

**GEOBI***ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź**Tel. 575 445 785**www.geobi.pl*

Inwestor:	Zarząd Inwestycji Sp. z o.o. 99-300 Kutno Ul. Podrzeczna 5a	
Tytuł opracowania:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża czterech dróg projektowanych w mieście Krośniewice, w powiecie kutnowskim, w województwie łódzkim	
Opracowała:	mgr Karolina Kawalec upr. geol. nr VII - 2082	Podpis:
Właściciel/ Weryfikujący:	mgr Michał Bińczyk upr. geol. nr VII - 1661	Podpis:
Wykonawca:	GEOBI Michał Bińczyk, ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź	
Lokalizacja:	miejscowość: Krośniewice gmina: Krośniewice powiat: Kutnowski województwo: łódzkie,	
Data:	Łódź, kwiecień 2024	
Nr opracowania	080_2024	
Niniejszy dokument stanowi autorskie opracowanie firmy GEOBI Michał Bińczyk i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz.83). Powielanie lub udostępnianie opracowania lub jego części firmom lub osobom trzecim wymaga uzyskania zgody firmy GEOBI Michał Bińczyk		

1.	WSTĘP.....	3
1.1.	Podstawa opracowania	3
1.2.	Przedmiot opracowania	3
1.3.	Cel i zakres opracowania	3
2.	CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	4
2.1.	Lokalizacja, położenie administracyjne i użytkowanie terenu	4
2.2.	Morfologia terenu badań, położenie geograficzne i hydrografia	4
3.	ZAKRES PRAC DOKUMENTACYJNYCH.....	5
3.1.	Prace geodezyjne	5
3.2.	Przebieg prac polowych	5
4.	WARUNKI GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE	6
4.1.	Charakterystyka jednostek stratygraficzno-facjalnych	6
4.2.	Charakterystyka warunków hydrogeologicznych.....	7
5.	WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
5.1.	Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych	7
5.2.	Ocena warunków geotechnicznych podłoża gruntowego	9
6.	WNIOSKI I ZALECENIA.....	10
7.	MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	12
7.1.	Przepisy prawne	12
7.2.	Normy państwowe i branżowe	12
7.3.	Literatura.....	13
7.4.	Strony internetowe	13

SPIS TABEL:

Tabela nr 1

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Załącznik nr 1

Fragment mapy topograficznej w skali 1:10000

Załączniki nr 2.1-2.4

Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1-3.4

Przekroje geotechniczne

Załącznik nr 4.1-4.9

Karty otworów geotechnicznych

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez firmę **GEOBI Michał Bińczyk** z siedzibą w Łodzi przy ul. Dowborczyków 1 (90-019). Inwestorem projektowanego przedsięwzięcia jest **Zarząd Inwestycji Sp. z o.o.** z siedzibą przy ul. Podrzecznej 5a w Kutnie. Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych występujących w miejscu projektowanych do rozbudowy i przebudowy:

- drogi gminnej nr 102132E na odcinku od droga gminna nr 102833E ul. Toruńska, do drogi Wojewódzkiej nr 581 (Zał. 2.1)

- drogi gminnej na odcinku od drogi gminnej nr 102132E do drogi wojewódzkiej nr 581 (Zał. 2.2),

- drogi gminnej (ul. Długa) na odcinku od drogi gminnej nr 102834E ul. Kutnowska, do drogi gminnej nr 102816E ul. Kasztanowa (Zał. 2.3),

- drogi gminnej na odcinku od drogi gminnej nr 102834E ul. Poznańska, do drogi gminnej nr 102830 ul. Targowa.

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą prawną wykonania dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463). Opracowanie wykonano również w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 1 i 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacji: PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej w miejscu projektowanych do budowy i rozbudowy dróg gminnych.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie projektowanej inwestycji w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie przeprowadzonych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,

- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych,
- ewentualnych zasięgów i głębokości występowania gruntów słabonośnych,
- parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu budowlanym,
- wysadzinowości gruntu.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja, położenie administracyjne i użytkowanie terenu

Pod względem administracyjnym teren przeprowadzonych robót wiertniczych znajduje się w granicach województwa łódzkiego, w powiecie kutnowskim, w gminie Krośniewice, w miejscowości Krośniewice. Obszar przeznaczony pod planowaną inwestycję projektowany jest:

- na odcinku od drogi gminnej nr 102833E ul. Toruńska, do drogi Wojewódzkiej nr 581
- na odcinku od drogi gminnej nr 102132E do drogi wojewódzkiej nr 581,
- na odcinku od drogi gminnej nr 102834E ul. Kutnowska, do drogi gminnej nr 102816E ul. Kasztanowa,
- na odcinku od drogi gminnej nr 102834E ul. Poznańska, do drogi gminnej nr 102830 ul. Targowa.

Bliskie otoczenie projektowanej inwestycji stanowi zabudowa mieszkaniowa, budynki usługowe, ciągi piesze, drogi. Położenie opisywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:10000 (Załącznik nr 1) oraz na mapach dokumentacyjnych w skali 1:1000 (Załączniki nr 2.1-2.4).

2.2. Morfologia terenu badań, położenie geograficzne i hydrografia

Według podziału Polski na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki J., 2001) omawiany obszar należy do prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregionu Nizina Południowowielkopolska, mezoregionu **Wysoczyzna Kłódawska**.

Pod względem morfologicznym przeważa starogłacialna wysoczyzna morenowa o niewielkich różnicach wysokościowych, będąca poprzecinana dolinami i rynnami subglacialnymi. Lokalnie występują równiny sandrowe oraz wydmy i formy akumulacji szczelinowej.

Najwyższym punktem Wysoczyzny Kłódawskiej jest pagór moreny czołowej na południe od wsi Drzykozy (161,2 m n.p.m.), zaś najniższym jest dno doliny rzeki Rgilewki w rejonie wsi Przybyłów (92,4 m n.p.m.).

Czwartorzędomą budowę geologiczną tworzą gliny zwałowe, piaski gliniaste, eluwia piaszczyste, żwiry i piaski lodowcowe na glinach zwałowych. Sieć rzeczna Wysoczyzny Kłódawskiej stanowią niewielkie rzeki, z których główne to: Rgilewka, Ochnia, Orlówka, Wiercica.

Pod względem wysokościowym, badany obszar odznacza się zróżnicowaniem wysokościowym. Rzędne terenu wahają się od 119,70 m n.p.m. (rejon OW17) do 127,60 m n.p.m. (rejon otworu OW01)

3. ZAKRES PRAC DOKUMENTACYJNYCH

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 17 otworów badawczych metodą domiarów prostokątnych na podstawie mapy dokumentacyjnej dostarczonej przez Inwestora. Rzędne wysokościowe zostały określone na podstawie w/w materiałów. Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych, lokalizację i głębokość otworów wykonano w nawiązaniu do lokalizacji poszczególnych elementów inwestycji, kategorii geotechnicznej obiektu oraz ustaleń z Projektantem/Konstrukтором.

3.2. Przebieg prac polowych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych występujących na projektowanych do budowy i rozbudowy dróg, wytyczono 17 otworów badawczych o głębokości 3,0 m p.p.t.

Lokalizację otworów geotechnicznych naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:1000 dostarczoną przez Zleceniodawcę (Załączniki nr 2.1-2.4).

Prace polowe wykonano 13 marca 2024 r.

Łączna liczba wykonanych otworów badawczych – 17

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych – 51,0 m

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu próbników przelotowych RKS oraz przy użyciu zestawu ręcznego. Badania wykonał mgr Michał Zawadzki.

Graficzny obraz przewiercanych formacji gruntowych przedstawiają profile otworów geotechnicznych (Załączniki nr 4.1-4.9) oraz przekroje geotechniczne (Załączniki nr 3.1-3.4).

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480. Ponadto dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji gruntów na podstawie PN-EN ISO 14688-1:2018-5.

Po zakończeniu wierceń otwory zostały zlikwidowane. Likwidację otworów prowadzono poprzez ich zasypanie urobkiem i ubijanie gruntów z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw gruntów tak, aby odtworzyć pierwotny profil geologiczny w miejscu wiercenia. Zасыpywanie otworów i ubijanie urobku wykonywano odcinkami nie większymi niż 0,5 m.

Ogólną lokalizację przeprowadzonych badań przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej (Załącznik nr 1), a szczegółową na mapie dokumentacyjnej (Załączniki nr 2.1-2.4).

4. WARUNKI GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE

4.1. Charakterystyka jednostek stratygraficzno-facjalnych

Wyniki wierceń wykazały, iż podłoże budowlane w rejonie projektowanej inwestycji do maksymalnej głębokości rozpoznania (3,0 m p.p.t.) zbudowane jest z osadów czwartorzędowych (holoceńskich i plejstocieńskich).

Do gruntów holoceńskich zaliczono:

- **Glebę** – grunt ten nawiercony został w otworach: OW05-OW07, OW09-OW17 od powierzchni terenu do głębokości 0,3-1,0 m p.p.t.
- **Grunty antropogeniczne:**
 - nasypy niekontrolowane – w których w skład wchodzi: piasek, tłuczeń, okruchy cegły, szlaka, beton, frakcja kamienista. Występowanie tych gruntów stwierdzono w otworach:
OW01 od powierzchni terenu do głębokości 1,0 m p.p.t.,
OW02 od powierzchni terenu do głębokości 1,2 m p.p.t.,
OW03 od powierzchni terenu do głębokości 1,2 m p.p.t.,
OW08 od powierzchni terenu do głębokości 1,1 m p.p.t.,
 - nasypy budowlane – w których w skład wchodzi tłuczeń, frakcja kamienista, piasek i żwir. Osady te stwierdzono w otworze OW04 na głębokości 0,1-1,2 m p.p.t.

Warstwę wierzchnią w otworze OW04 stanowi nawierzchnia asfaltowa.

Do gruntów plejstocieńskich zaliczono:

- **grunty wodnolodowcowe (*Qpfg*)** pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski średnie**. Grunty te występują w postaci soczew i ciągłej warstwy rozcinając serię gliniastą. W otworach OW02, OW03, OW08, OW09 ich spągu nie rozpoznano. Pod względem wodoprzepuszczalności gruntu piaski średnie charakteryzują się dobrą wodoprzepuszczalnością $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s.
- **grunty lodowcowe (*Qpg*)** – rozpoznano je w większości otworów badawczych (za wyjątkiem otworu OW09) w postaci ciągłej warstwy. Dokładna miąższość tej serii nie jest znana w otworach: OW01, OW04-OW07, OW10-OW17. Pod względem litologicznym grunty lodowcowe reprezentowane są przez **gliny piaszczyste i gliny**. Pod względem wodoprzepuszczalności gruntu gliny i gliny piaszczyste cechują się niską wodoprzepuszczalnością (grunty półprzepuszczalne) - $k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s,

4.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W trakcie wykonywania prac terenowych, tj. w dniu 13.03.2024 r. do maksymalnej głębokości rozpoznania 3,0 m p.p.t. **wodę gruntową pod naporem ciśnienia hydrostatycznego oraz o zwierciadle swobodnym**, stwierdzono w 7 z 17 wykonanych otworów badawczych. Rozpoznana woda wystąpiła w warstwie czwartorzędowych piasków wodnolodowcowych występujących pomiędzy serią gliniastą. W poniższej tabeli przedstawiono szczegółowe głębokości i rzędne występowania czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych:

Nr otworu badawczego	Głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Rzędna nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej [m n.p.m.]
OW02	2,70/1,90	124,40/125,20
OW03	2,70/1,90	123,70/124,50
OW07	1,50/1,40	122,90/123,00
OW08	2,70/1,80	123,30/124,20
OW09	1,30/1,30	123,00/123,00
OW10	1,20/1,20	122,10/122,10
OW11	0,50/0,50	121,80/121,80

Po długotrwałych opadach lub po roztopach należy liczyć się z możliwym występowaniem warstwy infiltracyjnej na stropie spoistych gruntów słabo przepuszczalnych.

W badanym podłożu, stwierdzono również występowanie sączenia wody gruntowej w warstwie osadów spoistych w otworze OW04 na głębokości 2,60 m p.p.t. (tj. na rzędnej 122,90 m n.p.m.)

Nie wyklucza się występowania innych sączeń w przestrzeni między otworami.

5. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Podziału dokonano na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne) i badań makroskopowych. Dla warstw geotechnicznych wydzielonych w rodzimych gruntach mineralnych określono m. in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, spójność oraz moduł odkształcenia pierwotnego i moduł ściśliwości pierwotnej. Podane charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone zostały na podstawie korelacji oraz przeprowadzonych badań terenowych (Tabela nr 1). Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D , natomiast dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L . Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu utworów holocénskich – gleby

(warstwy czynnej biologicznie) oraz antropogenicznych nasypów niekontrolowanych, gdyż są to grunty klasyfikowane jako nienośne.

Grunty zalegające w podłożu podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

- do gruntów **warstwy I** zaliczono wodnolodowcowe **piaski średnie**. Osady te są wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia, określonej na podstawie badań terenowych – $ID^{(n)} = 0,50$
Piaski średnie są gruntem nie wysadzinowym.
- do gruntów **serii II** zaliczono lodowcowe **gliny piaszczyste i gliny**. W badanym podłożu grunty te tworzą ciągle warstwy. Utwory te zawierają liczne domieszki żwiru i przewarstwienia piasku. Osady te wydzielone zostały w 4 warstwy geotechniczne:
 - do **warstwy IIa** włączono gliny piaszczyste. Są to utwory mało wilgotne, w stanie półzwałym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności, określonej na podstawie badań terenowych – $IL^{(n)} = 0,00$.
 - do **warstwy IIb1** włączono gliny piaszczyste i gliny. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności, określonej na podstawie badań terenowych – $IL^{(n)} = 0,10$.
 -
 - do **warstwy IIb2** włączono gliny piaszczyste. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności, określonej na podstawie badań terenowych – $IL^{(n)} = 0,20$.
 - do **warstwy IIb3** włączono gliny piaszczyste. Są to utwory mało wilgotne i wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności, określonej na podstawie badań terenowych – $IL^{(n)} = 0,25$.Gliny piaszczyste i gliny są gruntem bardzo wysadzinowym.

Wydzielone warstwy geotechniczne zobrazowano na przekrojach geotechnicznych (Załączniki nr 3.1-3.4). Należy zauważyć, iż przekroje są interpretacją autora i z uwagi na punktowe rozpoznanie podłoża, między wykonanymi otworami mogą one odbiegać od warunków rzeczywistych.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu osadów holocenów – gleby i nasypu niekontrolowanego, klasyfikowanych jako grunty nienośne.

5.2. Ocena warunków geotechnicznych podłoża gruntowego

- Na podstawie wierceń i badań terenowych, dokonano oceny warunków geotechnicznych panujących w obrębie zbadanego obszaru. W strefie przypowierzchniowej badanego terenu, zalegają:
 - holoceneskie grunty próchniczne – gleba. Grunt ten nawiercony został w otworach: OW05-OW07, OW09-OW17 od powierzchni terenu do głębokości 0,3-1,0 m p.p.t. Jest to grunt klasyfikowany jako nienośny i z podłoża budowlanego będzie należało go wybrać w całości.
 - holoceneskie grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane i nasypy budowlane. Nasypy niekontrolowane stworzone są z niejednorodnej mieszaniny gruntów i okruszków cegły, zaś nasypy budowlane tworzone są przez piasek, żwir, tłuczeń i frakcję kamienistą. Nasypy budowlane stanowią bezpośrednią podsypkę pod istniejącą nawierzchnię drogową (rejon otworu OW04)
 - plejstoceneskie grunty wodnolodowcowe – piaski średnie (warstwa I). Osady te w badanym podłożu występują w postaci soczew i ciągłych warstw rozcinających osady lodowcowe. Grunty te są średnio zagęszczone. Są to grunty nośne. Piaski średnie są gruntem **nie wysadzinowym**.
 - plejstoceneskie grunty lodowcowe – gliny piaszczyste i gliny (warstwy serii II). Osady te w badanym podłożu tworzą ciągłą warstwę. Grunty te są w stanie półzwałowym (warstwa IIa) i w stanie twardoplastycznym (warstwy IIb1, IIb2 i IIb3). Grunty te w stanie nie naruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych z Tabeli 1 są nośne. Gliny piaszczyste i gliny **bardzo wysadzinowe**.
- Grunty spoiste na czas prowadzenia robót ziemnych w wykopach, należy chronić przed przedostaniem się do nich wód atmosferycznych. W przeciwnym wypadku może nastąpić ich pogorszenie właściwości fizyczno-mechanicznych.
- Grunty nienośne oraz grunty spoiste nie mogą zostać użyte do zasyпки wykopów. Zasypkę należy wykonać gruntem niespoistym - piaskiem lub drobną pospółką, zagęszczonym warstwami co ok. 30 cm
- Zaleca się aby grunty bardzo wysadzinowe (gliny piaszczyste i gliny) w strefie przemarzania:
 - wymienić na warstwę materiału niewysadzinowego (piasek, pospółkę lub tłuczeń zagęszczany warstwami),
 - dokonać ich wzmocnienia geosyntetykiem lub stabilizowanym spoiwem,
 - wzmocnić podłoże w inny sposób, tak aby uzyskać wymagane wzmocnienie.
- W trakcie wykonywania prac terenowych, tj. w dniu 13.03.2024 r. do maksymalnej głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. **wodę gruntową pod naporem ciśnienia hydrostatycznego**

oraz o zwierciadle swobodnym, stwierdzono w 7 z 17 wykonanych otworów badawczych, w warstwie piasków czwartorzędowych rozcinających osady lodowcowe, na głębokości z zakresu: 0,50-2,70 m p.p.t. Poziom wody stabilizuje się na głębokości 0,50-1,90 m n.p.m., tj. na rzędnych z zakresu 121,80-124,50 m n.p.m.

W rozpoznanym podłożu stwierdzono występowanie sączenia śródglinowego w otworze OW04 na głębokości 2,60 m p.p.t. (tj. na rzędnej 122,90 m n.p.m.)

Z uwagi na powszechne i płytkie występowanie gruntów spoistych, na ich stropie po wystąpieniu opadów atmosferycznych i/lub roztopów śniegu okresowo występować może warstwa wody gruntowej.

Z uwagi na znaczne odległości między otworami (powyżej 150 m) możliwe jest występowanie warstwy wodonośnej „uwięzionej” w piaszczystych soczewkach śródglinowych.

Szczegółowe głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej i sączeń podano w podrozdziale 4.2 niniejszej dokumentacji.

W przypadku pojawienia się wody w wykopach, jej nadmiar należało będzie odprowadzić, zaś rozmoczone i rozluźnione partie gruntu z podłoża budowlanego należało będzie usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową lub chudym betonem.

- Granica przemarzania na analizowanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) dla projektowanych do rozbudowy i budowy dróg przyjmuje się **I kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych** (wg § 4.2 pkt. 1. Rozporządzenia [2]).

6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Warunki gruntowo-wodne podłoża projektowanej inwestycji rozpoznano 17 otworami wiertniczymi o głębokości maks. 3,0 m p.p.t.
Podczas wykonywania wierceń prowadzono analizę makroskopową napotykanym gruntów.
2. Podłoże gruntowe terenu badań do rozpoznanej głębokości stanowią utwory holoceny – gleba, nasypy niekontrolowane i nasypy budowlane oraz osady plejstoceny – wodnolodowcowe piaski średnie oraz lodowcowe gliny piaszczyste i gliny.
3. We wszystkich otworach warstwę wierzchnią stanowią grunty holoceny

4. Wszystkie zbadane grunty zostały przydzielone do warstw geotechnicznych w obrębie jednostek stratygraficzno-facjalnych. Dla **warstw geotechnicznych** ustalono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
5. Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu holocenów grunty próchniczne - gleby (warstwy czynnej biologicznie) oraz nasypów niekontrolowanych klasyfikowanych jako grunty nienośne.
6. W wyniku przeprowadzonych badań dokonano oceny warunków geotechnicznych, w nawiązaniu do realizacji projektowanej inwestycji. Przedstawiono także zalecenia i uwagi dotyczące podłoża gruntowo-wodnego (rozdział 5.2).
7. Zaleca się prace ziemno-fundamentowe wykonywać w miarę możliwości w okresie suchym, bezdeszczowym.
8. Grunty spoiste na czas prowadzenia robót ziemnych w wykopach zaleca się chronić przed przedostaniem się do nich wód opadowych, co w przeciwnym wypadku doprowadzić może do ich uplastycznienia, pęcznienia, etc. a w ostateczności osłabiłoby właściwości fizyko-mechaniczne tych gruntów. W przypadku pojawienia się wody w wykopach, jej nadmiar należało będzie odprowadzić, zaś rozmoczone i rozluźnione partie gruntu z podłoża budowlanego usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową lub chudym betonem.
9. Bardzo wysadzinowe grunty spoiste – gliny i gliny piaszczyste - zaleca się:
 - wymienić na warstwę materiału niewysadzinowego (piasek, pospółkę lub tłuczeń zagęszczany warstwami),
 - dokonać ich wzmocnienia geosyntetykiem lub stabilizowanym spoiwem
 - wzmocnić podłoże w inny sposób, tak aby uzyskać wymagane wzmocnienie.

=

12. Podczas prowadzenia robót ziemnych zalecanym jest stosowanie się do postanowień normy PN-B-06050/1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne* oraz do pkt. 2.4 PN-81/B-03020 *Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*, a także z nimi związanych.
14. Przedstawione wnioski i zalecenia należy rozpatrywać łącznie z postanowieniami norm PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część: 1 Zasady ogólne oraz PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część: 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

15. Ostateczna decyzja co do konieczności wzmocnienia podłoża lub wymiany gruntu należy do projektanta/konstruktora.
16. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych. Analiza przekrojów geotechnicznych jest indywidualną interpretacją i może się różnić od stanu rzeczywistego pomiędzy otworami badawczymi.
17. Projektowane do rozbudowy i budowy odcinki drogi zaliczyć można do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych**.
19. Projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną, wg § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

- [1]. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity – Dz. U. 2023 r. poz. 633 z późniejszymi zmianami).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz.U. 2011 nr 292 poz. 1724).
- [4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017 poz. 2075).

7.2. Normy państwowe i branżowe

- [5]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie [norma wycofana dn. 31.03.2010 r.]
- [6]. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [7]. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [8]. PN-99/B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [9]. PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [10]. PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [11]. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [12]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

- [13]. PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [14]. PN-EN ISO 14688-2:2018-5. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [15]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [16]. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych - Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

7.3. Literatura

- [16]. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, Warszawa 2001 r.
- [17]. Richling A. [red.] – Regionalna geografia fizyczna Polski. Poznań, 2021 r.
- [18]. Trzmieł B. – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Brzeziny (629), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1993 r.
- [19]. Trzmieł B. – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Brzeziny (629), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1990 r.
- [20]. Wiłun Z. – Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007 r.
- [21]. Z Pazdro, B Kozerski - Hydrogeologia ogólna, Warszawa, Wydawnictwa Geologiczne, 1990 r,

7.4. Strony internetowe

- [22]. GeoLOG: <https://geolog.pgi.gov.pl/>
- [23]. Geoportal: www.mapy.geoportal.gov.pl/
- [24]. Geoserwis GDOŚ: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
- [25]. Hydroportal: https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpMZP
- [26]. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (Geozagrożenia):
<https://geologia.pgi.gov.pl/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=8d14826a895641e2be10385ef3005b3c>
- [27]. Państwowa Służba Hydrogeologiczna: <https://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>



Tabela nr 1


Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Nazwa gruntu wg normy PN-EN ISO 14688-1:2006	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\Phi_u^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_p^{(n)}$ (kPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz. $I_p^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
Qh	-	H	Or	parametrów nie określono – grunty klasyfikowane jako nienośne								
Qpfg	I	Ps	MSa	0,50	-	w 14 nw 22	1,85 2,00	33,0	-	79 903	94 688	0,90
Qpg	Ila	Gp	clsaSi		0,00	9	2,25	22,0	40,00	49 984	65 768	0,75
	Ilb1	Gp, G	clsaSi	-	0,10	12 16	2,20 2,15	20,1	35,48	36 547	48 089	0,75
	Ilb2	Gp,	clsaSi	-	0,20	12	2,20	18,3	31,54	28 069	36 933	0,75
	Ilb3	Gp,	clsaSi	-	0,25	17	2,10	17,3	29,73	24 904	32 769	0,75

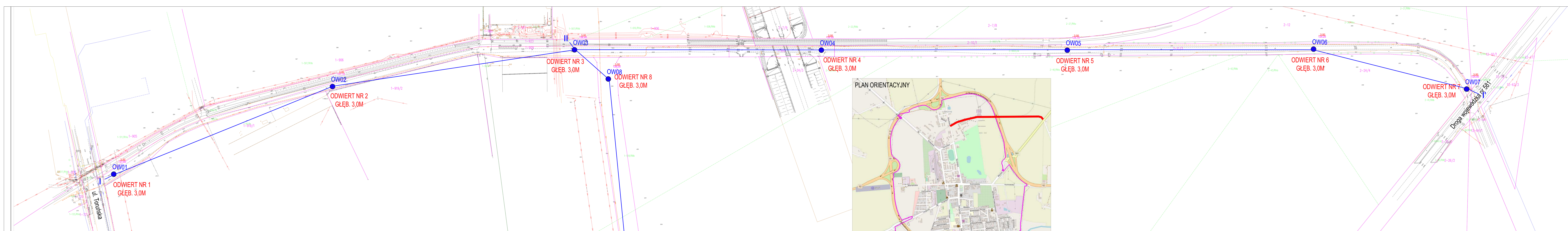
GEOBI Michał Bińczyk
 ul. Dowborczyków 1
 90-019 Łódź
 parametry oznaczone wg PN-81/B-03020 – norma wycofana.

05.04.2024 r.



Rejon projektowanej inwestycji:

				GEOBI Michał Bińczyk ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź		Zał. nr 1
Inwestor:				Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża czterech dróg projektowanych w mieście Krośniewice, w powiecie kutnowskim, w województwie łódzkim		
Zarząd Inwestycji Sp. z o.o. 99-300 Kutno ul. Podrzeczna 5a						
Data:	05.04.2024 r.	Skala	1:10000	Mapa topograficzna		



- OW02 • lokalizacja otworu badawczego
- 3,00 179,50 głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]
- I - I' linia przekroju geotechnicznego


		GEOBI Michał Bińczyk ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź	Zał. nr 2.1
Inwestor: Zarząd Inwestycji Sp. z o.o. 99-300 Kutno ul. Podrzeczna 5a		Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża czterech dróg projektowanych w mieście Krośniewice, w powiecie kutnowskim, w województwie łódzkim	
Data:	05.04.2024 r.	Skala:	1:1000
Mapa dokumentacyjna			

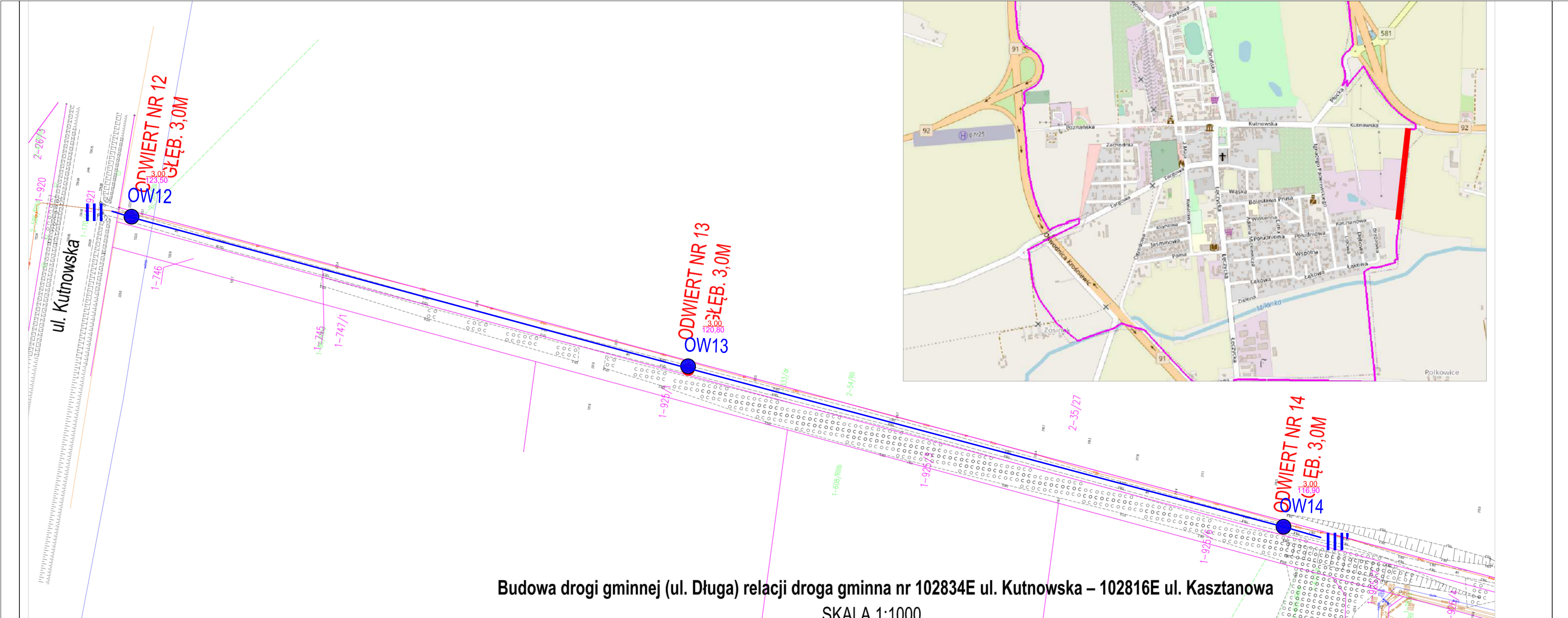


- OW02 lokalizacja otworu badawczego
- 3.00

179.50

 głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]
- I - I' linia przekroju geotechnicznego


				GEOBI Michał Bińczyk ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź		Zał. nr 2.2
Inwestor:				Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża czterech dróg projektowanych w mieście Krośniewice, w powiecie kutnowskim, w województwie łódzkim		
Zarząd Inwestycji Sp. z o.o. 99-300 Kutno ul. Podrzeczna 5a						
Data:	05.04.2024 r.	Skala	1:1000	Mapa dokumentacyjna		

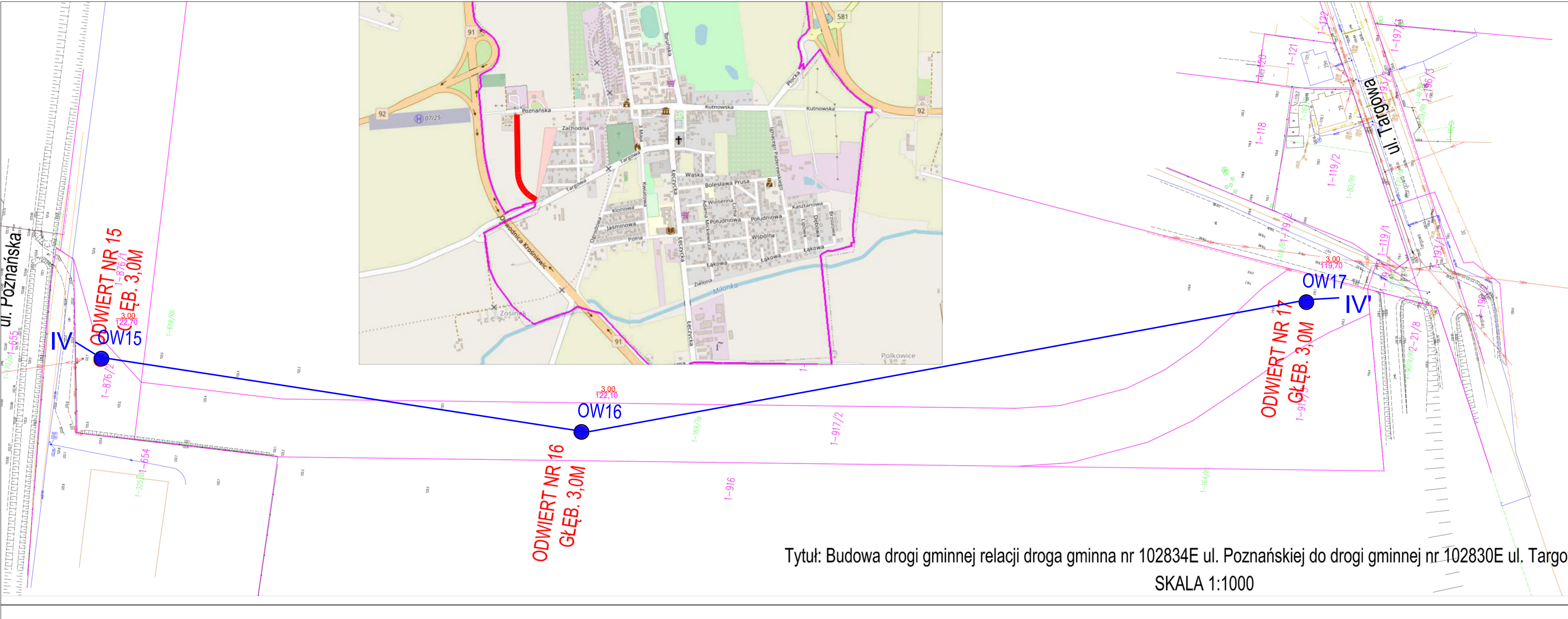


OW02 lokalizacja otworu badawczego

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

I - I' linia przekroju geotechnicznego


				GEOBI Michał Bińczyk ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź		Zał. nr 2.3
Inwestor: Zarząd Inwestycji Sp. z o.o. 99-300 Kutno ul. Podrzeczna 5a				Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża czterech dróg projektowanych w mieście Krośnice, w powiecie kutnowskim, w województwie łódzkim		
Data:	05.04.2024 r.	Skala	1:1000			
				Mapa dokumentacyjna		

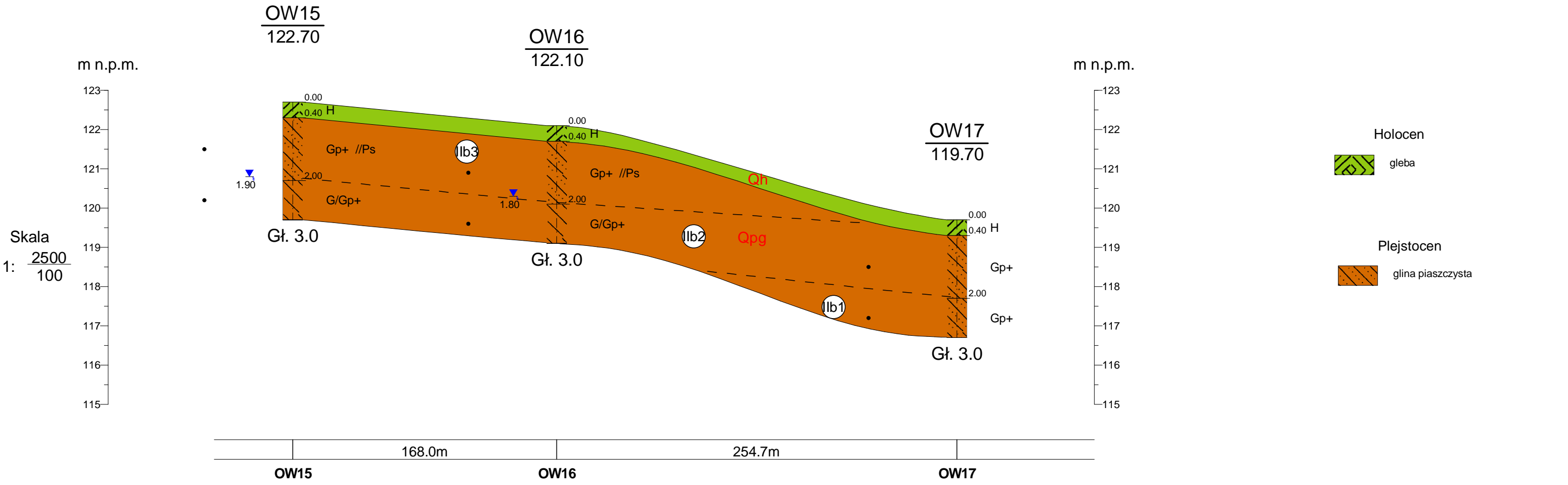


OW02 lokalizacja otworu badawczego

3,00 głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
179,50 rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]

I - I' linia przekroju geotechnicznego

				GEOBI Michał Bińczyk ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź		Zał. nr 2.4
Inwestor:				Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża czterech dróg projektowanych w mieście Krośniewice, w powiecie kutnowskim, w województwie łódzkim		
Zarząd Inwestycji Sp. z o.o. 99-300 Kutno ul. Podrzeczna 5a						
Data:	05.04.2024 r.	Skala	1:1000	Mapa dokumentacyjna		



GEOBI Michał Bi czyk ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łód		Zał.Nr 3.4
Inwestor:	Opinia geotechniczna okre laj ca warunki gruntowo-wodne podło a czterech dróg projekt. w mie cie Kro niewice, w powiecie kutnowskim, w woj. łódzkim	
Zarz d Inwestycji Sp. z o.o. 99-300 Kutno ul. Podrzeczna 5a		
Data: 06.04.2024 r.	Przekrój geotechniczny IV - IV'	Skala 1: 2500 100



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

ZaŁ.Nr: 4.1

Profil numer OW01

Wiertnica: RKS+r cznie

Miejscowo : Kro niewice
Gmina: Kro niewice
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy
Inwestor: Zarz d Inwestycji
Wiercenie: GEOBI Michał Bi czyk
Dozór geol.: mgr Michał Zawadzki

System wiercenia: Mechaniczny+R cznie

Rz dna: 127.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Gł boko zwiadcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Symbol gruntu wg PN-86 B-02480	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL	ID
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (Ps+łłucze +okr.cegły+szłaka) Mg (MSa+łł+okr.ceg+szł+łł)							
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.00	głina piaszczysta jasnobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi	Gp+	Ilb3	mw	tpl	0.25	
			2.0										
			3.0		3.00								

Profil numer OW02 Rz dna: 127.10 m n.p.m. Data: 2024-03-13

		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany czarny (okr.cegły+szłaka+KO+beton) Mg (okr.ceg+szł+Co+bet)łł				mw			
		Czwartorz d Plejstocen	1.0										
			2.0		1.20	głina piaszczysta jasnobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi	Gp+	Ilb3	mw	tpl	0.25	
			2.7		2.70	piasek redni jasnobr zowy z domieszk glin	MSa+sasiCl	Ps+G	I	nw	szg		0.50
			3.0		3.00								



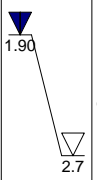



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

ZaŁ.Nr: 4.2



Profil numer OW03

Wiertnica: RKS+r cznie

Miejscowo : Kro niewice Gmina: Kro niewice Województwo: łódzkie	Obiekt: układ drogowy	System wiercenia: Mechaniczny+R cznie	
	Inwestor: Zarz d Inwestycji	Rz dna: 126.40 m n.p.m.	
	Wiercenie: GEOBI Michał Bi czyk Dozór geol.: mgr Michał Zawadzki	Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Symbol gruntu wg wg PN-86 B -02480	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL	ID	
			[m]											[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Nasypy Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany czarny (okr. cegły+beton+szlaka+KO) Mg (okr. ceg+bet+sz+Co)IN				mw				
		Czwartorz d Pleistocen	2.0		1.20	głina piaszczysta jasnobr zowa z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem rednim	grclsaSi MSa	Go+ //Ps	IIb3	mw	tpl	0.25		
	2.7		3.0		2.70	piasek redni jasnobr zowy z domieszk glin	sasiclMSa	Ps+G	I	nw	szg		0.50	
					3.00									

Profil numer OW04 Rz dna: 125.50 m n.p.m. Data: 2024-03-13

		Nasypy Nasyp Czwartorz d Pleistocen	0.10 1.20 3.00		0.10 1.20 3.00	Nawierzchnia asfaltowa nasyp budowlany (tłucze +KO+Ps+) Mg (tłucz+Co+MSa+Gr)B głina piaszczysta br zowa z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem rednim	-	asf			mw tpl		0.25





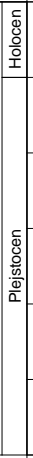


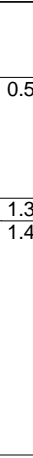
KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.5



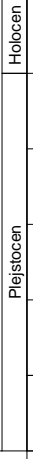
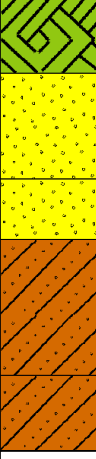
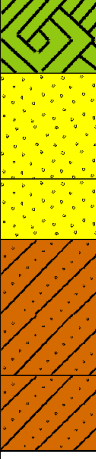
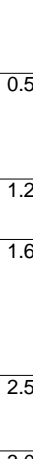
Profil numer OW09

Wiertnica: RKS+r cznie

Miejscowo : Kro niewice Gmina: Kro niewice Województwo: łódzkie	Obiekt: układ drogowy	System wiercenia: Mechaniczny+R cznie	
	Inwestor: Zarz d Inwestycji	Rz dna: 124.30 m n.p.m.	
	Wiercenie: GEOBI Michał Bi czyk Dozór geol.: mgr Michał Zawadzki	Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Gł boko zwiernia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Symbol gruntu wg PN-86 B -02480	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL	ID
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 1.30	 1.30	 Holocen Czwartorz d Plejstocen				gleba z domieszk wiru z domieszk frakcji kamienistej	cogrOr	H+ +KO		mw			
						0.50	piasek redni br zowy	MSa	Ps	I	w/m	szg	0.50
						1.30	piasek redni br zowy	MSa	I	nw	szg		0.50
						1.40	piasek redni jasnobr zowy z domieszk wiru	grMSa	Ps+	I	nw	szg	0.50
						2.0							
			3.0		3.00								

Profil numer OW10 Rz dna: 123.30 m n.p.m. Data: 2024-03-13

 1.20	 1.20	 Holocen Czwartorz d Plejstocen				gleba czarno-br zowa z domieszk wiru z domieszk frakcji kamienistej	cogrOr	H+ +KO		mw/w			
						0.50	piasek redni br zowy z domieszk wiru	grMSa	Ps+	I	w/m	szg	0.50
						1.20	piasek redni br zowy z domieszk wiru	grMSa		I	w/m	szg	0.50
						1.60	glina piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi	Gp+	IIb2	mw	tpl	0.20
						2.50	glina piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru z domieszk frakcji kamienistej	cogrclsaSi	Gp+ +KO	IIb2	mw	tpl	0.20
			3.0		3.00								




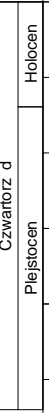
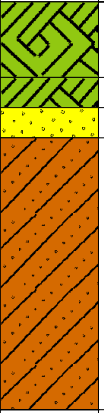
KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.6



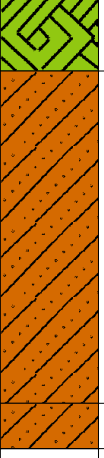
Profil numer OW11

Wiertnica: RKS+r cznie

Miejscowo : Kro niewice Gmina: Kro niewice Województwo: łódzkie	Obiekt: układ drogowy	System wiercenia: Mechaniczny+R cznie	
	Inwestor: Zarz d Inwestycji	Rz dna: 122.30 m n.p.m.	
	Wiercenie: GEOBI Michał Bi czyk Dozór geol.: mgr Michał Zawadzki	Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Gł boko zwiernia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Symbol gruntu wg PN-86 B -02480	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL	ID
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 0.50		Holocen Czwartorz d Pleistocen				gleba czarna z domieszk wiru z domieszk frakcji kamienistej z domieszk piasku redniego\	msacogrOr	H+ +KO+P		w			
						gleba czarna z domieszk wiru z domieszk frakcji kamienistej z domieszk piasku redniego\	msacogrOr			nw			
						piasek redni br zowy z domieszk wiru z domieszk glin	MSa+Gr+sasiCIPs+ +G	I		nw	szg		0.50
						glin piaszczysta jasnobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi	Gp+	IIb2	mw	tpl	0.20	
					2.70								

Profil numer OW12 Rz dna: 123.50 m n.p.m. Data: 2024-03-13

		Holocen Czwartorz d Pleistocen				gleba czarno-br zowa z domieszk wiru	grOr	H+		mw			
						glin piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi	Gp+	IIb2	mw	tpl	0.20	
						glin piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi		IIa	mw	pzw	0.00	
					2.70								
					3.00								

Profil numer OW13

Wiertnica:

Miejscowo :

Gmina:

Województwo:

Objekt:

Investor:

Wiercenie:



Dozór geol.:

System wiercenia:




Rz dna: 120.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Wierzenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Symbol gruntu wg PN-86 B -02480	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Plejstocen	Holocen			gleba czarno-brzoza z domieszką węgla z domieszką frakcji kamienistej	cogrOr	H+ +KO					
			1.0		0.50	glina piaszczysta szaro-brzoza z domieszką węgla	grclsaSi	Gp+	Ilb2	mw	tpl	0.20	
			2.0										
		3.0			2.50	glina piaszczysta szaro-brzoza z domieszką węgla	grclsaSi		Ilb1	mw	tpl	0.10	
					3.00								

Profil numer OW14 Rz dna: 116.90 m n.p.m. Data: 2024-03-13

Czwartorz d	Holocen			gleba czarno-br zowa z domieszk wiru z domieszk frakcji kamienistej	cogrOr	H				
	Plejstocen		0.50	glina piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi	Gp+	IIb2	mw	tpl	0.20
			1.90	glina piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi		IIb1	mw	tpl	0.10
				3.00						




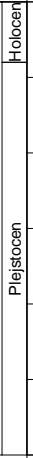

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.8


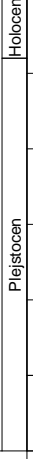

Profil numer OW15

Wiertnica: RKS+r cznie

Miejscowo : Kro niewice Gmina: Kro niewice Województwo: łódzkie	Obiekt: układ drogowy		System wiercenia: Mechaniczny+R cznie	
	Inwestor: Zarz d Inwestycji		Rz dna: 122.70 m n.p.m.	
	Wiercenie: GEOBI Michał Bi czyk		Skala 1 : 50	
		Dozór geol.: mgr Michał Zawadzki		Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Gł boko zwiernia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Symbol gruntu wg wg PN-86 B -02480	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL	ID
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 1.90						gleba czarno-br zowa	Or	H					
					0.40	glina piaszczysta jasnobr zowa z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem rednim	grclsaSi MSa	Gp+ //Ps	IIb3	mw/w	tpl	0.25	
					2.00	glina br zowa na pograniczu gliny piaszczystej z domieszk wiru	grsasiCl	G/Gp+	IIb2	mw	tpl	0.20	
					3.00								

Profil numer OW16 Rz dna: 122.10 m n.p.m. Data: 2024-03-13

 1.80						gleba czarno-br zowa	Or	H					
					0.40	glina piaszczysta jasnobr zowa z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem rednim	grclsaSi MSa	Gp+ //Ps	IIb3	mw/w	tpl	0.25	
					2.00	glina br zowa na pograniczu gliny piaszczystej z domieszk wiru	grsasiCl	G/Gp+	IIb2	mw	tpl	0.20	
					3.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.9

Profil numer OW17

Wiertnica: RKS+r cznie

Miejscowo : Kro niewice
Gmina: Kro niewice
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy
Inwestor: Zarz d Inwestycji
Wiercenie: GEOBI Michał Bi czyk
Dozór geol.: mgr Michał Zawadzki

System wiercenia: Mechaniczny+R cznie

Rz dna: 119.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Symbol gruntu wg wg PN-86 B -02480	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL	ID
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						gleba czarno-br zowa	Or	H					
					0.40	głina piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi	Gp+	IIb2	mw	tpl	0.20	
					2.00	głina piaszczysta szarobr zowa z domieszk wiru	grclsaSi		IIb1	mw	tpl	0.10	
					3.00								