



Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych
00-043 Warszawa, ul. Czackiego 3/5
Biuro Studiów i Rzecznawstwa
64-100 Leszno, ul. Towarowa 1
tel. (65) 520 31 29 e-mail: bsirz.leszno@wp.pl
NIP 526-000-16-19 REGON 000671473

Leszno, dnia 17.12.2019r.

**OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DLA POTRZEBY BUDOWY DROGI POWIATOWEJ:
„Rozbudowa drogi powiatowej nr 4791P od skrzyżowania z drogą
powiatową nr 4790P (zaprojektowane rondo) do miejscowości Pawłowice**

Adres obiektu budowlanego:

WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE, POWIAT LESZCZYŃSKI, GMINA OSIECZNA (OBRĘB ŁONIEWO, DOBRAMYŚL)
i GMINA KRZEMIENIEWO (OBRĘB PAWŁOWICE)

Działki objęte inwestycją:

Obręb Dobramyśl, działki o nr ewid.: 6; 14; 16; 22; 23; 24/2; 29; 32; 33; 44/3; 50; 54; 56; 57; 111/1; 111/2.
Obręb Łoniewo, działki o nr ewid.: 142; 225; 226; 229; 230; 231; 232; 233; 234; 235; 236; 237; 240/2; 241; 242; 254.
Obręb Pawłowice, działki o nr ewid.: 3; 38; 59/1; 59/4; 59/7; 59/9; 59/11; 59/12; 59/13; 59/14; 59/15; 59/16; 59/17;
59/18; 59/19; 59/20; 59/21; 59/22; 59/23; 59/24; 59/25; 59/26; 59/27; 59/28; 60; 72; 73; 78; 181; 182; 187; 237;
250; 392.

Inwestor:

Zarząd Dróg Powiatowych w Lesznie
64-100 Leszno, Pl. Kościuszki 4.

Opracowali:	
mgr inż. Piotr Mańkowski	

*imię i nazwisko osoby uprawnionej do reprezentowania podmiotu,
który sporządził dokumentację*

Leszno, grudzień 2019r.

Spis treści

WSTĘP.....	3
1.1 Podstawa prawna.....	3
Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).	
1.2 Inwestor.....	3
1.3 Wykonawca.....	3
1.4 Przedmiot i cel opracowania.	3
1.5 Podstawa formalno-prawna opracowania.	3
1.6 Podstawa merytoryczna opracowania	5
2 CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	6
2.1 Lokalizacja terenu badań, położenie administracyjne	6
2.2 Przedmiot i ogólny opis inwestycji	6
3 BUDOWA GEOLOGICZNA	7
4 ZAKRES WYKONYWANYCH PRAC, SPOSÓB INTERPRETACJI ORAZ PRZEDSTAWIENIE WYNIKÓW	7
4.1 Prace geodezyjne.....	7
4.2 Wiercenie badawcze	7
4.3 Badania zagęszczenia za pomocą sondy DPL	8
4.4 Sposób udokumentowania wyników	8
5 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	8
5.1 Geotechniczna charakterystyka podłoża	8
5.2 Warunki hydrologiczne.....	9
6 PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	11

S P I S Z A Ł A C Z N I K Ó W

- 1 Mapa orientacyjna w skali 1:10 000 z zaznaczoną lokalizacją projektowanej inwestycji.
- 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 z zaznaczoną lokalizacją odwiertów
- 3 Karty otworów geologiczno-inżynierskich.
- 4 Przekroje geologiczno-inżynierskie.
- 5 Objasnienia znaków i symboli.
- 6 Upoważnienie od Inwestora

WSTĘP

1.1 Podstawa prawna.

Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r – Prawo geologiczne i górnicze Art.3, pkt. 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt. 11 w/w Ustawy).

1.2 Inwestor.

Inwestorem jest Zarząd Dróg Powiatowych w Lesznie; 64-100 Leszno, Pl. Kościuszki 4.

1.3 Wykonawca.

Wykonawcą opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego jest Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Biuro Studiów i Rzeczoznawstwa, 64-100 Leszno, ul. Towarowa 1.

1.4 Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotowe opracowanie zostało wykonane własnymi siłami.

Przedmiotowa dokumentacja opracowana została dla określenia warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenia parametrów geotechnicznych gruntów rodzimych występujących w podłożu istniejącej drogi powiatowej 4791P.

Zakres opracowania obejmuje obszar dokumentacji projektowej: „Rozbudowy drogi powiatowej nr 4791P od skrzyżowania z drogą powiatową nr 4790P (zaprojektowane rondo) do m. Pawłowice”.

1.5 Podstawa formalno-prawna opracowania.

Podstawę formalno-prawną opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem, a Wykonawcą.
- Uzgodnienie z projektantem ilość odwiertów badawczych.
- Ustawa z dnia 09 czerwca 2011r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 nr 163 poz. 981); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2017 poz. 2126) z dnia 16 października 2017r.;
- Ustawa z dnia 11 lipca 2014r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2014 poz. 1133);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288 poz. 1696);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2015 poz. 964);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2014 poz. 812);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 maja 2007r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2007 Nr 106 poz. 726);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2018 poz. 1202) z dnia 22 czerwca 2018r.;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2016 poz. 71) z dnia 21 grudnia 2015r.;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2017 poz. 519) z dnia 10 lutego 2017r.;
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2018 poz. 142) z dnia 8 grudnia 2017r.;
- Ustawa z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2017 poz. 1405) z dnia 22 czerwca 2017r.;
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2018 poz. 21) z dnia 8 grudnia 2017r.;
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. - Prawo wodne (Dz. U. 2017 poz. 1566).

- Badania podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1 i 2. Praca zbiorowa, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie, 1998.
- GDDKiA. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych z dnia 16.06.2014r.
- Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Ministerstwo Środowiska 1999.

1.6 Podstawa merytoryczna opracowania

Podstawą merytoryczną opracowania niniejszego projektu prac stanowią:

- Mapa do celów projektowych 1:500.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski – mezoregiony fizyczno – geograficzne, PWN Warszawa;
- Pazdro Z. (1990), Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa;
- Szałajdewicz J., Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Leszno (579), Warszawa 2002;

Opinię geotechniczną opracowano w oparciu o następujące normy:

- PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009. Eurocod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznania i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonani.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opos gruntów.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

2 CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

2.1 Lokalizacja terenu badań, położenie administracyjne

Obszar miejsca wykonywania badań położony jest w obrębie dz. nr:

Obręb Dobramyśl, działki o nr ewid.: 54

Obręb Łoniewo, działki o nr ewid.: 142

Obręb Pawłowice, działki o nr ewid.: 3, 60; 250

Zakres lokalizacji terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej (**zał. 1**). Natomiast szczegółową lokalizację wraz z rozmieszczeniem wykonanych otworów badawczych zilustrowano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (**zał. 2**).

Teren na którym zostaną wykonane badania należy do Inwestora.

2.2 Przedmiot i ogólny opis inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest „Rozbudowa drogi powiatowej 4791P od skrzyżowania z drogą powiatową nr 4790P (zaprojektowane rondo) do m. Pawłowice”. W ramach projektu będzie wykonywane także:

- Wykonanie oczyszczenia istniejących rowów drogowych.
- Wykonanie drenażu w miejsce rowów drogowych.
- Wykonanie nowej Kanalizacji Deszczowej w m. Dobramyśl.
- Skanalizowanie rowu przydrożnego na długości 77m w m. Pawłowice.
- Przebudowę przepustu na rowie melioracyjnym PR-15.

Wymagania techniczne dla drogi:

- Droga jednojezdniowa klasy Z.
- Przekrój poprzeczny drogi: szerokość drogi 6,0m.
- Ciąg pieszo-rowerowy wzdłuż drogi o szerokości 2,5m.
- Konstrukcja drogi dostosowana do KR-3 (ustalona z Inwestorem).

Ostateczne rozwiązania konstrukcyjne dla poszczególnych elementów budowy projektowanej Inwestycji przedstawione zostaną przez Projektanta w ramach Projektu Budowlano-Wykonawczego.

3 BUDOWA GEOLOGICZNA

Z uwagi na charakter opracowania inwestycji, która głównie polegać będzie na wykonaniu wzmocnienia krawędzi istniejącej nawierzchni drogi bitumicznej przewiduje się jedynie wykonanie odwiertów geologicznych na głębokość 2,0m poniżej istniejącą konstrukcję nawierzchni. W miejscu projektowanej kanalizacji deszczowej przewiduje się wykonanie odwiertów do głębokości 1,0m poniżej projektowanego dna kanalizacji deszczowej.

Obszar objęty arkuszem Leszno (0579) leży na pograniczu Pojezierza Lubelskiego, Pojezierza Wielkopolskiego i Wzniesień Śląsko-Wielkopolskich (Bartkowski 1970). Dla obszaru Leszno istnieją trzy otwory kartograficzne: 2/Le Osieczna (nr 37 na mapie geologicznej), 3/Le Witosław (nr 19) i 4/Le Pawłowice (nr 52). Na obszarze projektowanej drogi znajdują się obszary glin zwałowych o nachyleniu zboczy 0÷3%.

4 ZAKRES WYKONYWANYCH PRAC, SPOSÓB INTERPRETACJI ORAZ PRZEDSTAWIENIE WYNIKÓW

4.1 Prace geodezyjne

Miejsca wykonywanych wierceń zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wlotów otworów ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000.

4.2 Wiercenie badawcze

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowanych prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą zestawów świdrów ręcznych, małośrednicowych, w dniu 26.10.2019r. wykonano:

- 1 otwór badawczy do głębokości 0,7m p.p.t.
- 1 otwór badawczy do głębokości 1,7m p.p.t.
- 11 otworów badawczych do głębokości 2,0m p.p.t.
- 1 otwór badawczy do głębokości 2,3m p.p.t.
- 1 otwór badawczy do głębokości 2,5m p.p.t.
- 1 otwór badawczy do głębokości 3,0m p.p.t.
- 1 otwór badawczy do głębokości 4,0m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 36,2mb. Punkty wierceń zostały rozmieszczone zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy i Projektanta. Lokalizację punktów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zal. 2). Wiercenia badawcze przeprowadzano zarówno w nawierzchni drogi

(sprawdzając także konstrukcję nawierzchni) jak i w poboczu drogi (z uwagi na projektowane poszerzenie drogi).

W czasie wykonywanych wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwację i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano przez zasypywanie urobkiem.

Wiercenie oraz związane z nim badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające doświadczenie w zakresie wykonywania płytkich otworów wiertniczych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 3). Ze względu na odległości pomiędzy otworami nie dokonywano graficznej interpretacji zalegania gruntów za pomocą przekroju geotechnicznego.

4.3 Badania zagęszczenia za pomocą sondy DPL

Z uwagi na występowanie gruntów spoistych tylko w 1 otworze odstąpiono od wykonywania badań sondą.

4.4 Sposób udokumentowania wyników

W oparciu o wyniki przeprowadzonych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści.

5 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

5.1 Geotechniczna charakterystyka podłoża

Warunki gruntowe dokumentowanego podłoża określono na podstawie analizy wyników prac terenowych (wykonanych wierceń). Grunty rodzime, występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w dwóch pakietach, wydzielając w ich obrębie warstwy geotechniczne, o zbliżonych parametrach cech fizykomechanicznych:

Grupa I – holocénskie, średnio zagęszczone grunty rzeczne:

warstwa Ia – piaski pylaste, humus zmieszany z piaskiem, suche, średnio zagęszczone.

warstwa Ib – piaski średnie, piaski drobne, suche, średnio zagęszczone.

Grupa II – holocénskie, mało spoiste i spoiste grunty zastoiskowe i spływowe o symbolu geologicznej konsolidacji „C”:

warstwa IIa – glina w stanie miękkoplastycznym o $I_L=0,57$.

warstwa IIb – glina o stanie plastycznym o $I_L=0,35$.

warstwa IIc – piasek gliniasty, gliny piaszczyste i gliny w stanie twardoplastycznym $I_L=0,23$.

Zmienność pionową gruntów – przestrzenne rozmieszczenie poszczególnych pakietów i warstw geotechnicznych w podłożu dokumentowanego terenu przedstawiono na załączonych przekrojach geologicznych (zał. 4), na kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych (zał.3). Natomiast ogólne wartości cech fizyko-mechanicznych dla poszczególnych gruntów zawiera tabela parametrów geotechnicznych (zał. 5).

5.2 Warunki hydrologiczne.

W ramach przeprowadzonych badań geotechnicznych w październiku 2019r. pierwsze zwierciadło wody gruntowej nawiercono:

- Etap I: otwór nr 6 - na głębokości 2,2m p.p.t, to jest na rzędnej 111,90m n.p.m

W pozostałych otworach nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Nie można jednak wykluczyć, że w okresach po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach pokrywy śnieżnej mogą pojawić się na stropie gruntów słabo przepuszczalnych sączenia wód gruntowych.

Brak długotrwałych pomiarów i obserwacji zwierciadła wody gruntowej na badanym obszarze nie pozwala określić stanów wód podziemnych w cyklu rocznym. Prawdopodobnie w stanach wysokich (w okresie wiosennych roztopów, wzmożonych opadów atmosferycznych) zwierciadło swobodne wody gruntowej może wystąpić w wyższych partiach terenu.

Spływ wód gruntowych z drogi dla etapu I odbywa się:

- Od km 0+000 do km 1+150 w kierunku północno zachodnim do m. Łoniewo.
- Od km 1+150 do km 1+597 w kierunku południowo wschodni do m. Dobramyśl do istniejącego kanału Wonieść.
- Od km 1+597 do km 2+345 (m. Dobramyśl) w kierunku północnym do istniejącego kanału Wonieść.
- Od km 2+345 do km 2+560 w kierunku południowym do istniejącego rowu.
- Od km 2+560 do km 2+700 w kierunku północnym do istniejącego rowu.

Spływ wód gruntowych z drogi dla etapu II odbywa się:

- Od km 0+000 do km 1+760,35 w kierunku południowym do m. Pawłowice, do rowu melioracyjnego PR-15.
- Od km 1+760,35 do km 2+090 (m. Pawłowice) w kierunku północnym do rowu melioracyjnego PR-15.
- Od km 2+090 do km 2+263,4 do (m. Pawłowice) w kierunku istniejącego rowu melioracyjnego w km 2+790,9 drogi powiatowej.

Zestawienie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej dla etapu I.

Numer otworu / kilometracja	Rzędna terenu u wlotu otworu	Głębokość wykonanego otworu	Głębokość nawierconego zwierciadła wody	Występowanie ustabilizowanego zwierciadła wody	
	[m n.p.m.]	[m]	[m]	Głębokość [m]	Rzędna [m n.p.m.]
1. km 0+150 str. P	108,00	2,0	-	-	-
2. km 0+370 str. P	109,50	2,0	-	-	-
3. km 0+790 str. P	112,30	2,0	-	-	-
4. km 0+900 str. L	113,40	2,0	-	-	-
5. km 1+380 str. P	114,40	2,0	-	-	-
6. km 1+590 str. P	114,10	3,0	2,2	2,0	111,90
7. km 1+740 str. P	114,60	2,5	-	-	-
8. km 2+020 str. P	115,10	0,5	-	-	-
9. km 2+200 str. P	115,40	2,3	-	-	-
10. km 2+550 str. L	115,60	1,7	-	-	-
11. km 1+120 str.L	115,30	4,0	-	-	-

Zestawienie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej dla etapu II.

Numer otworu / kilometracja	Rzędna terenu u wlotu otworu	Głębokość wykonanego otworu	Głębokość nawierconego zwierciadła wody	Występowanie ustabilizowanego zwierciadła wody	
	[m n.p.m.]	[m]	[m]	Głębokość [m]	Rzędna [m n.p.m.]
1. km 0+030 str. P	115,00	2,0	-	-	-
2. km 0+360 str. P	114,10	2,0	-	-	-
3. km 0+750 str. P	112,00	2,0	-	-	-
4. km 1+100 str. P	111,10	2,0	-	-	-
5. km 1+450 str. L	110,30	2,0	-	-	-
6. km 2+100 str. L	108,30	2,0	-	-	-
7. km 1+760,35 str. P	107,10	1,0	0,5	0,5	106,60

6 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25kwietnia 2012r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe.
- 2) Zakres wykonywanych prac został wykonany zgodnie z ustaleniami z Projektantem.
- 3) Wykonywane wiercenia były wykonywane w październiku 2019r.
- 4) Jeśli chodzi o grunty rodzime to stwierdzono jednorodność w pakiecie II jako warstwę gruntu spoistego, plastycznego.
- 5) W pakiecie I stwierdzono piaski, które należy dogłęścić zgodnie z dokumentacją projektową rozbudowy drogi.
- 6) Wykonywane

Wykonane wiercenia pozwoliły na sporządzenie charakterystyki podłoża gruntowego w miejscu projektowanej drogi. Projektowana inwestycja zalicza się do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach wodnych. W związku z powyższym nie jest konieczne wykonywanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Analiza warunków gruntowo-wodnych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- W ciągu projektowanej kanalizacji deszczowej, w obrębie rowów będzie występować woda gruntowa co oznacza konieczność wykonania odwodnienia wykopu otwartego. Odwodnienie może być wykonane poprzez wykonanie igłofiltrów bądź też przez odpowiednią budowę kanalizacji deszczowej (od strony odpływu).
- Grupa nośności podłoża powinna być zakwalifikowana jako G4.
- Wykonanie podsypki, obsypki i zasypki kanalizacji deszczowej powinna być wykonana z gruntów piaszczystych.
- Spływ wód gruntowych w zależności od miejsca odbywa się w kierunku północnym bądź południowym.

Opracował:
mgr inż. Piotr Mańkowski

