

Pracownia Projektowa



dr Andrzej Kraiński

Na rynku od 1986 r.

Dane firmy:

adres: ul. Drzonków - Rotowa 18,
66-004 Zielona Góra

NIP: 929-101-99-76

Dane kontaktowe:

adres: Zielona Góra,
ul. Morełowa 29/5

tel.: 604 850 217, (68) 327 51 96

e-mail: andrzej.kraiński@wp.pl

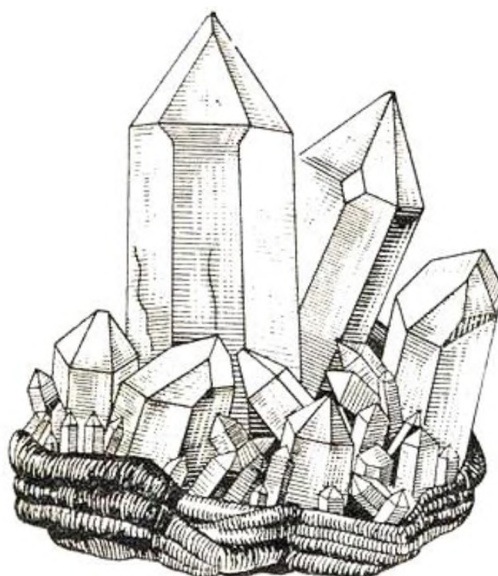


PROJEKT GEOTECHNICZNY
pod przebudowę zajezdni MZK
przy ul. Chemicznej
w ZIELONEJ GÓRZE

Opracowanie:

dr Andrzej Kraiński
upr. geol. 070683, 050779

mgr Paulina Kozik



Zielona Góra, czerwiec 2016

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ✦ Ujęcia wody | ✦ Odwodnienia wykopów | ✦ Odbiory wykopów |
| ✦ Badania geotechniczne | ✦ Piezometry - monitoring | ✦ Operaty wodnoprawne |
| ✦ Badania geologiczne | ✦ Pompy ciepła | ✦ Złoża kruszyw |
| ✦ Badania laboratoryjne | ✦ Zagęszczenie gruntów | ✦ Nadzór inwestorski |
| ✦ Wycena informacji | ✦ Stateczność skarp | ✦ Projekty geotechniczne |

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Opis działki i otoczenia
3. Opis warunków podłoża
4. Materiały budowlane
5. Woda gruntowa
6. Wartości obliczeniowe parametrów gruntu
7. Jednostkowy opór graniczny podłoża
8. Monitoring i nadzór robót budowlanych i obiektu
9. Spis zalecanych norm i literatury

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Dokumentacja badań podłoża z opinią geotechniczną
2. Oświadczenia

1. Wstęp

Prezentowany projekt geotechniczny opracowano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. RP 2012 poz. 463) oraz zgodnie z normami:

- Polska Norma PN-EN 1997-1 (maj 2008). EUROKOD 7. Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.
- Polska Norma PN-EN 1997-2 (kwiecień 2009). EUROKOD 7. Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Wykorzystano również inne wymagane lub zalecane normy, a także literaturę, które przywołano w pkt. 9.

Załącznikiem do Projektu geotechnicznego jest Dokumentacja badań podłoża z opinią geotechniczną (GIR) wykonana dla dokumentowanego obiektu – zał. 1.

2. Opis działki i otoczenia

Projektowany obiekt zlokalizowany jest na terenie zajezdni MZK przy Chemicznej w Zielonej Górze. Są to place manewrowe – postojowe, hale magazynowe i naprawcze.

3. Opis warunków podłoża

3.1. Przydatność lokalizacji dla obiektu i ocena ryzyka

Warunki budowlane są generalnie proste, co należy wiązać z:

- występowaniem w podłożu gruntów rodzimych, nośnych, w poziomie posadowienia oraz lokalnie gruntów nasypowych o zmiennych miąższościach;
- brakiem (generalnie) niekorzystnych zjawisk geologicznych; podłoże jest w części zaburzone glacytektonicznie.

Niedogodnością jest:

- możliwość uplastyczniania się gruntów spoistych;
- utrzymanie stateczności ścian wykopów w gruntach spoistych.

3.2. Deformacje podłoża spowodowane przez budowlę w przestrzeni i czasie

Deformacje podłoża związane z projektowaną inwestycją w przestrzeni i czasie nie powinny występować.

3.3. Bezpieczeństwo do stanów granicznych

- Osiadanie zapadowe – nie występuje.
- Wypór gruntu – nie występuje.
- Wypiętrzenie – gruntami wysadzinowymi mogą być grunty spoiste (warstwy III).
- Wyboczenie pali – obiekty będą posadowione na fundamentach bezpośrednich.

3.4. Obciążenie na budowlę od podłoża

Nie będzie występowało obciążenie budowli podłożem.

3.5. Metody posadowienia

Projektowane jest posadowienie bezpośrednie, na ławach lub stopach.

3.6. Kolejność prac fundamentowych

Proponuje się następującą kolejność prac fundamentowych:

- przygotowanie dróg dojazdowych,
- zabezpieczenie ścian wykopu,
- wymiana gruntów do poziomu posadowienia ław fundamentowych - nasypy, gleba – I i ewentualnie glina warstwy III (np. na podsypkę),
- sprawdzenie stanu i rodzaju gruntu w poziomie posadowienia fundamentów,
- dalej wg harmonogramu budowy.

3.7. Oddziaływanie budowli i jej użytkowania na otoczenie

Problem oddziaływania budowli i jej użytkowania na otoczenie będzie przedstawiony w OoŚ lub w projekcie budowlanym.

3.8. Wymagane dodatkowe zabezpieczenia

Nie zachodzi konieczność dodatkowego zabezpieczenia poza wskazanymi i opisanymi dalej.

3.9. Oddziaływanie prac budowlanych na otoczenie

Przy zachowaniu wymaganych standardów BHP przy robotach budowlanych nie będzie istotnego oddziaływania prac budowlanych na otoczenie.

3.10. Rodzaj i zasięg zanieczyszczenia podłoża na i w otoczeniu obiektu

Brak jest danych świadczących o ewentualnym zanieczyszczeniu podłoża działki lub jej bezpośredniego otoczenia.

3.11. Środki zabezpieczające przed zanieczyszczeniami

Zanieczyszczeniami mogą być:

- wywożony grunt – stosować należy szczelny sprzęt transportowy,
- niekontrolowane wylewy (wycieki) środków napędowych z maszyn i urządzeń – grunt zanieczyszczony należy zrehabilitować zgodnie z przepisami,
- środki chemiczne (płynne i stałe) stosowane podczas robót budowlanych – grunt zanieczyszczony należy zrehabilitować zgodnie z przepisami.

3.12. Wpływ pracy ciężkiego sprzętu na otoczenie i podłoże

Praca ciężkiego sprzętu bezpośrednio na powierzchni terenu może powodować jego pogrążanie z uwagi na występowanie gruntów spoistych (warstwy III), które będą się uplastyczniać w obecności wody podczas robót ziemnych i transportu.

Dla środków transportowych może być konieczne przygotowanie lokalnie dróg tymczasowych.

3.13. Wpływ odwodnienia

Odwodnienie nie jest projektowane. Wodę opadową i z sąsiedztwa gromadzącą się w wykopach należy usuwać przez pompowanie bezpośrednie.

3.14. Wpływ opadów

Wpływ opadów na realizację robót ziemnych jest pomijalny, poza uplastycznieniem gruntów warstwy III podczas ich wybierania i transportu. Woda gromadzić się będzie w wykopach w gruntach warstwy III i w ich stropie, jako strefy sączenia lub poziomy wody zawieszanej – powodując ich uplastycznienie podczas robót ziemnych.

3.15. Podatność na skurcz i pęcznienie

Podatne na skurcz i pęcznienie są grunty spoiste podłoża warstwy III – w ograniczonym zakresie.

3.16. Metody ulepszania gruntów

Nie przewiduje się konieczności ulepszania gruntów pod fundamenty obiektu.

3.17. Urabialność gruntów

Urabialność gruntów jest dobra (poza strefą przemarzania podczas mrozów) i ewentualnymi trudnościami przy nasypach i fundamentach wyburzanych hal.

3.18. Oddziaływanie ruchów budowli i ciężkich ładunków na podłoże gruntowe

Ciężkie ładunki na istniejącym podłożu mogą być transportowane. W takim przypadku może być wymagane wykonanie dróg tymczasowych, szczególnie w okresach mokrych (opady, roztopy).

4. Materiały budowlane

4.1. Przydatność gruntów do wykorzystania na budowie

W ograniczonym istnieje możliwość wykorzystania na budowie gruntów niespoistych (piaski średnie i piaski drobne – warstwa II i IV) do zasypek, podsypek i obsypek.

4.2. Zasięg złoży

Piaski średnie i piaski drobne występują poniżej nasypów, jako prawie ciągła warstwa pod powierzchnią całej działki, do głębokości około 5 m p.p.t.

4.3. Segregacja materiału ze złożeń

Selekcja (segregacja) jak w pkt. 4.1 i 4.2. – polegać będzie na nie mieszaniu gruntów warstwy I i III z gruntami warstwy II i IV.

4.4. Metody ulepszania gruntów

Nie przewiduje się konieczności ulepszania gruntów podłoża, poza ewentualnym przy posadowieniu w gruntach warstwy III – przy jej nie wymianie na podsypkę.

4.5. Urabialność gruntów podczas budowy i możliwe zmiany w czasie transportu i składowania

Urabialność gruntów jest dobra, w transporcie grunty spoiste mogą się uplastyczniać.

5. Woda gruntowa

5.1. Głębokość, miąższość i zasięg warstw nawodnionych

Woda gruntowa może występować jedynie okresowo, jako strefa sączeń lub poziomy zawieszone w stropie glin.

5.2. Poziom zwierciadła wód

Tylko okresowo, jak w pkt. 5.1. na głębokości około 2,0 - 2,5 m p.p.t.

5.3. Zmiany w czasie poziomu lustra wody

Dla bezpośredniego rejonu badań brak jest system pomiarów lustra wody w funkcji czasu. Z danych archiwalnych i literatury można przyjąć, że poziom wody gruntowej podlega wahaniom, przy położeniach skrajnych lustra wody, sięgających około 1 metry (w skali wielolecia).

5.4. Poziomy ekstremalne wody

Tylko strefa sączeń i poziom wody zawieszony po opadach i roztopach na głębokości około 2,0 - 2,5 m p.p.t.

5.5. Rozkład ciśnienia wody w porach gruntu

Rozkład ciśnienia wody w porach gruntu jest standardowy, zmienny z głębokością.

5.6. Skład chemiczny wody

Brak danych dotyczących składu chemicznego wody. Zaleca się przyjęcie, że woda może być agresywna względem betonu i żelbetu.

5.7. Temperatura

Brak danych dotyczących temperatury. Do głębokości badań będzie ona związana ze standardowymi zmianami pogodowymi.

5.8. Zakres prac dla obniżenia poziomu wód gruntowych

W przypadku realizacji robót ziemnych przy wysokich stanach wody może być konieczność odwodnienia wykopów.

Przy wymaganych depresjach (obniżeniu lustra wody):

- do 0,5 m – wystarczającym będzie stosowanie odwodnienia powierzchniowego, pompowanie bezpośrednie wody z wykopu.

5.9. Wpływ wód gruntowych na wykopy i skarpy

Wody gruntowe przy występowaniu powyżej dolnej krawędzi skarpy będą powodować ich rozmywanie i utratę stateczności oraz kąta nachylenia.

5.10. Środki ochrony budowli

Betonowe i żelbetowe elementy konstrukcji, które mogą mieć kontakt z wodą gruntową należy odpowiednio zabezpieczyć (izolacje, dodatki do mas).

5.11. Skutki obniżenia lustra wody

Nie dotyczy.

5.12. Zdolność gruntu do adsorpcji wody wprowadzonej podczas robót budowlanych

Grunty spoiste mają niewielką zdolność do adsorpcji wody – będą się uplastyczniać.

Grunty niespoiste (piaski) mają dużą zdolność do adsorpcji wody bez szkody dla ich parametrów geotechnicznych.

5.13. Możliwość wykorzystania lokalnej wody gruntowej na potrzeby wykonawstwa

Nie dotyczy.

6. Wartości obliczeniowe własności gruntu

Wartości charakterystyczne własności gruntów podano na zał. 5 do dokumentacji badań podłoża (zał. 1). Na załączniku tym podano również wartości współczynnika materiałowego. Wartość obliczeniowa parametru jest iloczynem obu wartości ($x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma$) i jest to zgodne z normą PN-81/B-03020 z zastrzeżeniem jak w pkt. 3.3.

7. Jednostkowy opór graniczny podłoża

W rozdziale tym podaje się przykładowe wartości jednostkowego oporu granicznego podłoża (q_f) dla założonych wymiarów fundamentów i ich głębokości posadowienia w odniesieniu do ustalonych parametrów wiodących (stopień plastyczności i stopień zagęszczenia) gruntów podłoża.

Oznaczenia:

D_{\min} głębokość posadowienia mierzona od najniższego poziomu przyległego terenu,

B szerokość fundamentu (mniejszy wymiar),

L długość fundamentu (większy wymiar),

Dla gruntu warstwy II – piasek drobnoziarnisty o $I_D = 0,5$;

- dla B : L = 1, B = L = 1,0 m,

$$D_{\min} = 0,5 \text{ m} \quad q_f = 350 \text{ kPa}$$

- dla B : L = 1, B = L = 2,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 430 kPa
- dla B : L = 0, B = 1,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 190 kPa
- dla B : L = 0, B = 2,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 270 kPa;

Dla gruntu warstwy III – stopień plastyczności $I_L = 0,2$; symbol dla gruntu spoistego: C:

- dla B : L = 1, B = L = 1,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 250 kPa
- dla B : L = 1, B = L = 2,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 250 kPa
- dla B : L = 0, B = L = 1,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 200 kPa
- dla B : L = 0, B = L = 2,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 210 kPa

Dla gruntu warstwy IV – piasek średnioziarnisty o $I_D = 0,5$;

- dla B : L = 1, B = L = 1,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 460 kPa
- dla B : L = 1, B = L = 2,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 550 kPa
- dla B : L = 0, B = 1,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 270 kPa
- dla B : L = 0, B = 2,0 m,
D_{min} = 0,5 m q_f = 400 kPa;

Wartości q_f obliczono zgodnie z PN-81/B-03020. Z danych porównawczych (literatura) wynika, że w stosunku do PN-EN mamy:

- dla gruntów niespoistych wg PN-EN wartości q_f będą wyższe o około 30% - 40%,
- dla gruntów spoistych wg PN-EN wartości q_f będą wyższe o około 10%.

Zauważyć należy, że do obliczeń wartości jednostkowego oporu granicznego wymagana jest znajomość efektywnych wartości spójności i kąta tarcia wewnętrznego.

Z powyższego wynika, że wartości q_f obliczone wg PN są po stronie bezpiecznej obliczeń.

8. Monitoring i nadzór robót budowlanych i obiektu

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:

- odbioru wykopów fundamentowych w zakresie rodzaju i stanu gruntów,
- odbioru gruntów w wykopie po ich wymianie (ewentualnej),
- odbioru stanu i rodzaju gruntów po ich ewentualnym ulepszeniu,
- dozoru nad odwodnieniem wykopu,
- odbioru nasypów, zasypek i obsypek, w zakresie rodzaju i stanu użytego gruntu,
- składowania gruntu,
- umocnienia skarp wykopów (oprócz przepisów BHP),
- wszelkich sytuacji związanych z gruntami na budowie.

9. Spis zalecanych norm i literatury

- Polska Norma PN-EN 1997-1: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.
- Polska Norma PN-EN 1997-2: EUROKOD 7: projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO.14688-1 (czerwiec 2006). Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis. Z poprawkami Ap1 i Ap2.

- PN-EN ISO.14688-2 (czerwiec 2006). Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania. Z poprawką Ap2.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. RP 2012 poz. 463).
- Wiłun Z. – 1987 – Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa.
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – 2011 – projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, ITB Warszawa.

Pracownia Projektowa



dr Andrzej Kraiński

Na rynku od 1986 r.

Dane firmy:

adres: ul. Drzonków - Rotowa 18,
66-004 Zielona Góra

NIP: 929-101-99-76

Dane kontaktowe:

adres: Zielona Góra,
ul. Morełowa 29/5

tel.: 604 850 217, (68) 327 51 96

e-mail: andrzej.kraiński@wp.pl



DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA

z opinią geotechniczną

pod przebudowę zajezdni MZK

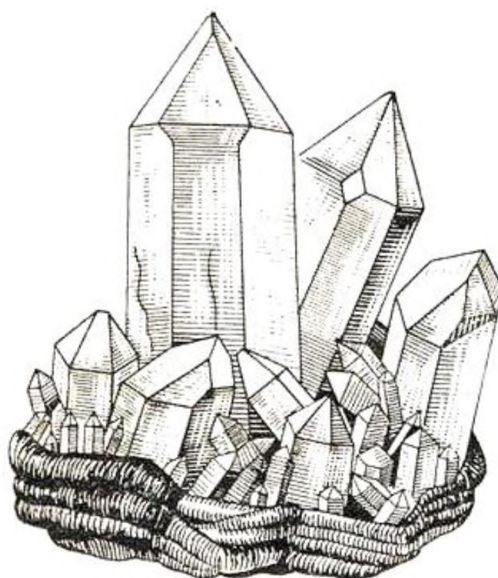
przy ul. Chemicznej

w ZIELONEJ GÓRZE

Opracowanie:

dr Andrzej Kraiński
upr. geol. 070683, 050779

mgr Paulina Kozik



Zielona Góra, czerwiec 2016

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ✦ Ujęcia wody | ✦ Odwodnienia wykopów | ✦ Odbiory wykopów |
| ✦ Badania geotechniczne | ✦ Piezometry - monitoring | ✦ Operaty wodnoprawne |
| ✦ Badania geologiczne | ✦ Pompy ciepła | ✦ Złoże kruszyw |
| ✦ Badania laboratoryjne | ✦ Zagęszczenie gruntów | ✦ Nadzór inwestorski |
| ✦ Wycena informacji | ✦ Stateczność skarp | ✦ Projekty geotechniczne |

SPIS TREŚCI

1. Przedstawienie danych geotechnicznych
2. Przedstawienie informacji geotechnicznej
3. Ocena informacji geotechnicznej
4. Dokumentacja informacji geotechnicznej
5. Ustalenie wartości wprowadzonych
6. Nadzór robót budowlanych
7. Wykaz zalecanych norm i literatury

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna
2. Karty otworów geotechnicznych z wykresami sondowań sondą SDL
3. Przekroje geotechniczne
4. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
5. Zestawienie parametrów geotechnicznych
6. Wykresy uziarnienia
7. Objaśnienia symboli i znaków

1. Przedstawienie danych geotechnicznych

1.1. Cel i zakres badań

Badania wykonano w związku z projektowaną przebudową zajezdni MZK. Zakres badań jest uzgodniony z Projektantem.

1.2. Opis terenu z topografią i hydrografią

Teren badań znajduje się przy ul. Chemicznej w Zielonej Górze. Jest to północna część miasta.

Pod względem geomorfologicznym obszar ten leży na północnym skłonie Wału Zielonogórskiego (nr 315.74 w podziale J. Kondrackiego), który stanowi fragment Wzniesień Zielonogórskich. Wał Zielonogórski jest moreną czołową zaburzoną gładitektonicznie podczas zlodowacenia Wisły.

Powierzchnia terenu leży na rzędnych ok. 109,0 – 112,0 m n.p.m.

W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia Gęśnika, który jest dopływem Złotego Potoku, który wpada do Zimnego Potoku, lewego dopływu Odry.

1.3. Kategoria geotechniczna

Kategorię geotechniczną podłoża ustala się w oparciu o dwa kryteria, tj.:

- charakterystykę projektowanego obiektu,
- warunki geotechniczne podłoża.

Projektowanym obiektem jest hala ładowania autobusów z napędem elektrycznym.

Warunki geotechniczne podłoża zaliczyć należy do prostych, z uwagi na:

- występowanie gruntów niejednorodnych pod względem litologicznym,
- występowanie gruntów niejednorodnych pod względem genetycznym,
- obecności wody podziemnej – okresowo w sączeniach.

W oparciu o powyższe przesłanki proponuje się zaliczenie projektowanego obiektu do II KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

Uwzględniono przy tym zalecenia wynikające z:

1. Polska Norma PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
2. ENV 1997-1 „EUROCODE 7” Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

1.4. Wstępne rozpoznanie

1.4.1. Woda gruntowa

Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Dla terenu badań brak jest szczegółowych map hydrogeologicznych i systemu pomiarowego z użyciem piezometrów.

1.4.2. Zachowanie sąsiednich budowli

Obiektami sąsiednimi są obiekty magazynowo – warsztatowe i gospodarcze w ich otoczeniu. Nie zaobserwowano ewentualnych ich uszkodzeń mogących mieć związek z warunkami geotechnicznymi podłoża.

1.4.3. Obszary niestateczne

Teren badań nie jest położony na terenach osuwiskowych – niestatecznych.

1.4.4. Tereny górnicze

Nie dotyczy.

1.4.5. Trudności w wykonywaniu wykopów

Należy spodziewać się następujących trudności w wykonywaniu wykopów:

- uplastycznienie gruntów spoistych podczas opadów i roztopów oraz w związku z robotami ziemnymi;
- konieczność odwodnienia wykopów przy wysokich stanach wody przy posadowieniu poniżej lustra wody;
- obecność nasypów o zmiennym składzie i głębokościach.

1.4.6. Warunki geologiczne i tektonika

W podłożu terenu nie występują zjawiska tektoniczne.

W analizowanym podłożu do głębokości, co najmniej kilkudziesięciu metrów występują osady czwartorzędowe – plejstoceńskie podścielone osadami trzeciorzędowymi.

Osady czwartorzędowe to wodnolodowcowe piaski poziomego tarasu kemowego 110 m. Powierzchnia stropowa tej serii ma charakter erozyjny. Lokalnie w obrębie wodnolodowcowych piasków występują cienkie przewarstwienia zastoiskowych mułków. Poniżej zalegają trzeciorzędowe gliny z domieszką węgla brunatnego, zaburzone glacytektonicznie.

Od powierzchni terenu występuje warstwa nasypów niebudowlanych o miąższości do około 2,5 m w rejonach uzbrojenia technicznego - podziemnego.

Budowę geologiczną podłoża zaprezentowano na kartach dokumentacyjnych otworów (zał. 2) oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 3).

1.4.7. Ocena dostępnych map terenu

Dostępne są następujące mapy terenu:

- szczegółowe, aktualne do celów projektowych i opiniodawczych,
- ogólne budowy geologicznej,
- ogólne warunków hydrogeologicznych,
- ogólne hydrograficzne.

2. Przedstawienie informacji geotechnicznej

2.1. Prace kameralne

Prace kameralne objęły przede wszystkim:

- analizę dostępnych materiałów archiwalnych, w tym map specjalistycznych (hydrogeologicznych, geologiczno – inżynierskich, hydrograficznych i morfologicznych),
- analizę literatury specjalistycznej,
- analizę wyników badań polowych i laboratoryjnych,
- zestawienie wyników prac, badań i analiz w formie niniejszym prezentowanej.

2.2. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne objęły:

- wytyczenie otworów w terenie, zgodnie z lokalizacją podaną na mapie, zał. 1,
- rzędne terenu dla otworów przyjęto wg danych zawartych na mapie, zał. 1.

2.3. Badania polowe

Badania polowe objęły wykonanie:

- badań makroskopowych gruntów i określenie granic geologicznych profilów otworów,
- obserwacje obecności wody w otworach,
- pomiar nawiercenia i stabilizacji lustra wody gruntowej,
- pobór próbek gruntów do badań laboratoryjnych,
- wykonanie sondowań sondą lekką (SDL).

2.4. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne objęły wykonanie:

- analiz granulometrycznych – 5 badań,
- wilgotności naturalnej i granic konsystencji – po 1 oznaczeniu,
- obliczenie stopnia plastyczności – 1 obliczenie.

3. Ocena informacji geotechnicznej

3.1. Wyniki badań polowych

Wyniki analiz makroskopowych uwzględniono na profilach otworów geotechnicznych (karty otworów i przekroje geotechniczne - zał. 2 i 3).

3.2. Wyniki badań laboratoryjnych

Wyniki analiz granulometrycznych pokazano na wykresach uziarnienia – zał. 6.

Wyniki badań gruntów spoistych przedstawiono na ich zestawieniu - zał. 4.

3.3. Opis geometrii warstw gruntu

Geometria warstw gruntu w podłożu jest zróżnicowana, niejednorodna genetycznie, i tak:

- w obrębie gruntów rodzimych - plejstoceńskich: piaski, występują granice ciągłe o charakterze sedymentacyjnym; niezaburzone; w osadach trzeciorzędowych – zaburzone glaciektoniczne;
- granica czwartorzęd – trzeciorzęd ma charakter erozyjny;
- na granicy nasypy - grunty rodzime granica jest nieciągła, skokowo zmienna, związana z działalnością człowieka.

3.4. Opis szczegółowy warstw z ich właściwościami fizycznymi

Zgodnie z wynikami robót i badań, a także wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty podzielono na cztery warstwy geotechniczne, tj.:

- WARSTWA I – reprezentowana przez nasypy niebudowlane; są to grunty nienośne; nie powinny występować poniżej poziomu posadowienia fundamentów;
- WARSTWA II – zbudowana z wodnolodowcowych piasków drobnoziarnistych, są to grunty w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,57$ wg badania sondą lekką, współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,90$; wartość wyprowadzona parametru $I_D = 0,50$;
- WARSTWA III – stanowią ją zastoiskowe oraz trzeciorzędowe gliny pylaste, są to grunty w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności z badań laboratoryjnych w wysokości $I_L = 0,14$; współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1,10$; wartość wyprowadzona parametru $I_L = 0,20$; symbol dla gruntu spoistego: C; grunty te łatwo uplastyczniają się w obecności wody podczas robót ziemnych;
- WARSTWA IV – zbudowana z wodnolodowcowych piasków średnioziarnistych, są to grunty w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,56$ wg badania sondą lekką, współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,90$; wartość wyprowadzona parametru $I_D = 0,50$.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych i współczynnika materiałowego przedstawiono w tabeli - zał. 5. Wynikają one z korelacji podanych w normie PN-81/B-03020 w zależności od wartości parametrów wiodących (I_D , I_L).

Zwraca się uwagę na inny tryb ustalania wartości obliczeniowej, a mianowicie:

$$x_d = \frac{x_k}{\gamma_m},$$

gdzie

x_d – wartość obliczeniowa parametru,

x_k – wartość charakterystyczna parametru,

γ_m – wartość współczynnika częściowego.

Zauważyć tu też należy, że Projektant może przyjmować inne wartości współczynnika częściowego, jak i wartości charakterystycznych.

3.5. Interpretacja wyników

Interpretację wyników (pkt. 3.3) przeprowadzono przy maksymalnym poziomie wody gruntowej. Oznacza to, że naprężenia efektywne w gruncie były najniższe. Próbkę gruntu pobrane do badań oraz ich transport do laboratorium wykonane były zgodnie z odpowiednimi wymogami. Metody pobierania prób kategorii A, B lub C w zależności od rodzaju wykonanych badań.

3.6. Możliwość dalszego podziału na warstwy geotechniczne

Z danych prezentowanych w dokumentacji wynika, że brak jest podstaw do ewentualnego dalszego podziału analizowanej przestrzeni geotechnicznej na warstwy geotechniczne.

4. Dokumentacja informacji geotechnicznej

4.1. Graficzne przedstawienie wyników badań

Graficzne przedstawienie wyników badań sondowania sondą lekką z interpretacją pokazano na kartach otworów – zał. 2.

4.2. Głębokość wody gruntowej

Wody gruntowej nie stwierdzono.

4.3. Przekroje geotechniczne

Przekroje geotechniczne przedstawiono na zał. 3 do dokumentacji.

4.4. Wartości parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne gruntów ustalone wg ww. zasad podano w formie tabelarycznej, zał. 5.

4.5. Zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych

Jak wyżej uzasadniono (pkt. 3.3) wartości wyprowadzone można traktować, jako tożsame z wartościami charakterystycznymi i podano je w tabelce, zał. 5.

4.6. Wskazanie zmienności parametrów

Z przeprowadzonej analizy zmienności parametrów wynika, że jest ona generalnie niewielka i dla parametrów wiodących (stopień zagęszczenia i stopień plastyczności) mieści się w obrębie ustalonego stanu gruntu.

4.7. Uzasadnienie podziału na warstwy geotechniczne

Podstawowymi przyjętymi kryteriami były litologia gruntu oraz jego właściwości geotechniczne i jest to zgodne z aktualnymi wymogami podziału gruntów na warstwy geotechniczne.

4.8. Odniesienie uzyskanych wyników do doświadczenia i danych archiwalnych

Uzyskane wyniki z badań i wskazane, jako wartości charakterystyczne są zgodne z doświadczeniem i danymi archiwalnymi, a także z literaturą specjalistyczną.

5. Ustalenie wartości wyprowadzonych

Jak wskazano w pkt. 3.3 wartości wyprowadzone parametrów przyjęto w wysokości wyników badań terenowych (sondowania) i laboratoryjnych. Uwzględniono przy tym istniejące korelacje, teorie i doświadczenia autorów dokumentacji i ustalono w ten sposób wartość stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności. Pozostałe wartości wyprowadzone przyjęto zgodnie z istniejącymi do ww. wartości wiodących (I_D , I_L) korelacjami zawartymi w literaturze specjalistycznej i w normach.

Korelacje takie znajdują się m.in. w:

- Wiłun Z. – 1987 – Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – 2011 – Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa.
- Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. PKN Warszawa.
- Polska Norma PN-EN 1997-1: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.
- Polska Norma PN-EN 1997-2: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

6. Nadzór robót budowlanych

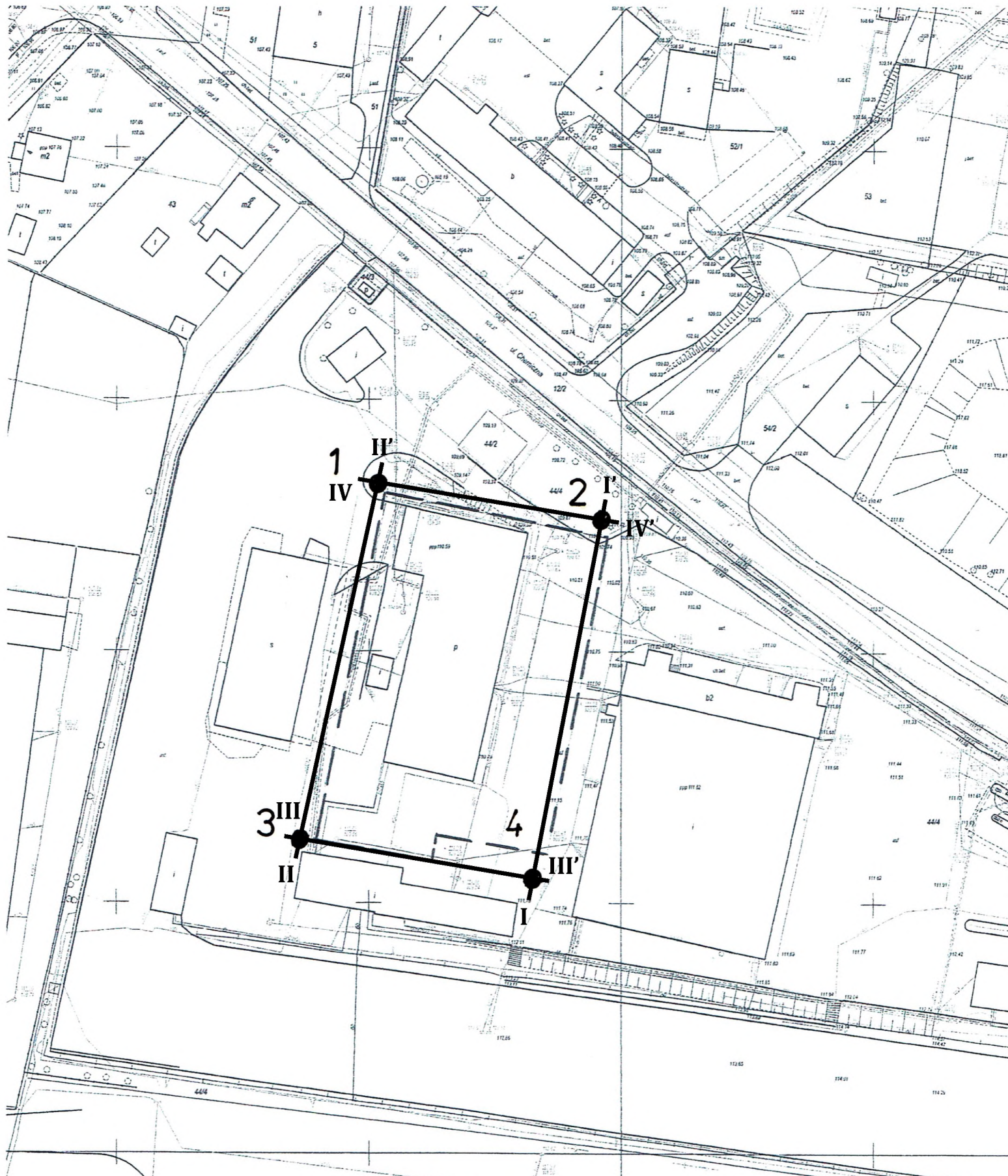
Podstawowymi zagadnieniami związanymi z nadzorem w ramach robót budowlanych jest:

- sprawdzenie zgodności gruntów występujących w wykopie z dokumentacją geotechniczną,
- w razie niezgodności zarówno, co do rodzaju gruntów, jak i ich stanów wykonać należy kontrolne badania laboratoryjne i terenowe,
- nadzór nad robotami ziemnymi prowadzić powinien uprawniony geotechnik lub geolog, a o ewentualnych odstępstwach należy w pierwszej kolejności powiadomić autorów dokumentacji.


7. Wykaz wykorzystanych materiałów pomocniczych

- PN-EN 1997-1: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2: EUROKOD 7: projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO.14688-1 (czerwiec 2006). Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis. Z poprawkami Ap1 i Ap2.
- PN-EN ISO.14688-2 (czerwiec 2006). Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania. Z poprawką Ap2.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. RP 2012 poz. 463).
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- Bzówka J., Juźwa A., Knapik K., Stelmach K. – 2012 - Geotechnika komunikacyjna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice.
- Dembicki E. (red.) – 1987 – Fundamentowanie, 2 tomy. Arkady, Warszawa.
- Edel R. – 2010 – Odwodnienie dróg. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.
- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M. – 1999 – Fundamentowanie. Politechnika Warszawska.

- Kostrzewski W. – 1980 – Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania. PWN. Warszawa.
- Kotowski J., Kraiński A. – 2000 – Geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej. Zielona Góra.
- Kowalski W. C. – 1988 – Geologia inżynierska. Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Maro L. – 2010 – Geosyntetyki od powierzchniowego wzmacniania gruntu. Lemar. Łódź.
- Myślińska E. – 1998 – Laboratoryjne badania gruntów. PWN. Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2001 – Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2004 – Grunty nasypowe. Oficyna Politechniki Warszawskiej. Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2005 – Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Politechniki Warszawskiej. Warszawa.
- Puła O., Rybak C., Sarniak W. – 1999 – Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Wrocław.
- Sokołowski J., Żbikowski A. – 1993 – Odwodnienia budowlane i osiedlowe. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.
- Wiłun Z. – 1987 – Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa.
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – 2011 – projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, ITB Warszawa.



OBJAŚNIENIA		
●	1	otwory geotechniczne
I — I'		przekroje geotechniczne

temat:			
Dokumentacja badań podłoża ZIELONA GÓRA, ul. Chemiczna.			
treść załącznika:			opracowanie:
Mapa dokumentacyjna			mgr Paulina Kozik
nr zał.:	skala:	data:	
1	1:1000	czerwiec 2016	



Pracownia Projektowa

GEOEKO

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra
 andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2016-06-03

Temat: Zielona Góra, ul.Chemiczna.

Rzędna: 110,30 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kozik

Sprawdził(a):

Adres:

Próba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,2			Nasyp niebudowlany,	w				
		0,8			Piasek drobnoziarnisty,	w				
		0,6			Gлина pylasta,	w				
		2,4			Piasek średnioziarnisty,	w				

Głębokość: 5,0



Pracownia Projektowa

GEOEKO

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra
 andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2016-06-03

Temat: Zielona Góra, ul.Chemiczna.

Rzędna: 109,70 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kozik

Sprawdził(a):

Adres:

Próba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr spoisie	ID(n) gr sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,6			Nasyp niebudowlany,	w				
		1,4			Piasek drobnoziarnisty,	w			0,54	<div> <div>5</div> <div>14</div> <div>16</div> <div>13</div> <div>14</div> <div>19</div> </div>
		2,0	0,3		Gлина pylasta,	w				<div> <div>16</div> <div>15</div> <div>14</div> <div>17</div> <div>18</div> <div>16</div> </div>
		2,7			Piasek drobnoziarnisty,	w			0,59	
		4,0								

Głębokość: 5,0



Pracownia Projektowa

GEOEKO

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra
 andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2016-06-03

Temat: Zielona Góra, ul.Chemiczna.

Rzędna: 111,40 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kozik

Sprawdził(a):

Adres:

Próba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoisie	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,5			Nasyp niebudowlany,	w				
		2,0	1,0		Piasek średnioziarnisty,	w				
		2,5			Gлина pylasta z domieszką węgla brunatnego,	w				
		4,0								
		5,0								

Głębokość: 5,0

GEOEKO

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra
andrzej.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

Data wykonania: 2016-06-03

Temat: Zielona Góra, ul.Chemiczna.

Rzędna: 111,50 m n.p.m.

 $\chi:$

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kozik

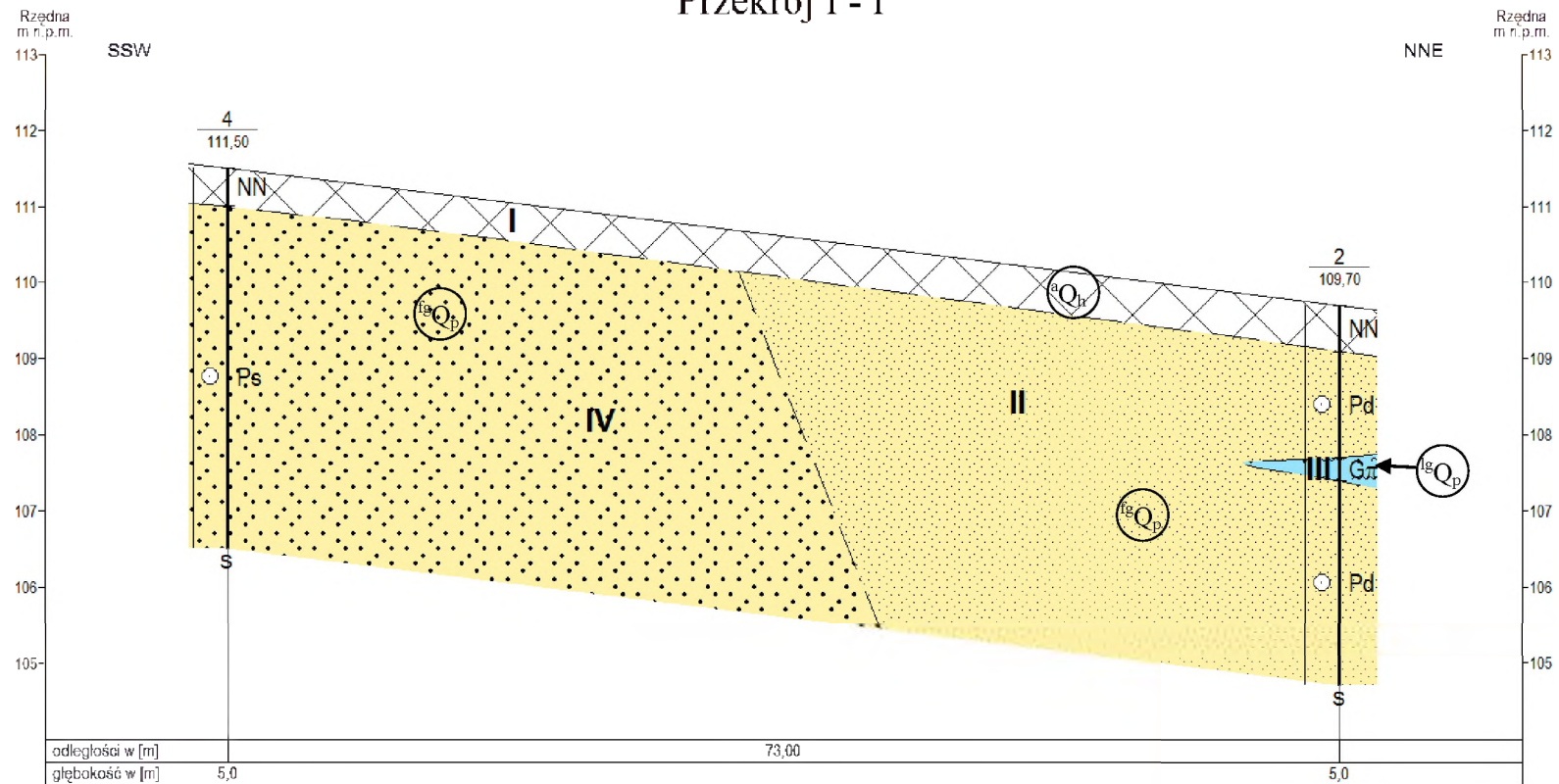
Sprawdził(a):

Adres:

Próba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL (n) gr. spoiste	ID (n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niebudowlany,	w				
		1								
		2								
		4,5			Piasek średnioziarnisty,	w			0,56	
		3								
		4								
Głębokość: 5.0										

	Głębokość: 5,0	
--	----------------	--

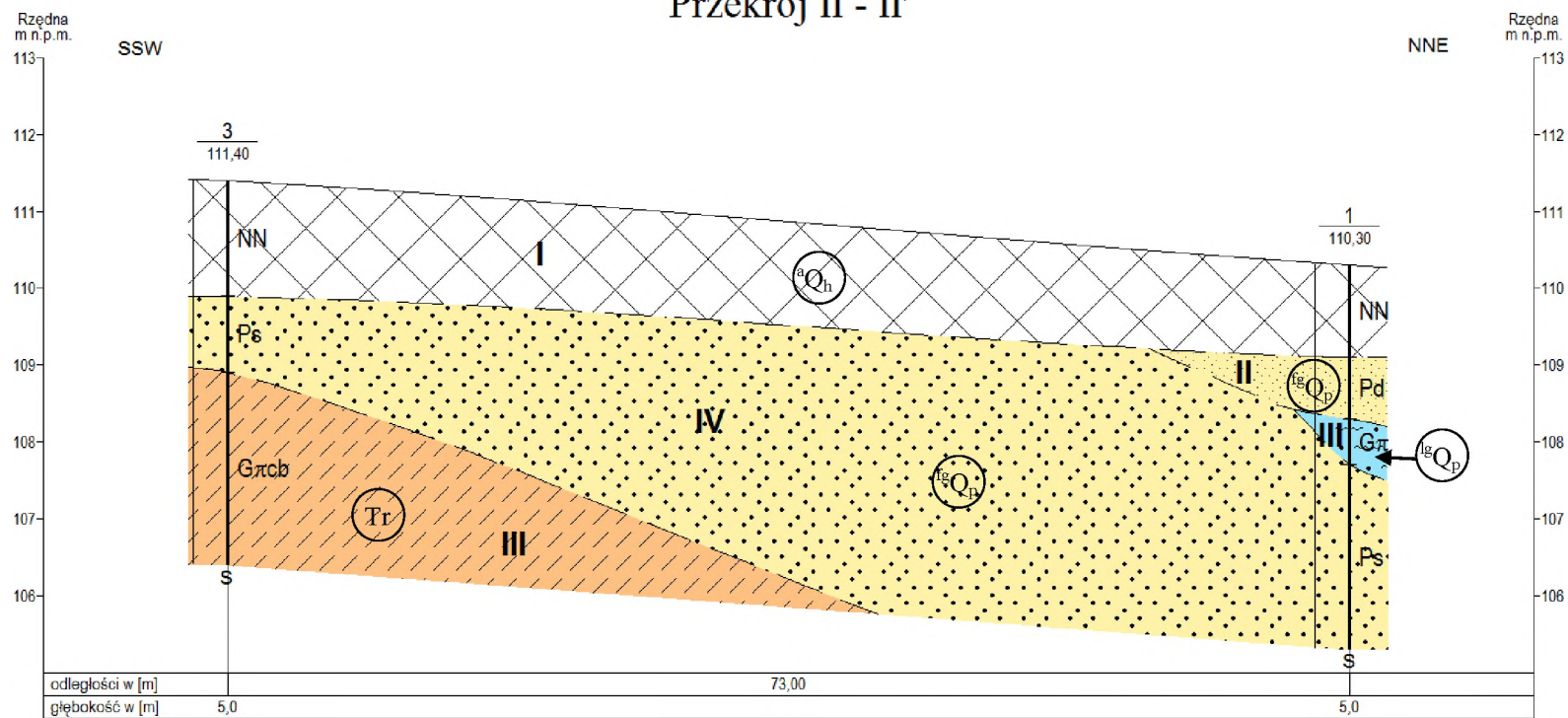
Przekrój I - I'



temat:			
Dokumentacja badań podłoża ZIELONA GÓRA, ul. Chemiczna.			
treść załącznika:			
Przekrój geotechniczny			
nr zał.:	skala:	data:	
3.1	1:500 1:100	czerwiec 2016	
opracowanie:			mgr Paulina Kozik



Przekrój II - II'



temat

Dokumentacja badań podłoża
ZIELONA GÓRA,
ul. Chemiczna.



treść załącznika:

Przekrój geotechniczny

opracowanie:

mgr Paulina
Kozik

nr zał.:

3.2

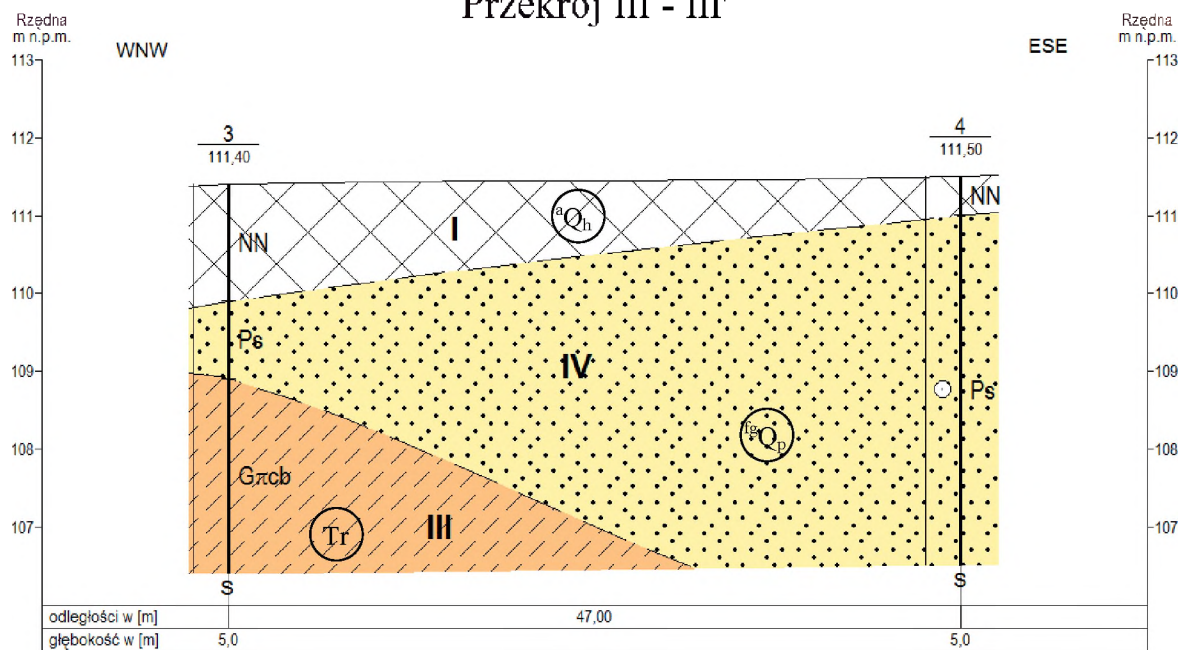
skala:

1:500
1:100

data:

czerwiec
2016

Przekrój III - III'



temat:

Dokumentacja badań podłoża
ZIELONA GÓRA,
ul. Chemiczna.



treść załącznika:

Przekrój geotechniczny

opracowanie:

mgr Paulina
Kozik

nr zał.:

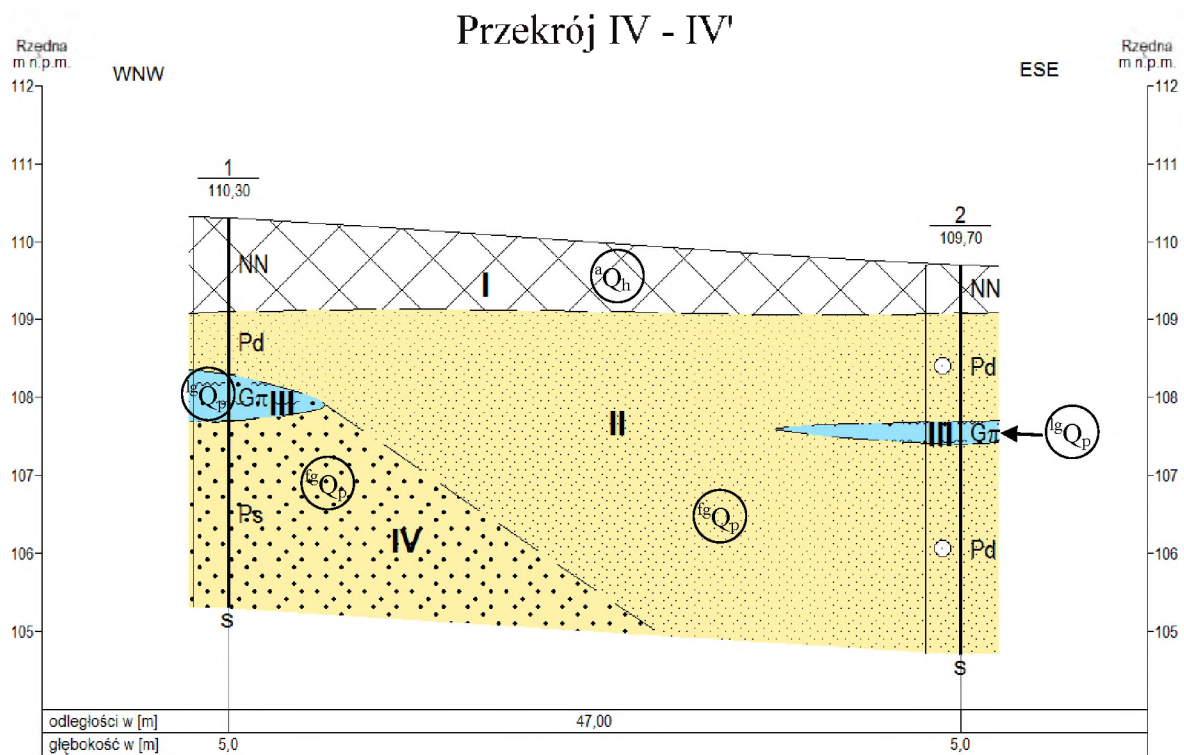
3.3


skala:

1:500
1:100

data:

czerwiec
2016



temat:			
Dokumentacja badań podłoża ZIELONA GÓRA, ul. Chemiczna.			
treść załącznika:			opracowanie: mgr Paulina Kozik
Przekrój geotechniczny			
nr zał.:	skala:	data:	
3.4	$\frac{1:500}{1:100}$	czerwiec 2016	

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

Temat: ZIELONA GÓRA, ul. Chemiczna, MZK.

Obliczył: dr Andrzej Kraiński upr. geol.: 050779, 070683

dr Andrzej Kraiński
upr. geol. 050779, 070683

[illegible]

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH																				
Temat: ZIELONA GÓRA, ul. Chemiczna.																				
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE																	
			wartość charakterystyczna $x^{(n)}$																	
			współczynnik materiałowy γ_M																	
Profil stratygraficzno - litologiczny		Opis litologiczno – genetyczno – stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol dla gruntu spoisiego	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ściskanie				
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej M ₀	wtórnej M	pierwotnego E ₀	wtórnego E					
																	W _n	ρ	c _u	Φ _u
																	I _D	I _L	[%]	[t/m ³]
						CZWARTORZĘD	holocen	nasypy niebudowlane	I	NN	-	Są to grunty nienośne, nie powinny występować poniżej poziomu posadowienia fundamentów.								
plejstocen	wodnolodowcowe piaski	II	Pd, Ps	-	0,5		-	16	1,75	-	30,5	62	78	48	60	-				
					0,9		-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-				
TRZECIORZĘD/ CZWARTORZĘD		zastoiskowe i jeziorne gliny	III	Gπ, Gπcb	C	-	0,2	20	2,10	17	14,9	29	48	21	35	-				
						-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-				
CZWARTORZĘD	plejstocen	wodnolodowcowe piaski	IV	Ps	-	0,5	-	14	1,85	-	33	97	108	80	89	-				
						0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-				

Opracowano: mgr Paulina Kozik

ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Przesiew przez sito o splocie kwadratowym			
Frakcja [mm]	Waga[g]	%	%%
63	0	0	0
31,5	0	0	0
16	0	0	0
8	0	0	0
4	0	0	0
2	4,9	1,520795	1,52079454
1	21,6	6,703911	8,22470515
0,5	47,1	14,61825	22,8429547
0,25	149,7	46,46182	69,3047796
0,125	92,1	28,58473	97,8895096
0,063	4	1,241465	99,1309745
<0,063	2,8	0,869025	100
Razem	322,2	100	
Srednica			
d₁₀	0,1595005	d₃₀	0,24695983
d₆₀	0,407682	d₂₀	0,20323018

GEOEKO

dr Andrzej Kraiński
ul. Drzonków-Rotowa 18
66-004 Zielona Góra

Miejscowość: Zielona Góra

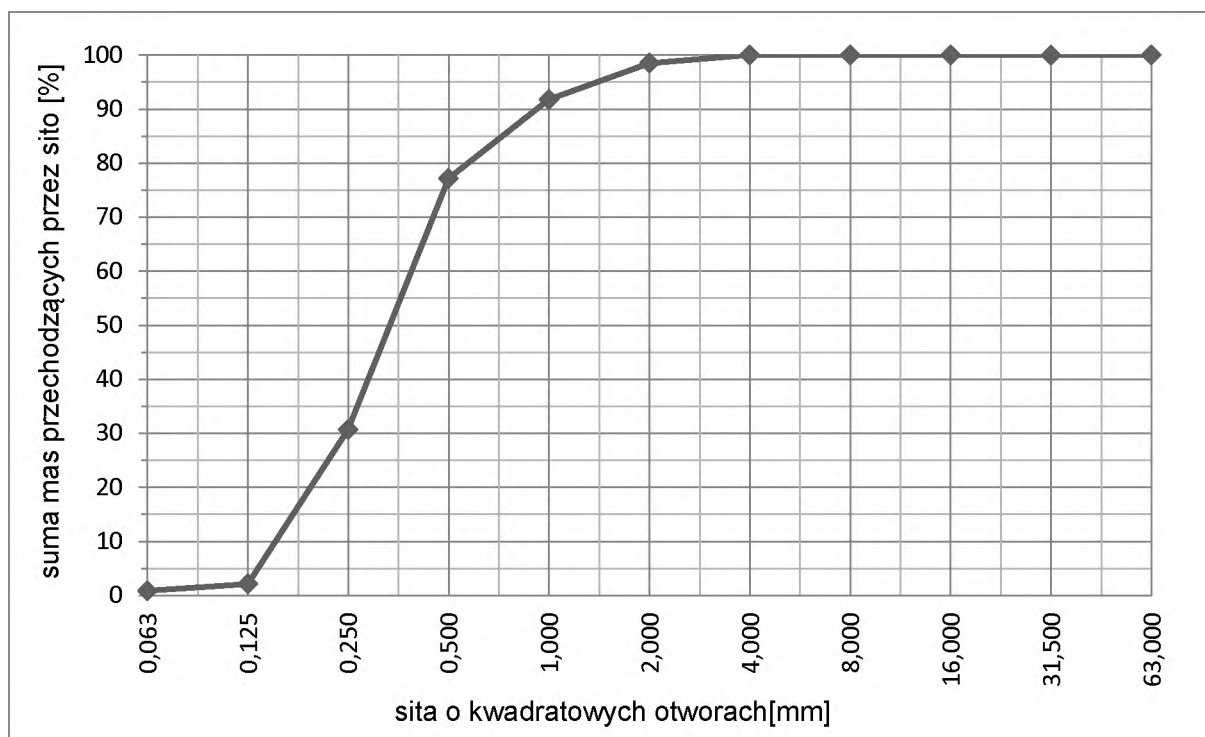
Otwór nr: 1

Głębokość
pobranej
próbki: 3,0 m p.p.t.

WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:

wg USBSC k= 0,331878 m/h

wg Beyera k= 0,828 m/h

WSKAŹNIK RÓŻNOZIARNISTOŚCI:U=d₆₀:d₁₀= 2,555991**SKOŚNOŚĆ:**C=d₃₀² : (d₁₀ · d₆₀)= 0,93792667

Rodzaj gruntu (według PN-86/B-02480):

Rodzaj gruntu (według PN-EN ISO 14688-2):

Opracowanie:

Ps**MSa**

mgr Paulina Kozik

ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Przesiew przez sito o splocie kwadratowym			
Frakcja [mm]	Waga[g]	%	%%
63	0	0	0
31,5	0	0	0
16	0	0	0
8	0	0	0
4	0	0	0
2	1,8	0,760456	0,76045627
1	6,7	2,830587	3,59104351
0,5	16	6,759611	10,3506548
0,25	49,6	20,9548	31,3054499
0,125	149,3	63,07562	94,3810731
0,063	8,1	3,422053	97,8031263
<0,063	5,2	2,196874	100
Razem	236,7	100	
Srednica			
d₁₀	0,1336822	d₃₀	0,17331715
d₆₀	0,2327696	d₂₀	0,15349967

GEOEKO
dr Andrzej Kraiński
ul. Drzonków-Rotowa 18
66-004 Zielona Góra

Miejscowość: Zielona Góra

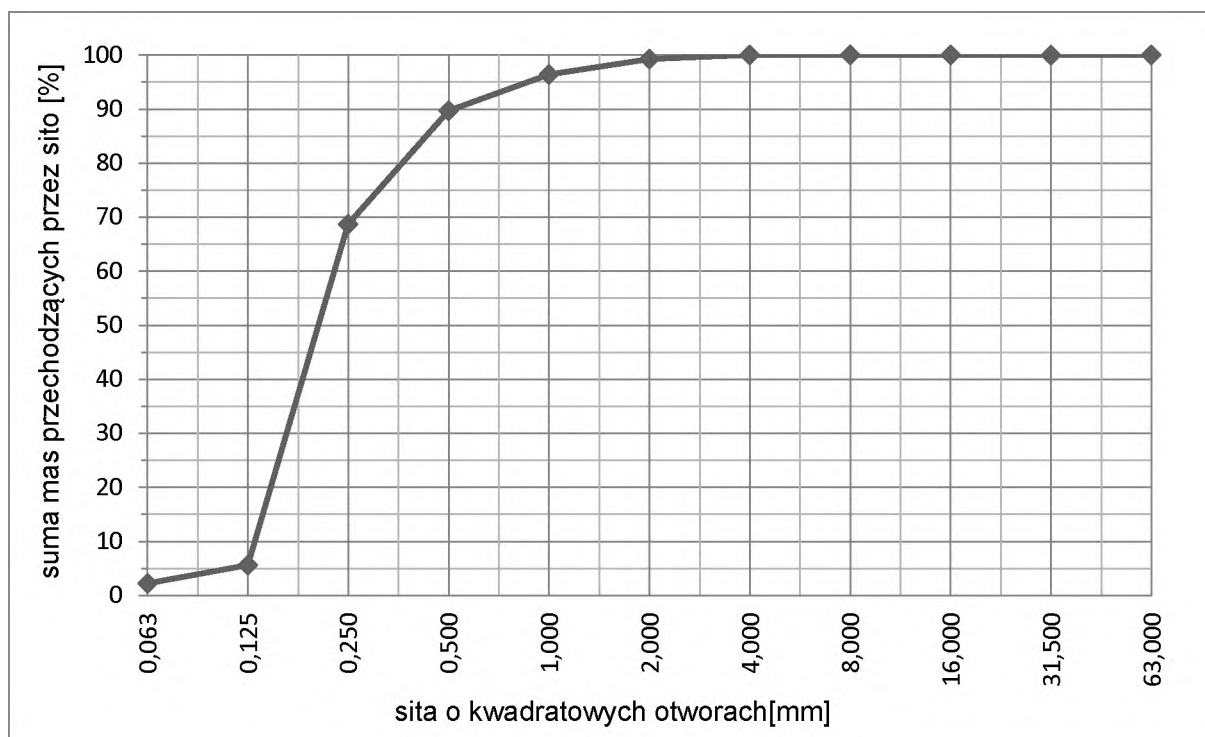
Otwór nr: 2

Głębokość
 pobranej
 próbki: 3,0 m p.p.t.

WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:

wg USBSC k= 0,174041 m/h

wg Beyera k= 0,72 m/h

WSKAŹNIK RÓŻNOZIARNISTOŚCI:U=d₆₀:d₁₀= 1,741216**SKOŚNOŚĆ:**C=d₃₀² : (d₁₀ · d₆₀)= 0,96534663

Rodzaj gruntu (według PN-86/B-02480):

Rodzaj gruntu (według PN-EN ISO 14688-2):

Opracowanie:

Pd**MSa**

mgr Paulina Kozik

ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Przesiew przez sito o splocie kwadratowym			
Frakcja [mm]	Waga[g]	%	%%
63	0	0	0
31,5	0	0	0
16	0	0	0
8	0	0	0
4	2,8	0,753701	0,75370121
2	11	2,960969	3,71467026
1	29,5	7,940781	11,6554509
0,5	74,1	19,94616	31,6016151
0,25	143,4	38,60027	70,2018843
0,125	102,6	27,61777	97,8196501
0,063	4,6	1,238223	99,0578735
<0,063	3,5	0,942127	100
Razem	371,5	100	
Srednica			
d ₁₀	0,1603923	d ₃₀	0,25130753
d ₆₀	0,4456067	d ₂₀	0,20565302

GEOEKO
 dr Andrzej Kraiński
 ul. Drzonków-Rotowa 18
 66-004 Zielona Góra

Miejscowość: Zielona Góra

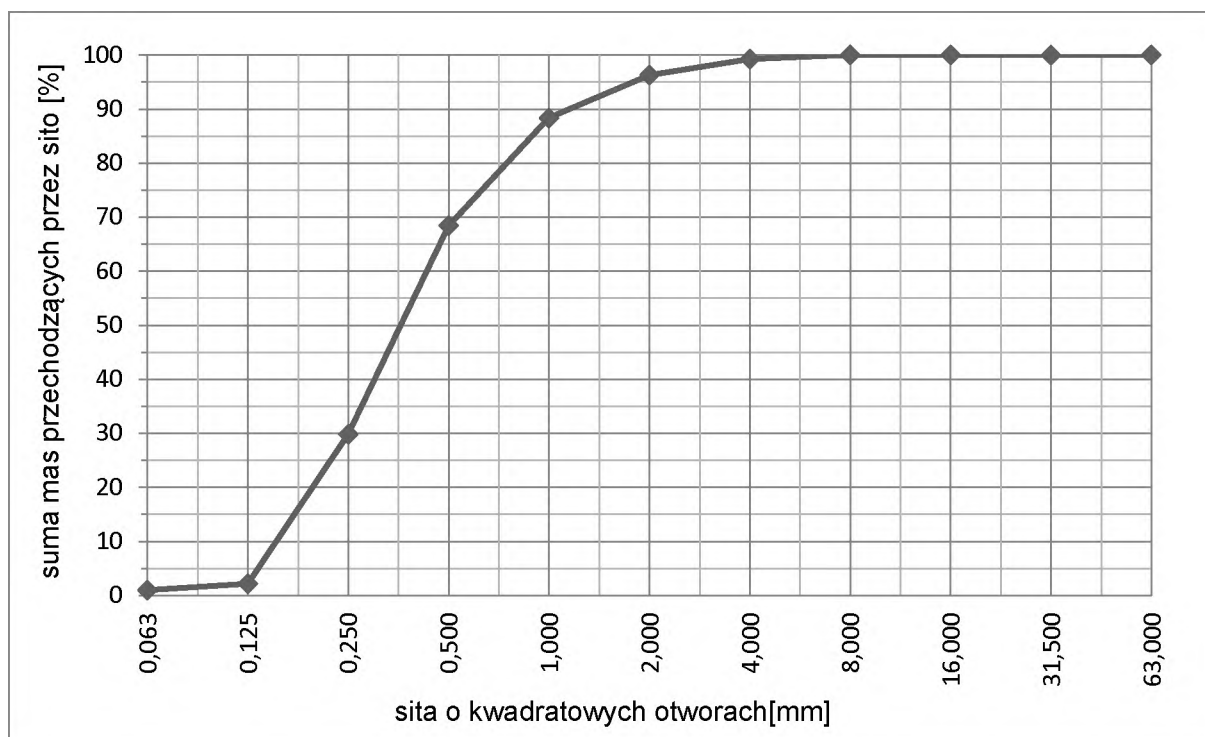
Otwór nr: 3

Głębokość
 pobranej
 próbki: 2,0 m p.p.t.

WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:

wg USBSC k= 0,341048 m/h

wg Beyera k= 0,936 m/h

WSKAŹNIK RÓŻNOZIARNISTOŚCI:U=d₆₀:d₁₀= 2,77823**SKOŚNOŚĆ:**C=d₃₀² : (d₁₀ · d₆₀)= 0,88364085

Rodzaj gruntu (według PN-86/B-02480):

Rodzaj gruntu (według PN-EN ISO 14688-2):

Opracowanie:

Ps**MSa**

mgr Paulina Kozik

ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Przesiew przez sito o splocie kwadratowym			
Frakcja [mm]	Waga[g]	%	%%
63	0	0	0
31,5	0	0	0
16	0	0	0
8	0	0	0
4	0	0	0
2	2,7	0,881201	0,88120104
1	17,4	5,678851	6,56005222
0,5	27,3	8,909922	15,4699739
0,25	153,4	50,06527	65,535248
0,125	94,5	30,84204	96,3772846
0,063	7,4	2,415144	98,7924282
<0,063	3,7	1,207572	100
Razem	306,4	100	
Srednica			
d₁₀	0,1508466	d₃₀	0,23190476
d₆₀	0,3775098	d₂₀	0,19137566

GEOEKO
dr Andrzej Kraiński
ul. Drzonków-Rotowa 18
66-004 Zielona Góra

Miejscowość: Zielona Góra

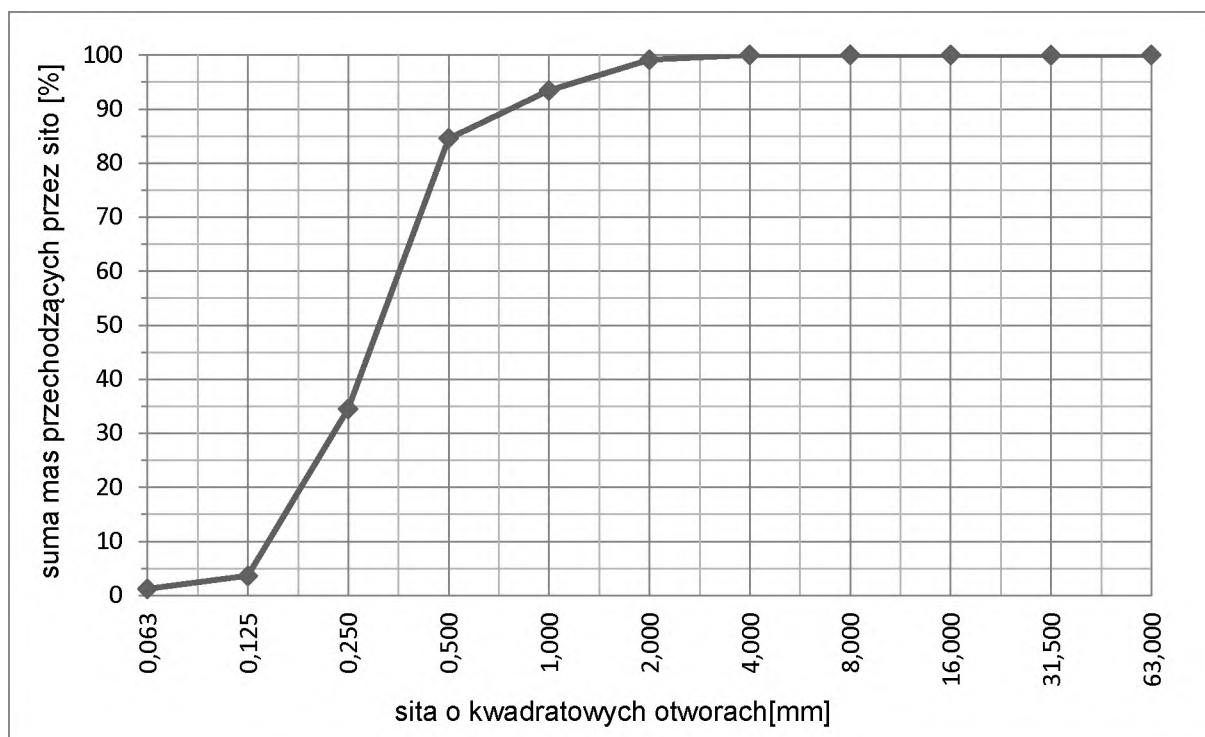
Otwór nr: 4

Głębokość
 pobranej
 próbki: 2,0 m p.p.t.

WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:

wg USBSC k= 0,289031 m/h

wg Beyera k= 0,864 m/h

WSKAŹNIK RÓŻNOZIARNISTOŚCI:U=d₆₀:d₁₀= 2,502608**SKOŚNOŚĆ:**C=d₃₀² : (d₁₀ · d₆₀)= 0,94439943

Rodzaj gruntu (według PN-86/B-02480):

Rodzaj gruntu (według PN-EN ISO 14688-2):

Opracowanie:

Ps**MSa**

mgr Paulina Kozik

ANALIZA GRANULOMETRYCZNA

Przesiew przez sito o splocie kwadratowym			
Frakcja [mm]	Waga[g]	%	%%
63	0	0	0
31,5	0	0	0
16	0	0	0
8	0	0	0
4	0	0	0
2	5,1	1,602766	1,60276556
1	25,7	8,076681	9,67944689
0,5	64,6	20,3017	29,9811439
0,25	131,2	41,23193	71,2130735
0,125	85,7	26,93275	98,1458202
0,063	3,3	1,037084	99,1829038
<0,063	2,6	0,817096	100
Razem	318,2	100	
Srednica			
d₁₀	0,1628063	d₃₀	0,25735518
d₆₀	0,439253	d₂₀	0,2092182

GEOEKO

dr Andrzej Kraiński
ul. Drzonków-Rotowa 18
66-004 Zielona Góra

Miejscowość: Zielona Góra

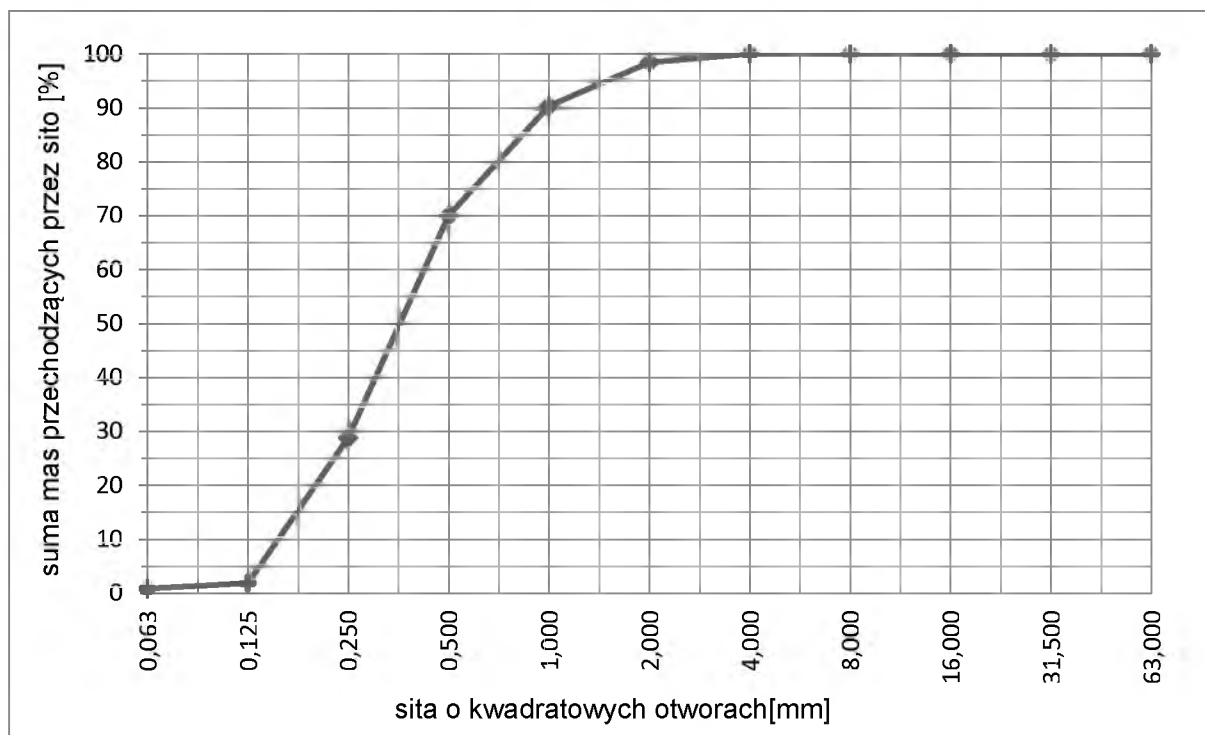
Otwór nr: 4

Głębokość
pobranej
próbki: 4,0 m p.p.t.

WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:

wg USBSC k= 0,3548 m/h

wg Beyera k= 0,936 m/h

WSKAŹNIK RÓŻNOZIARNISTOŚCI:U=d₆₀:d₁₀= 2,69801**SKOŚNOŚĆ:**C=d₃₀² : (d₁₀ · d₆₀)= 0,92614683

Rodzaj gruntu (według PN-86/B-02480):

Rodzaj gruntu (według PN-EN ISO 14688-2):

Opracowanie:

Ps**MSa**

mgr Paulina Kozik

Grunty nasypowe

NB - nasyp budowlany

NN - nasyp niekontrolowany

Grunty organiczne rodzimeH - grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$ Nm - namul $5\% < I_{om} \leq 30\%$ T - torf $30\% < I_{om}$

cb - węgiel brunatny

Grunty mineralne rodzime (niesfalisty)

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

Grunty sfalisty

ST - skała twarda

SM - skała miękka

Inne grunty



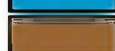
kr - kreda jeziorna

gy - gytia

Oznaczenia barwne**GEOLOGIA INŻYNIERSKA**

	grunty organiczne
	osady wodnolodowcowe
	grunty zastoisowe
	grunty lodowcowe

HYDROGEOLOGIA

	grunty wilgotne	}	grunty przepuszczalne
	grunty nawodnione		
	grunty słaboprzepuszczalne		

Znaki dodatkowe

+ - domieszki

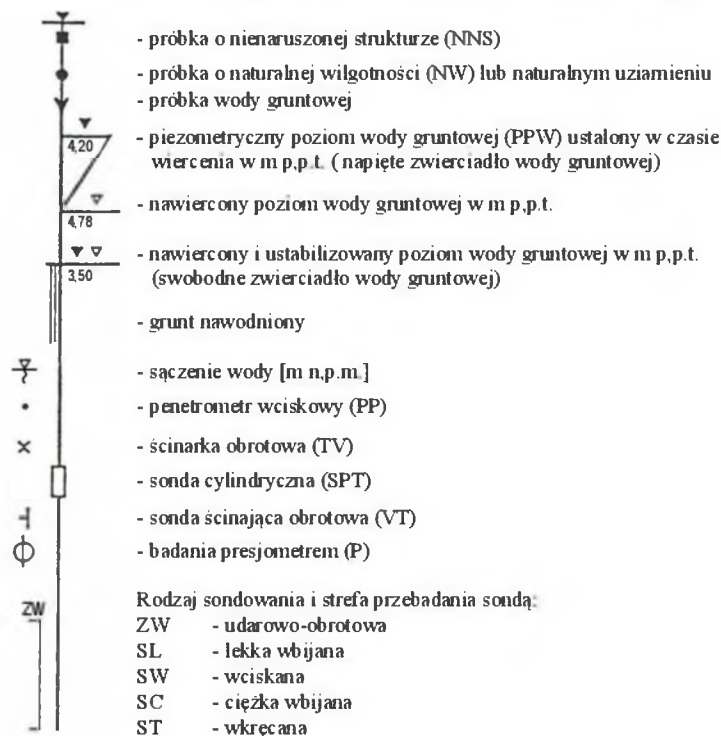
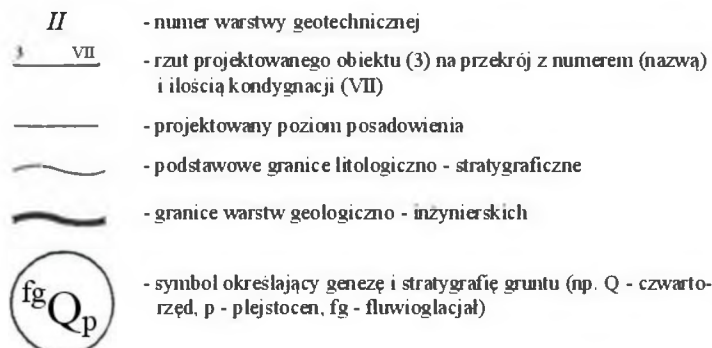
// - przewarstwienia (wkładki)




/ - na pograniczu

() - w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał,

 $\frac{4}{52,7}$ - numer wiercenia

- rzędna wiercenia [m n.p.m.]

Oznaczenia umowne stosowane na osi otworu wiercącego**Znaki dodatkowe** $I_D = 0,5$ - stopień zagęszczenia $I_L = 0,2$ - stopień plastyczności**Inne oznaczenia****WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/h]**

	z pompowania
	z przesiewu
	z edometru

ODCINKI ZAFILTROWANE