

GEOBIURO Usługi geologiczno - inżynierskie
ul. Piękna 9
55-330 Gałów

Tel: +48 604 592 604
Fax: +48 71 707 2592

www.geo-biuro.pl
kontakt@geo-biuro.pl



INWESTOR	Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu ul. Długa 19 53-633 Wrocław
ZLECENIODAWCA	Pracownia projektowa „MOST” Marta Włodarczak Tomasz Świderski Sp. J. Wagrowo 88 64-605 Wagrowo
TEMAT OPRACOWANIA	Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb opracowania dokumentacji projektowej przebudowy kładki dla pieszych nad ul. Al. Jana III Sobieskiego we Wrocławiu
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	CZĘŚĆ I: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego CZĘŚĆ II: Projekt geotechniczny
WYKONANIE	mgr inż. Małgorzata Słowik upr. geol. VII-1429
DATA	październik 2015 r

Spis treści:

<i>CZĘŚĆ I - OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO</i>	4
1.0 WSTĘP	5
1.1 INWESTOR I ZLECENIODAWCA	5
1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
1.3. ZAKRES I LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	5
1.4 CEL OPRACOWANIA	5
2.0 ZAKRES WYKONANYCH PRAC WRAZ Z OPISEM METODYKI WYKONYWANYCH BADAŃ	5
3.0 NORMY, PRZEPISY, WYKORZYSTANE MATERIAŁY	7
3.1 MATERIAŁY PUBLIKOWANE, MAPY, STRONY INTERNETOWE	7
3.2 AKTY PRAWNE I NORMY	7
4.0 ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE REJONU	8
5.0 BUDOWA GEOLOGICZNA I TEKTONIKA	8
5.1 WARUNKI REGIONALNE	8
5.2 WARUNKI LOKALNE	8
6.0 WARUNKI HYDROGRAFICZNE I HYDROGEOLOGICZNE	9
6.1 WARUNKI LOKALNE	9
7.0 WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNE GRUNTÓW WRAZ Z WYNIKAMI I INTERPRETACJĄ BADAŃ POŁOWYCH	9
8.0 WYSADZINOWOŚĆ GRUNTÓW, GRUPA NOŚNOŚCI I KATEGORIA URABIALNOŚCI	10
9.0 OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH I KATEGORIA GEOTECHNICZNA	11
10.0 WNIOSKI I ZALECENIA	12
<i>CZĘŚĆ II - PROJEKT GEOTECHNICZNY</i>	13
10.0 OKREŚLENIE WARUNKÓW POSADOWIENIA	14
12.0 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	14
13.0 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	15
14.0 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ	15
GEOTECHNICZNYCH	15
15.0 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	15
16.0 PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	15
17.0 OBLICZENIA NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI	16
18.0 DANE NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA OBIEKTU	16
19.0 SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT	16
ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	16
19.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	16
19.2. FUNDAMENTOWANIE	17
20.0 OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM	17
21.0 OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA OBIEKTU, 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	17
22.0 OŚWIADCZENIE WYKONAWCY	18
22.1 KLAUZULA O KOMPLETNOŚCI OPRACOWANIA	18

Spis załączników:

1. MAPA LOKALIZACYJNA W SKALI 1:10 000
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:1000
3. (1-2) WYCINEK ZE SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI – ARKUSZ 764 WROCŁAW
W SKALI 1:50 000
4. TABELARYCZNE ZESTAWIENIE PARAMETRÓW FIZYCZNO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW
5. (1-12) KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH
6. (1-3) PRZEKROJE GEOTECHNICZNE
7. (1-8) WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH KONSYSTENCJI GRUNTÓW
8. ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW
9. (1-2) OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

***CZĘŚĆ I - OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO***

1.0 Wstęp

1.1 Inwestor i Zleceniodawca

Inwestorem przedmiotowego zadania jest Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu, ul. Długa 19, 53-633 Wrocław. Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie umowy nr 3/26/2014 z dnia 30 marca 2105 roku, zawartej pomiędzy: Pracownią projektową „MOST” Marta Włodarczak, Tomasz Świdorski Sp. J. z siedzibą w Wagrowie 88, 64-605 Wagrowo (zwaną dalej Zleceniodawcą), a firmą GEOBIURO Usługi geologiczno – inżynierskie Małgorzata Słowik, z siedzibą przy ul. Pięknej 9, 55-330 Gałów (zwaną dalej Wykonawcą).

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna określająca kategorię geotechniczną projektowanego obiektu, wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projektem geotechnicznym w rejonie projektowanej przebudowy kładki dla pieszych nad ul. Al. Jana III Sobieskiego i torami kolejowymi we Wrocławiu.

Niniejsze opracowanie stanowi I i II etap dokumentowania geotechnicznego tj.: ustalenie przydatności gruntów dla celów posadowienia, wskazanie kategorii geotechnicznej oraz przedstawienie wykonanych na analizowanym terenie badań polowych, wyników badań laboratoryjnych, ich interpretację oraz zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów dla wydzielonych warstw geotechnicznych. Opracowanie zostało wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r.

1.3. Zakres i lokalizacja projektowanej inwestycji

Projektowane przedsięwzięcie polega na przebudowie istniejącej kładki dla pieszych. Zakres przebudowy są aktualnie w fazie projektowej i zostaną przedstawione w odrębnym projekcie budowlanym.

Otwory badawcze wykonano w podłożu, w rejonie projektowanych pochylni oraz w rejonach istniejących podpór kładki – ich lokalizację wskazał Zleceniodawca i została ona dostosowana do istniejących warunków terenowych, możliwości wykonania badań geotechnicznych pod kątem własności gruntowych itp.

1.4 Cel opracowania

Wykonane dla potrzeb niniejszego opracowania prace i badania posłużyły określeniu kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu i określeniu parametrów fizyko-mechanicznych podłoża pod planowaną inwestycję. Opracowanie ma posłużyć przyjęciu stosownych rozwiązań projektowych w zakresie ewentualnego ponownego posadowienia obiektu, czy przebudowy istniejących elementów konstrukcyjnych.

Celem wykonanych badań było dostarczenie informacji o podłożu gruntowym, obejmujących rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów fizyczno-mechanicznych podłoża gruntowego.

2.0 Zakres wykonanych prac wraz z opisem metodyki wykonywanych badań

Opracowanie obejmuje niezbędny zakres badań dla określenia warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu gruntowym na przedmiotowym terenie dla potrzeb przebudowy obiektu j. w. W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

➤ **Prace terenowe:**

1. Prace geodezyjne

- wytyczenie otworów w nawiązaniu do sytuacji kartometrycznej na mapie i warunków terenowych. Jeśli zaistniała konieczność przedstawienia otworów w terenie – lokalizację przesunięto nieznacznie w odniesieniu do pierwotnie zakładanej. Zmiana lokalizacji dotyczyła przesunięć +/- 2,0 m w promieniu od pierwotnie zakładanej i pozostaje to bez wpływu na informacje o warunkach gruntowo-wodnych dla potrzeb realizacji przedmiotowej inwestycji;
- rzędne otworów badawczych ustalono na podstawie podkładu mapowego otrzymanego od Zleceniodawcy oraz skorelowano z sytuacją w terenie;

2. Otwory geotechniczne i pobór próbek gruntów

Dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanego obiektu wykonano łącznie 12 otworów geotechnicznych do maksymalnej głębokości 9,0 m ppt. Łącznie wykonano 83 mb otworów geotechnicznych, w tym:

- 5 otworów do głębokości 9,0 m ppt (OW- 6 do OW-11, przy czym w porozumieniu ze Zleceniodawcą nie wykonano otworu OW-10 – z przyczyn niezależnych od Wykonawcy);
- 5 otworów do głębokości 6,0 m ppt (OW-1 do OW-5);
- 2 otwory do głębokości 4,0 m ppt (OW-12, OW-13).

Otwory wykonano samojedną wiertnicą WH, z użyciem świdra spiralnego o średnicy 110 mm. Lokalizację otworów pokazano na mapie dokumentacyjnej stanowiącej Zał.2 niniejszego opracowania. Lokalizacja i głębokość otworów badawczych została określona przez Zleceniodawcę. Podczas wykonywania otworów geotechnicznych prowadzono ciągłą obserwację warstw, wykonując jednocześnie opis makroskopowy ich litologii, genezy oraz zalegania zwierciadła wody. W trakcie wykonywania otworów, z każdego kolejnego metra profilu geologicznego oraz z każdej, różnej litologicznie warstwy o miąższości mniejszej niż 1,0 m, pobrano próbki gruntu w kategorii B i C – zawierające wszystkie składniki, naturalną wilgotność oraz naruszoną strukturę gruntu. Próbki pobrano do trwałych woreczków foliowych. Profile wykonanych otworów badawczych stanowią Zał. 5.1 - 5.12 niniejszego opracowania.

3. Badania makroskopowe gruntów

Badania polowe obejmowały obserwację urobku w miarę postępu prac. Przy każdej zmianie litologicznej warstwy lub co 1 m odwiertu były przeprowadzane pełne badania makroskopowe gruntu, określające ich rodzaj (poprzez określenie zawartości frakcji), stan gruntów spoistych metodą wałeczgowania, wilgotność (jako mało wilgotny - nie zostawia śladów, wilgotny - zostawia wilgotne ślady, mokry - przy ściskaniu odsącza się z niego woda, nawodniony - woda odsącza się grawitacyjnie), oraz barwę (na świeżej próbce o wilgotności naturalnej). Na świeżym przełamie próbki o wilgotności naturalnej określano również barwę gruntów.

Badania makroskopowe uzupełniono badaniami przy użyciu penetrometru tłoczkowego PP, zaopatrzonego w trzpień cylindryczny wciskanego na oznaczoną głębokość. Po wciśnięciu końcówki trzpienia na głębokość oznaczoną na penetrometrze odczytano wartość granicznej siły wciskania Q_{max} [kPa], a następnie z odpowiedniego wykresu odczytano stopień plastyczności gruntów.

W trakcie prac terenowych pobrano reprezentatywne próbki gruntów typu B (o naturalnej wilgotności NW) i typu C (o naturalnym uziarnieniu NU) do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Próbki zostały pobrane zgodnie z PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczonych przed utratą wilgotności naturalnej. W trakcie wykonywania otworów prowadzono obserwację występujących wód gruntowych z określeniem głębokości nawiercenia oraz stabilizacji zwierciadła wody. Powyższy zakres badań polowych wykonano mając na uwadze typ obiektu oraz wymagane parametry geotechniczne.

➤ **Badania laboratoryjne gruntów:**

Szczegółowe badania laboratoryjne wykonano na reprezentatywnych próbkach gruntów, w celu weryfikacji prac polowych. Badania wykonane zostały w zakresie niezbędnym dla określenia podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów. Na próbkach gruntów wykonano :

- oznaczenie wilgotności naturalnej W_n oraz określenie granic konsystencji WP i WL z oznaczeniem stopnia plastyczności IL i wskaźnika plastyczności I_p metodą Cassagrand'a - szt. 8 – Zał. 7.1 – 7.8;
- określenie zawartości CaCO_3 – poprzez kropienie próbki gruntu 20% kwasem solnym i obserwowanie reakcji gruntu (klasyfikacja wg PN-88/B-04481) - szt. 8 – Zał. 8 (oznaczenia podano w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych).

➤ **Prace kameralne:**

- analiza uzyskanych danych z wykonanych badań polowych i laboratoryjnych;
- zestawienie w formie niniejszej opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projektem geotechnicznym (tekst + załączniki).

3.0 Normy, przepisy, wykorzystane materiały

3.1 Materiały publikowane, mapy, strony internetowe

1. Budowa geologiczna Polski, Hydrogeologia pod red. J. Malinowskiego, T.VII, Wyd. Geolog., Warszawa 1991 r.
2. Hydrogeologia Ogólna, Zdzisław Pazdro, Bohdan Kozerski – Wydawnictwa Geologiczne.
3. Zarys geotechniki - Zenon Wiłun – WKŁ – Warszawa 2000 r.
4. Geografia regionalna Polski – Jerzy Kondracki.
5. Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Wrocław, w skali 1: 50 000
6. www.geoportal.gov.pl
7. www.pgi.gov.pl
8. www.wroclaw.pl
9. „Budowa geologiczna i wody podziemne okolic Wrocławia” - Mariusz Mądrala – źródło www.eko.org.pl/wroclaw/pdf/geologia.pdf

3.2 Akty Prawne i normy

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r - Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U. nr 163, poz.981, z późniejszymi zmianami - tekst jednolity z dnia 9 lutego 2015 r. Dz. U. z 2015 poz. 196).
2. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r., Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. PN-EN 1997-1:2004. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
5. PN-EN 1997-2:2007. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.
6. Norma PN-B-02479 . Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
7. Norma PN-B-02481 . Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
8. Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
9. Norma PN-74/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe.
10. Norma PN-88/B-02480. Grunty budowlane. Podział nazwy symbole.
11. Geotechnika. Roboty ziemne (PN-B-06050:1999).

4.0 Środowisko geograficzne rejonu

Teren badań zlokalizowany jest przy ul. Al. Jana III Sobieskiego we Wrocławiu - Zał. nr 1. Wg trójstopniowego podziału administracyjnego teren projektowanych prac zlokalizowany jest w: województwo – dolnośląskie, powiat – wrocławski grodzki, gmina – Wrocław.

Wg podziału fizycznogeograficznego Polski - J. Kondrackiego omawiany teren położony jest w obrębie jednostek:

megaregion: Pozaalpejska Europa Środkowa (3)

provincia: Nizina Środkowoeuropejska (31)

podprovincia: Niziny Środkowopolskie (318)

makroregion: Nizina Śląska (318.5)

mezoregion: Równina Oleśnicka (318.56)

Obszar ten charakteryzuje się występowaniem pokryw lessowych na podłożu osadów glacialnych i fluwioglacialnych. Na obszarach zurbanizowanych, na powierzchni terenu występują grunty nasypowe. Powierzchnia terenu łagodnie opada w kierunku zachodnim. Rzędne terenu w rejonie projektowanej przebudowy kładki dla pieszych zawierają się w granicach: 119,75 m npm w rejonie OW-1 do 121,5 m npm w rejonie OW-13. Hydrograficznie, omawiany obszar położony jest w dorzeczu rzeki Odry. Na rozpatrywanym terenie i w jego bezpośrednim sąsiedztwie brak jest występowania naturalnych cieków i wód powierzchniowych. Wjazd w rejon kładki od strony południowej – od ul. Sycowskiej, a od strony północnej – od ul. Majora Piwnika – Ponurego.

5.0 Budowa geologiczna i tektonika

5.1 Warunki regionalne

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (Zał.3) oraz objaśnień do szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz Wrocław, teren badań znajduje się na skłonie wysoczyzny morenowej dennej, stadiału maksymalnego, zlodowacenia środkowopolskiego, który łagodnie opada w kierunku doliny Odry. W podłożu, na podstawie mapy geologicznej występują plejstocénskie gliny zwałowe (gQp₃) na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych oraz piaski i żwiry rzeczne (pżQp⁴).

5.2 Warunki lokalne

Omawiany obszar został rozpoznany dla potrzeb niniejszego opracowania do maksymalnej głębokości 9,0 m ppt. Na podstawie wykonanych badań wykazano, że podłoże rodzime na analizowanym terenie stanowią:

- spoiste utwory wodnolodowcowe litologicznie reprezentowane przez: brązowe i szaro-brązowe, szaro-żółto-brązowe, szare i ciemno szare gliny, gliny piaszczyste na pograniczu glin. Lokalnie w obrębie glin występują nieliczne przewarstwienia piasków drobnych i średnich. Od głębokości około 4,0 m ppt w rejonie badań stwierdzono występowanie glin zwałowych, charakteryzujących się szarą i ciemno-szarą barwą;
- niespoiste utwory wodnolodowcowe litologicznie reprezentowane przez: piaski pylaste na pograniczu piasków drobnych (występowanie stwierdzono jedynie w rejonie OW-13 od 3,3 m ppt do maksymalnej głębokości rozpoznania tj. – 4,0 m ppt) oraz piaski średnie występujące jedynie w rejonie OW-9 w przelocie 6,5 – 7,4 m ppt;

warstwę wierzchnią w rejonie badań rozpoznany otworami badawczymi stanowią nasypy niekontrolowane, antropogeniczne, o zróżnicowanym składzie (w większości są to nasypy gliniasto-

piaszczyste z cegłą. Lokalnie w obrębie nasypów widoczne były elementy stali, żuźla czy gruzu betonowego).

Ponadto w rejonach OW-4, OW-5, OW-12, OW-13 występuje nawierzchnia asfaltowa – otworów nie można było wykonać w terenie zielonym z uwagi na istniejącą sieć uzbrojenia podziemnego. W rejonie OW-8 nad nasypem stwierdzono warstwę tłucznia, a w OW-12, OW-13 tłuczeń występuje poniżej warstw asfaltowych. Całkowita miąższość warstw nasypowych i nawierzchni wynosi od 0,5 m w rejonie OW-8, OW-6 do 1,5 w rejonie OW-7. W rejonie OW-2 warstwa nasypu wydzielonego na przekrojach geotechnicznych ma miąższość około 0,35 m, niewykluczone jednak że niżej legła warstwa glin (do około 1,4 m ppt) to też warstwa glin rodzimych zmieszanych z nasypem niekontrolowanym.

Szczegółową budowę geologiczną przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 6.1 – 6.3) i kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (Zał. 5.1 – 5.12).

6.0 Warunki hydrograficzne i hydrogeologiczne

6.1 Warunki lokalne

Terren badań położony jest na obszarze regionu hydrogeologicznego wrocławskiego. W podłożu gruntowym badanego terenu, do głębokości maksymalnego rozpoznania (9,0 m ppt) występowanie wód gruntowych stwierdzono w rejonach:

- OW-4 na głębokości 2,45 m ppt w postaci sączeń w obrębie przewarstwień piaszczystych w glinach;
- OW-5 woda nawiercona na głębokości 4,2 m ppt a ustabilizowana na około 3,8 m ppt – w obrębie przewarstwień piaszczystych w glinach;
- OW-8 na głębokości 4,4 m ppt i 4,3 m ppt – w postaci sączeń wśród glinowych;
- OW-9 woda nawiercona na głębokości około 6,5 m ppt i ustabilizowana na 3,6 m ppt – woda związana z soczewą piasków średnich występujących w obrębie glin;
- OW-11 na głębokości 5,5 m ppt – w postaci sączeń wśród glinowych;
- OW-13 woda nawiercona i ustabilizowana na głębokości 3,55 m ppt – woda związana z warstwą piasków pylastych.

Badania wykonywane były w okresie wiosennym przy normalnych opadach deszczu. Podczas bardzo intensywnych opadów, czy podczas wiosennych roztopów (lub w okresach suchych) zwierciadło wody gruntowej może ulegać wahaniom ($\pm 0,5$ m), jak również mogą pojawiać się dodatkowe sączenia śródglinowe. Obecny stan wód gruntowych należy traktować jako średni.

Na podstawie „Hydrogeologii ogólnej” Z. Pazdro i B. Kozerski występujące na przedmiotowym terenie grunty należą do gruntów:

- dobrze przepuszczalnych: dla $k=8,64$ [m/d] – $k=86,4$ [m/d] (warstwa II);
- średnio przepuszczalnych: dla $k=0,86$ [m/d] – $k=8,64$ [m/d] (warstwy I);
- skał półprzepuszczalnych: dla $k=0,00086$ [m/d] – $k=0,086$ [m/d] (warstwy B1 – B3).

7.0 Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów wraz z wynikami i interpretacją badań polowych

Podziału analizowanego podłoża na warstwy geotechniczne dokonano w oparciu o badania terenowe i laboratoryjne. Na podstawie wyników badań i charakteru projektowanego obiektu, a także wymogów norm: PN-B-02481 – Geotechnika – terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar; PN-B-02479 – Geotechnika - dokumentowanie geotechniczne PN-81/B-03020 – Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli; wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa N – warstwa nasypów antropogenicznych piaszczysto-gliniastych, z cegłą, żużlem, stalą – warstwa nienośna;

warstwa B0 - warstwa glin, glin na pograniczu glin piaszczystych i glin z przewarstwieniami piaszczystymi. Grunty mało wilgotne i wilgotne. Wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań laboratoryjnych, makroskopowych i w oparciu o badania polowe penetrometrem tłoczkowym wynosi $IL < 0,0$ do $IL = 0,10$ - grunty w stanie półzwartym i twardoplastycznym, lokalnie zwartym (Zał. 7). Symbol konsolidacji B;

warstwa B1 - warstwa glin piaszczystych przewarstwionych piaskami drobnymi, glin na pograniczu glin piaszczystych z przewarstwieniami piasków średnich. Grunty wilgotne i mokre, a w obrębie przewarstwień piaszczystych nawodnione. Wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań laboratoryjnych, makroskopowych i w oparciu o badania polowe penetrometrem tłoczkowym wynosi $IL = 0,35$ - grunty w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji B;

warstwa B2 - warstwa glin piaszczystych. Grunty mokre. Wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań laboratoryjnych, makroskopowych i w oparciu o badania polowe wynosi $IL = 0,55$ - grunty w stanie miękkoplastycznym. Symbol konsolidacji B.

warstwa I – warstwa piasków pylastych na pograniczu piasków drobnych (wilgotnych i nawodnionych) w stanie średnio zagęszczonym do zagęszczonego. Stopień zagęszczenia określono na podstawie oporu zagłębiania się urządzenia wiertniczego - wynosi on $ID = 0,60 - 0,70$;

warstwa II – warstwa piasków średnich (nawodnionych) w stanie średnio zagęszczonym do zagęszczonego. Stopień zagęszczenia określono na podstawie oporu zagłębiania się urządzenia wiertniczego - wynosi on $ID = 0,60 - 0,70$.

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw określono metodą A (badaniami polowymi „in situ” i laboratoryjnymi), oraz metodą B podstawie zależności korelacyjnych parametru wodącego IL i ID zgodnie z normą PN-81/B 03020 i zamieszczone w tabelarycznym zestawieniu właściwości fizycznomechanicznych gruntów – Zał.4. do niniejszej dokumentacji.

8.0 Wyszadzinowość gruntów, grupa nośności i kategoria urabialności

Wydzielone warstwy geotechniczne sklasyfikowano dla potrzeb fundamentowania i wykonywania robót ziemnych pod względem ich wysadzinowości, nośności i urabialności. Zestawienie tych informacji przedstawiono w poniższej tabeli – tab. 1.

WARSTWA	WYSADZINOWOŚĆ	GRUPA NOŚNOŚCI (dla warunków wodnych dobrych)	KATEGORIA URABIALNOŚCI	NAZWA KATEGORII
N1	-	-	5	grunty trudno urabialne
I	niewysadzinowe	G1	3	grunty łatwo urabialne
II	niewysadzinowe	G1	3	grunty łatwo urabialne
B0	bardzo wysadzinowe	G3	5	grunty trudno urabialne

B1	bardzo wysadzinowe	G3	4	grunty średnio urabialne
B2	bardzo wysadzinowe	G3	4	grunty średnio urabialne

Tab. 1 Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych pod względem ich wysadzinowości, nośności i urabialności.

9.0 Ocena warunków geotechnicznych i kategoria geotechniczna

Oceny warunków geotechnicznych na analizowanym terenie dokonano w oparciu o wykonane badania polowe i laboratoryjne oraz mając na uwadze rodzaj projektowanych prac.

W podłożu terenu rozpoznanego badaniami geotechnicznymi występują warstwy gruntów jednorodnych pod względem genetycznym i litologicznym. Z uwagi na niewielkie zróżnicowanie parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw gruntów wydzielono łącznie, poza warstwą nasypową 5 warstw geotechnicznych. Grunty rodzime wykształcone są jako:

- utwory niespoiste: lokalnie pojawiające się piaski pylaste i piaski średnie, w stanie średnio zagęszczonym – $ID=0,60 - 0,70$.
- utwory spoiste, występujące w stanie od twardoplastycznego na pograniczu półzwarego ($IL=0,0 - 0,10$ - warstwa B0), plastycznym ($IL=0,35$ – warstwa B1) i miękkoplastycznym ($IL=0,55$ – warstwa B2).

Grunty warstwy B1 pojawiają się jedynie w rejonie OW-4 w przelocie 2,3 – 2,5 m ppt, OW-9 w przelocie 0,8 – 1,5 m ppt i 2,4 – 4,4 m ppt oraz w OW-13 2,0 – 3,3 m ppt. Natomiast grunty miękkoplastyczne warstwy B2 stwierdzono w rejonie OW-9 od głębokości 7,4 m ppt do maksymalnej głębokości rozpoznania. Utwory niespoiste pojawiają się jako przewarstwienia lub soczewy w obrębie glin.

Warstwę wierzchnią stanowią nasypy niekontrolowane, nienośne o zróżnicowanym składzie. Warstwy gruntów B0, I, II charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi, przy czym warstwy gruntów niespoistych pojawiają się jako nieliczne przewarstwienia lub nieciągłe warstwy bezpośrednio pod nasypami. Warstwy gruntów B1 i B2 występują w stanie plastycznym i miękkoplastycznym i w rejonach ich występowania w poziomie posadowienia lub bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia, w zależności od projektowanych obciążeń i rozwiązań projektowych sugeruje się wykonać wzmocnienia części konstrukcyjnych (jeśli przebudowa będzie obejmowała zagadnienie zmiany posadowienia) i określić czy warstwa ta będzie przenosiła obciążenia od obiektu.

Wody gruntowe, występujące na głębokościach $>3,0$ m ppt – pozostają bez wpływu na warunki posadowienia bezpośredniego.

Przy projektowaniu należy uwzględnić orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dla gruntów poszczególnych warstw. Wartości te zestawiono w Zał. nr 4 niniejszej dokumentacji (na podstawie „Zarysu geotechniki” Z. Wiłuna).

Na etapie prac ziemnych nie można dopuścić do kontaktu warstw spoistych podłoża z wodami (opadowymi, technologicznymi, gruntowymi) – grunty warstwy B0 w przypadku braku kontaktu z wodą zachowują parametry geotechniczne jak przedstawiono w niniejszym opracowaniu.

Cechy wiodące wydzielonych warstw, ustalono na podstawie obserwacji polowych i badań laboratoryjnych oraz badań makroskopowych z wykorzystaniem cech wytrzymałościowych gruntów spoistych określonych przez pomiar penetracji penetrometrem wciskowym. Interpretację oporu penetracji oparto na instrukcji OBRTG (Ośrodek Badań Techniki Geologicznej), co jest zgodne ze światowym standardem w tym zakresie. Wielkości wiodących parametrów geotechnicznych ustalono metodą „A” wg PN-81/B-03020.

Warunki gruntowo – wodne dla celów przebudowy kładki dla pieszych określa się jako proste. Ustala się II kategorię geotechniczną obiektu w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

10.0 Wnioski i zalecenia

- Niniejsze opracowanie stanowi I i II etap rozpoznania geotechnicznego – opinię geotechniczną – obowiązującą dla wszystkich kategorii geotechnicznych oraz dokumentację badań podłoża gruntowego dla II i III kat. geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r.
- Niniejsze opracowanie zostało wykonane zgodnie z umową. Lokalizację i ilość otworów badawczych określił Zleceniodawca.
- Warstwy nasypów należą do warstw gruntów nienośnych.
- W podłożu, w obrębie gruntów spoistych wydzielono trzy warstwy geotechniczne:
B0 – $IL=0,0 - 0,10$ – grunty w stanie twardoplastycznym i na pograniczu twardoplastycznego z Półzwartym i zwartym;
B1 – $IL=0,35$ – grunty w stanie plastycznym;
B2 – $IL=0,55$ – grunty w stanie miękkoplastycznym.
- W obrębie gruntów niespoistych wydzielono dwie warstwy geotechniczne:
I – $ID=0,60 - 0,70$ – grunty w stanie średniozagęszczonym do zagęszczonego;
II – $ID=0,60 - 70$ – grunty w stanie średniozagęszczonym do zagęszczonego.
- Grunty warstw I, II, B0 charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi dla celów posadowienia.
- W rejonach występowania w poziomie posadowienia lub bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia gruntów warstw B1, B2, w zależności od projektowanych obciążeń i rozwiązań (w przypadku zmiany sposobu aktualnego posadowienia kładki) zaleca się wykonanie dodatkowych wzmocnień części konstrukcyjnych.
- Grunty warstw B0 – B2 to grunty wrażliwe na działanie wód (opadowych, technologicznych, gruntowych) i w przypadku pojawienia się ich w otwartym wykopie należy bezwzględnie chronić je przed działaniem wody, a w przypadku ich przemoczenia warstwy rozmoczone usunąć i zastąpić chudym betonem.
- Ewentualne posadowienie nowych elementów należy wykonać na warstwach gruntów rodzimych, z zachowaniem 0,8 m głębokości przemarzania.
- Wody gruntowe stwierdzone na głębokościach $>3,0$ m ppt pozostają bez wpływu na warunki posadowienia bezpośredniego.
- Sposób fundamentowania obiektów, głębokość posadowienia, rodzaje izolacji dobierze projektant – konstruktor przy uwzględnieniu panujących warunków gruntowo-wodnych.
- Grunty podłoża rodzimego sklasyfikowano wg kategorii urabialności zgodnie z normą PN-B-06050:1999, jako:
Kategoria 3 – Grunty łatwo urabialne (grunty warstw I, II);
Kategoria 4 – Grunty średnio urabialne (grunty warstw B1, B2).
Kategoria 5 – Grunty trudno urabialne (grunty warstw N, B0).
- Warunki gruntowo-wodne określa się jako proste. Ustalono II kategorię geotechniczną obiektu.

CZĘŚĆ II - PROJEKT GEOTECHNICZNY

10.0 Określenie warunków posadowienia

Grunty rodzime wykształcone są jako:

- utwory niespoiste: lokalnie pojawiające się piaski pylaste i piaski średnie, w stanie średnio zagęszczonym – $ID=0,60 - 0,70$.
- utwory spoiste, występujące w stanie od twardoplastycznego na pograniczu półzwarłego ($IL=0,0 - 0,10$ - warstwa B0), plastycznym ($IL=0,35$ – warstwa B1) i miękkoplastycznym ($IL=0,55$ – warstwa B2).

Warstwy gruntów B0, I, II charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi, przy czym warstwy gruntów niespoistych pojawiają się jako nieliczne przewarstwienia lub nieciągłe warstwy bezpośrednio pod nasypami. Warstwy gruntów B1 i B2 występują w stanie plastycznym i miękkoplastycznym i w rejonach ich występowania w poziomie posadowienia lub bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia, w zależności od projektowanych obciążeń i rozwiązań projektowych sugeruje się wykonać wzmocnienia części konstrukcyjnych (jeśli przebudowa będzie obejmowała zagadnienie zmiany posadowienia) i określić czy warstwa ta będzie przenosiła obciążenia od obiektu.

Wody gruntowe, występujące na głębokościach $>3,0$ m ppt – pozostają bez wpływu na warunki posadowienia bezpośredniego.

Przy projektowaniu należy uwzględnić orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dla gruntów poszczególnych warstw. Wartości te zestawiono w Zał. nr 4 niniejszej dokumentacji (na podstawie „Zarysu geotechniki” Z. Wiłuna).

Na etapie prac ziemnych nie można dopuścić do kontaktu warstw spoistych podłoża z wodami (opadowymi, technologicznymi, gruntowymi) – grunty warstwy B0 w przypadku braku kontaktu z wodą zachowają parametry geotechniczne jak przedstawiono w niniejszym opracowaniu.

12.0 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Po wykonaniu głębokiego wykopu może nastąpić odprężenie podłoża – należy wykonać obliczenia naprężeń, w zależności od kształtu i głębokości wykopu oraz od wartości pierwotnego naprężenia w dnie wykopu. Pogorszenie parametrów geotechnicznych gruntów może nastąpić wskutek stagnowania wód (opadowych, technologicznych) w wykopie. Aby temu zapobiec bezwzględnie należy chronić strop utworów spoistych przed wilgocią, a w przypadku przemoczenia gruntów w wykopie, warstwy mokre należy usunąć i zastąpić je chudym betonem lub odpowiednio zagęszczoną podsypką piaszczysto-żwirową.

Prace budowlane na analizowanym terenie - przy ewentualnej przebudowie części konstrukcyjnych istniejącej kładki będą wiązały się z ingerencją w strukturę nasypów niebudowlanych i gruntów rodzimych. Na etapie projektowania należy bezwzględnie zaprojektować odpowiednie odwodnienie terenu na czas robót budowlanych a same prace prowadzić w taki sposób aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne.

Na etapie użytkowania obiektów można zakładać dodatkową konsolidację podłoża na skutek obciążeń – może to w nieznacznym stopniu wpłynąć na polepszenie parametrów geotechnicznych warstw gruntów spoistych. Są to wartości które pozostają bez wpływu na występujące aktualnie warunki posadowienia. Grunty miękkoplastyczne w czasie i pod wpływem obciążenia mogą ulegać osiadaniom, dlatego w rejonach ich występowania należy wykonać odpowiednie wzmocnienia części konstrukcyjnych (jeżeli zaistnieje taka potrzeba).

13.0 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć parametry gruntu dla poszczególnych warstw geotechnicznych zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowo-wodnego. Tabela zestawienia parametrów przedstawia Zał. 4 niniejszego opracowania.

Ze względu na ryzyko wystąpienia zmian właściwości gruntów zalegających w podłożu projektowanej inwestycji jako parametry obliczeniowe do obliczeń nośności należy przyjąć najbardziej niekorzystne wartości parametrów geotechnicznych – parametry obliczeniowe – z indeksem (r). Współczynniki materiałowe dla określenia wartości obliczeniowych warstw geotechnicznych zestawione są w Zał. 4 i wynoszą one odpowiednio 1,1 dla wilgotności naturalnej i 0,9 – dla pozostałych parametrów geotechnicznych.

14.0 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Dla potrzeb sprawdzania stanów granicznych nośności należy przyjąć współczynniki nośności zgodnie z normą PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady Ogólne, na podstawie której współczynniki bezpieczeństwa należy przyjmować następująco:

- *do obliczenia stateczności ogólnej zgodnie z podejściem DA3:*

A2+M2+R3

Wartości współczynników:

- A2 - $\gamma_G = 1.0$, $\gamma_Q = 1.3$ – dla oddziaływań i efektów oddziaływań;
- M2 – $\gamma_{tan\phi}$, $c' = 1.25$, $\gamma_{cu} = 1.4$, – dla parametrów wytrzymałościowych gruntu;
- R3 – $\gamma_{R:V} = 1.0$ – dla nośności podłoża

- *do obliczenia stanów granicznych nośności z podejściem DA2:*

A1+M1+R2

Wartości współczynników:

- A1 - $\gamma_G = 1.35$, $\gamma_Q = 1.5$ – dla oddziaływań i efektów oddziaływań,
- M1 – $\gamma = 1.0$, – dla parametrów wytrzymałościowych gruntu,
- R3 - $\gamma_{R:V} = 1.4$ – dla nośności podłoża.

15.0 Określenie oddziaływań od gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami gruntu dla realizowanej inwestycji są:

- parcie i odpór gruntu;
- osiadania podłoża.

Ewentualne oddziaływania gruntów na projektowaną konstrukcję należy przedstawić w projekcie budowlanym obiektem.

16.0 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Modele obliczeniowe podłoża gruntowego dla posadowienia projektowanego obiektu należy przyjąć jak dla warunków gruntowo-wodnych jednorodnych – zgodnie z przekrojami geotechnicznymi stanowiącymi Zał. 6.1 – 6.3 niniejszego opracowania.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg PN – EN 1997-1 Eurokod 7, należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu”. Jako miarodajne do oceny oporu granicznego podłoża w warunkach „z odpływem” wg EC7 należy przyjmować efektywne parametry wytrzymałościowe gruntu: ϕ' i c' .

17.0 Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Nośność i osiadania obiektów oblicza projektant – z uwzględnieniem danych przedstawionych w niniejszym opracowaniu.

Nośność minimalną podłoża gruntowego w poziomie posadowienia obiektów oszacować należy zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1997-1:2004. Nośność podłoża określić stosując metodę analityczną wg stosownego załącznika w/w normy.

Analizę osiadań należy przeprowadzić zgodnie z założeniami modelu obliczeniowego podłoża gruntowego j. w. Obliczone wartości porównać z wartościami dopuszczalnymi określonymi w stosownym załączniku normy PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady Ogólne.

18.0 Dane niezbędne do zaprojektowania obiektu

Parametry gruntów dla poszczególnych warstw geotechnicznych i uwarstwienie należy przyjąć zgonie z przekrojami geotechnicznymi i profilami otworów badawczych (Zał. 6.1 – 6.3 i Zał.5.1 - 5.12 niniejszego opracowania).

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

19.1. Roboty przygotowawcze

a) Oczyszczenie terenu - wszelkie obiekty i urządzenia stanowiące przeszkodę, znajdujące się na powierzchni terenu lub w gruncie, najlepiej usunąć przed rozpoczęciem robót. Istniejącą na przedmiotowym terenie sieć drenarską i należy zabezpieczyć lub przełożyć w porozumieniu z odpowiednimi władzami. W przypadku napotkania obiektów podziemnych lub materiałów nie przewidzianych w dokumentacji, takich jak: urządzenia i przewody instalacyjne, kanały, dreny, resztki konstrukcji, materiały nadające się do dalszego użytku (pokłady kamienia, żwiru, piasku), roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania. W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypałów i innych pozostałości wojennych należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze, a miejsca odkryć zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

b) Zabezpieczenie obiektu przed wpływem wody - roboty ziemne i budowlane oraz obiekty budowlane należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody (gruntowej i opadowej). Wody opadowe należy odprowadzać poza obrys projektowanej inwestycji i obrys prac ziemnych. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Roboty ziemne obejmujące sieci podziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN – B-10376 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

19.2. Fundamentowanie

a) Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i możliwie szybko zlikwidowane przez zasypanie (po wykonaniu przewidzianych w projekcie systemów odwodnienia, izolacji przeciwilgociowych itp.). Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20-60 cm. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów. W przypadku wykonania wykopu fundamentowego o głębokości większej niż projektowana w celu wyrównania do projektowanego poziomu należy wykonać odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową albo chudy beton.

b) Grunt z wykopu - powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypiania wykopu po jego zabudowaniu. Składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu. Odkłady gruntu powinny być wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 2 m, o nachyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony 2+5%.

c) Zasypki – Wykopy należy zasypywać warstwami, które po ułożeniu powinny być zagęszczone zgodnie obowiązującymi normami, miąższość warstw zasypki powinna być wybrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania. Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia ściany lub izolacji wodochronnej albo przeciwilgociowej. Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się przewód lub rurociąg, to użyty materiał i sposób zasypiania nie powinien spowodować uszkodzenia lub przemieszczenia przewodu ani uszkodzenia izolacji (wodochronnej, przeciwilgociowej, cieplnej).

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

Wody gruntowe występują na głębokości >3,0 m ppt i nie powinny mieć wpływu na obiekt.

21.0 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu, 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

Nadzór robót budowlanych prowadzić należy zgodnie z odpowiednimi wymogami dla każdego ich typu i rodzaju. Nadzór nad robotami ziemnymi (gruntowymi) związanymi z wymogami geotechnicznymi prowadzić należy zgodnie z normą PN-B-06050. W tym w szczególności dotyczy to:

- **Badania gruntów w wykopach.** Grunty w wykopach należy badać głównie w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przewidywanymi w projekcie.
- **Kontrola wykonania wykopów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganiami normy.
- **Kontrola wykonania nasypów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania nasypów z projektem i z wymaganiami normy, a przede wszystkim: jakość materiałów wbudowanych w nasyp i ich przydatność do

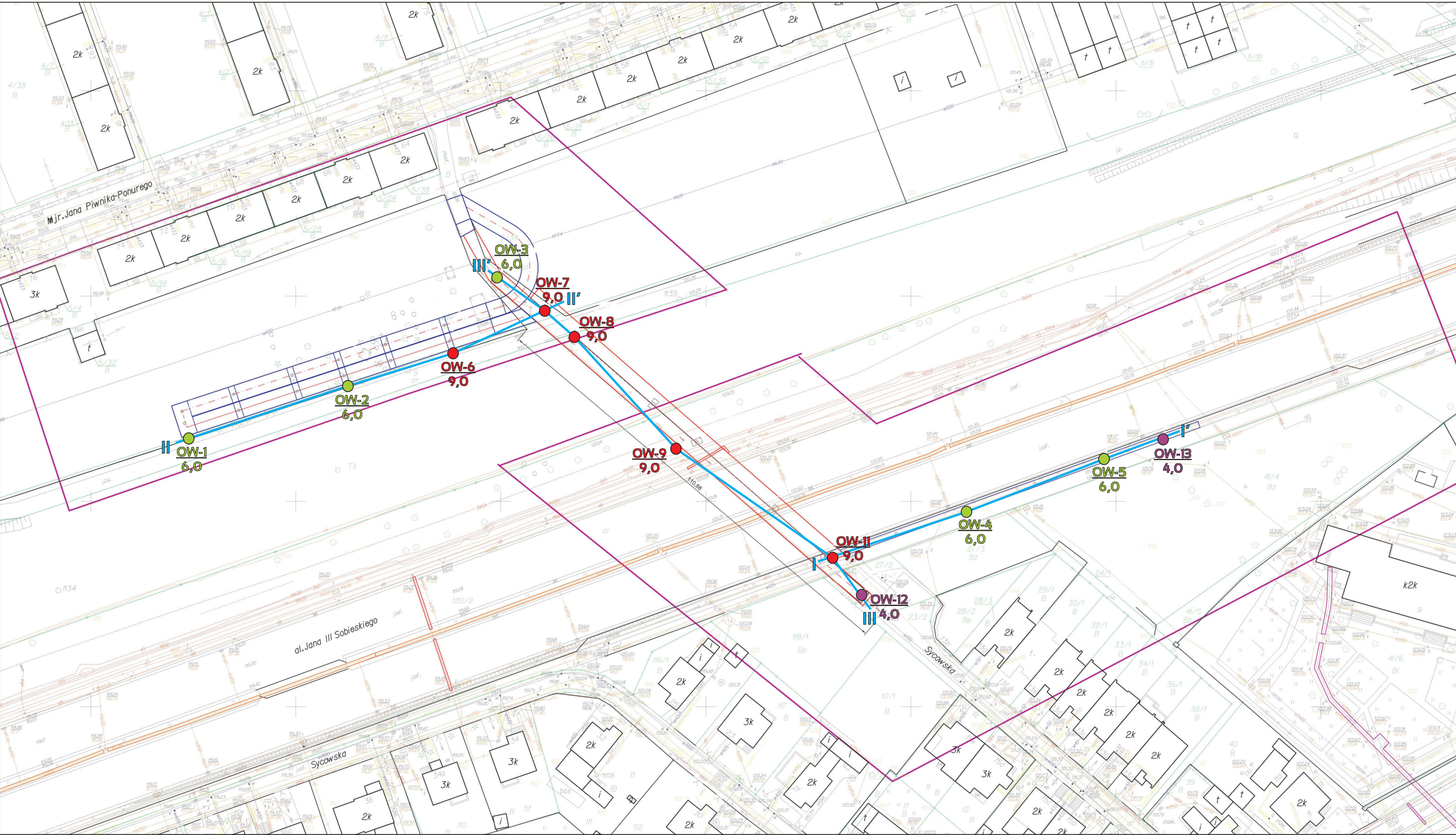
wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu (jakość i dokładność zagęszczania) oraz odwodnienie poszczególnych warstw, dokładność wykonania nasypu.

- **Kontrola zagęszczenia nasypów** kontrola zagęszczenia nasypów powinna być prowadzona na bieżąco, w miarę postępu prac. Wskaźnik zagęszczenia nasypów musi być zgodny z wymaganiami projektowymi.

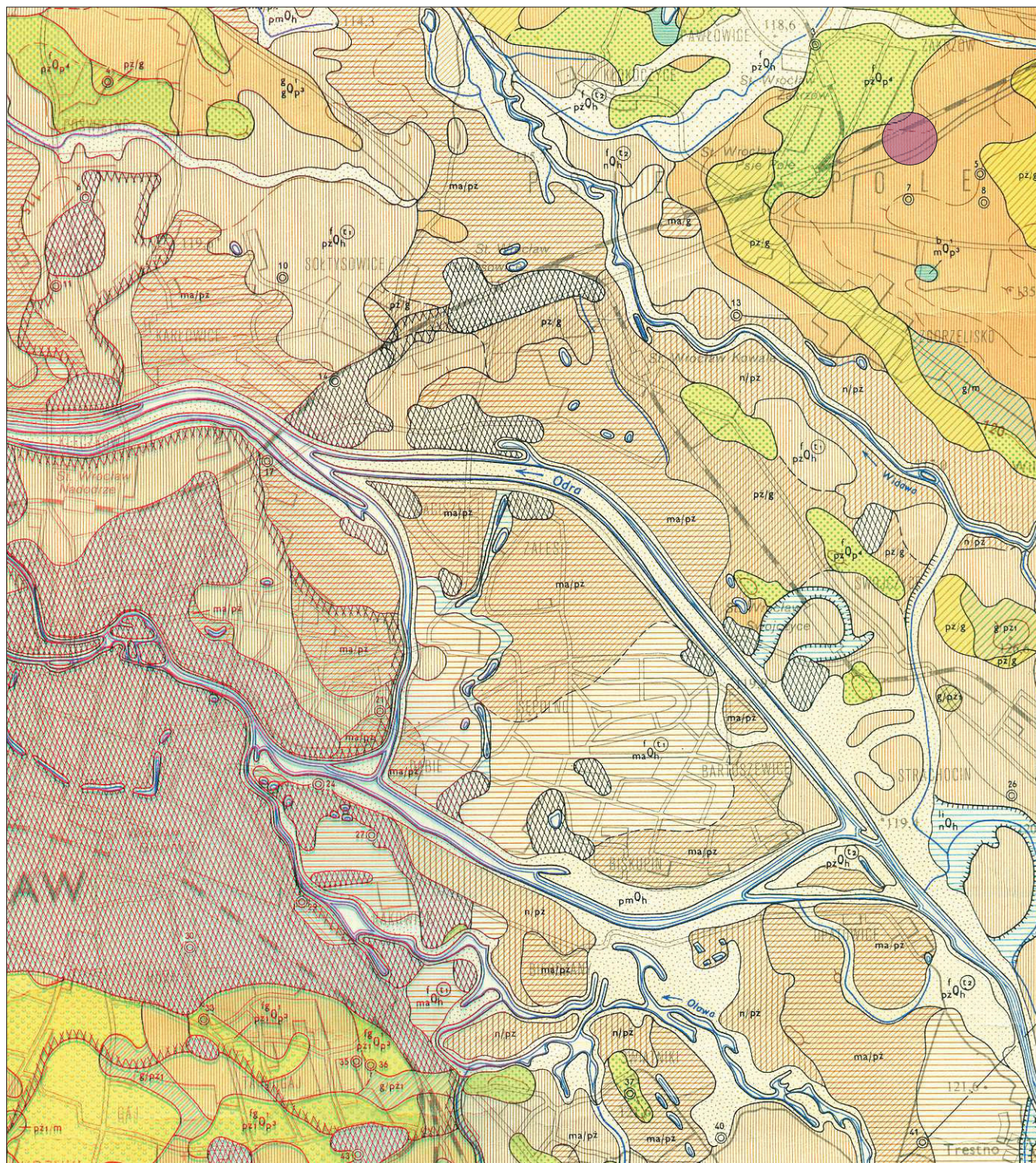
22.0 Oświadczenie wykonawcy

22.1 Klauzula o kompletności opracowania

Ja, niżej podpisana zaświadczam, że niniejsze opracowanie pn: *„Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb opracowania dokumentacji projektowej przebudowy kładki dla pieszych nad ul. Al. Jana III Sobieskiego we Wrocławiu”* zostało wykonane zgodnie z umową. Opracowanie zostało wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej. Oświadczam, że opracowanie jest uznane za kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.



RYSUNEK: Mapa dokumentacyjna		 GEBIURO USŁUGI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE
OPRACOWAŁ: mgr inż. Słowik Małgorzata		
SKALA: 1:1000		
LOKALIZACJA: Kładka dla pieszych nad Al. Jana III Sobieskiego we Wrocławiu.		Zał. nr 2
OBJAŚNIENIA:		
 OW-1 6,0	lokalizacja wykonanych otworów geotechnicznych do głębokości 6,0 m ppt	 I' linie przekrojów geotechnicznych
 OW-7 9,0	lokalizacja wykonanych otworów geotechnicznych do głębokości 9,0 m ppt	
 OW-12 4,0	lokalizacja wykonanych otworów geotechnicznych do głębokości 4,0 m ppt	



RYСУNEK: Wycinek ze SMGP - Arkusz 764-Wrocław

OPRACOWAŁ: mgr inż. Słowik Małgorzata

SKALA: 1:50 000

LOKALIZACJA: Kładka dla pieszych nad Al. Jana III Sobieskiego we Wrocławiu.

OBJAŚNIENIA:

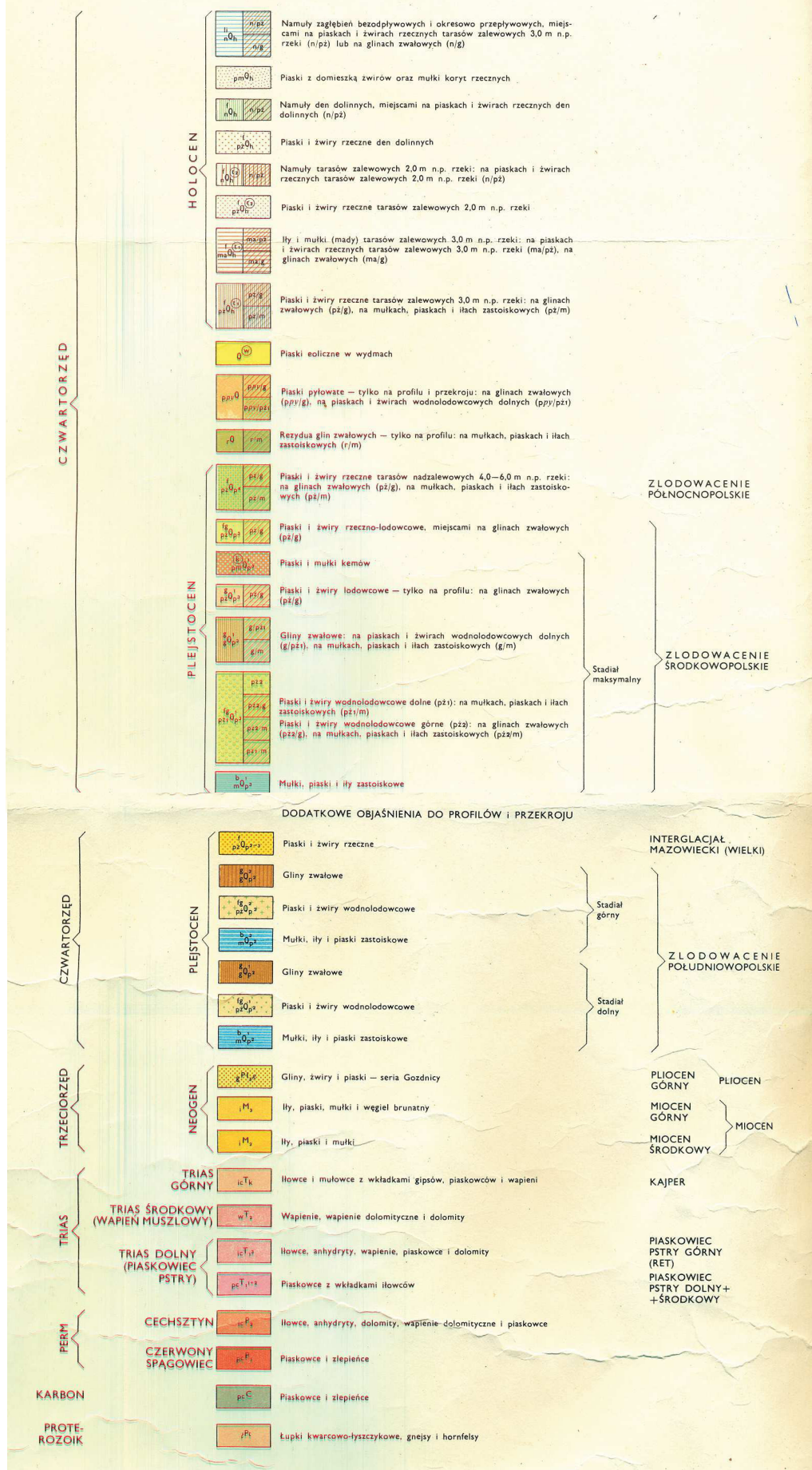


zakres obszaru wykonanych badań geotechnicznych

GEOBIURO
USŁUGI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

Zał. nr 3.1

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI



Legenda do Szczegółowej mapy geologicznej Polski - Arkusz 764-Wrocław

TABELARYCZNE ZESTAWIENIE PARAMETRÓW FIZYCZNO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE														
		wartość charakterystyczna X^w współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa x^w (mw) - grunty mało wilgotne (w) - grunty wilgotne (m) - grunty mokre (nw) - grunty nawodnione $\times$ - parametr określony metodą A, pozostałe parametry określone metodą B - na podstawie zależności korelacyjnych, zgodnie PN-81 B-03020 $\times$ - wartości podane na podstawie "Zarysu geotechniki" - Z. Wiłuna														
		Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		wilgotność naturalna W_n	gęstość objętościowa ρ	Spójność C_u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń skał i gruntów $\times$ (wg Z. Wiłuna)	
stopień zagęszczenia	stopień plastyczności				pierwotnej	wtórnej					pierwotnego	wtórnego				
I_D	I_L				Mo	M					Eo	E				
						%	tm ⁻³	kPa	st. °	MPa	MPa	MPa	MPa	kPa		
CZWARTORZĘD	HOLOCEN	OSADY ANTROPOGENICZNE	N	nN (P, II, G, Gb, żużel,cegła stal)		Warstwa nasypów niekontrolowanych - nienośna										
	PLEJSTOCEN	OSADY WODNOŁODOWCOWE SPOISTE	B0	G, G/Gp, G//Ps, (mw, w)	B	-	0,0 - 0,10 ⁽ⁿ⁾	$\times$ 12,5-16 ⁽ⁿ⁾ 1,1 3,7-17,6 ⁽ⁿ⁾	2,15-2,2 ⁽ⁿ⁾ 0,9 1,93-1,98 ⁽ⁿ⁾	35,5-40 ⁽ⁿ⁾ 0,9 31,95-36 ⁽ⁿ⁾	20-22 ⁽ⁿ⁾ 0,9 18-19,8 ⁽ⁿ⁾	48-65,7 ^(r)	64,1-87,6 ^(r)	36,5-49,9 ^(r)	-	$I_L=0,0 - 0,10$ $k_2 \sim 302-370$
			B1	Gp//Pd G/Gp//Ps (w, w/m, w/nw)	B	-	0,35 ⁽ⁿ⁾	$\times$ 17,2 ⁽ⁿ⁾ 1,1 15,21 ^(r)	2,10 ⁽ⁿ⁾ 0,9 1,89 ^(r)	26,35 ⁽ⁿ⁾ 0,9 23,7 ^(r)	15,5 ⁽ⁿ⁾ 0,9 13,95 ^(r)	26,25 ^(r)	34,9 ^(r)	19,9 ^(r)	-	$I_L=0,35$ $k_2 \sim 164$
			B2	Gp (m)	B	-	0,55 ⁽ⁿ⁾	$\times$ 18,37 ⁽ⁿ⁾ 1,1 20,2 ^(r)	2,00 ⁽ⁿ⁾ 0,9 1,81 ^(r)	20,33 ⁽ⁿ⁾ 0,9 18,3 ^(r)	11,7 ⁽ⁿ⁾ 0,9 10,5 ^(r)	17,58 ^(r)	23,4 ^(r)	13,36 ^(r)	-	$I_L=0,55$ $k_2 \sim 101$
			I	Pπ/Pd (w, nw)	-	0,60 - 0,70 ⁽ⁿ⁾	-	5,0-24 ⁽ⁿ⁾ 1,1 5,5-26,4 ⁽ⁿ⁾	1,65-2 ⁽ⁿ⁾ 0,9 1,49-1,81 ^(r)		30,9-31,4 ⁽ⁿ⁾ 0,9 27,8-28,26 ⁽ⁿ⁾	74,36-88,6 ^(r)	92,96-110,7 ^(r)	55,38-65,8 ^(r)	-	$I_D=0,60-0,70$ $k_2 \sim 235,6-259$
			II	Ps (nw)	-	0,60 - 0,70 ⁽ⁿ⁾	-	18-22 ⁽ⁿ⁾ 1,1 19,8-24,2 ⁽ⁿ⁾	2-2,05 ⁽ⁿ⁾ 0,9 1,81-1,85 ⁽ⁿ⁾		33,6-34,2 ⁽ⁿ⁾ 0,9 30,24-30,8 ⁽ⁿ⁾	112,3-132,1 ^(r)	124,7-146,8 ^(r)	94,6-111,05 ^(r)	-	$I_D=0,60-0,70$ $k_2 \sim 375,3-413,6$

LOKALIZACJA:

Kładka dla pieszych nad Al. Jana III Sobieskiego we Wrocławiu.



USŁUGI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

RYSUNEK: Tabelaryczne zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów **Zał. nr 4**

OPRACOWAŁ: mgr inż. Słowik Małgorzata

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 119.75 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-28

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy Nasyp			0.30	nasyp niekontrolowany - piaszczysty z żużlem nasyp niekontrolowany - gliniasty z elementami cegły	nN (P, żużel) nN (G, fragmenty cegły)							N
					0.70	gлина na pograniczu gliny piaszczystej szaro-żółto-brązowa	G/Gp				300		tpl/pzw	
					1.40	gлина brązowa								
							G	w					tpl	
					3.70	gлина brązowa na pograniczu gliny piaszczystej								
							G/Gp	mw			400		pzw	
					5.00	gлина ciemnoszara na pograniczu gliny piaszczystej								
											<1	>450	0	
					6.00									

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 119.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-28

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasyp				nasyp niekontrolowany - piaszczysty z tłucznem i cegłą	nN (P, tłuczeń, cegła)							N
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.35	głina piaszczysta brązowa i żółto-brązowa, przewarstwiona piaskiem średnim (może miejscami być nasypowa)	Gp Ps (nN)							
			1.0		1.40	głina brązowa i brązowo-szara na pograniczu gliny piaszczystej	G/Gp	w					tpl	
			2.0		3.20	głina brązowa	G						pzw/tpl	B0
			3.0		4.60	głina ciemnoszara na pograniczu gliny piaszczystej	G/Gp	mw					pzw	
			4.0		6.00									
			5.0											
			6.0											

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 120.16 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-29

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany - piaszczysto-gliniasty	nN (P, G)							N
			1.0		1.10	głina żółto-szaro-brązowa na pograniczu glin piaszczystej		w					tpl	
		Czwartorzęd Czwartorzęd			2.60	głina brązowo-szara na pograniczu gliny piaszczystej	G/Gp							B0
								mw					pzw	
			6.0		6.00									

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 120.89 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-29

Wiercenie	Głębokość zwierniadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	CaCO3	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna				
	[m.p.p.t]		[m]	[m]														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
2.45 2.45		Nasypy		0.05	0.05	Nawierzchnia asfaltowa nasyp niekontrolowany piaszczysto-gliniasty, z elementami cegły	(P, G, cegła)	w			300-450		tpl/pzw	B0				
		Nasyp		0.70	0.70	głina piaszczysta żółto-brązowa	Gp											
		Czwartorzęd		Czwartorzęd	2.30	2.30	głina szaro-żółto-brązowa na pograniczu glin piaszczystej z przewarstwieniami piasku średniego	G/Gp//Ps			w/m		120-140	pl	B1			
					2.50	2.50	głina piaszczysta brązowa	Gp						>450		pzw	B0	
					4.00	4.00	głina ciemnoszara											
					6.00	6.00		G										

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Objekt: kładka nad Al. J. III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 121.33 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-29

[illegible]

Miejscowość: Wrocław
 Gmina: Wrocław
 Powiat: wrocławski-grodzki
 Województwo: dolnośląskie

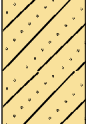
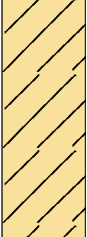
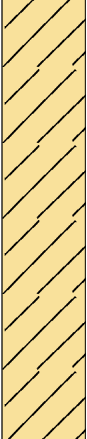
 Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
 Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
 Wiercenie: GEOBIURO
 Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 119.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-28

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany - piaszczysty z elementami cegły	nN (P, cegła)							N
					0.50	głina piaszczysta żółto-brązowo-szara	Gp				>350		tpl/pzw	
			1.0											
					1.40	głina niebiesko-szaro-brązowa	G	w					tpl	
			2.0						1/2	<0		0		
			3.0											
					3.00	głina brązowa i ciemno-brązowa na pograniczu gliny piaszczystej								
			4.0											
			5.0											
			6.0				G/Gp	mw			>400		pzw	B0
			7.0											
			8.0											
			9.0		9.00									

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

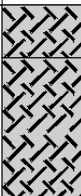
Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 120.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-28

Wiercenie	Głębokość zwiariadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	CaCO3	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna									
	[m.p.p.t]		[m]	[m]																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15									
		Nasypy	Nasyp		0.35	nasyp niekontrolowany - piaszczysty z elementami żużla	nN (P, żużel)	w					pl	N									
						nasyp niekontrolowany - gliniasty	nN (G)																
		Czwartorzęd	Czwartorzęd		1.30	glina brązowa i szaro-brązowa na pograniczu gliny piaszczystej	G/Gp	tpl					B0										
						2.20								glina szaro-brązowa na pograniczu gliny piaszczystej									
														3.50	glina szaro-brązowa na pograniczu gliny piaszczystej								
						4.70									glina szara								
														5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.00				

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 119.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-28

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						tłuczeń	-							-
					0.30	nasyp niekontrolowany - piaszczysto-gliniasty głina brązowo-szara na pograniczu glin piaszczystej z węglanem wapnia	nN (P. G)							N
					0.50									
					1.0									
					2.0									
					3.0									
					3.70	głina brązowo-szara	G				300		tpl	
					4.0									
					4.40	głina szara z przewarstwieniami piasku drobnego								B0
					5.0									
					6.0									
					7.0									
					8.0									
					9.0									
					9.00									

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 120.12 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-28

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasyp				nasyp niekontrolowany - piaszczysty z fragmentami cegły i stali	nN (P, cegła, stal)							N
			1.0		0.80	gлина brązowa na pograniczu glin piaszczystej		w	3/4/4				pl	B1
			2.0		1.50	gлина brązowa na pograniczu glin piaszczystej	G/Gp						tpl	B0
			3.0		2.40	gлина brązowa przewarstwiona piaskiem średnim								
			4.0				G Ps	w/nw	4/4	<1		0.35	pl	B1
		Czwartorzęd	5.0		4.40	gлина ciemnobrązowa	G	mw			>400		pzw	B0
			6.0											
			7.0		6.50	piasek średni szary	Ps	nw					szg/zg	II
			8.0		7.40	gлина piaszczysta szara	Gp	m		<1		0.55	mpl	B2
			9.0		9.00									

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 120.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-29

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany - piaszczysto-glebowo-gliniasty	nN (P, Gb, G)							
					0.50	nasyp budowlany - piaszczysty	nB (P)							N
					0.90	nasyp niekontrolowany - gliniasty	nN (G)							
					1.30	głina żółto-brązowa na pograniczu glin piaszczystej		w						
					2.0								tpl	
					2.50	głina brązowa na pograniczu gliny piaszczystej	G/Gp							
					3.0					<1		0		
					3.50	głina ciemnoszara przewarstwiona piaskiem średnim								
					4.0									
					5.0									B0
					6.0									
					7.0									
					8.0									
					9.0									
					9.00									

▼
5.50

Czwartorzęd
Czwartorzęd

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

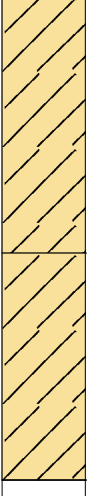
Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 120.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-29

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy Nasyp			0.05 0.20	Nawierzchnia asfaltowa tłuczeń nasyp niekontrolowany - gliniasty	- nN (G)							-
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0 2.0 3.0 4.0		0.80 2.50 4.00	głina szaro-zielono-brązowa głina szaro-brązowa na pograniczu gliny piaszczystej	G G/Gp	w mw		<1		0	tpl pzw	N B0

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski-grodzki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: kładka nad Al. J.III Sobieskiego
Inwestor: ZDiUM, ul. Długa 49, Wrocław
Wiercenie: GEOBIURO
Dozór geol.: mgr M. Walczak

System wiercenia: spiralny

Rzędna: 121.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-05-29

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	CaCO ₃	PP [kPa]	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						Nawierzchnia asfaltowa	-							-
		Nasyp			0.08	Podbudowa piaszczysta								
		Nasyp			0.30	nasyp niekontrolowany - gliniasty	nN (G)							N
					1.0	głina brązowa	G						tpl	B0
					2.0	głina piaszczysta jasnobrązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp Pd						pl	B1
					3.0									
					3.30	piasek pylasty brązowo-szary na pograniczu piasku drobnego	Pπ/Pd						szg/zg	I
					3.55	piasek pylasty brązowo-szary na pograniczu piasku drobnego		nw						
					4.0									
					4.00									

Badanie granic konsystencji

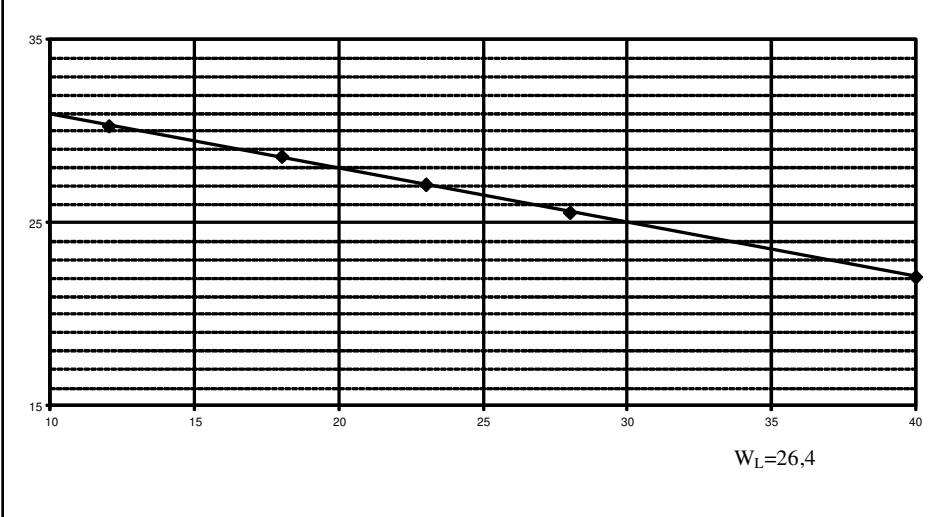
Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nr otworu OW1

Nazwa gruntu: glina

Głębokość 5,0-6,0

Wyniki			Wilgotność					
W _n = 10,50	W _p = 12,52	W _L = 26,4	Nr par.	m _{ht}	54,09	m _{st}	49,61	10,50%
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= -0,15				m _{st}	49,61	m _k	6,64	
I _p =W _L -W _p = 13,88				W=	4,48	:	42,97	10,43%
stan: zw			Nr par.	m _{ht}	56,93	m _{st}	52,18	
spoistość: średnio spoisty				m _{st}	52,18	m _k	7,23	
				W=	4,75	:	44,95	10,57%
Granica plastyczności								
Nacz. Nr	m _{ht}	12,92	m _{st}	12,21				
	m _{st}	12,21	m _k	6,54				
	L _p =	0,71	:	5,67	12,52%			
Nacz. Nr	m _{ht}		m _{st}	0				
	m _{st}		m _k					
	L _p =	0	:	0				
Granica płynności								
Nacz.Nr	m _{ht}	37,51	m _{st}	32,02				
	m _{st}	32,02	m _k	7,16				
	ilość uderzeń: 40	W=	5,49	:	24,86	22,09%		
Nacz.Nr	m _{ht}	37,37	m _{st}	31,21				
	m _{st}	31,21	m _k	7,14				
	ilość uderzeń: 28	W=	6,16	:	24,07	25,61%		
Nacz.Nr	m _{ht}	36,59	m _{st}	30,78				
	m _{st}	30,78	m _k	9,36				
	ilość uderzeń: 23	W=	5,81	:	21,42	27,14%		
Nacz.Nr	m _{ht}	37,11	m _{st}	30,43				
	m _{st}	30,43	m _k	7,14				
	ilość uderzeń: 18	W=	6,68	:	23,29	28,67%		
Nacz.Nr	m _{ht}	36,70	m _{st}	30,05				
	m _{st}	30,05	m _k	8,14				
	ilość uderzeń: 12	W=	6,65	:	21,91	30,33%		



W_L=26,4

Badanie wykonał:


mgr Katarzyna Kozimor
Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
 LABORATORIUM GRUNTU
 Katarzyna Kozimor
 54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

Badanie granic konsystencji

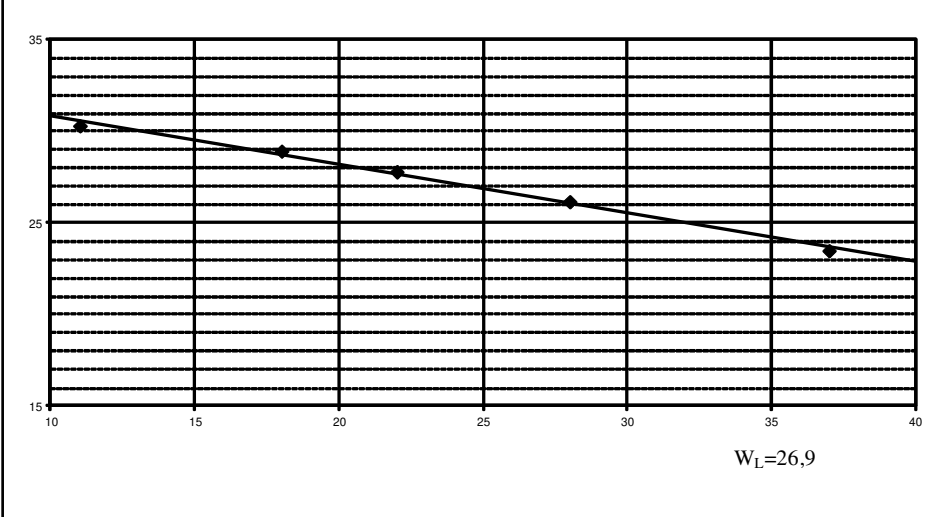
Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nr otworu OW6

Nazwa gruntu: glina

Głębokość 1,4-3,0

Wyniki			Wilgotność					
W _n = 12,59	W _p = 12,73	W _L = 26,9	Nr par.	m _{ht}	57,21	m _{st}	51,69	12,59%
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= -0,01				m _{st}	51,69	m _k	7,66	
I _p =W _L -W _p = 14,17				W=	5,52	:	44,03	12,54%
stan: pzw			Nr par.	m _{ht}	58,23	m _{st}	52,5	
spoistość: średnio spoisty				m _{st}	52,5	m _k	7,19	
				W=	5,73	:	45,31	12,65%
Granica plastyczności								
Nacz. Nr	m _{ht}	12,76	m _{st}	12,15				
	m _{st}	12,15	m _k	7,36				
	L _p =	0,61	:	4,79	12,73%			
Nacz. Nr	m _{ht}		m _{st}	0				
	m _{st}		m _k					
	L _p =	0	:	0				
Granica płynności								
Nacz.Nr	m _{ht}	35,44	m _{st}	31,47				
ilość uderzeń: 37	m _{st}	31,47	m _k	14,57				
	W=	3,97	:	16,9	23,51%			
	Nacz.Nr	m _{ht}	36,81	m _{st}	30,94			
ilość uderzeń: 28	m _{st}	30,94	m _k	8,52				
	W=	5,87	:	22,42	26,19%			
	Nacz.Nr	m _{ht}	35,85	m _{st}	29,82			
ilość uderzeń: 22	m _{st}	29,82	m _k	8,13				
	W=	6,03	:	21,69	27,82%			
	Nacz.Nr	m _{ht}	35,52	m _{st}	29,17			
ilość uderzeń: 18	m _{st}	29,17	m _k	7,22				
	W=	6,35	:	21,95	28,95%			
	Nacz.Nr	m _{ht}	34,45	m _{st}	28,51			
ilość uderzeń: 11	m _{st}	28,51	m _k	8,91				
	W=	5,94	:	19,60	30,33%			



Badanie wykonał:


mgr Katarzyna Kozimor
Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
 LABORATORIUM GRUNTU
 Katarzyna Kozimor
 54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

Badanie granic konsystencji

Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nazwa gruntu: glina

Nr otworu OW7

Głębokość 3,5-3,7

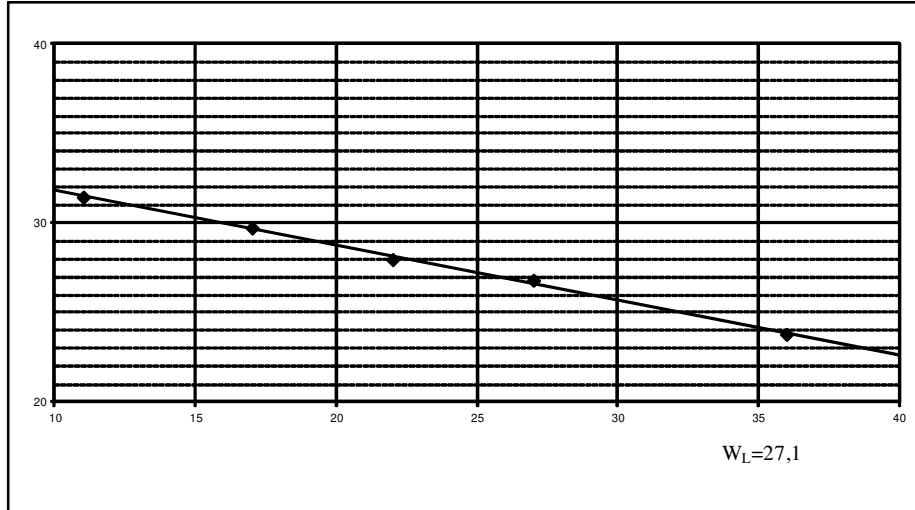
Wyniki			Wilgotność					
Wn= 9,47	Wp= 12,85	WL= 27,1	Nr par.	m _{ht}	65,34	m _{st}	60,38	9,47%
I _L =(Wn-Wp):(W _L -Wp)= -0,24				m _{st}	60,38	m _t	7,20	
Ip=W _L -Wp= 14,25				W=	4,96	:	53,18	9,33%
stan: zw			Nr par.	m _{ht}	62,82	m _{st}	57,97	
spoistość: średnio spoisty				m _{st}	57,97	m _t	7,5	
				W=	4,85	:	50,47	9,61%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m_{ht}	12,82	m_{st}	12,14	
	m_{st}	12,14	m_h	6,85	
	$L_p =$	0,68	:	5,29	12,85%
Nacz. Nr	m_{ht}		m_{st}	0	
	m_{st}		m_h		
	$L_p =$	0	:	0	

Granica płynności

Nacz.Nr	m_{ht}	36,09	m_{st}	30,59	
	m_{st}	30,59	m_h	7,49	
ilość uderzeń: 36	$W =$	5,50	:	23,1	23,81%
Nacz.Nr	m_{ht}	35,52	m_{st}	29,72	
	m_{st}	29,72	m_h	8,12	
ilość uderzeń: 27	$W =$	5,80	:	21,6	26,83%
Nacz.Nr	m_{ht}	35,70	m_{st}	29,61	
	m_{st}	29,61	m_h	7,84	
ilość uderzeń: 22	$W =$	6,09	:	21,77	27,99%
Nacz.Nr	m_{ht}	35,55	m_{st}	28,85	
	m_{st}	28,85	m_h	6,32	
ilość uderzeń: 17	$W =$	6,70	:	22,53	29,75%
Nacz.Nr	m_{ht}	34,65	m_{st}	28,44	
	m_{st}	28,44	m_h	8,71	
ilość uderzeń: 11	$W =$	6,21	:	19,73	31,47%



Badanie wykonał:

mgr Katarzyna Kozimor

Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
LABORATORIUM GRUNTU
Katarzyna Kozimor
54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

Badanie granic konsystencji

Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nr otworu OW9

Nazwa gruntu: glina

Głębokość 2,4-3,9

Wyniki			Wilgotność					
Wn= 17,02	Wp= 12,08	WL= 26,1	Nr par.	m _{nat}	61,96	m _{st}	54,01	17,02%
Il=(Wn-Wp):(WL-Wp)= 0,35				m _{st}	54,01	m _k	6,77	
Ip=WL-Wp= 14,02				W=	7,95	:	47,24	16,83%
stan: pl			Nr par.	m _{nat}	62,24	m _{st}	54,29	
spoistość: średnio spoisty				m _{st}	54,29	m _k	8,09	
				W=	7,95	:	46,2	17,21%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m _{mf}	12,86	m _{st}	12,32	
	m _{st}	12,32	m _t	7,85	
	Lp=	0,54	:	4,47	12,08%

Nacz. Nr	m_{Hf}	m_{St}	0
	m_{St}	m_{L}	
	$L_p =$	0	: 0

Granica płynności

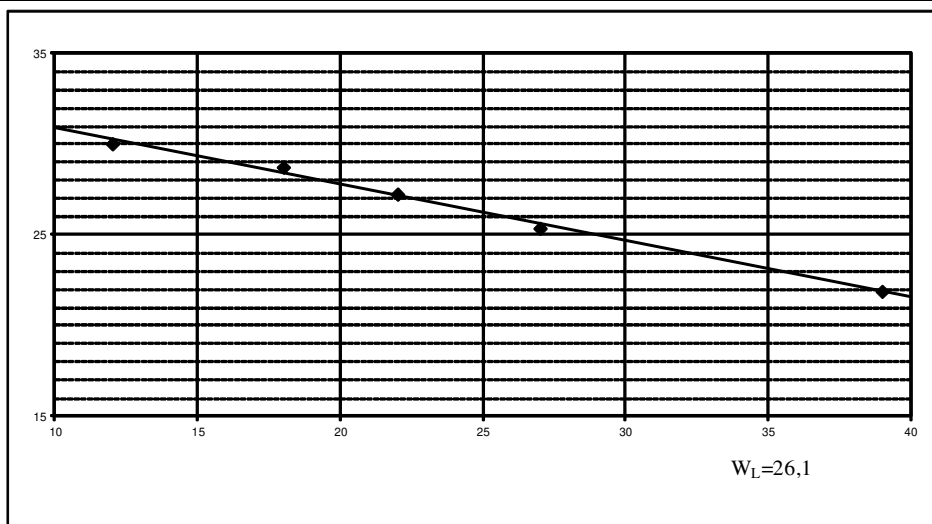
Nacz.Nr	mst	36,51	mst	31,22	
	mst	31,22	mt	7,08	
ilość uderzeń:	39	W=	5,29	:	24,14
					21,91%

Nacz.Nr	m _{ht}	36,27	m _{st}	30,47	
	m _{st}	30,47	m _t	7,62	
ilość uderzeń:	27	W=	5,80	:	22,85
					25,39%

Nacz.Nr	m _{mt}	35,95	m _{st}	30,51	
	m _{st}	30,51	m _h	10,56	
ilość uderzeń:	22	W= 5,44	:	19,95	27,27%

Nacz.Nr	m _{ht}	36,30	m _{st}	29,58	
	m _{st}	29,58	m _h	6,21	
ilość uderzeń:	18	W=	6,72	:	23,37
					28,76%

Nacz.Nr	m _{mt}	34,32	m _{st}	29,20	
	m _{st}	29,20	m _k	12,16	
ilość uderzeń:	12	W= 5,12	:	17,04	30,05%



Badanie wykonał:

h. Konimol

mgr Katarzyna Kozimor

Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
LABORATORIUM GRUNTU

Katarzyna Kozimor

54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

Badanie granic konsystencji

Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nr otworu OW9

Nazwa gruntu: glina piaszczysta

Głębokość 7,4-9,0

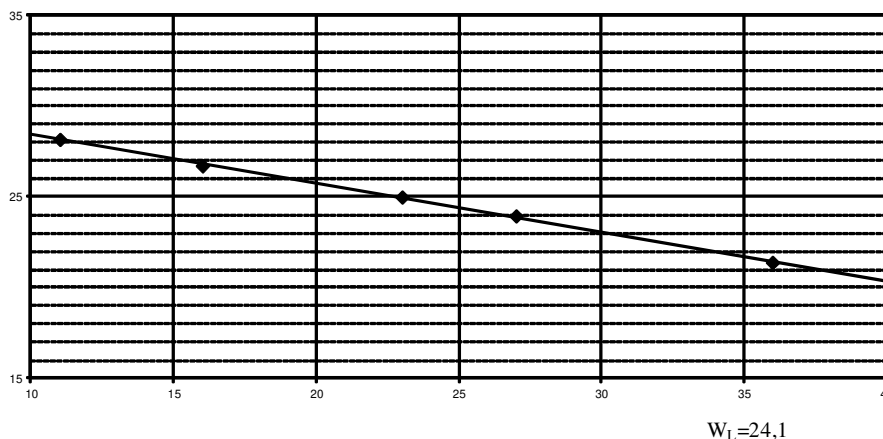
Wyniki			Wilgotność					
Wn= 18,37	Wp= 11,24	WL= 24,1	Nr par.	m _{mt}	58,56	m _{st}	50,57	18,37%
I _L =(Wn-Wp):(W _L -Wp)= 0,55				m _{st}	50,57	m _t	6,98	
I _p =W _L -Wp= 12,86				W=	7,99	:	43,59	18,33%
stan:	tpl		Nr par.	m _{mt}	58,42	m _{st}	50,33	
spoistość:	średnio spoisty			m _{st}	50,33	m _t	6,39	
				W=	8,09	:	43,94	18,41%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m _{mt}	12,89	m _{st}	12,39			
	m _{st}	12,39	m _t	7,94			
	L _p =	0,50	:	4,45	11,24%		
Nacz. Nr	m _{mt}		m _{st}	0			
	m _{st}		m _t				
	L _p =	0	:	0			

Granica płynności

Nacz.Nr	m _{mt}	38,34	m _{st}	32,98			
	m _{st}	32,98	m _t	7,93			
ilość uderzeń: 36	W=	5,36	:	25,05	21,41%		
Nacz.Nr	m _{mt}	40,35	m _{st}	34,45			
	m _{st}	34,45	m _t	9,85			
ilość uderzeń: 27	W=	5,90	:	24,6	23,98%		
Nacz.Nr	m _{mt}	38,01	m _{st}	31,72			
	m _{st}	31,72	m _t	6,57			
ilość uderzeń: 23	W=	6,29	:	25,15	25,02%		
Nacz.Nr	m _{mt}	37,50	m _{st}	31,15			
	m _{st}	31,15	m _t	7,42			
ilość uderzeń: 16	W=	6,35	:	23,73	26,74%		
Nacz.Nr	m _{mt}	37,44	m _{st}	30,61			
	m _{st}	30,61	m _t	6,37			
ilość uderzeń: 11	W=	6,83	:	24,24	28,19%		



Badanie wykonał:

mgr Katarzyna Kozimor

Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
LABORATORIUM GRUNTU
Katarzyna Kozimor
54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

Badanie granic konsystencji

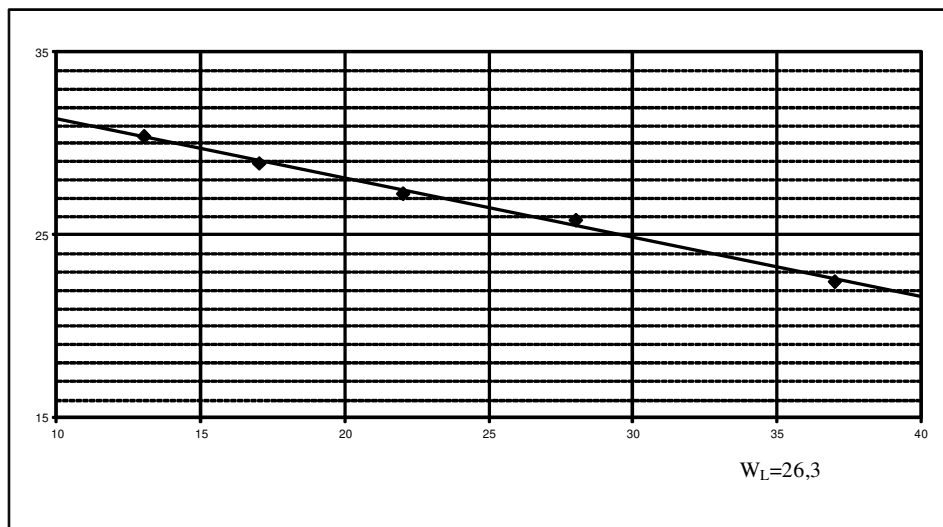
Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nr otworu OW11

Nazwa gruntu: glina

Głębokość 2,5-3,5

Wyniki			Wilgotność					
Wn= 10,02	Wp= 12,68	WL= 26,3	Nr par.	m _{ht}	60,68	m _{st}	55,79	10,02%
IL=(Wn-Wp):(WL-Wp)= -0,20				m _{st}	55,79	m _t	7,63	
Ip=WL-Wp= 13,62				W=	4,89	:	48,16	10,15%
stan: zw			Nr par.	m _{ht}	61,34	m _{st}	56,47	
spoistość: średnio spoisty				m _{st}	56,47	m _t	7,19	
				W=	4,87	:	49,28	9,88%
Granica plastyczności								
Nacz. Nr	m _{ht}	12,68	m _{st}	11,99				
	m _{st}	11,99	m _t	6,55				
	Lp=	0,69	:	5,44	12,68%			
Nacz. Nr	m _{ht}		m _{st}	0				
	m _{st}		m _t					
	Lp=	0	:	0				
Granica płynności								
Nacz.Nr	m _{ht}	37,12	m _{st}	31,67				
	m _{st}	31,67	m _t	7,44				
ilość uderzeń:	37	W=	5,45	:	24,23	22,51%		
Nacz.Nr	m _{ht}	36,15	m _{st}	30,39				
	m _{st}	30,39	m _t	8,12				
ilość uderzeń:	28	W=	5,76	:	22,27	25,87%		
Nacz.Nr	m _{ht}	36,14	m _{st}	29,91				
	m _{st}	29,91	m _t	7,09				
ilość uderzeń:	22	W=	6,23	:	22,82	27,32%		
Nacz.Nr	m _{ht}	35,22	m _{st}	29,05				
	m _{st}	29,05	m _t	7,77				
ilość uderzeń:	17	W=	6,17	:	21,28	28,98%		
Nacz.Nr	m _{ht}	35,96	m _{st}	29,04				
	m _{st}	29,04	m _t	6,31				
ilość uderzeń:	13	W=	6,92	:	22,73	30,45%		



Badanie wykonał:

mgr Katarzyna Kozimor
Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
LABORATORIUM GRUNTU
Katarzyna Kozimor
54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

Badanie granic konsystencji

Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nr otworu OW12

Nazwa gruntu: glina

Głębokość 0,8-2,5

Wyniki			Wilgotność					
W _n = 13,78	W _p = 15,48	W _L = 28,9	Nr par.	m _{ht}	69,61	m _{st}	62,18	13,78%
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= -0,13				m _{st}	62,18	m _t	7,5	
I _p =W _L -W _p = 13,42				W=	7,43	:	54,68	13,59%
stan: zw			Nr par.	m _{ht}	66,60	m _{st}	59,32	
spoistość: średnio spoisty				m _{st}	59,32	m _t	7,19	
				W=	7,28	:	52,13	13,97%
Granica plastyczności								
Nacz. Nr	m _{ht}	12,84	m _{st}	12,08				
	m _{st}	12,08	m _t	7,17				
	L _p =	0,76	:	4,91	15,48%			
Nacz. Nr	m _{ht}		m _{st}	0				
	m _{st}		m _t					
	L _p =	0	:	0				
Granica płynności								
Nacz.Nr	m _{ht}	37,79	m _{st}	31,67				
	m _{st}	31,67	m _t	7,02				
ilość uderzeń:	38	W=	6,12	:	24,65	24,81%		
Nacz.Nr	m _{ht}	38,90	m _{st}	32,13				
	m _{st}	32,13	m _t	7,84				
ilość uderzeń:	27	W=	6,77	:	24,29	27,89%		
Nacz.Nr	m _{ht}	38,77	m _{st}	32,29				
	m _{st}	32,29	m _t	10,11				
ilość uderzeń:	23	W=	6,48	:	22,18	29,21%		
Nacz.Nr	m _{ht}	37,96	m _{st}	30,54				
	m _{st}	30,54	m _t	6,73				
ilość uderzeń:	17	W=	7,42	:	23,81	31,16%		
Nacz.Nr	m _{ht}	36,72	m _{st}	29,07				
	m _{st}	29,07	m _t	5,95				
ilość uderzeń:	10	W=	7,65	:	23,12	33,08%		

W_L=28,9

Badanie wykonał:

mgr Katarzyna Kozimor

Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
LABORATORIUM GRUNTU
Katarzyna Kozimor
54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

Badanie granic konsystencji

Temat: Wrocław Al. Sobieskiego

Nr otworu OW13

Nazwa gruntu: glina

Głębokość 2,0-2,3

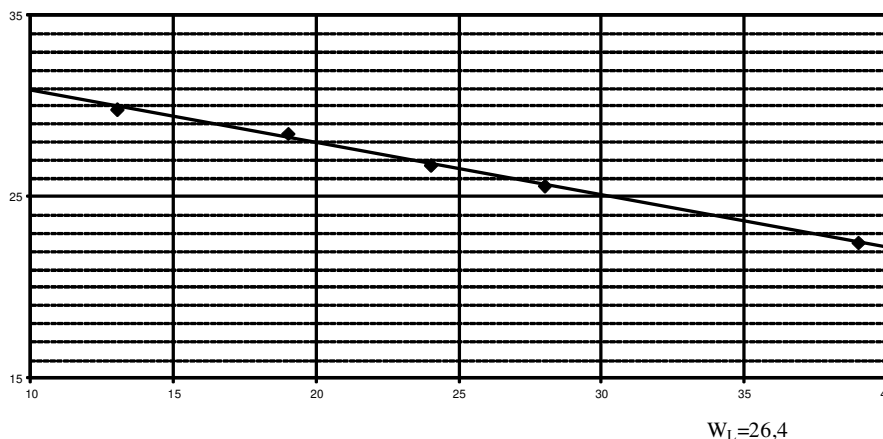
Wyniki			Wilgotność					
Wn= 17,21	Wp= 12,21	WL= 26,4	Nr par.	m _{mt}	68,16	m _{st}	59,24	17,21%
I _L =(Wn-Wp):(W _L -Wp)= 0,35				m _{st}	59,24	m _t	7,22	
Ip=W _L -Wp= 14,19				W=	8,92	:	52,02	17,15%
stan: pl			Nr par.	m _{mt}	62,02	m _{st}	53,86	
spoistość: średnio spoisty				m _{st}	53,86	m _t	6,63	
				W=	8,16	:	47,23	17,28%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m _{mt}	12,76	m _{st}	12,01				
	m _{st}	12,01	m _t	5,87				
	L _p =	0,75	:	6,14	12,21%			
Nacz. Nr	m _{mt}		m _{st}	0				
	m _{st}		m _t					
	L _p =	0	:	0				

Granica płynności

Nacz.Nr	m _{mt}	38,11	m _{st}	32,48				
	m _{st}	32,48	m _t	7,46				
ilość uderzeń: 39	W=	5,63	:	25,02	22,51%			
Nacz.Nr	m _{mt}	38,50	m _{st}	31,89				
	m _{st}	31,89	m _t	6,11				
ilość uderzeń: 28	W=	6,61	:	25,78	25,64%			
Nacz.Nr	m _{mt}	37,29	m _{st}	31,42				
	m _{st}	31,42	m _t	9,49				
ilość uderzeń: 24	W=	5,87	:	21,93	26,78%			
Nacz.Nr	m _{mt}	38,16	m _{st}	31,28				
	m _{st}	31,28	m _t	7,14				
ilość uderzeń: 19	W=	6,88	:	24,14	28,52%			
Nacz.Nr	m _{mt}	36,98	m _{st}	30,51				
	m _{st}	30,51	m _t	8,83				
ilość uderzeń: 13	W=	6,47	:	21,68	29,86%			



Badanie wykonał:

mgr Katarzyna Kozimor

Geolog

USŁUGI GEOLOGICZNE
LABORATORIUM GRUNTU
Katarzyna Kozimor
54-033 Wrocław, ul. Zakopiańska 12

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ GRUNTU Z OBIEKTU: Wrocław Al.. Sobieskiego

Lp.	Nr otw.	Głębokość	Nazwa gruntu	Zawartość frakcji %				Wn %	Wp %	Wl %	I _L	Ip	CaCO ₃ %
				Żwir	Piasek	Pyl	łł						
1	OW1	5,0-6,0	glina					10,50	12,52	26,4	0	13,88	<1%
2	OW6	1,4-3,0	glina					12,59	12,73	26,9	0	14,17	<1%
3	OW7	3,5-3,7	glina					9,47	12,85	27,1	0	14,35	<1%
4	OW9	2,4-3,9	glina					17,02	12,08	26,1	0,35	14,02	<1%
5	OW9	7,4-9,0	glina piaszczysta					18,37	11,24	24,1	0,55	12,86	<1%
6	OW11	2,5-3,5	glina					10,02	12,68	26,3	0	13,62	<1%
7	OW12	0,8-2,5	glina					13,78	15,48	28,9	0	13,42	<1%
8	OW13	2,0-2,3	glina					17,21	12,21	26,4	0,35	14,19	<1%

BADANIA WYKONAŁ:



Objaśnienia

STAN GRUNTÓW NIESPOISTYCH

- ∴ grunt luźny
- ⊙ grunt średnio zagęszczony
- ⊖ grunt zagęszczony
- ⊕ grunt bardzo zagęszczony

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

- ⋮ grunt mało wilgotny
- | grunt wilgotny
- ⋮ grunt mokry
- || grunt nawodniony

STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

- grunt miękkoplastyczny
- grunt plastyczny
- grunt twardoplastyczny
- grunt półzwały
- ∅ grunt zwarty

PP penetrometr wciskowy

Symbole geotechniczne wg normy
PN - 74 / B - 02480

GRUNTY NASYPOWE

NB	nasyp budowlany
NN	nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm	namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$
T	torf	$30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelnina	
KWg	wietrzelnina gliniasta	
KR	rumosz	kamieniste
KRg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	nie spoiste
Pπ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
Gπ	glina pylasta	drobnoziarniste
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	glina zwięzła	
Gπz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda
SM	skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE

NIEOBJETE NORMA

kr	kreda	młode osady
gy	gytia	jeziorne
cb	węgiel brunatny	
ck	węgiel kamienny	
kp	kreda piszcząca	

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
()	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
4	numer wiercenia
52,7	rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody
gruntowej (piezometryczny)
piezometryczny poziom wody (PPW)
ustalony w czasie wiercenia i rzędna
nawiercony poziom wody gruntowej i
rzędna
grunt nawodniony
sączenia wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)
ścianarka obrotowa (TV)
sonda cylindryczna (SPT)
sonda ścinająca obrotowa (VT)
badania presjometrem (P)
rodzaj sondowania i strefa przebadana
sondą:
ZW - udarowo-obrotowa
SL - lekka wbijana
SW - wciskana
SC - ciężka wbijana
ST-wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D=0,5$ - stopień zagęszczenia

$I_L=0,20$ - stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej
rzut projektowanego obiektu na przekrój z
3 VII numerem (nazwą) obiektu i ilością
kondygnacji
projektowany poziom posadowienia
podstawowe granice litologiczno-
stratygraficzne