

OBIEKT : SIEĆ WODOCIĄGOWA

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO SPORZĄDZONA
W CELU BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ
W MIEJSCOWOŚCI ŻURAWIA,
W GMINIE BIAŁA RAWSKA**

**INWESTOR : GMINA BIAŁA RAWSKA
ul. Jana Pawła II 57
96-230 Biała Rawska**

**ZLECENIODAWCA : KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c.
Jan Kozłowski, Bartłomiej Kozłowski
UL. ŻURAWIA 3/5
91 – 455 ŁÓDŹ**

**AUTORZY : MGR KRZYSZTOF NAZDROWICZ
upr. nr VII-1621
mgr KAROLINA KAWALEC
upr. nr VII-2082**

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. 5
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych	-	str. 6
5. Wnioski i zalecenia	-	str. 9
6. Projekt geotechniczny	-	str. 11 - 14
Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych	-	Tabela 1

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000	-	Zał. 1.1-1.2
2. Przekroje geotechniczne	-	Zał. 2.1-2.2
3. Karty otworów geotechnicznych	-	Zał. 3.1 - 3.10
4. Wyniki badań laboratoryjnych	-	Zał. 4.1 - 4.3
5. Wyniki spalania części organicznych	-	Zał. 5
4. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

1. WSTEP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże sieci wodociągowej projektowanej w miejscowości Żurawia, w gminie Biała Rawska, w powiecie rawskim, na odcinku od rejonu działki nr 60 obręb Rokszycy, do rejonu działki nr 46/1209 obręb Rosławowice

Dokumentację opracowano na zlecenie KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c. z siedzibą przy ul. Żurawiej 3/5 w Łodzi.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-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 Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Termin badań:

24 marca 2023 r.

Zakres badań:

- 15 otworów geotechnicznych (badawczych) o głębokości 2,0m - OW01, OW02, OW06, OW08-OW11, OW13-OW20

- 2 otwory geotechniczne (badawcze) o głębokości 3,0 m - OW03 i OW07

- 1 otwór geotechniczny (badawczy) o głębokości 4,0m - OW12

- 2 otwory geotechniczne (badawcze) o głębokości 5,0 m - OW04 i OW05

łącznie metraż wierceń 50,0m

Zakres badań laboratoryjnych:

- 1 próbka gruntu spoistego o naturalnej wilgotności (NW), pobrana z otworu OW04 z głębokości 3,6 m p.p.t. w celu określenia granic konsystencji Atterberga oraz wilgotności naturalnej gruntu.

- 3 próbki gruntu niespoistego o naturalnym uziarnieniu (NU) w celu wykonania analizy granulometrycznej i na podstawie powstałej krzywej przesiewu, określenia współczynnika

wodoprzepuszczalności k. Próbkę gruntu pobrane zostały z otworów OW02 z głębokości 1,60 m p.p.t., OW12 z głębokości 3,00 m p.p.t. i z OW18 z głębokości 1,10 m p.p.t.

Celem badań jest określenie:

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

Otworki badawcze wyznaczono w terenie, w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000, stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1.1-1.2). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy.

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

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

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

Otworki badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Wyniki badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić warunki gruntowo – wodne podłoża sieci wodociągowej projektowanej w powiecie rawskim, w miejscowości Żurawia.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Lokalizacja:

województwo: łódzkie

gmina: Biała Rawska

miejscowość: Żurawia

Morfologia:

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wysoczyzny Rawskiej. Wysoczyzna Rawska graniczy od północy z Równiną Łowicko – Błońską, od zachodu z Wzniesieniami Łódzkimi, od wschodu z Równiną Warszawską, a od południa z Równiną Piotrkowską i Doliną Białobrzeską. Typowa forma rzeźby terenu na tym obszarze to równiny urozmaicone pagórkami morenowymi i dolinami rzecznyymi. Powstanie wysoczyzny związane jest z działalnością lądolodu z okresu zlodowacenia środkowopolskiego stadiu Warty.

Rzędne wysokościowe obszaru badań są zróżnicowane - wynoszą ok. 150,20-179,50 m n.p.m. Obszar badań obniża się w kierunku przepływającego ciekłu - Białki.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami obszar, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. do maks. głębokości 5,0 m p.p.t., reprezentowany jest przez osady czwartorzędowe - holoceny (Qh) i plejstoceny (Qp), do których zaliczono:

- niespoiste osady **fluwiolimniczne** (*fluwiolimniczne* – Qhfl) wykształcone w postaci piasków próchnicznych (warstwa V). Występowanie tych gruntów stwierdzono w otworze OW05 na głębokości 3,2-4,2 m p.p.t.
- organiczne osady **fluwiolimniczne** (*fluwiolimniczne* – Qhfl) wykształcone w postaci namulów gliniastych (warstwa IVa) i torfów (warstwa IVb). Występowanie tych gruntów stwierdzono w otworach OW03 na głębokości 1,4-2,2 m p.p.t. i OW05 na głębokości 0,8-4,2 m p.p.t.
- niespoiste osady **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne* – Qpfg) wykształcone w postaci piasków pylastych i piasków drobnoziarnistych (warstwa Ia) oraz piasków średnio- i gruboziarnistych (warstwa Ib). Grunty te zawierają domieszki i przewarstwienia piasków innej frakcji, frakcji kamienistej oraz lokalnie gruntów spoistych. Występowanie tych gruntów jest powszechne. W badanym podłożu tworzą ciągłe warstwy. W otworach OW01-OW03, OW05-OW07, OW12-OW14.
- spoiste osady **polodowcowe** (*glacjalne* – Qpg) wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych (warstwy serii II). Grunty te zawierają domieszki frakcji kamienistej i żwiru. W badanym podłożu występowanie tych gruntów jest powszechne - tworzą ciągłe warstwy i soczewy rozcinające osady wodnolodowcowe. W otworach OW04, OW08, OW09, OW10, OW15-OW20.
- spoiste osady **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacilimniczne* – Qpgl) wykształcone w postaci pyłów piaszczystych (warstwy serii III). W badanym podłożu grunty te tworzą pojedyncze soczewki.

Warstwę przypowierzchniową badanego terenu tworzą:

- antropogeniczne nasypy niekontrolowane (warstwa XI) o miąższości od 0,3 do 1,4 m. Osady te stworzone są z mieszaniny gleby, frakcji piaszczystej i kamienistej, gruntów spoistych odpadków, gruzu, okruszków cegły, gruntów organicznych i ceramiki. Nasypy niekontrolowane ze względu na niejednorodność składu zakwalifikowano jako nasypy niebudowlane.

- antropogeniczne nasypy budowlane (warstwa XII) o miąższości 0,7 m. W skład tych gruntów wchodzi piasek, tłuczeń i gleba. Osady te stwierdzone zostały jedynie w otworze OW08
- grunty próchniczne - gleba (warstwa X). Grunty te w badanym podłożu występują powszechnie, od powierzchni terenu do głębokości 0,2-1,0 m p.p.t.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w marcu 2023 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, wodę gruntową o zwierciadle swobodnym i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego stwierdzono w otworach:

- OW02 na głębokości 1,40 m p.p.t. (tj. na rzędnej 158,70 m n.p.m.),
- OW03 na głębokości 2,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 153,20 m n.p.m.), jej poziom stabilizuje się na głębokości 1,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 154,20 m n.p.m.),
- OW04 na głębokości 2,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 150,10 m n.p.m.),
- OW05 na głębokości 3,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 147,00 m n.p.m.), jej poziom stabilizuje się na głębokości 1,10 m p.p.t. (tj. na rzędnej 149,10 m n.p.m.)
- OW11 na głębokości 1,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 158,30 m n.p.m.),
- OW12 na głębokości 2,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 160,25 m n.p.m.),
- OW18 na głębokości 1,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 178,10 m n.p.m.),

W otworach:

- OW03 na głębokości 1,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 154,40 m n.p.m.),
 - OW05 na głębokości 0,90 m p.p.t. (tj. na rzędnej 149,30 m n.p.m.),
 - OW10 na głębokości 1,70 m p.p.t. (tj. na rzędnej 157,70 m n.p.m.),
 - OW17 na głębokości 0,60 m p.p.t. (tj. na rzędnej 178,20 m n.p.m.),
- stwierdzono występowanie sączeń w warstwie gruntów spoistych oraz na ich stropie.

Rozpoznane wody, zawieszone są na płytko występujących gruntach spoistych lub są w bezpośrednim związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi cieków - rzeki Białki, a ich poziom zależy od wielkości przepływu - napełnienia koryta. Zasilanie wód gruntowych odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych.

Próbki gruntu niespoistego, charakteryzują się współczynnikiem wodoprzepuszczalności k (wg. wzoru USBSC) w wysokości:

- 19,51 m/dobę - dla próbki gruntu pobranej z otworu OW02 z głębokości 1,60 m p.p.t.,
- 0,46 m/dobę - dla próbki gruntu pobranej z otworu OW12 z głębokości 3,00 m p.p.t.,
- 1,10 m/dobę - dla próbki gruntu pobranej z otworu OW18 z głębokości 1,10 m p.p.t.,

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów antropogenicznych podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratyografię 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 $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwy serii I: seria wykształcona jest w postaci wodnolodowcowych gruntów niespoistych - piasków: pylastych, drobno-, średnio- i gruboziarnistych, z domieszkami innych frakcji piasków, frakcji kamienistej i lokalnie gruntów spoistych. Występują one powszechnie w badanym podłożu tworząc ciągłe warstwy. W obrębie serii wydzielono warstwy geotechniczne biorąc pod uwagę różnice w wykształceniu litologicznym. Podział serii prezentuje się następująco:

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I_D
Ia	P π ; Pd;	mw, w, nw	średnio	0,50
Ib	Ps, Pr;	mw, w, nw	średnio	0,50

Wszystkie warstwy geotechniczne serii I są nośne.

warstwy serii II: należą do niej lodowcowe piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszką frakcji kamienistej. Grunty tej serii tworzą ciągłe warstwy i pojedyncze soczewy rozcinające osady wodnolodowcowe. Szczegółowy podział na warstwy geotechniczne przedstawiono poniżej:

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L
IIa	Pg,	mw	półzwarty	0,00
IIb1	Gp,	mw	twardoplastyczny	0,10
IIb2	Gp,	mw	twardoplastyczny	0,20
IIc	Gp,	w	plastyczny	0,30

Grunty należące do warstw serii II w stanie nie naruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych z Tabeli 1 są nośne.

warstwy serii III: należą do niej lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste. Grunty tej serii tworzą pojedyncze warstwy pyłów piaszczystych. Szczegółowy podział na warstwy geotechniczne przedstawiono poniżej:

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L
IIIa	IIp	mw	półzwarty	0,00
IIIb1	IIp	mw	twardoplastyczny	0,10

Grunty należące do warstw serii III w stanie nie naruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych z Tabeli 1 są nośne.

warstwy serii IV:

należą do niej rzeczno-zastoiskowe grunty organiczne. Grunty te wydzielone zostały w dwie warstwy geotechniczne:

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Zawartość części organicznych I_{om}
IVa	Nmg	6,96-11,13 %
IVb	T	>30%

Występowanie osadów serii IV stwierdzono w otworach: OW03 na głębokości 1,4-2,2 m p.p.t. i OW05 na głębokości 0,8-3,2 m p.p.t. Są to grunty nienośne.

warstwa V: zaliczono do niej niespoiste grunty niskoorganiczne - piaski próchniczne. Grunty te stwierdzono jedynie w otworze OW05 na głębokości 3,2-4,2 m p.p.t. Są to grunty nośne.

warstwa X: zaliczono do niej warstwę gleby. Osady te występują od powierzchni terenu do głębokości 0,2-1,0 m p.p.t.

warstwa XI: obejmuje warstwę nasypów niebudowlanych. Ich miąższość wynosi 0,3-1,4 m. Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz występujące w nasypach domieszki gruntów organicznych, grunty tej warstwy klasyfikować należy jako nienośne.

warstwa XII: obejmuje warstwę nasypów budowlanych. Ich miąższość wynosi 0,7 m. W skład tych nasypów wchodzi piasek, tłuczeń i gleba. Osady te stwierdzone zostały jedynie w otworze OW08 od powierzchni terenu do głębokości 0,7 m p.p.t.

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

Orientacyjny układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych - Zał. 2.1-2.2.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu sieci wodociągowej projektowanej w miejscowości Żurawia, pod przypowierzchniową warstwą nasypów niebudowlanych (warstwa XI), nasypów budowlanych (warstwa XII) i gleby (warstwa X) o miąższości sięgającej do ok. 1,4 m p.p.t. występują rodzime
 - mineralne, wodnolodowcowe piaski pylaste, piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste i gruboziarniste (warstwy serii I),
 - mineralne, glacialne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwy serii II),
 - mineralne, glaciolimniczne pyły piaszczyste (warstwy serii III),
 - organiczne, fluviolimniczne namuły gliniaste (warstwa IVa) i torfy (warstwa IVb)
 - niskoorganiczne, fluviolimniczne piaski próchniczne (warstwa V)
2. W badanym podłożu poniżej wierzchniej warstwy nasypów i gleby dominują grunty nośne, o dobrych parametrach geotechnicznych - mineralne grunty spoiste i niespoiste (warstwy serii I, II i III). Należy pamiętać, że nośność gruntów spoistych zostaje zachowana pod warunkiem nienaruszenia struktury gruntu oraz przy uniknięciu jego dodatkowego zawilgocenia.
Do gruntów nośnych zaliczone zostały również grunty niskoorganiczne - piaski próchniczne (warstwa V).
3. Do gruntów nienośnych zaliczone zostały grunty organiczne - namuły gliniaste (warstwa IVa) i torfy (warstwa IVb). Ich występowanie stwierdzono w rejonie otworów OW03 na głębokości 1,4-2,2 m p.p.t. i OW05 na głębokości 0,8-3,2 m p.p.t.

Do nienośnych zaliczono również warstwę przypowierzchniowych nasypów niebudowlanych, niekontrolowanych (warstwa XI) oraz warstwę gleby. Grunty te występują do głębokości 0,2-1,4 m p.p.t.

W przypadku występowania w podłożu projektowanej sieci wodociągowej gruntów nienośnych, należy je wymienić na głębokość minimum 30 cm poniżej planowanego dna wykopu na zagęszczony grunt mineralny niespoisty.

W gruntach spoistych pod projektowaną sieć wodociagową należy stosować warstwę wyrównawczą z piasku.

Grunty spoiste warstw serii II i III, grunty organiczne warstw serii IV i nasypy niebudowlane (warstwa XI) nie mogą służyć jako materiał do zasyпки wykopów. Zasypkę należy wykonać gruntem mineralnym, niespoistym, zagęszczanym warstwami co ok. 30 cm.

W strefie przemarzania, tj. od głębokości 1,0 m p.p.t. do powierzchni terenu, zasypkę wykonywać należy gruntem niewysadzinowym.

3. W okresie prowadzonych badań tj. w marcu 2023 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym jak i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego. Rozpoznana woda gruntowa zawieszona jest na płytko występujących gruntach spoistych lub jest w bezpośrednim związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi ciekłu - rzeki Białki. Została rozpoznana na głębokości z zakresu 1,00-3,20 m p.p.t.
W otworach OW03, OW05, OW10 i OW17 na głębokości z zakresu 0,60-1,70 m p.p.t. stwierdzono sączenia wody w warstwie gruntów spoistych, lub na ich stropie.
Szczegółowe głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej przedstawione zostały w podrozdziale 4.2 niniejszej dokumentacji.
4. Podczas wykonywania wykopów w gruntach spoistych należy zwrócić szczególną uwagę na ich zabezpieczenie przed wodami opadowymi. W przypadku napływu do wykopu wód opadowych lub wód zawieszonych na płytko występującym stropie gruntów spoistych, należy je niezwłocznie odprowadzać rowkami do studzienek drenarskich zapuszczonych w jego dno i odpompowywać z nich poza wykop, np. do systemu kanalizacji deszczowej.
5. Wykopy pod projektowaną sieć wodociągową należy prowadzić w szalunkach.
6. 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” z uwagi na dominujące występowanie w podłożu projektowanej sieci wodociągowej mineralnych gruntów nośnych oraz lokalne występowanie zwierciadła wody gruntowej w strefie posadowienia, warunki gruntowe należy przyjąć jako proste. Projektowaną sieć wodociągową, proponuje się zakwalifikować jako obiekt pierwszej kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." powinien podjąć Projektant.
7. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, kwiecień 2023 r.

Projekt Geotechniczny

SPIS TREŚCI :

1.	Wstęp.	-	str. 13
2.	Podstawa opracowania i wykorzystane materiały	-	str. 13
3.	Zakres projektu	-	str. 13
4.	Założenia projektowe	-	str. 14
5.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	-	str. 14
6.	Przewidywane prace budowlane	-	str. 14
7.	Warunki geotechniczne	-	str. 15

1. WSTĘP

Projekt geotechniczny dla projektowanej budowy sieci wodociągowej projektowanej w miejscowości Żurawia, w gminie Biała Rawska, w powiecie rawskim, na odcinku od rejonu działki nr 60 obręb Rokszycy, do rejonu działki nr 46/1209 obręb Rosławowice wykonano na zlecenie firmy KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c. z siedzibą przy ul. Żurawiej 3/5 w Łodzi.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- [1] " Opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzoną w celu budowy sieci wodociągowej w miejscowości Żurawia, w gminie Biała Rawska"
- [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 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 wodociągowa będzie budowana metodą wykopu otwartego, wąskoprzestrzennego. Projektuje się wykonywanie wykopu w szalunkach. Głębokość maksymalnego zagłębienia wodociągu wynosić będzie 1,7-4,5 m p.p.t., zaś jego długość 3527 m.

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

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

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawiona została w podrozdziale 4.1 "Opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego..." [1.]

W okresie prowadzonych robót geologicznych, tj. w marcu 2023 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworach:

- OW02 na głębokości 1,40 m p.p.t. (tj. na rzędnej 158,70 m n.p.m.),
- OW03 na głębokości 2,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 153,20 m n.p.m.), jej poziom stabilizuje się na głębokości 1,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 154,20 m n.p.m.),
- OW04 na głębokości 2,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 150,10 m n.p.m.),
- OW05 na głębokości 3,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 147,00 m n.p.m.), jej poziom stabilizuje się na głębokości 1,10 m p.p.t. (tj. na rzędnej 149,10 m n.p.m.)
- OW11 na głębokości 1,20 m p.p.t. (tj. na rzędnej 158,30 m n.p.m.),
- OW12 na głębokości 2,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 160,25 m n.p.m.),
- OW18 na głębokości 1,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 178,10 m n.p.m.),

W otworach:

- OW03 na głębokości 1,00 m p.p.t. (tj. na rzędnej 154,40 m n.p.m.),
 - OW05 na głębokości 0,90 m p.p.t. (tj. na rzędnej 149,30 m n.p.m.),
 - OW10 na głębokości 1,70 m p.p.t. (tj. na rzędnej 157,70 m n.p.m.),
 - OW17 na głębokości 0,60 m p.p.t. (tj. na rzędnej 178,20 m n.p.m.),
- stwierdzono występowanie sączeń w warstwie gruntów spoistych oraz na ich stropie.

Rozpoznane wody, zawieszone są na płytko występujących gruntach spoistych lub są w bezpośrednim związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi ciekłu - rzeki Białki, a ich poziom zależy od wielkości przepływu - napełnienia koryta. Zasilanie wód gruntowych odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych.

6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE

Wykopy pod sieć wodociągową 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 m³. 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 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 wodociągowej, z uwagi na lokalne występowanie zwierciadła wody gruntowej w strefie posadowienia, w sytuacji napływu do wykopu wód, należy je niezwłocznie wypompować poza wykop.

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 wodociągową:

- ciężar gruntu,
- obciążenie pojazdami.

7.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Układ i schemat warstw geotechnicznych ukazuje przekrój geotechniczny stanowiący 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 zmieniają 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 o miąższości nie większej niż 0,30 m zagęszczając do 0,97% zmodyfikowanej wartości Proctora pod chodnikami i w pasie zieleni a pod jezdniami do $I_s \geq 1,00$. W celu zachowania wytrzymałości obciążeniowej (gwarantowanej przez producenta) rur, 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 ok. 0,60 m.

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

Nie przewiduje się negatywnych oddziaływań na projektowaną inwestycję.

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

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

Łódź, kwiecień 2023 r.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu budowy sieci wodociągowej w miejscowości Żurawia, w gminie Biała Rawska

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (MPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz. $I_p^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	PΠ, Pd	0,50	-	mw 6 w 16 nw 24	1,65 1,75 1,90	30,4	-	46,2	61,9	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps, Pr;	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90
3.	<i>Qpg</i>	IIa	Pg	-	0,00	10	2,20	22,0	40,00	49,98	65,77	0,75
4.	<i>Qpg</i>	IIb1	Gp,	-	0,10	12	2,20	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75
5.	<i>Qpg</i>	IIb2	Gp	-	0,20	12	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
6.	<i>Qpg</i>	IIc	Gp	-	0,30	17	2,10	16,4	28,00	22,23	29,25	0,75
7.	<i>Qpgl</i>	IIIa	Πp	-	0,00	14	2,15	18,0	30,00	33,85	48,35	0,60
8.	<i>Qpgl</i>	IIIb1	Πp	-	0,10	18	2,10	16,4	22,11	26,04	37,20	0,60
9.	<i>Qhfl</i>	IVa	Nmg	Nie badano, namuł gliniasty - grunt organiczny, nienośny								

10.	<i>Qhfl</i>	IVb	T	Nie badano, torf - grunt organiczny, nienośny									
13.	<i>Qhfl</i>	V	PH	0,40	-	nw 28	1,85	29,9	-	38,27	51,26	0,80	
15.	<i>Antropocen</i>	X	H	Nie badano - grunt organiczny, nienośny									
16.	<i>Antropocen</i>	XI	nN	Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny									
17.	<i>Antropocen</i>	XII	nB	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	

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

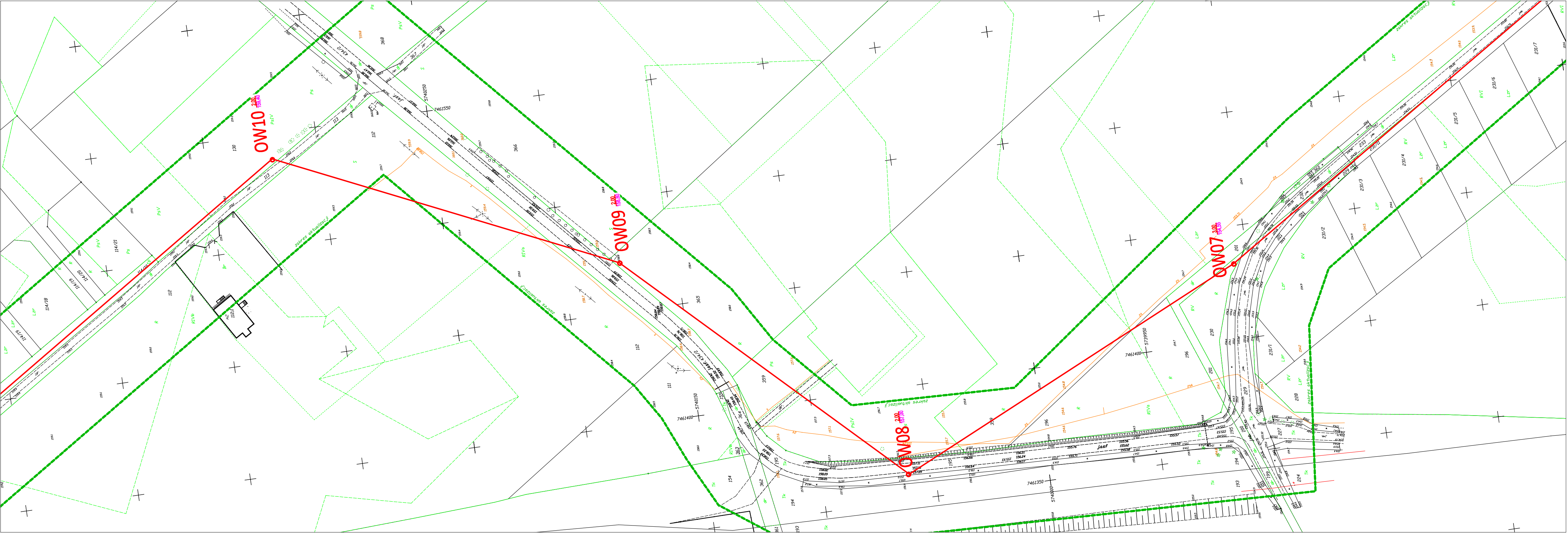
opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621

07.04.2023 r.



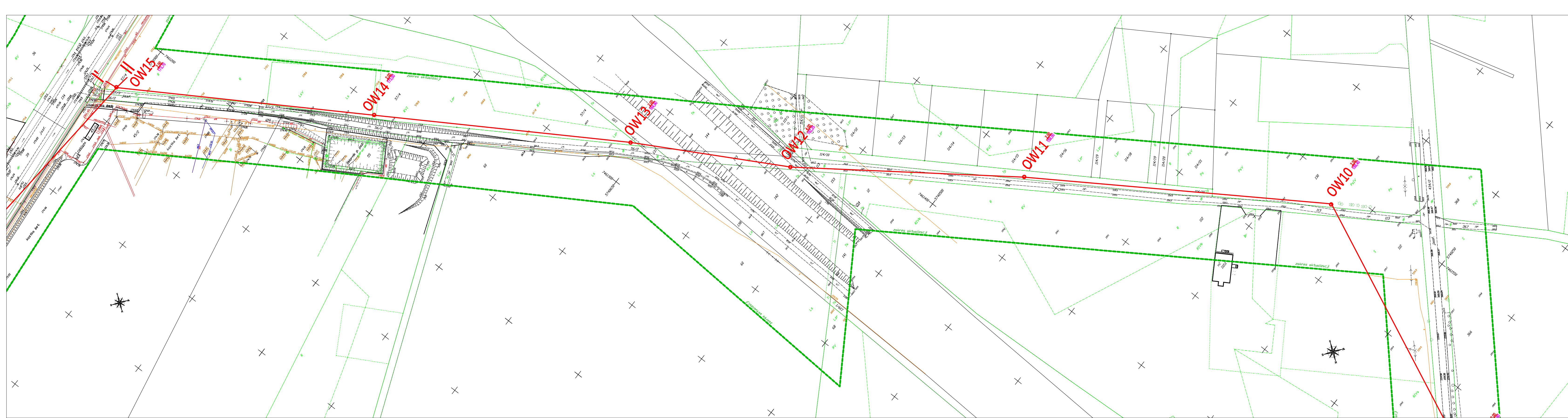
Lokalizacja:
miejscowość: Żurawia
gmina: Biała Rawska
powiat: rawski
województwo: łódzkie

- OW01** • otwory badawcze wykonane w 2023 r.
- | | |
|--------|--|
| 2,00 | głębokość otworu badawczego [m p.p.t.] |
| 173,70 | rzędna otworu badawczego [m n.p.m.] |
- |-** linia przekroju geotechnicznego



Lokalizacja:
miejscowość: Żurawia
gmina: Biała Rawska
powiat: rawski
województwo: łódzkie

- OW01** • otwory badawcze wykonane w 2023 r.
- 2.00**
173.70 głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]
- |-|** linia przekroju geotechnicznego



Lokalizacja:
miejscowość: Żurawia
gmina: Biała Rawska
powiat: rawski
województwo: łódzkie

OW01

• otwory badawcze wykonane w 2023 r.

2,00
173,70

głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]

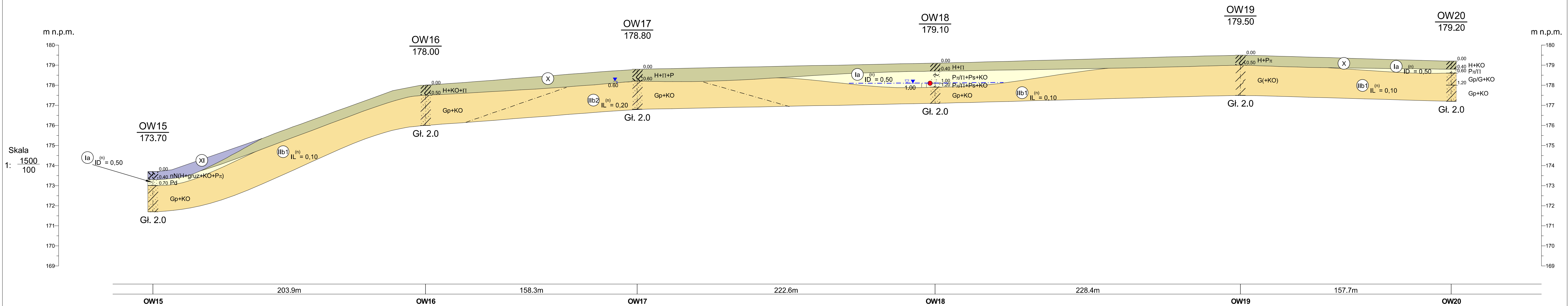
I - I'

linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:1000

Zał. 1.3

11 - 11'



- | | |
|---|-----------------------|
|  | gleba |
|  | nasyp niekontrolowany |
|  | głina piaszczysta |
|  | głina |
|  | piasek drobny |
|  | piasek pylasty |

		Adres Pracowni: ul. Nowa 23/31 lok. 33 90-030 Łódź		tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl		Zał.nr 2.2	
m. Żurawia powiat rawski				Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu budowy sieci wodociągowej w m. Żurawia, w gminie Biała Rawska			
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny			Skala 1: 1500 100
Opracował	07.04.2023	K. Kawalec					
Weryfikował	07.04.2023	K. Nazdrowicz					

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3.1

Profil numer **OW01**

Wiertnica: WHO20-OS

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Obiekt: sieć wodociągowa

Zlecienniodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONTA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 162.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (H+KO)	nN(H+KO)	XI	mw			
					0.30	piasek drobny brązowo-żółty z domieszką piasku średniego						
							Pd+Ps	Ia	mw	szg	0.50	
					2.00							

Profil numer OW02 Rzędna: 160.10 m n.p.m. Data: 2023-03-24

						nasyp niekontrolowany (H+KO+odpadki)						
							nN (H+KO+odpadki)	XI	mw/w			
					1.30	piasek gruby jasnoszary	Pr	Ib	w/nw	szg	0.50	
					1.40	piasek średni jasnoszary na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	Ib	nw	szg	0.50	
					2.00							

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zleceńodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 155.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.20 2.2	Nasypy				nasyp niekontrolowany (H+okr.cegły+gruz+Nmg)						
		Nasyp				nN(H+okr.cegły+gruz+Nmg)			mw/w			
		Holocen			1.40	namuł gliniasty czarny	Nmg	IVa	w	pl		
		Pleistocen			2.20	piasek pylasty szaro-brązowy na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	Ia	nw	szg	0.50	
		Pleistocen			2.50	piasek drobny jasnoszary z domieszką pyłu	Pd+Π	Ia	nw	szg	0.50	
					3.00							

Profil numer OW04 Rzędna: 152.10 m n.p.m. Data: 2023-03-24

	2.00	Nasypy				nasyp niekontrolowany (H+ceramika+Ps+Ppi+Pi)						
		Nasyp				nN(H+ceramika+Ps+Ppi+Pi)			mw			
					1.40	piasek drobny jasnożółty	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
					1.60	piasek pylasty brązowo-szary ze smugami organiki	Pπ	Ia	mw/w	szg	0.50	
					2.00	piasek pylasty jasnoszary na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	Ia	nw	szg	0.50	
	2.00				2.40	pył piaszczysty szary	Πp	IIIb1	mw	tpl		0.10
					3.50	glina piaszczysta szara na pograniczu piasku gliniastego z domieszką frakcji kamienistej	Gp/Pg+KO	IIc	w	pl		0.26
					3.70	glina piaszczysta szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.20
					5.00							

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zlecienniodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 150.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ OW05 1.10 ▽ 3.2		Nasyty				nasyp niekontrolowany (H+KO+tłuczeń+Ps+Nm) nN(H+KO+tłuczeń+Ps+Nm)			mw/w			
			Nasyty	0.80	namuł gliniasty		Nmg	IVa	mw/w	szg	0.50	
			Czwartorzęd	Holocen	1.60	Torf z domieszką szczątek drewna						
						T+szcz.drewna	IVb	w				
					3.20	piasek próchniczny ze szczątkami drewna						
					4.0							
				Pleistocen	4.20	piasek średni brązowo-szary z domieszką frakcji kamienistej		Ps+KO	Ib	nw	szg	0.50
				Pleistocen	4.60	piasek średni jasnoszaro-żółty		Ps	Ib	nw	szg	0.50
					5.00							

Profil numer OW06 Rzędna: 152.40 m n.p.m. Data: 2023-03-24

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zlecienniodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 154.55 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba z domieszką frakcji kamienistej z korzeniami	H+KO+korzeni	X				
		Czwartorzęd Plejstocen			0.60	piasek średni jasnoszary	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
			1.0		1.00	piasek gliniasty brązowo-rdzawy z domieszką żwiru	Pg+Ż	Ila	mw	pzw		0.00
					1.40	piasek średni jasnoszary z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	mw/w	szg	0.50	
			3.0		3.00							

Profil numer OW08 Rzędna: 157.00 m n.p.m. Data: 2023-03-24

		Nasypany				nasyp budowlany (Ps+łtuczeń+H)	nB(Ps+łtuczeń+H)XII	mw				
					0.30	nasyp budowlany brązowy (Pd+Ppi)	nB(Pd+P _π)	XII	mw/w	szg	0.50	
			1.0		0.70	nasyp niekontrolowany (Pi+H+KO+korzenie)	nN(I ₁ +H+KO+korzenie)XII	mw/w	szg	0.50		
		Czwartorzęd Plejstocen			1.20	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	Ilb1	mw	tpl		0.10
					1.70	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	Ilb2	mw	tpl		0.20
			2.0		2.00							

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zleceniodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 158.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba z domieszką pyłu z domieszką korzeni z domieszką frakcji kamienistej	H+II+korzenie+KOX		mw			
		Czwartorzęd			0.70	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.20
		Plejstocen			1.60	glina piaszczysta brązowa z niewielką domieszką frakcji kamienistej	Gp(+KO)	IIc1	w	pl		0.30
					2.00							

Profil numer OW10 Rzędna: 159.40 m n.p.m. Data: 2023-03-24

		Holocen				gleba z domieszką frakcji kamienistej z domieszką pyłu z domieszką okruchów cegły	H+KO+II+okr.cegłyX		mw			
		Czwartorzęd			1.00	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.20
		Plejstocen			1.70	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIc1	w	pl		0.30
					2.00							

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zleceńodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

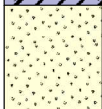
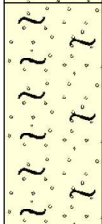
Rzędna: 159.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.20		Czwartorzęd Pleistocen	Holocen			gleba z domieszką piasku	H+P	X	mw			
						0.60	piasek drobny brązowy	Pd	Ia	mw	szg	0.50
						1.00	piasek średni szary	Ps	Ib	m	szg	0.50
						1.20	piasek średni szary	Ps	Ib	nw	szg	0.50
						1.30	pył piaszczysty szary na pograniczu piasku pylastego	Πp/Pπ	IIIa	mw	pzw	0.00
			2.0		2.00							

Profil numer OW12 Rzędna: 162.25 m n.p.m. Data: 2023-03-24

 2.00	Czwartorzęd Pleistocen			nasyp niekontrolowany (Pd+H+KO)	nN(Pd+H+KO)	XI	mw		0.50
			1.30	piasek drobny jasnoszaro-żółty z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia	mw	szg	0.50
			2.00	piasek pylasty przewarstwiony piaskiem drobnym z domieszką frakcji kamienistej	P _π /Pd+KO	Ia	nw	szg	0.50
			3.50	piasek pylasty brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	P _π //Pd	Ia	nw	szg	0.50
			4.00						

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zleceńodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 164.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Pleistocen				gleba z domieszką pyłu	H+II	X	mw			
					0.30	piasek drobny brązowy	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
			1.0		1.50	piasek drobny brązowo-żółty z domieszką piasku pylastego	Pd+P _π	Ia	mw/w	szg	0.50	
			2.0		2.00							

Profil numer OW14 Rzędna: 173.00 m n.p.m. Data: 2023-03-24

						gleba	H	X	mw			
					0.20	piasek drobny brązowy						
			1.0		1.50	piasek drobny brązowy z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia	mw/w	szg	0.50	
			2.0		2.00							

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zleciennodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 173.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+gruz+KO+Ppi)	nN(H+gruz+KO+Ppi)	XI	mw			
		Nasyp										
					0.40	piasek drobny żółty	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
					0.70	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.10
					2.00							

Profil numer OW16 Rzędna: 178.00 m n.p.m. Data: 2023-03-24

		Holocen				H+KO+Pi	H+KO+Pi	X	mw			
					0.50	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.10
					2.00							

Miejscowość: Żurawia

Gmina: Biała Rawska

Województwo: łódzkie

Objekt: sieć wodociągowa

Zlecienniodawca: KOMA

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 178.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-03-24

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 0.60		Nasypany				gleba z domieszką pyłu z domieszką piasku	H+II+P	X	mw			
		Czwartorzęd				0.60	Gp+KO	IIb2	mw	tpl		0.20
		Plejstocen				1.0						
					2.00							

Profil numer OW18 Rzędna: 179.10 m n.p.m. Data: 2023-03-24

 1.00		Holocen				gleba z domieszką pyłu	H+II	X	mw			
		Czwartorzęd		0.40		piasek pylasty brązowy na pograniczu pyłu z domieszką piasku średniego z domieszką frakcji kamienistej	P π /II+Ps+KO	Ia	w	szg	0.50	
				1.00		piasek pylasty brązowy na pograniczu pyłu z domieszką piasku średniego z domieszką frakcji kamienistej	P π /II+Ps+KO	Ia	nw	szg	0.50	
				1.20		glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.10
		Plejstocen		2.0								
				2.00								

Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona
w celu budowy sieci wodociągowej w miejscowości Żurawia, w gminie Biała Rawska

Lokalizacja: m. Żurawia, gm. Biała Rawska

Obiekt: sieć wodociągowa

Grunty spoiste

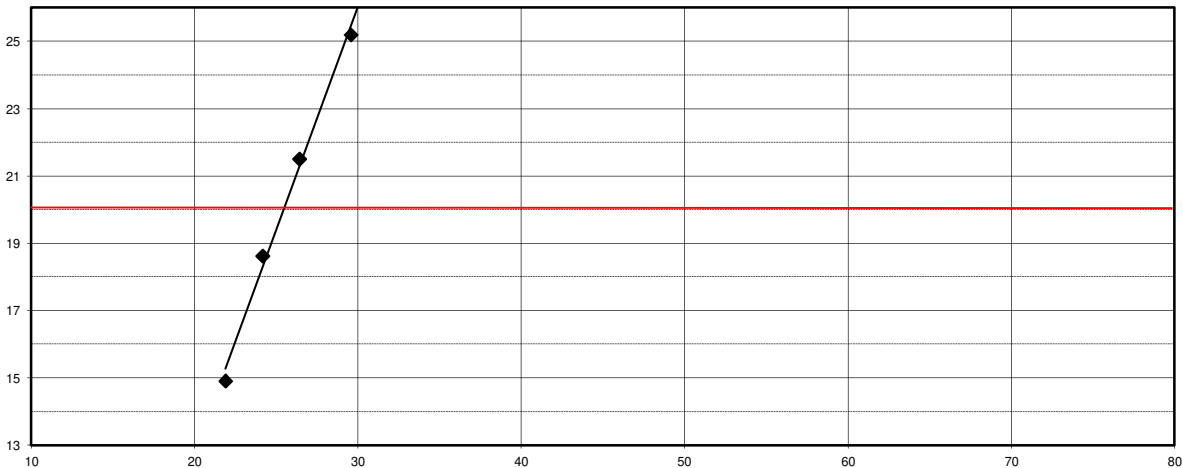
Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	w_n	w_p	w_L	I_L	I_p
		[m p.p.t.]		%			-	%
1.	OW04	3,60	głina piaszczysta	15,94	11,24	29,00	0,26	17,77

Grunty niespoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	Fracje			"k" [m/d]	
		[m p.p.t.]		Ż	P	$\pi+I$	wg t. Beyera	wg USBSC
1.	OW02	1,60	Piasek średni	1,6	97,7	0,7	42,34	19,51
2.	OW12	3,00	Piasek pylasty	0,1	86,1	13,8	<0,5	0,46
3.	OW18	1,10	Piasek pylasty	4,4	72,4	23,2	<0,5	0,10

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec
nr upr. Min. Środ. VII-2082

27.03.2023 r.

Badanie granic konsystencji						Zał. 4.2	
Obiekt: sieć wodociągowa		Nr otworu OW04					
Nazwa gruntu: glina piaszczysta		Głębokość 3,60					
Wyniki			Wilgotność naturalna				
Wn= 15,94 Wp= 11,24 WL= 29,00			Nr par.	m _{mt}	60,93	m _{st}	57,08
I _L =(Wn-Wp):(W _L -Wp)= 0,26			7	m _{st}	57,08	m _t	32,97
Ip=W _L -Wp= 17,77				W _n =	3,85	:	24,11 15,97%
stan: pl			Nr par.	m _{mt}	59,96	m _{st}	55,95
spoistość: średnio spoisty			20	m _{st}	55,95	m _t	30,74
				W _n =	4,01	:	25,21 15,91%
Granica plastyczności							
Nacz. Nr 1		m _{mt}	36,32	m _{st}	36,03		
		m _{st}	36,03	m _t	33,35		
		Wp=	0,29	:	2,68	10,82%	
Nacz. Nr 10		m _{mt}	37,37	m _{st}	37,01		
		m _{st}	37,01	m _t	33,92		
		Wp=	0,36	:	3,09	11,65%	
Granica płynności							
Nacz.Nr 90		m _{mt}	71,51	m _{st}	64,66		
h ₁ 14,77	h _{sr} 14,92 mm	m _{st}	64,66	m _t	33,38		
h ₂ 15,06		W=	6,85	:	31,28	21,90 %	
Nacz.Nr 41		m _{mt}	67	m _{st}	59,54		
h ₁ 18,43	h _{sr} 18,63 mm	m _{st}	59,54	m _t	28,67		
h ₂ 18,82		W=	7,46	:	30,87	24,17 %	
Nacz.Nr 34		m _{mt}	64,11	m _{st}	56,32		
h ₁ 21,4	h _{sr} 21,51 mm	m _{st}	56,32	m _t	26,83		
h ₂ 21,62		W=	7,79	:	29,49	26,42 %	
Nacz.Nr 99		m _{mt}	74,01	m _{st}	65,37		
h ₁ 25,11	h _{sr} 25,2 mm	m _{st}	65,37	m _t	36,15		
h ₂ 25,29		W=	8,64	:	29,22	29,57 %	
							
w20= 25,5		w _L = 29,00					
Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec							
Data: 27.03.2023 r.							

Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.3.1

Obiekt: sieć wodociągowa
Lokalizacja: Biała Rawska, powiat rawski

Nr otworu: **OW02**

Głębokość pobrania: **1,60**

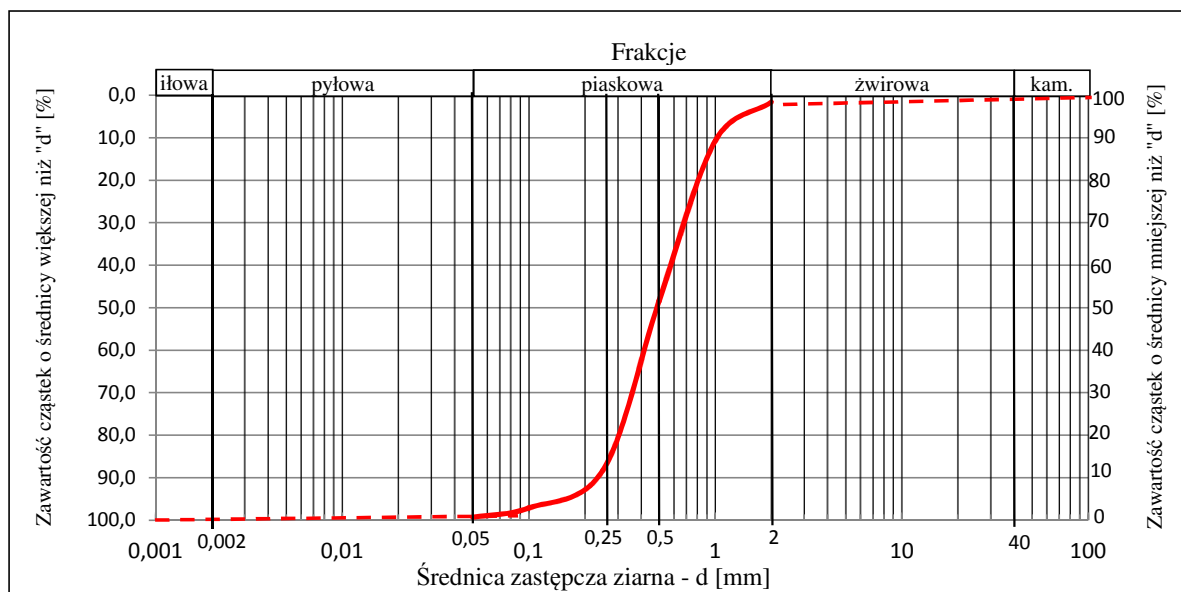
m p.p.t.

	Masa próbki	519,66	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	8,57	1,65	1,6
2 - 1	47,20	9,08	10,7
1 - 0,5	196,00	37,72	48,4
0,5 - 0,25	206,85	39,80	88,3
0,25 - 0,125	46,20	8,89	97,1
0,125 - 0,05	11,15	2,15	99,3
<0,05	3,49	0,67	100,0
suma	519,46		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,23
d ₂₀ [mm]	0,3
d ₃₀ [mm]	0,36
d ₅₀ [mm]	0,49
d ₆₀ [mm]	0,59
U	2,57
C	0,96

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	4,90E-04	42,34
wg wzoru USBSC:	2,26E-04	19,51



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

27.03.2023 r.

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

Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącz. 4.3.2

Obiekt: sieć wodociągowa

Lokalizacja: Biała Rawska, powiat rawski

Nr otworu: **OW12**

Głębokość pobrania: **3,00**

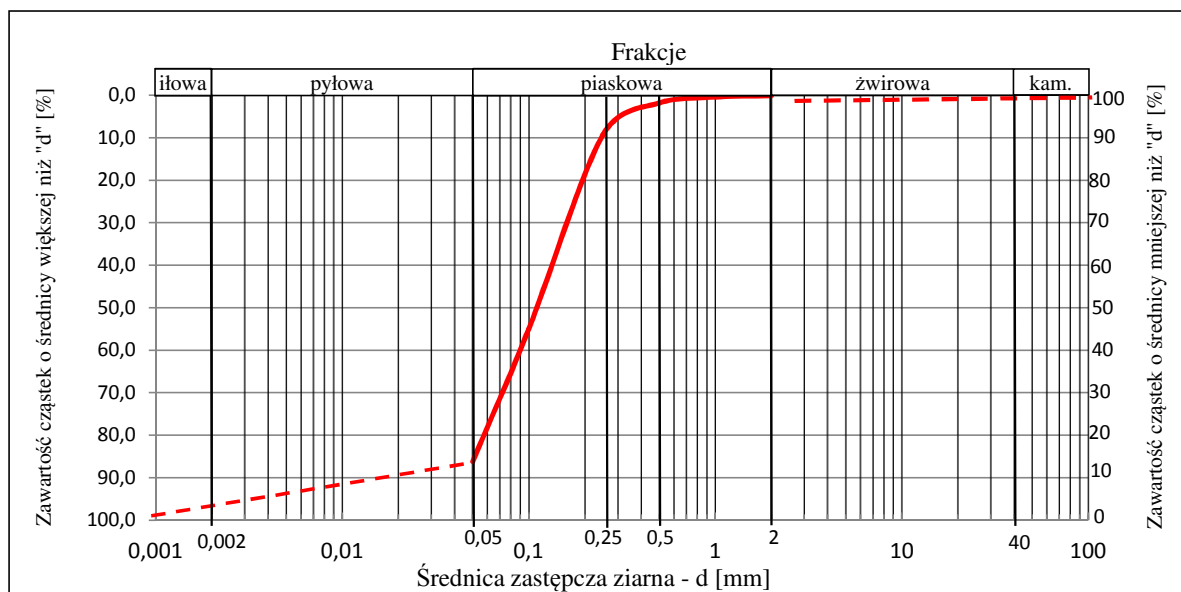
m p.p.t.

	Masa próbki	508,42	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,73	0,14	0,1
2 - 1	1,33	0,26	0,4
1 - 0,5	7,50	1,48	1,9
0,5 - 0,25	37,88	7,45	9,3
0,25 - 0,125	232,39	45,71	55,0
0,125 - 0,05	158,24	31,12	86,2
<0,05	70,15	13,80	100,0
suma	508,22		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,018
d ₂₀ [mm]	0,059
d ₃₀ [mm]	0,072
d ₅₀ [mm]	0,11
d ₆₀ [mm]	0,12
U	6,67
C	2,40

Nazwa gruntu: **Piasek pylasty**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	#N/D!	
wg wzoru USBSC:	5,36E-06	0,46



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

27.03.2023 r.

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

Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.3.3

Obiekt: sieć wodociągowa
Lokalizacja: Biała Rawska, powiat rawski

Nr otworu: **OW18**

Głębokość pobrania: **1,10**

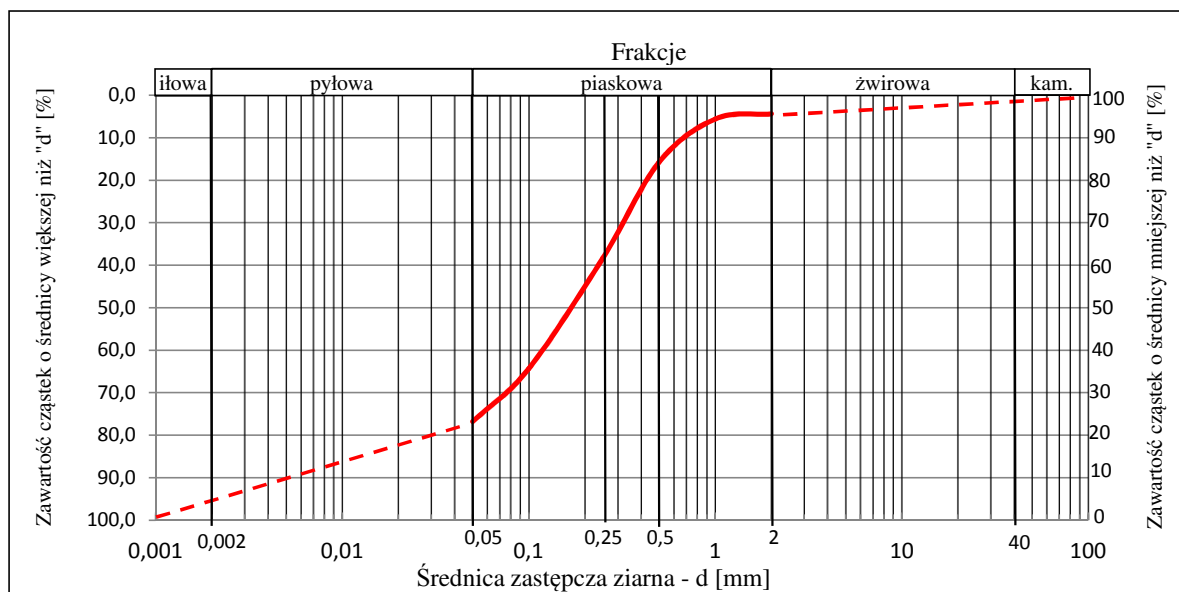
m p.p.t.

	Masa próbki	509,51	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	22,43	4,40	4,4
2 - 1	6,05	1,19	5,6
1 - 0,5	52,07	10,22	15,8
0,5 - 0,25	114,43	22,46	38,3
0,25 - 0,125	132,95	26,09	64,4
0,125 - 0,05	63,26	12,42	76,8
<0,05	118,15	23,19	100,0
suma	509,34		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,005
d ₂₀ [mm]	0,03
d ₃₀ [mm]	0,08
d ₅₀ [mm]	0,17
d ₆₀ [mm]	0,23
U	46,00
C	5,57

Nazwa gruntu: **Piasek pylasty**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	poza zakresem	
wg wzoru USBSC:	1,13E-06	0,10



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

27.03.2023 r.

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

Wyniki badań zawartości części organicznych

**Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona
w celu budowy sieci wodociągowej w miejscowości Żurawia, w gminie Biała Rawska**

PRÓBKA 1 OW03 gł. 1,7

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C
w czasie 4 godzin: P = 93,04%

zawartość substancji organicznych: 6,96 % (organiczny - namuł gliniasty)

PRÓBKA 2 OW05 gł. 1,4

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C
w czasie 4 godzin: P = 88,87%

zawartość substancji organicznych: 11,13 % (organiczny - namuł gliniasty)

PRÓBKA 3 OW05 gł. 4,0

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C
w czasie 4 godzin: P = 97,37%

zawartość substancji organicznych: 2,63 % (niskoorganiczny - piasek próchniczny)

Badania wykonała:

mgr Karolina Kawalec
upr. nr VII – 2082

Data zakończenia badań: 28.03.2023 r.

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

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pπ	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
Πp	- pył piaszczysty
Π	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gπ	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gπz	- glina pylasta zwięzła
Ip	- ił piaszczysty
I	- ił
Iπ	- ił pylasty

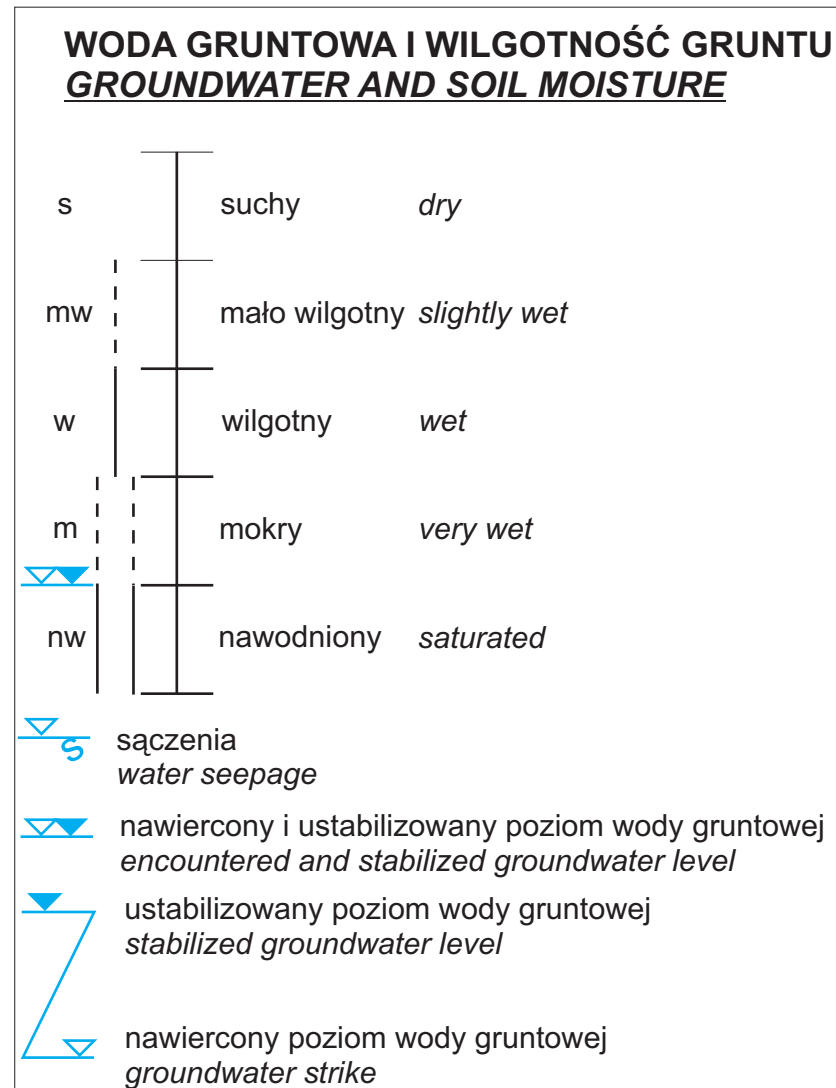
Sa	- piasek
clSa	- piasek ilasty
siSa	- piasek pylasty
sasiCl	- glina ilasta
sadSi	- glina pylasta
saSi	- pył piaszczysty
siCl	- ił pylasty
clSi	- pył ilasty
Si	- pył
saCl	- ił piaszczysty
Cl	- ił

GRUNTY ORGANICZNE

H	- humus
Nm	- namuł
T	- torf
Tw	- torf włóknisty
Tp	- torf pseudowłóknisty
Ta	- torf amorficzny
Gy	- gytia
Kr	- kreda jeziorna
Ck	- węgiel kamienny
Cb	- węgiel brunatny

NATURAL INORGANIC SOILS

gravel	
clayey gravel	
sand and gravel	
clayey sand and gravel	
coarse sand	
medium sand	
fine sand	
silty sand	
slightly clayey sand	
sandy silt	
silt	
clayey sand (sandy loam)	
clayey and sandy silt (loam)	
clayey silt	
sandy clay with silt	
sandy and silty clay	
silty clay with sand	
sandy clay	
clay	
silty clay	



GRUNTY NASYPOWE [skład]

NB []	- nasyp budowlany
NN []	- nasyp niebudowlany

INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
KO	- kamienie
ŻI	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienie
/	- pogranicze gruntów
w (w_n)	- wilgotność naturalna
Sr	- stopień wilgotności
w_s	- granica skurczu
w_p	- granica plastyczności
w_L	- granica płynności

$I_P = \frac{w_L - w_P}{w_L - w}$ - wskaźnik plastyczności

$I_C = \frac{I_P}{w - w_P}$ - wskaźnik konsystencji

$I_L = \frac{w - w_P}{I_P}$ - stopień plastyczności

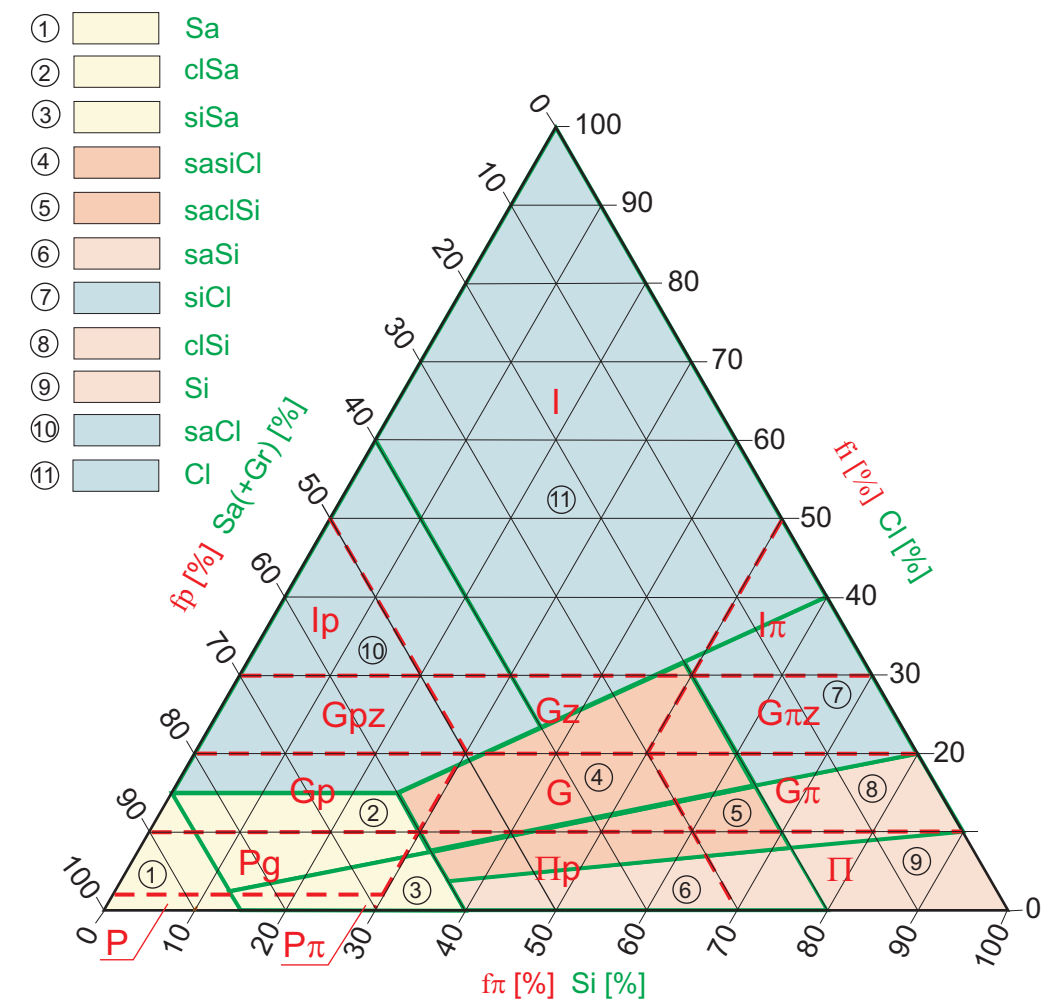
I_D - stopień zagęszczenia

FILLS [composition]

engineered fill	
made ground	

OTHER DENOTATIONS

crushed brick	
crushed concrete	
wood	
pebbles	
slag	
admixtures	
interbedding	
borderline soil	
natural moisture content	
degree of saturation	
shrinkage limit	
plastic limit	
liquid limit	



FRAKCJE GRUNTU PARTICLE SIZE FRACTIONS

f_i	0,002	f_{π}	0,050	f_z	2,0	f_p	40,0	f_k	[mm]
f_i	0,002	f_{π}	0,063	f_p	2,0	f_z	63,0	f_k	[mm]
(Cl)		(Si)		(Sa)		(Gr)		(Co-Bo)	

STAN GRUNTU DENSITY AND CONSISTENCY OF SOIL

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOIL DENSITY

0	ln	0,33	szg	0,67	zg	0,80	bzg	1,0	I_D [-]		
0	bln	15	ln	35	szg	65	zg	85	bzg	100	I_D [%]
bln - bardzo luźny / very loose						ln - luźny / loose					
szg - średniozagęszczony / medium dense						zg - zagęszczony / dense					
bzg - bardzo zagęszczony / very dense											

2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOIL CONSISTENCY

0	zw	pzw	tpl	pl	mpl	pł	w (w_n)	I_L [-]
0,00	0,25	0,50	1,00	I_L [%]				
bzw/zw	tpl	pl	mpl	pł	I_C [%]			
1,00	0,75	0,50	0,25	w_s	w_p	w_L		

zw - zwarty / very stiff
pzw - półzwarty / very stiff to stiff
tpl - twardoplastyczny / stiff

pl - plastyczny / firm
mpl - miękoplastyczny / soft
pł - płynny / very soft