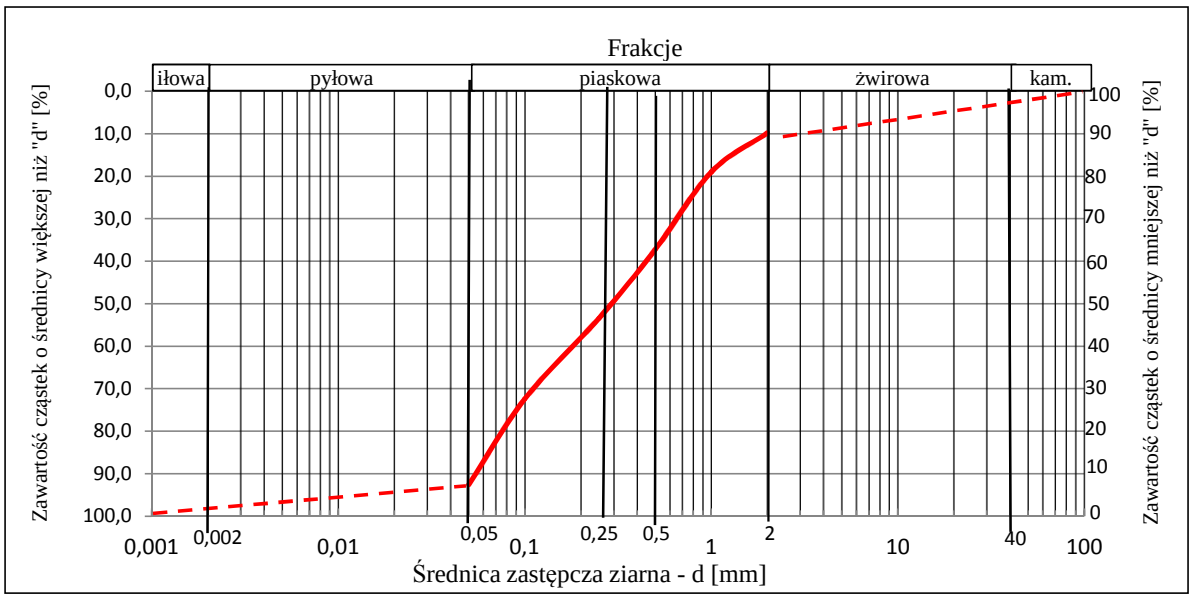
Nr otworu: **OW06** Głębokość pobrania: **2,80** m p.p.t.

	Masa próbki	**506,7**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	49,96	9,86	9,9
2 - 1	46,36	9,15	19,0
1 - 0,5	92,94	18,34	37,4
0,5 - 0,25	81,40	16,06	53,4
0,25 - 0,125	96,44	19,03	72,4
0,125 - 0,05	101,92	20,11	92,6
<0,05	37,48	7,40	100,0
suma	506,5		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,055
d_{20} [mm]	0,075
d_{30} [mm]	0,11
d_{50} [mm]	0,3
d_{60} [mm]	0,48
U	8,73
C	0,46

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	poza zakresem	
wg wzoru USBSC:	9,31E-06	0,8



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.5

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

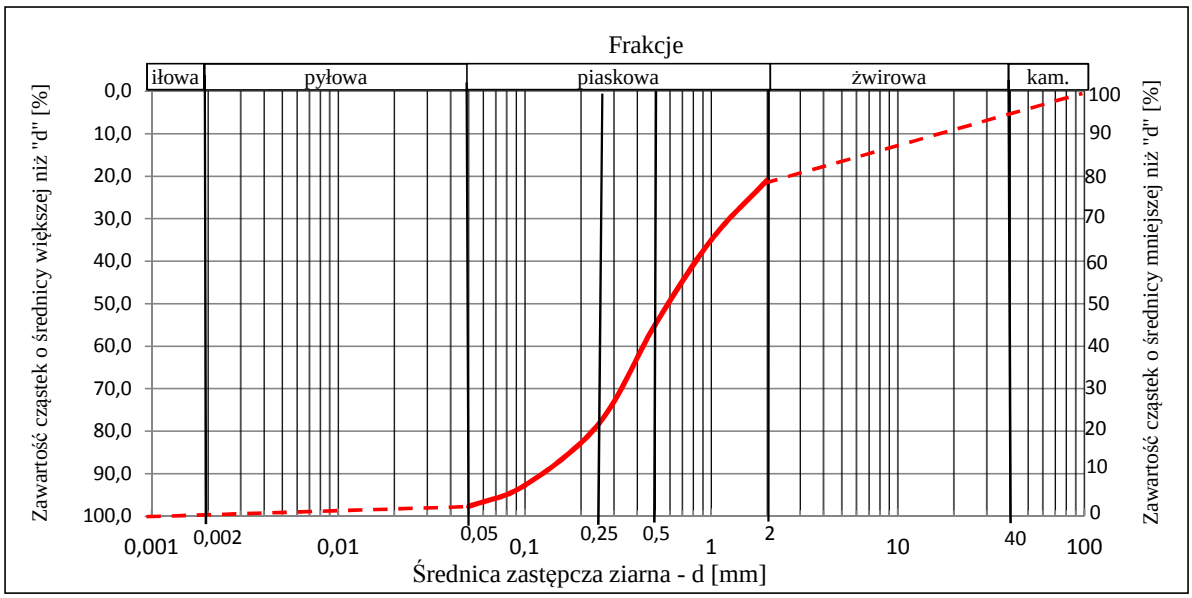
Nr otworu: **OW07** Głębokość pobrania: **1,50** m p.p.t.

	Masa próbki	**522,88**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	109,37	20,9	20,9
2 - 1	73,40	14,0	35,0
1 - 0,5	104,76	20,0	55,0
0,5 - 0,25	121,32	23,2	78,2
0,25 - 0,125	75,96	14,5	92,7
0,125 - 0,05	26,12	5,0	97,7
<0,05	11,36	2,2	99,9
suma	522,29		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,12
d_{20} [mm]	0,24
d_{30} [mm]	0,32
d_{50} [mm]	0,6
d_{60} [mm]	0,85
U	7,08
C	1,00

Nazwa gruntu: **Pospółka**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,4
wg wzoru USBSC:	0,000135141	11,7



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.6

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

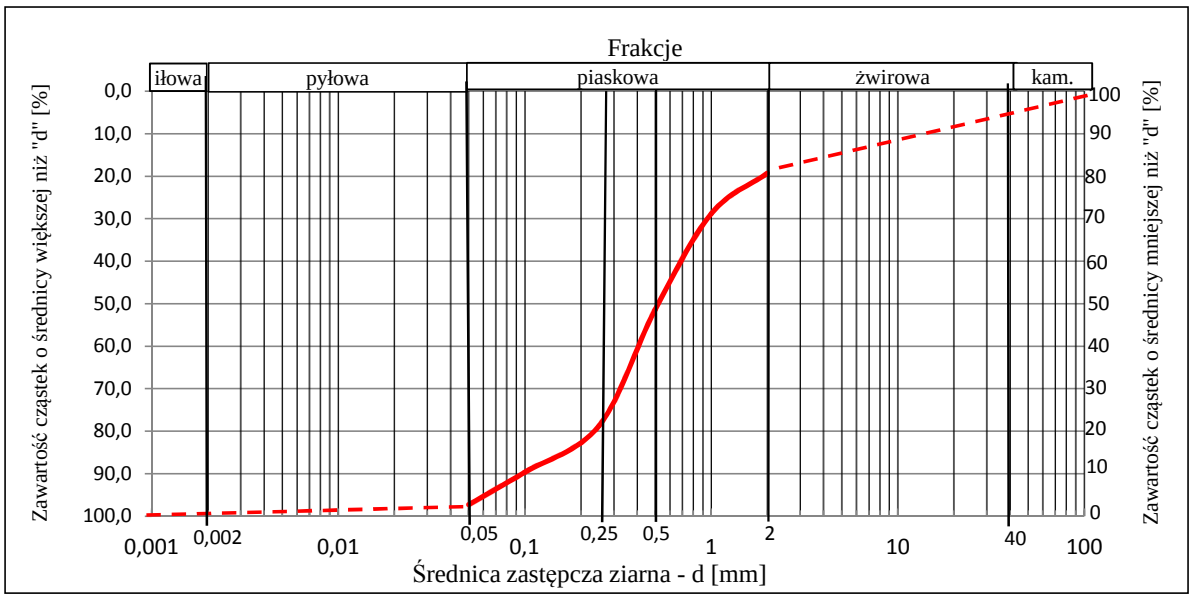
Nr otworu: **OW07** Głębokość pobrania: **3,10** m p.p.t.

	Masa próbki	**492,54**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	95,08	19,3	19,3
2 - 1	46,85	9,5	28,8
1 - 0,5	111,50	22,6	51,5
0,5 - 0,25	134,27	27,3	78,7
0,25 - 0,125	53,86	10,9	89,6
0,125 - 0,05	37,37	7,6	97,2
<0,05	13,72	2,8	100,0
suma	492,65		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,11
d_{20} [mm]	0,24
d_{30} [mm]	0,32
d_{50} [mm]	0,5
d_{60} [mm]	0,68
U	6,18
C	1,37

Nazwa gruntu: **Pospółka**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,10E-04	9,5
wg wzoru USBSC:	0,000135141	11,7



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.7

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

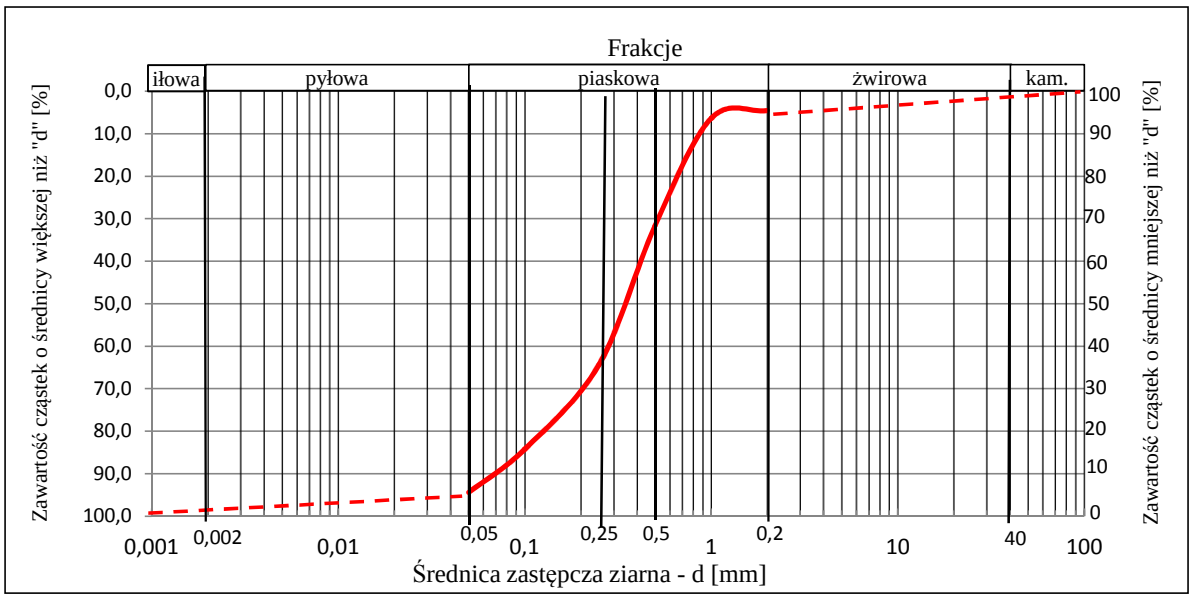
Nr otworu: **OW12** Głębokość pobrania: **4,10** m p.p.t.

	Masa próbki	**458,65**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	20,96	4,57	4,6
2 - 1	8,33	1,82	6,4
1 - 0,5	115,99	25,29	31,7
0,5 - 0,25	149,75	32,65	64,3
0,25 - 0,125	91,27	19,90	84,2
0,125 - 0,063	46,80	10,20	94,4
<0,063	25,48	5,56	100,0
suma	458,58		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,07
d_{20} [mm]	0,12
d_{30} [mm]	0,2
d_{50} [mm]	0,34
d_{60} [mm]	0,41
U	5,86
C	1,39

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	4,10E-05	3,5
wg wzoru USBSC:	2,74422E-05	2,4



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.8

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

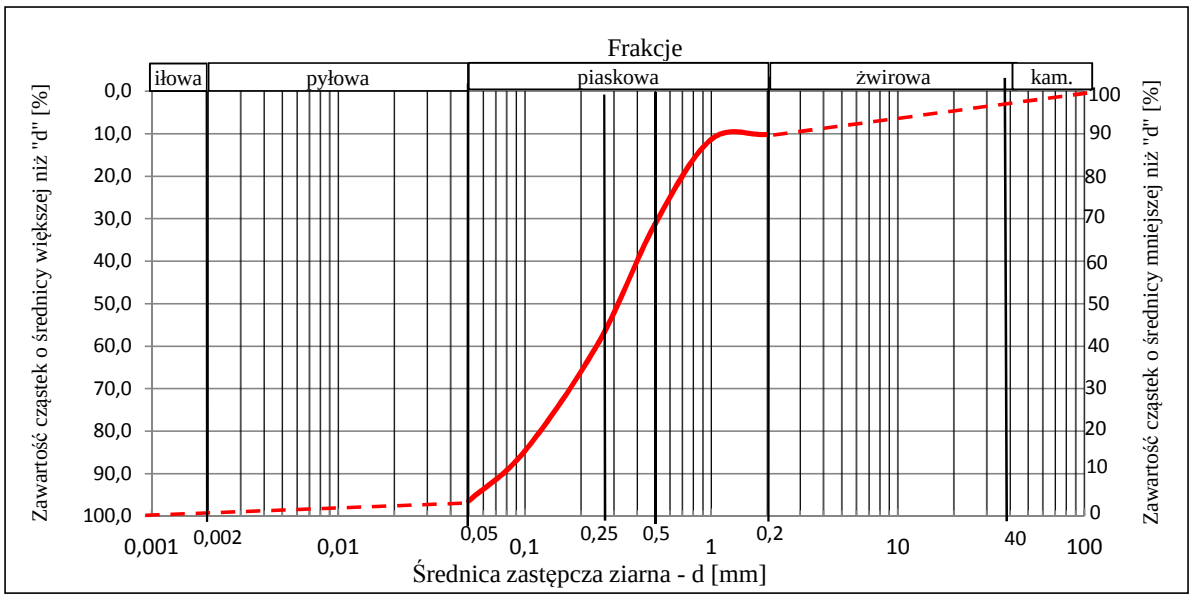
Nr otworu: **OW13** Głębokość pobrania: **1,30** m p.p.t.

	Masa próbki	**481,65**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	49,14	10,2	10,2
2 - 1	5,59	1,2	11,4
1 - 0,5	95,87	19,9	31,3
0,5 - 0,25	133,68	27,8	59,0
0,25 - 0,125	123,50	25,6	84,7
0,125 - 0,063	56,57	11,7	96,4
<0,063	17,24	3,6	100,0
suma	481,59		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,08
d_{20} [mm]	0,11
d_{30} [mm]	0,17
d_{50} [mm]	0,32
d_{60} [mm]	0,4
U	5,00
C	0,90

Nazwa gruntu: **Pospółka**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	5,60E-05	4,8
wg wzoru USBSC:	2,2465E-05	1,9



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.9

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

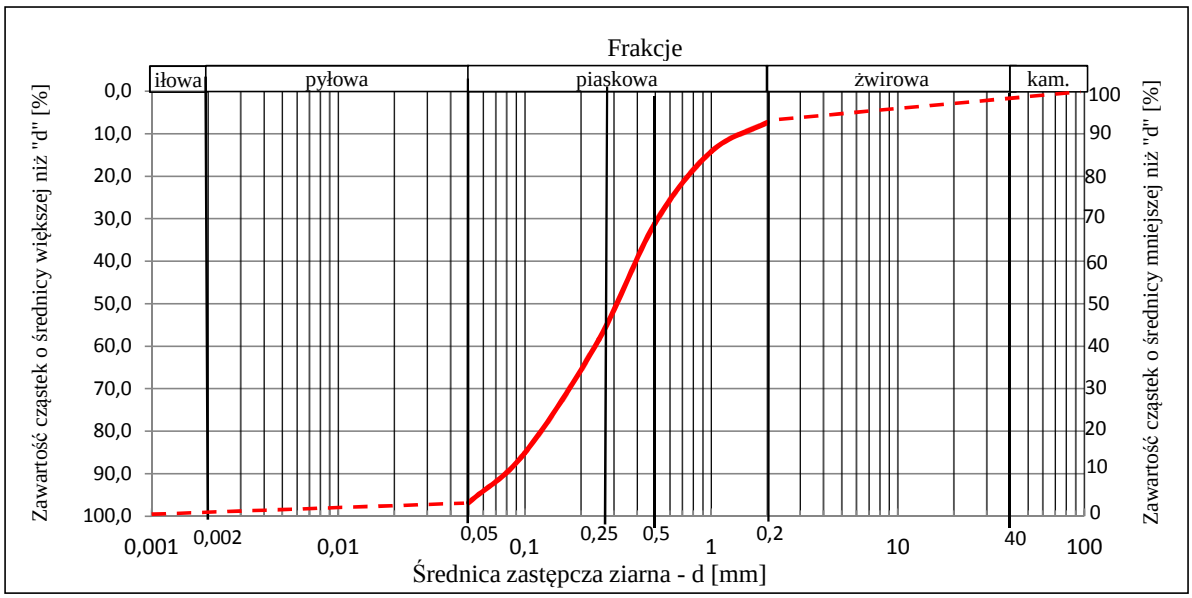
Nr otworu: **OW14** Głębokość pobrania: **1,40** m p.p.t.

	Masa próbki	**498,03**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	36,52	7,3	7,3
2 - 1	34,04	6,8	14,2
1 - 0,5	84,33	16,9	31,1
0,5 - 0,25	135,85	27,3	58,4
0,25 - 0,125	133,36	26,8	85,2
0,125 - 0,063	57,99	11,6	96,8
<0,063	15,75	3,2	100,0
suma	497,84		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,08
d_{20} [mm]	0,12
d_{30} [mm]	0,17
d_{50} [mm]	0,32
d_{60} [mm]	0,4
U	5,00
C	0,90

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	5,60E-05	4,8
wg wzoru USBSC:	2,74422E-05	2,4



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.10

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

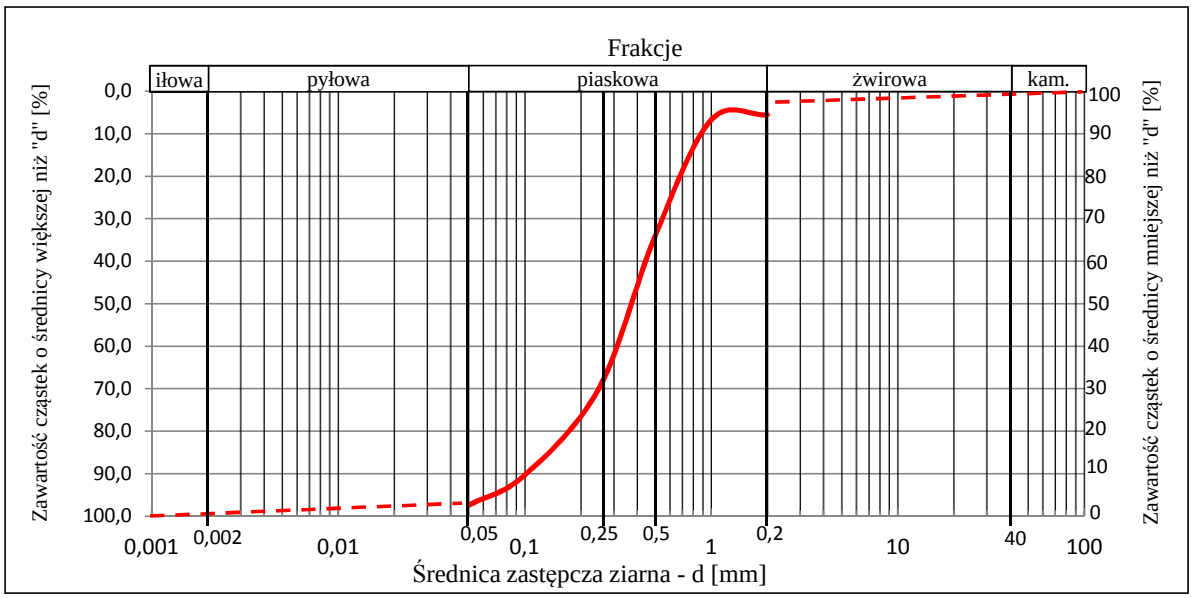
Nr otworu: **OW20** Głębokość pobrania: **1,20** m p.p.t.

	Masa próbki	**488,5**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	27,20	5,6	5,6
2 - 1	5,82	1,2	6,8
1 - 0,5	133,92	27,4	34,2
0,5 - 0,25	174,55	35,7	69,9
0,25 - 0,125	99,97	20,5	90,4
0,125 - 0,063	34,24	7,0	97,4
<0,063	12,71	2,6	100,0
suma	488,41		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,11
d_{20} [mm]	0,17
d_{30} [mm]	0,25
d_{50} [mm]	0,38
d_{60} [mm]	0,44
U	4,00
C	1,29

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,4
wg wzoru USBSC:	6,11413E-05	5,3



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.11

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

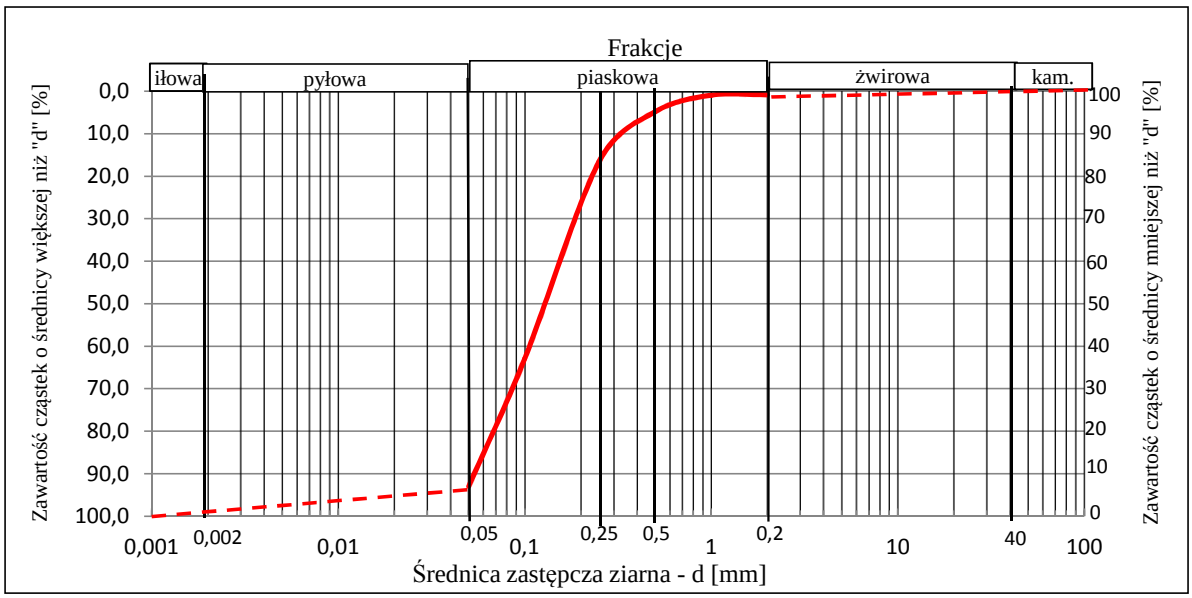
Nr otworu: **OW21** Głębokość pobrania: **2,20** m p.p.t.

	Masa próbki	**455,92**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	3,79	0,8	0,8
2 - 1	0,49	0,1	0,9
1 - 0,5	17,91	3,9	4,9
0,5 - 0,25	53,65	11,8	16,6
0,25 - 0,125	211,00	46,3	62,9
0,125 - 0,063	137,03	30,1	93,0
<0,063	31,94	7,0	100,0
suma	455,81		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,055
d_{20} [mm]	0,07
d_{30} [mm]	0,085
d_{50} [mm]	0,12
d_{60} [mm]	0,14
U	2,55
C	0,94

Nazwa gruntu: **Piasek drobny**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	poza zakresem	
wg wzoru USBSC:	7,94379E-06	0,7



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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. 4.3.12

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Grochowa

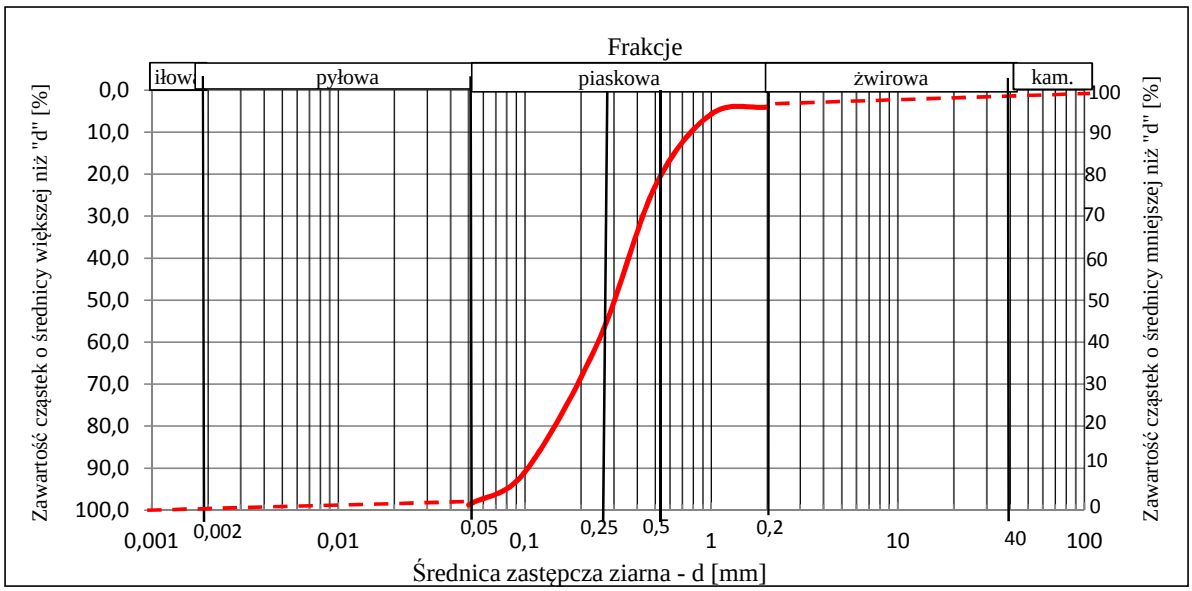
Nr otworu: **OW24** Głębokość pobrania: **1,20** m p.p.t.

	Masa próbki	**509,2**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	20,34	4,0	4,0
2 - 1	8,54	1,7	5,7
1 - 0,5	88,26	17,3	23,0
0,5 - 0,25	185,92	36,5	59,5
0,25 - 0,125	160,33	31,5	91,0
0,125 - 0,063	39,41	7,7	98,7
<0,063	6,28	1,2	100,0
suma	509,08		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,11
d_{20} [mm]	0,13
d_{30} [mm]	0,18
d_{50} [mm]	0,31
d_{60} [mm]	0,37
U	3,36
C	0,80

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,4
wg wzoru USBSC:	3,29892E-05	2,9



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

18.08.2020 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

Zał. 5.

Wyniki badań zawartości części organicznych

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Grochowa w gminie Piaseczno

PRÓBKA 1 OW03 gł. 1,2

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,22% zawartość substancji organicznych 1,78% (mineralny - glina piaszczysta)

18.08.2020 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