

Wykonawca:



**Zakład Usług Geologicznych i Projektowych  
Budownictwa i Ochrony Środowiska**

35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79, tel: (017)2302023, fax: (017)2293364  
e-mail: [biuro@geotech.rzeszow.pl](mailto:biuro@geotech.rzeszow.pl)

Inwestor:

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi**  
ul. Roosvelta 9, 90-056 Łódź

Zlecniodawca:

**MOSTY KATOWICE Sp. z o.o.,**  
ul. Rolna 12, 40-555 Katowice

Tytuł opracowania:

**Dokumentacja Geologiczno – Inżynierska**  
**dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków**  
**posadowienia obiektów budowlanych drogi ekspresowej S8**  
**na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław” (A1)**  
**odcinek 1a, od km 192+756,65 do 203+750**

**gminy: Rzgów, Miasto Rzgów, Tuszyn;**  
**powiat: łódzki wschodni,**  
**województwo: łódzkie.**

**CZĘŚĆ TEKSTOWA**

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:	<b>mgr inż. Wacław Kawa</b>	MŚ VII – 1399	
	<b>mgr inż. Łukasz Doroba</b>	WOJ. MAŁ. XI-0131, XII-0128	
	<b>mgr Paweł Kawa</b>	WOJ. MAŁ. XI-0105	
	<b>mgr inż. Nina Włodarczyk</b>	WOJ. MAŁ. XI-0147, XII-0138	
	<b>mgr inż. Joanna Bulanda</b>	MŚ VII – 1502	
	<b>mgr inż. Agnieszka Kozak</b>	WOJ. MAŁ. XI-0058	
	<b>mgr inż. Piotr Jurczyk</b>	WOJ. MAŁ. XI-0135, XII-0130	
Prezes Zarządu:	<b>mgr inż. Grzegorz Czudec</b>		
Data:	Nr egzemplarza:	Nr archiwalny:	
<b>11-2010</b>	<b>2</b>	<b>1120</b>	

## SPIS TREŚCI

<b>WSTĘP.....</b>	<b>7</b>
1.1. PODSTAWY FORMALNE.....	7
1.2. CEL OPRACOWANIA.....	8
<b>2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.....</b>	<b>9</b>
2.1. OPIS INWESTYCJI.....	9
2.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-BUDOWLANA.....	12
2.3.1. OBIEKTY DROGOWE.....	12
2.3.2. OBIEKTY MOSTOWE.....	15
2.3.3. PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT.....	21
2.3.4. PRZEPUSTY.....	22
2.3.5. ZBIORNIKI, MOP-y, SPO.....	24
<b>3. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>25</b>
3.1. OPIS WYKONANYCH PRAC.....	25
3.2. PRACE TERENOWE.....	26
3.2.1. PRACE GEODEZYJNE.....	26
3.2.2. WIERCENIA BADAWCZE.....	27
3.2.2.1. RODZAJ I PRZEBIEG WIERCEŃ.....	27
3.2.2.2. LOKALIZACJA I ZAKRES WYKONANYCH WIERCEŃ.....	29
3.2.3. SONDOWANIA.....	35
3.2.3.1. SONDOWANIA DYNAMICZNE.....	35
3.2.3.2. SONDOWANIA STATYCZNE.....	37
3.2.3.3. OMÓWIENIE ZAKRESU WYKONANYCH SONDOWAŃ.....	41
3.3. BADANIA LABORATORYJNE.....	42
3.3.1. ZAKRES BADAŃ.....	42
3.3.2. METODYKA BADAŃ.....	44
3.4. PRACE KAMERALNE.....	45
<b>4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....</b>	<b>47</b>
4.1. INFORMACJE OGÓLNE O DOKUMENTOWANYM TERENIE.....	47
4.1.1. POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE.....	47
4.1.2. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA TERENU BADAŃ.....	48
4.2. CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA TERENU BADAŃ.....	48
4.2.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	48
4.2.2. HYDROGRAFIA.....	49
4.3. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	49
4.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	53
<b>5. OPIS I OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.....</b>	<b>56</b>
5.1. CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.....	56
5.1.1. SPOSÓB WYDZIELEŃ.....	56
5.1.2. WYZNACZANIE WARTOŚCI PARAMETRÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW.....	57
5.1.3. OPIS WYDZIELONYCH WARSTW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.....	59
5.2. GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA CHARAKTERYSTYKA I OCENA PODŁOŻA BUDOWLANEGO OBIEKTÓW DROGOWYCH.....	70
5.3. GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA BUDOWLANEGO DROGOWYCH OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH.....	100
5.3.1. OBIEKTY MOSTOWE.....	100
5.3.2. PRZEPUSTY I PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT.....	135
5.3.3. ZBIORNIKI.....	158
5.3.4. MIEJSCA OBSŁUGI PODRÓŻNYCH (MOP-y).....	163

5.3.5 STACJA POBORU OPLAT (SPO) .....	165
5.4. INFORMACJA O ZAGROŻENIACH PROCESAMI GEODYNAMICZNYMI. ....	166
5.5. MAPA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA .....	166
<b>6. OCENA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW Z WYKOPÓW DO BUDOWY NASYPÓW. ....</b>	<b>168</b>
<b>7. INFORMACJA O LOKALIZACJI, ZASOBACH I JAKOŚCI ZŁÓŻ KRUSZYW NATURALNYCH. ....</b>	<b>169</b>
<b>8. OCENA WPŁYWU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO NATURALNE.....</b>	<b>172</b>
<b>9. KIERUNKI REKULTYWACJI I ZAGOSPODAROWANIA OBSZARÓW ZMIENIONYCH ANTROPOGENICZNIE. ....</b>	<b>173</b>
<b>10. WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....</b>	<b>173</b>
<b>11. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</b>	<b>176</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

### Załączniki tekstowe

1. Decyzja zatwierdzająca projekt prac geologicznych
2. Karta informacyjna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej

### Załączniki graficzne

#### **ZESZYT 1      MAPY**

- 1.1 Mapa sytuacyjna w skali 1:25 000.
- 1.2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1 000.
- 1.3 Mapa geologiczno-inżynierska w skali 1:1 000.
- 1.4 Mapa lokalizacji złóż w skali 1:200 000.

#### **ZESZYT 2      OBIEKTY DROGOWE**

- 2.1 Legenda do przekrojów (tabela z parametrami). (\*2)
- 2.2 Szkice sytuacyjne w skali 1:50 000, 1:15 000, 1:10 000.
- 2.3 Przekroje geologiczno-inżynierskie podłużne w skali 1:1 000/1:100. (Rys. 1-21).
- 2.4 Profile i przekroje geologiczno-inżynierskie poprzeczne w skali 1:1 000/1:100.
- 2.5 Karty dokumentacyjne otworów badawczych.
- 2.6 Wyniki sondowania statycznego CPT.
- 2.7 Wyniki sondowania dynamicznego DPH, DPSH.

### **ZESZYT 3            OBIEKTY INŻYNIERSKIE**

#### **3.A. Obiekty mostowe (załączniki dla każdego obiektu oddzielnie 3.A1 – 3.A10)**

- 3.A(1-10).1 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1 000. (\*<sup>1</sup>)
- 3.A(1-10).2 Legenda do przekrojów (tabela z parametrami). (\*2)
- 3.A(1-10).3 Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500/1:100
- 3.A(1-10).4 Karty dokumentacyjne otworów badawczych.
- 3.A(1-10).5 Wyniki sondowania statycznego CPT.
- 3.A(1-10).6 Wyniki sondowania dynamicznego DPSH i/lub DPH. (\*<sup>3</sup>).
- 3.A(1-10).7 Wyniki badań wody. (\*<sup>3</sup>)

#### **3.B. Przepusty i przejścia dla zwierząt.**

- 3.B.1 Legenda do przekrojów (tabela z parametrami). (\*<sup>2</sup>)

*Załączniki 3.B.2-3.B7 pogrupowano oddzielnie dla poszczególnych obiektów, dodając do nr załączników numer kolejno prezentowanego obiektu (1-34)*

- 3.B(1-34).2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1 000. (\*<sup>1</sup>)
- 3.B(1-34).3 Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500/1:100.
- 3.B(1-34).4 Karty dokumentacyjne otworów badawczych.
- 3.B(1-34).5 Wyniki sondowania dynamicznego DPH lub DPSH. (\*<sup>3</sup>)
- 3.B(1-34).6 Wyniki sondowania statycznego CPT. (\*<sup>3</sup>)
- 3.B(1-34).7 Wyniki badań wody. (\*<sup>3</sup>)

#### **3.C. Zbiorniki.**



3.C.1 Legenda do przekrojów (tabela z parametrami). (\*<sup>2</sup>)

*Załączniki 3.C.2-3.C4 pogrupowano oddzielnie dla poszczególnych obiektów, dodając do nr załączników numer kolejno prezentowanego obiektu (1-8)*

3.C(1-8).2 Mapy dokumentacyjne w skali 1:1 000. (\*<sup>1</sup>)

3.C(1-8).3 Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500/1:100.

3.C(1-8).4 Karty dokumentacyjne otworów badawczych.

**3.D. Miejsca obsługi podróżnych (MOP-y).**

3.D.1 Mapy dokumentacyjne w skali 1:1 000. (\*<sup>1</sup>) z parametrami). (\*<sup>2</sup>)

3.D.2 Legenda do przekrojów (tabela

3.D.3 Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500/1:100.

3.D.4 Karty dokumentacyjne otworów badawczych.

**3.E. Stacje poboru opłat (SPO).**

3.D.1 Mapy dokumentacyjne w skali 1:1 000. (\*<sup>1</sup>)

3.D.2 Legenda do przekrojów (tabela z parametrami). (\*<sup>2</sup>)

3.D.3 Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500/1:100.

3.D.4 Karty dokumentacyjne otworów badawczych.

## **ZESZYT 4            BADANIA LABORATORYJNE**

4.1 Zestawienia wyników badań laboratoryjnych.

4.2 Wykresy uziarnienia gruntów.

4.3 Wyniki badań wytrzymałości gruntów na ścinanie – aparat trójosiowego ściskania.

4.4 Wyniki badań wytrzymałości gruntów na ścinanie – aparat bezpośredniego ścinania (skrzynkowy).

4.5 Wyniki badań edometrycznych

**Uwagi i objaśnienia do układu dokumentacji i załączników.**

Układ dokumentacji i załączników dostosowano do potrzeb zamawiającego (Projektanta). Kolejność oraz numeracja załączników podporządkowana została poszczególnym elementom realizowanego projektu, obejmującym ogólnie obiekty drogowe oraz drogowe obiekty inżynierskie, w kolejności mosty, przepusty i zbiornik. Każdy z tych elementów zawiera osobny zestaw załączników, ułatwiający poszczególnym jednostkom projektującym (branżom) pracę nad projektem.

(\*<sup>1</sup>) – poszczególne elementy realizowanego projektu (poza obiektami drogowymi) zawierają „Mapy Dokumentacyjne w skali 1:1000”, będące wrysem z głównej Mapy Dokumentacyjnej w skali 1:1000, uzupełnione liniami przekrojów geologiczno-inżynierskich. Linie tych przekrojów nie zostały zamieszczone na głównej mapie, z uwagi na liczbę przedstawianych elementów i powtarzalne oznaczenia, ograniczające jej czytelność. Na mapie tej natomiast przedstawiono linie i numerację przekrojów dla obiektów drogowych.

(\*<sup>2</sup>) – poszczególne elementy realizowanego projektu zawierają kopię Legendy i tabeli syntetycznego zestawienia właściwości parametrów fizyczno-mechanicznych wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich, zamieszczonej w tekście Dokumentacji.

(\*<sup>3</sup>) – niektóre załączniki mogą nie występować przy poszczególnych obiektach o ile nie były wykonywane określone badania; brak jakiegoś załącznika powodował zmianę numeru kolejnego załącznika.

## **WSTĘP.**

### **1.1. PODSTAWY FORMALNE.**

Dokumentację opracowano na zlecenie firmy **MOSTY KATOWICE Sp. z o.o.**, z siedzibą w Katowicach, przy ul. Rolnej 12. Wykonano ją w ramach inwestycji p.n. „Opracowanie dokumentacji projektowej budowy drogi ekspresowej S8 na odcinku: węzeł Walichnowy – węzeł Wrocław (A1) stadium STEŚ i KP - wraz z uzyskaniem w imieniu inwestora: decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i decyzji o ustaleniu lokalizacji oraz PB i PW”, której inwestorem jest Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi – ul. Roosevelta 9, 90-056 Łódź.

Niniejsze opracowanie dotyczy 1 z 8 odcinków, na jakie zostało podzielone zadanie projektowe – odcinek 1a od km 192+756,65 do km 203+750.

Dokumentację sporządzono na podstawie **Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 z późniejszymi zmianami)** i w oparciu o szczegółowe wymagania, jakim powinna odpowiadać część opisowa i część graficzna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wykonywanej dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych podane w **Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz.1673).**

Prace geologiczne prowadzono w oparciu o zatwierdzony „**Projekt Prac Geologicznych**” (decyzja nr DGiKGgs-4710-1265/17756/10/AC z dnia 12.04.2010r.).

Przeprowadzona na podstawie wykonanych badań ocena stopnia złożoności podłoża (zgodnie z § 5 pkt. 3 **Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów**

**budowlanych - Dz. U. z 1998 r. Nr 126, poz. 839)** wskazuje na obecność zarówno **prostych** jak i **złożonych** oraz **skomplikowanych** warunków gruntowo-wodnych.

Kierując się kryteriami §7 **Rozporządzenia jw.** oraz wytycznymi zawartymi w „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1 i 2” - GDDP, Warszawa 1998, projektowaną inwestycję w całości zaliczono do **III kategorii geotechnicznej**.

## **1.2. CEL OPRACOWANIA.**

Celem projektowanych prac było rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich, dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych drogi ekspresowej S8 węzeł „Walichnowy – węzeł „Wrocław” na odcinku od km 192+756,65 do km 203+750, w stopniu umożliwiającym:

- rozpoznanie budowy geologicznej podłoża budowlanego, z uwzględnieniem litologii i genezy warstw oraz zjawisk i procesów geodynamicznych,
- rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego, w tym:
  - wydzielenie warstw geologiczno-inżynierskich oraz ustalenie dla nich parametrów geotechnicznych
  - ocenę warunków geologiczno-inżynierskich w miejscu projektowanej inwestycji wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko,
- opis warunków hydrogeologicznych, w tym:
  - ustalenie agresywności wody w stosunku do betonu
  - prognozę ewentualnych zmian poziomu zwierciadła wody w czasie
- ocenę przebiegu trasy projektowanego obiektu ze względu na zagrożenia geodynamiczne,

- ocenę przydatności gruntów z wykopów do budowy nasypów
- określenie kierunków rekultywacji i zagospodarowania obszarów zmienionych antropogenicznie, występujących na trasie projektowanego obiektu.

**Cel opracowania został zrealizowany.** W szczególności wykonane prace pozwoliły ustalić przydatność gruntów podłoża do właściwego i bezpiecznego zaprojektowania wszystkich obiektów budowlanych i ich zabezpieczenia przed ewentualnym wpływem niekorzystnych zjawisk i procesów geodynamicznych, a w dalszym procesie projektowania inwestycji, umożliwiają:

- wybór właściwej metody posadowienia obiektów budowlanych,
- dobór odpowiednich metod wzmocnienia podłoża,
- wybór sposobu prowadzenia robót ziemnych, dobór odpowiedniej technologii odspojenia i wydobycia gruntów z wykopów oraz formowania nasypów,
- wybór odpowiedniej metody kontroli stanu technicznego budowli.

## ***2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.***

### ***2.1. OPIS INWESTYCJI.***

Przedmiotem inwestycji jest budowa drogi ekspresowej S8 na odcinku od km 99+812,90 do km 203+750 (długość ok. 104 km), stanowiącej fragment polskiego odcinka trasy Via Baltica, której łączna projektowana długość na terenie Polski wynosi 730 km. Projektowana droga jest elementem ciągu drogowego S-8 przebiegającego od Wrocławia przez Łódź do Warszawy. Droga ta ma również na celu zebranie ruchu z istniejącego układu drogowego

oraz wyprowadzenie ruchu z Łodzi w kierunku zachodnim i południowo - zachodnim, w kierunku Wrocławia. Prowadzona będzie całkowicie po nowym śladzie.

Niniejsze opracowanie dotyczy 1 z 8 odcinków, na jakie zostało podzielone zadanie projektowe – odcinka 1a od km 192+756,65 do km 203+750, o długości ok. 11 km, zlokalizowanego na terenie województwa łódzkiego. **W trakcie realizacji opracowania zmienił się opis kilometrażu projektowanej drogi. Początek projektowanego odcinka drogi wypada obecnie w km 192+958,69, a koniec w km 203+952,04. W dalszej części dokumentacji wszystkie elementy opracowania będą odnosić się do „nowego” kilometrażu, zgodnie z oczekiwaniami Zamawiającego. Nie mniej jednak na przekroju podłużnym projektowanej drogi (Załącznik nr 2.3) zamieszczono dodatkowo podziałkę z „starym” kilometrażem drogi, pozwalającą odnieść się do pierwotnych założeń projektowych, na bazie których sporządzany był PPG.**

Projektowany odcinek drogi ekspresowej S8 będzie drogą ogólnodostępną połączoną z siecią drogową poprzez węzły. Miejsca krzyżowania się z lokalną siecią dróg zostaną obsłużone przez dwupoziomowe, bezkolizyjne przejazdy – bez dostępności do drogi ekspresowej dzięki wybudowaniu obiektów nad/lub pod drogą ekspresową.

Na odcinku objętym opracowaniem planuje się budowę dwóch wielopoziomowych skrzyżowań. Są to:

- Węzeł „Rzgów” - połączenie z drogą krajową DK1.
- Węzeł „Wrocław” - połączenie z płatną autostradą A1.

W km 194+100-194+500 projektuje się miejsce obsługi podróżnych (MOP „Guzew”), które będzie pełnić funkcję wypoczynkowo – usługową.

W km 201+140-201+700 projektuje się Stację Poboru Opłat (SPO) zlokalizowaną na ciągu głównym drogi ekspresowej S8 przed węzłem z płatną autostradą.

Trasa projektowanej drogi S8 na odcinku objętym opracowaniem będzie przecinała następujące ciągi komunikacyjne:

- w km 194+006.40 – droga powiatowa DP 3303E (przejazd górą nad drogą S8),
- w km 195+374.58 – droga powiatowa DP 2916E (przejazd górą nad drogą S8),
- w km 198+624.88 – droga krajowa nr 1 – węzeł WA – „Rzgów”,
- w km 201+901.00 – droga gminna DG 106408E (przejazd górą nad drogą S8).

W ramach projektowanego układu komunikacyjnego przewiduje się:

- budowę drogi ekspresowej S8 na odcinku od km 192+756,65 do km 203+750,00,
- budowę węzłów „Rzgów” na przecięciu z drogą krajową nr DK1 i „Wrocław” na przecięciu z projektowaną autostradą A-1,
- budowę MOP „Guzew”,
- budowę Punktu Poboru Opłat (PPO),
- przebudowę drogi krajowej nr 1,
- przebudowę dróg powiatowych,
- przebudowę dróg gminnych,
- budowę dróg serwisowych wraz z zjazdami,
- budowę przepustów drogowych pod trasą główną oraz drogami serwisowymi,
- budowę kompleksowego odwodnienia układu drogowego wraz z urządzeniami towarzyszącymi m.in. rowy trawiaste, osadniki, studnie wpadowe, zbiorniki retencyjne, separatory,
- budowę obiektów inżynierskich:
  - most MS10 (obecnie zaprojektowany jako przepust na rowie)
  - wiadukt WD11 w ciągu DP3303E
  - kładka KP12 nad drogą ekspresową S-8
  - most MS13 przez rzekę Dobrzynek
  - wiadukt WD14 w ciągu DP2916E
  - wiadukt WS15 nad DK1

- wiadukt WD16 w ciągu DG106408E
- przejścia dla średnich zwierząt (PZ-S1, PZ-S2, PZ-S3),
- przejścia dla zwierząt małych (PZ-M1, PZ-M2, PZ-M3),
- przejść (przepustów) dla płazów (P3, P6-P15, P17-P24),
- przepustów na rowach pod drogą główną (P1, P2, P4, P5, P16),
- przepustów na rowach pod drogami dojazdowymi i łącznicami oraz modernizowanymi odcinkami dróg przecinającymi się z drogą główną (w opracowaniu ujęto PD2-PD5).
- budowę obiektów kubaturowych MOP, SPO,
- budowę urządzeń ochrony środowiska w tym:
  - ekrany akustyczne,
  - zespoły oczyszczające i zbiorniki retencyjne;
- oraz inne urządzenia infrastruktury.

## **2.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-BUDOWLANA.**

### **2.3.1. OBIEKTY DROGOWE.**

Projektuje się drogę ekspresową o przekroju dwupasowym, dwujezdniowym z szerokim pasem dzielącym (11,0 m + 2 opaski 0,5 m), który stanowi rezerwę terenu dla dobudowy docelowo trzeciego pasa ruchu dla każdego kierunku. Począwszy od km 199+402,04 projektuje się docelowy układ drogi ekspresowej 2x3 z 5,0 m pasem dzielącym.

Poniżej przedstawiono parametry techniczne projektowanych obiektów drogowych:

#### **Droga ekspresowa S8**

- prędkość projektowa: 100 km/h



- prędkość miarodajna: 110 km/h
- liczba pasów ruchu
  - I etap: 2 x 2 pasy ruchu
  - docelowo: 2 x 3 pasy ruchu
- na odcinku pomiędzy węzłem Rzgów - Wrocław:
  - 2 x 3 pasy ruchu
- szerokość pasów ruchu: 3,50 m
- szerokość jezdni w I etapie: 7,00m (docelowo 10,50m)
- szerokość opasek: 0,50 m
- szerokość pasa awaryjnego: 2,50 m
- szerokość pasa dzielącego jezdnie
  - I etap: 12,00 m (w tym opaski 2 x 0,5 m)
  - Docelowo: 5,00 m (w tym opaski 2 x 0,5 m)
- pochylenie jezdni na prostej: 2,5%
- szerokość poboczy gruntowych: 1.80 – 2,20 m
- pochylenie poprzeczne na prostej: 6.0 %
- skrajnia pionowa: 4,70 m
- obciążenie nawierzchni: 115 kN/oś
- kategoria ruchu: KR6

### **Droga krajowa 1**

- klasa drogi: GP
- prędkość projektowa: 80km/h
- prędkość miarodajna: 90 km/h
- szerokość pasa ruchu: 3,50 m
- szerokość jezdni: 9,50 - 11,50 m
- skrajnia pionowa: 4,90 m (na wniosek inwestora skrajnia pionowa została podniesiona z uwagi na możliwość przeprowadzania

- transportów wyższych niż 4,70 m do  
miasta Łodzi od strony południowej)
- kategoria ruchu: KR6

**Droga powiatowa 3303E**

- klasa drogi: Z
- prędkość projektowa: 40km/h
- szerokość jezdni: 7,0 m
- szerokość chodnika: 2,50 m
- pochylenie jezdni na prostej: 2%
- kategoria ruchu: KR3

**Droga powiatowa 2916E**

- klasa drogi: Z
- prędkość projektowa: 40km/h
- szerokość jezdni: 7,0 m
- szerokość chodnika: 2,50 m
- pochylenie jezdni na prostej: 2%
- kategoria ruchu: KR3

**Drogi gminne (m.in. 106408E)**

- klasa drogi L
- prędkość projektowa 40km/h
- szerokość jezdni 6,0 m
- szerokość chodnika 2,0 - 2,50 m
- pochylenie jezdni na prostej 2%
- kategoria ruchu KR2

**Drogi dojazdowe**

klasa drogi	D
prędkość projektowa	30km/h
szerokość jezdni	3,5 m (z mijankami 5 m)
pochylenie jezdni na prostej	2%
kategoria ruchu	KR1

### **2.3.2. OBIEKTY MOSTOWE.**

Poniżej przedstawiono parametry techniczne projektowanych obiektów mostowych:

#### **Most w km 193+141,84 w ciągu drogi ekspresowej nr 8 – MS10**

##### **Dane techniczne:**

- Długość obiektu:	14,3 m
- Rozpiętość w osiach podpór:	12,4 m
- Szerokość obiektu:	16,1+16,1 m
- Nośność obiektu:	A
- Ustrój niosący:	jednoprzęsłowy, żelbetowa rama
- Podpory i posadowienie:	posadowienie pośrednie na palach wielkośrednicowych

*W trakcie realizacji opracowania zmieniła się konstrukcja obiektu - został zaprojektowany jako przepust pod drogą główną (P8-14).*

- Konstrukcja:	żelbetowa rama zamknięta o wymiarach wewnętrznych 1,2x1,2 m
- Usytuowanie:	ukośnie do osi drogi, kąt skrzyżowania 75,0 °
- Pochylenie podłużne:	0,5 %

- Obciążenie użytkowe: klasa A wg PN-85/S-10030
- Schemat statyczny: jednokomorowa rama zamknięta, żelbetowa

**Wiadukt drogowy w km 194+006,40 w ciągu drogi powiatowej nr 3303E  
nad drogą ekspresową S-8 – WD11**

Obiekt zaprojektowano jako jeden samodzielny wiadukt.

**Dane techniczne:**

- Kąt skosu:  $70,0^\circ$
- Rozpiętość:  $L_t = 26,00 \text{ m} + 26,00 \text{ m}$
- Długość obiektu:  $L = 75,434 \text{ m}$
- Szerokość całkowita:  $B_c = 13,80 \text{ m}$
- Wysokość belek sprężonych:  $h = 1,40 \text{ m}$
- Grubość płyty pomostowej:  $t = 0,260 \text{ m} - 0,308 \text{ m}$
- Klasa obciążeń: B wg PN-85/S-10030
- Ustrój nośny: dwuprzęsłowy, ciągły
- Podpory skrajne: przyczółki żelbetowe, masywne,  
posadowione pośrednio na palach  $\Phi 1500$ .
- Podpory pośrednie: monolityczne, słupowe z przeponą,  
posadowione na palach  $\Phi 1500$ .
- Dylatacje: stalowe, modułowe

**Kładka dla pieszych w km 194+353,04 nad drogą ekspresową S-8- KP12**

**Dane techniczne:**

- Rozpiętość teoretyczna przęsła:  $L_0 = 50,00 \text{ m}$
- Długość kładki:  $L = 51,60 \text{ m}$
- Długość pochylni:  $L = 61,03 \text{ m} + 61,03 \text{ m}$
- Szerokość użytkowa kładki:  $b_U = 3,00 \text{ m}$

- Szerokość użytkowa pochylni:  $b_U = 1,50 \text{ m}$
- Szerokość całkowita kładki:  $b = 4,50 \text{ m}$
- Szerokość całkowita pochylni:  $b = 3,00 \text{ m}$
- Kąt skrzyżowania z przeszkodą:  $90,0^\circ$
- Wysokość konstrukcji:  $h = 0,6 \text{ m}$
- Spadek poprzeczny na chodniku:  $i = 3,0 \%$
- Spadek poprzeczny na gzymsach:  $i = 4,0 \%$
- Spadek podłużny w osi obiektu: zmienny - łuk pionowy wypukły  $R = 625,385 \text{ m}$
- Klasa obciążeń: obciążenie tłumem wg PN-85/S-10030
- Ustrój nośny: jednoprzęsłowy, sprężony pomost,  
podwieszony do stalowego łuku za pomocą cięgien prętowych
- Łożyska: elastomerowe kotwione
- Dylatacje: blokowe
- Posadowienie: bezpośrednie

**Most w km 194+589,60 w ciągu drogi ekspresowej S-8 nad rzeką Dobrzynką – MS13**

Obiekt zaprojektowano jako dwa oddzielne obiekty (dla każdego kierunku ruchu).

**Dane techniczne:**

- Kąt skosu:  $90,0^\circ$
- Rozpiętość:  $L_t = 12,40 \text{ m}$
- Szerokość całkowita (dwie jezdnie):  $B_c = 19,28 + 1,32 + 19,28 = 39,88 \text{ m}$
- Wysokość płyty żelbetowej:  $h = 0,70 - 1,20 \text{ m}$
- Grubość płyty pomostowej:  $t = 0,20 - 0,35 \text{ m}$
- Klasa obciążeń: A wg PN-85/S-10030

- pojazd specjalny STANAG 2021 klasy 150  
(pomost)
- Ustrój nośny: jednoprzęsłowa rama otwarta
  - Dylatacje: bitumiczne

**Wiadukt drogowy w km 195+374,58 w ciągu drogi powiatowej nr 2916E  
nad drogą ekspresową S-8- WD14**

Obiekt zaprojektowano jako jeden samodzielny wiadukt.

**Dane techniczne:**

- Kąt skosu: 90,0°
- Rozpiętość: Lt = 26,00 m+26,00 m
- Długość obiektu: L=77,660 m
- Szerokość całkowita: Bc = 13,80 m
- Wysokość belek sprężonych: h = 1,40 m
- Grubość płyty pomostowej: t = 0,260 m – 0,350 m
- Klasa obciążeń: B wg PN-85/S-10030
- Ustrój nośny: dwuprzęsłowy, ciągły
- Podpory skrajne: przyczółki żelbetowe, masywne,  
posadowione pośrednio na palach  $\Phi$  1500.
- Podpory pośrednie: monolityczne, słupowe,  
posadowione na palach  $\Phi$  1500.
- Dylatacje: stalowe, modułowe

**Wiadukt drogowy w km 198+624,88 w ciągu drogi ekspresowej S-8  
nad drogą krajową – WS15**

Obiekt zaprojektowano jako cztery oddzielne wiadukty (po 2 dla każdego kierunku ruchu).

**Dane techniczne:**

- Kąt skosu: 81,02°
- Rozpiętość:  $L_t = 26,00 \text{ m} + 26,00 \text{ m}$
- Długość obiektu:  $L = 81,486 \text{ m}$
- Szerokość całkowita (cztery jezdnie):  $B_c = 14,94 + 1,32 + 16,18 + 1,32 + 16,18 + 1,32 + 14,94 = 66,20 \text{ m}$
- Wysokość belek sprężonych:  $h = 1,50 \text{ m}$
- Grubość płyty pomostowej:  $t = 0,20 - 0,35 \text{ m}$
- Klasa obciążeń: A wg PN-85/S-10030  
pojazd specjalny STANAG 2021 klasy 150  
(pomost)
- Ustrój nośny: dwuprzęsłowy, ciągły
- Podpory skrajne: przyczółki żelbetowe, masywne,  
posadowione pośrednio na palach  $\Phi 1500$ .
- Podpory pośrednie: monolityczne, słupowe, posadowione na  
palach  $\Phi 1500$ .
- Dylatacje: stalowe, modułowe

**Wiadukt drogowy w km 201+901,00 w ciągu drogi gminnej nr 106408E  
nad drogą ekspresową S-8- WD16**

Obiekt zaprojektowano jako dwa oddzielne wiadukty (dla każdego kierunku ruchu).

**Dane techniczne:**

- Kąt skosu: 90,0°
- Rozpiętość:  $L_t = 15,00 \text{ m} + 25,00 \text{ m} + 25,00 \text{ m} + 15,00 \text{ m}$
- Długość obiektu:  $L = 82,60 \text{ m}$
- Szerokość całkowita (dwie jezdnie):  $B_c = 11,30 \text{ m}$
- Wysokość belek sprężonych:  $h = 1,30 \text{ m}$
- Grubość płyty pomostowej:  $t = 0,25 \text{ m} - 0,29 \text{ m}$

- Klasa obciążeń: B wg PN-85/S-10030
- Ustrój nośny: czteroprzęsłowy, ciągły
- Podpory skrajne: przyczółki żelbetowe, masywne,  
posadowione pośrednio na palach  $\Phi$  1500.
- Podpory pośrednie: monolityczne, słupowe z przepona,  
posadowione na palach  $\Phi$  1500.
- Dylatacje: stalowe, modułowe

**Wiadukt w km 203+779,18 w ciągu drogi ekspresowej nr 8 nad autostradą A1**  
**– WS17**

**Dane techniczne:**

- Długość obiektu: 81,8 m
- Rozpiętość w osiach podpór: 4 x 30,0 m
- Szerokość obiektu: 14,8+14,8 m
- Skrajnia 4,7 m
- Nośność obiektu: A
- Ustrój niosący: czteroprzęsłowy, monolityczny z betonu  
sprężonego o przekroju czterobelkowym;  
niezależne ustroje niosące dla obu jezdni
- Podpory i posadowienie: przyczółki masywne, środkowe podpory  
słupowe; posadowienie bezpośrednie

**Wiadukt nad autostradą A1 w ciągu łącznicy Ł7 w km ok. 0+493,5 – WL18**

**Dane techniczne:**

- Długość obiektu: 91,8 m
- Rozpiętość w osiach podpór: 25,0 + 30,0 + 35,0 m



- Szerokość obiektu: 9,8 m
- Skrajnia 4,7 m
- Nośność obiektu: A
- Ustrój niosący: trzyprzęsłowy, monolityczny z betonu sprężonego o przekroju dwubelkowym;
- Podpory i posadowienie: przyczółki masywne, środkowe podpory słupowe; posadowienie bezpośrednie

**Wiadukt nad autostradą A1 w ciągu łącznicy Ł1 w km ok. 0+485,35 – WL19**

**Dane techniczne:**

- Długość obiektu: 85,8 m
- Rozpiętość w osiach podpór: 20,0 + 28,0 + 36,0 m
- Szerokość obiektu: 12,8 m
- Skrajnia 4,7 m
- Nośność obiektu: A
- Ustrój niosący: trzyprzęsłowy, monolityczny z betonu sprężonego o przekroju dwubelkowym;
- Podpory i posadowienie: przyczółki masywne, środkowe podpory słupowe; posadowienie bezpośrednie

**2.3.3. PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT.**

Poniżej przedstawiono parametry techniczne projektowanych przejść pod drogą główną:

- dla zwierząt średnich,
- dla zwierząt małych i płazów.

**Przejścia dla zwierząt średnich (PZ-S)**

**Dane techniczne:**

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| - Światło poziome       | 10,0 m                        |
| - Światło pionowe       | od 2,60m do 3,0 m             |
| - Długość przejścia     | od 36,00 m do 41,80 m         |
| - Kąt skosu             | 90,0 °                        |
| - Klasa obciążeń        | klasa „A” wg PN-85/S-10030    |
| - Konstrukcja przejścia | jednoprzęsłowa rama żelbetowa |
| - Posadowienie          | bezpośrednie                  |

**Przejścia dla małych zwierząt (PZ-M) i płazów (P – przepusty dla płazów)**

**Dane techniczne:**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| - Konstrukcja:               | żelbetowa rama zamknięta o wymiarach wewnętrznych 1,5 x 1,2 m (przejścia dla płazów) oraz 2,0 x 1,8 (przejścia dla zwierząt małych), wykonywana na „mokro” z betonu B35 zbrojonego stalą AIIIIN |
| - Usytuowanie:               | prostopadle lub ukośnie do osi drogi  |
| - Pochylenie podłużne:       | 0,5-1,9%  |
| - Obciążenie użytkowe:       | klasa A wg PN-85/S-10030  |
| - Schemat statyczny:         | jednokomorowa rama zamknięta  |
| - Posadowienie:              | wymiana gruntu  |
| - Umocnienie wlotu i wylotu: | brukowiec spoinowany na podsypce cementowo-piaskowej 1: 4, grubości 10 cm.  |

**2.3.4. PRZEPUSTY.**

Poniżej przedstawiono parametry techniczne projektowanych przepustów:

- na rowach pod drogą główną,
- na rowach pod drogami dojazdowymi i łącznicami oraz modernizowanymi odcinkami dróg przecinającymi się z drogą główną.

#### **Przepusty na rowach pod drogą główną**

##### **Dane techniczne:**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| - Konstrukcja:               | żelbetowa rama zamknięta o wymiarach wewnętrznych 1,2-3,0 x 1,2-1,5 m, wykonywana na „mokro” z betonu B35 zbrojonego stalą AIIIIN |
| - Usytuowanie:               | prostopadle i ukośnie do osi drogi  |
| - Pochylenie podłużne:       | 0,5 % do 1,4 %  |
| - Obciążenie użytkowe:       | klasa A wg PN-85/S-10030  |
| - Schemat statyczny:         | jednokomorowa rama zamknięta  |
| - Posadowienie:              | wymiana gruntu  |
| - Umocnienie wlotu i wylotu: | brukowiec spoinowany na podsypce cementowo-piaskowej 1: 4, grubości 10 cm.  |

#### **Przepusty na rowach pod drogami dojazdowymi i łącznicami oraz modernizowanymi odcinkami dróg przecinającymi się z drogą główną.**

(Poniższa charakterystyka techniczno-budowlana dotyczy wyłącznie przepustów ujętych w opracowaniu, tj.: przepustu pod drogą powiatową nr 2916E oraz łącznicami węzła „Rzgów”)

##### **Dane techniczne:**

- |                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| - Konstrukcja: | stalowa rura karbowana w osłonie |
|----------------|----------------------------------|

	polimerowej
- Usytuowanie:	prostopadle i ukośnie do osi drogi
- Obciążenie użytkowe:	klasa A wg PN-85/S-10030
- Schemat statyczny:	przekrój kołowy na podłożu sprężystym
- Posadowienie:	bezpośrednie, na warstwie podsypki żwirowo – piaskowej gr. min. 0,5 m, o wskaźniku zagęszczenia $Is=0,98$ .
- Zasyпка:	żwirowa o wskaźniku zagęszczenia $Is=0,98$ warstwami o grubości max 0,15-0,3 m (w strefie 0,2 m od przepustu dopuszcza się $Is\geq 0,95$ ). W celu wzmocnienia naziomu oraz odprowadzenia wody, nad przepustem zostanie umieszczony tzw. „materac” składający się z trzech warstw: geowłókniny, geomembrany, geowłókniny
Umocnienie wlotu i wylotu:	brukowiec spoinowany na podsypce cementowo-piaskowej 1: 4, grubości 10 cm.

### **2.3.5. ZBIORNIKI, MOP-y, SPO.**

Do czasu zakończenia opracowania dokumentacji nie otrzymano charakterystyki techniczno-budowlanej projektowanych zbiorników oraz obiektów w rejonie planowanych Miejsc Obsługi Podróżnych (MOP) i Stacji Poboru Opłat (SPO). Wiercenia w rejonie tych obiektów wykonano zgodnie z wytycznymi Projektanta – przesłaną lokalizacją i informacją o głębokości otworów.

### **3. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.**

#### **3.1 OPIS WYKONANYCH PRAC.**

Prace geologiczne prowadzono w oparciu o zatwierdzony **Projekt Prac Geologicznych**. Obejmowały one prace terenowe, laboratoryjne i kameralne.

Prace terenowe zostały przeprowadzone w okresie od marca do października 2010 roku. Były wykonywane pod stałym nadzorem autorów opracowania z zachowaniem przepisów określonych w par. 12 pkt. 1 i 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki

z dnia 28 czerwca 2002 r. Dz.U. Nr 109, poz. 961 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

W zakres przeprowadzonych prac terenowych wchodziło:

- wytyczenie otworów w terenie (765),
- odwiercenie i zlikwidowanie otworów badawczych (765),
- opis przewiercanych warstw i pobranie próbek gruntu i wody do badań laboratoryjnych (6016 gruntu i 16 wody),
- pomiary zwierciadła wody w wykonanych otworach,
- wykonanie sondowań dynamicznych sondą DPH i DPSH przy wybranych profilach otworów badawczych (25),
- wykonanie sondowań statycznych sondą CPT przy wybranych profilach otworów badawczych (71),
- kartowanie geologiczno-inżynierskie (pas o szerokości średnio ok. 100m),
- prace geodezyjne – niwelacja otworów w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej.

Prace laboratoryjne obejmowały:

- badania identyfikacyjne gruntów (284),
- badania właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów (567),
- badania wysadzinowości gruntów (99)
- badanie stopnia agresywności wody względem betonu (16),

Prace dokumentacyjne obejmowały analizę prac terenowych i laboratoryjnych w oparciu o normy branżowe. Wyniki przeprowadzonych prac zestawiono w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, sporządzonej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r., w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz.1673).

### **3.2 PRACE TERENOWE.**

#### **3.2.1. PRACE GEODEZYJNE.**

Prace geodezyjne, polegające na wytyczeniu i zniwelowaniu punktów badawczych, prowadzone były w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000.

Otwory badawcze wytyczone zostały w terenie metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych oraz z wykorzystaniem urządzeń lokalizacji satelitarnej GPS, z dokładnością do 0,5 m. Po zakończeniu robót każdorazowo wykonywana była niwelacja techniczna miejsc badań. Niwelacja ta była dowiązywana do co najmniej 2 punktów o znanej wysokości.

### **3.2.2. WIERCENIA BADAWCZE.**

#### **3.2.2.1. RODZAJ I PRZEBIEG WIERCEŃ.**

Prace wiertnicze polegały one na odwierceniu otworów badawczych, zgodnie z ich lokalizacją na planie sytuacyjno - wysokościowym i bieżącymi zaleceniami Projektanta.

Płytsze otwory wiertnicze, do głębokości 4,0 m ppt, wykonane zostały systemem okrętym, zestawami ręcznymi typu Eijkelkamp, przy użyciu następujących narzędzi:

- penetrometry ręczne z świdrami okienkowymi Ø 70,80,90mm,
- rury osłonowe Ø 95mm,
- łyżka wiertnicza do rur Ø 95mm,
- lekki trójnóg wiertniczy z wyciągarką mechaniczną.

Głębsze otwory, poniżej 4,0 m ppt, wykonane zostały systemem okrętym i okrężno-udarowym, wiertnicami mechanicznymi typu MWG-6, przy użyciu następujących narzędzi:

- świdry ciągłe (spiralne) Ø 145mm,
- świdry ciągłe przelotowe (spiralne) z rdzeniówką wewnętrzną Ø 185mm,
- świdry rurowe- łyżki wiertnicze do rur 7 3/4" i 5 1/2",
- rury osłonowe Ø 7 5/8" i 5 3/4",
- próbki do pobierania próbek NNS typu Shelby i Kerst
- narzędzia ratunkowe i olinowanie.

Na odcinkach występowania poziomów wodonośnych zastosowane zostały kolumny rur osłonowych (Ø 7 5/8" i 5 3/4"). Zapewniły one właściwy postęp robót, odcięcie dopływu wód z przewiercanych poziomów wodonośnych oraz odizolowanie odrębnych poziomów wód gruntowych. Umożliwiły również pobór gruntu typu NNS.

Wiercenia odbywały się krótkimi odcinkami, odpowiadającymi długości narzędzia wierzącego. W przypadku świrdrów spiralnych długość ta wynosiła 1,5 m.

Otwory badawcze zostały zlikwidowane przez zasypianie urobkiem. Zasypywanie i ubijanie otworów odbywało się odcinkami nie większymi niż 50 cm, z równoczesnym zachowaniem kolejności litologicznej odwierconych warstw. Likwidację otworów, w których stwierdzono więcej niż jeden poziom wodonośny prowadzono etapami, równolegle z usuwaniem rur osłonowych. Każdy z poziomów odseparowano poprzez zasypianie otworu gruntem spoistym z urobku, przed całkowitym usunięciem rur osłonowych (odtworzenie warstwy izolującej).

W trakcie głębienia otworów prowadzono pomiary, obserwacje i badania makroskopowe przewierczanych gruntów oraz obserwacje i pomiary napotkanych poziomów wodonośnych.

Badania makroskopowe obejmowały określenie: rodzaju, stanu, wilgotności, barwy i zawartości węglanu wapnia i zostały przeprowadzone zgodnie z PN-74/B-04-452 i PN-88/B-04481. Oznaczenie rodzaju gruntów obejmowało według PN-88/B-04481: ustalenie spoistości gruntów, określenie nazwy gruntów spoistych oraz określenie nazwy gruntów niespoistych. Stan gruntu spoistego został określony metodą wałeczkania i formowania kulki na podstawie rys. 7 w PN-74/B-04-452 i p. 3.3 normy PN-88/B-04481. Oznaczenia zawartości węglanu wapnia dokonano obserwując reakcję gruntu poddanego działaniu 20-procentowego kwasu solnego w odniesieniu do klasyfikacji zamieszczonej w tabeli 4 normy PN-88/B-04481.

Badania hydrogeologiczne obejmowały pomiar zwierciadła wody gruntowej we wszystkich wyrobiskach badawczych. Po dotarciu do warstwy wodonośnej został dokładnie określony nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wody podziemnej, jego głębokość od powierzchni terenu oraz rzędne.

W trakcie prac wiertniczych pobrano próbki gruntu do badań fizyko-mechanicznych (NU, NW, NNS) oraz próbki wody gruntowej, celem określenia agresywności względem betonu.



### **3.2.2.2. LOKALIZACJA I ZAKRES WYKONANYCH WIERCEŃ.**

Wiercenia przebiegały zgodnie z zatwierdzonym PPG. Nastąpiła niewielka zmiana w ilości wykonanych otworów wiertniczych, wynikająca z braku zgody niektórych właścicieli działek na prowadzenie robót geologicznych oraz konieczności wykonania dodatkowych otworów celem okonturowania gruntów organicznych. W związku z powyższym nie zostało wykonanych 13 otworów wiertniczych – 1 otwór w rejonie obiektu WD-11 (otw. 4), 1 otwór w rejonie obiektu KP-12 (otw. 5, otw. 4 wysunięto poza granicę działki – przesunięcie ok. 15 m), 7 otworów na MOP-ie „Guzew” (otw. nr 2, 4, 5, 8, 16, 17, 18), 2 otwory „drogowe” w km ok. 198+940 (otw. nr 140 i 142, otw. 141 przesunięto i wykonano w km ok. 198+896), 1 otwór przy przepuszczeniu PD1 (otw. nr 1). Odstąpiono również od wykonania 6 otworów na pozostałych projektowanych drogach (otw. nr D17, D19, D21, D24, D25 i Ł19). W ramach okonturowania gruntów organicznych wykonano dodatkowo 34 otwory (opisane dodatkowym symbolem literowym „a” lub „b”), zagęszczając siatkę wierceń na trasie projektowanej drogi ekspresowej S8. Ponadto wykonano 26 otworów pod zbiorniki (8 zbiorników). PPG przewidywał wykonanie tylko 6 zbiorników z 18 otworami wiertniczymi – były to jednak wstępne założenia bez podanej lokalizacji tych obiektów.

Wprowadzone zmiany nie wpłynęły w sposób szczególny na liczbę i lokalizację wykonanych otworów. Mieściły się w ramach dopuszczalnych zmian przewidzianych Projektem. Prowadzone były w tych samych warunkach geologicznych, z zachowaniem ogólnych pierwotnych założeń techniczno-budowlanych. Istotna zmiana w stosunku do założeń projektowych dotyczy jednak głębokości wykonanych otworów. Poza wspomnianymi, dodatkowymi otworami okonturowującymi grunty organiczne, konieczne okazało się przegłębienie 130 otworów celem osiągnięcia warstwy nośnej. Skutkowało to dużym wzrostem metrażu wierceń. Sytuacja taka nie została odpowiednio przewidziana w PPG. Żadne z dostępnych wówczas materiałów

archiwalnych, literaturowych oraz map nie wskazywało na występowanie głębokich i roległych torfowisk, występujących pod 2-3 m warstwą osadów piaszczystych. Również do czasu zakończenia wszystkich robót terenowych trudny był do przewidzenia ostateczny rozmiar koniecznych okontuowań.

Poniżej w ujęciu tabelarycznym przedstawiono zakres ilościowy wykonanych i projektowanych wierceń.

**Tabela 1. Zestawienie zakresu projektowanych i wykonanych wierceń.**

Obiekt	Wiercenia projektowane		Wiercenia wykonane	
	PPG (decyzja z 12.04.2010)		Dokumentacja	
	Liczba	mb	Liczba	mb
Droga Ekspresowa S8	300	1 161,5	296	1 569,0
Drogi dojazdowe, serwisowe i poprzeczne	125	391,0	119	429,0
Łącznice	59	221,0	68	248,0
Obiekty mostowe	85	2 125,0	80	2 006,5
Przepusty i przepusty dla płazów	75	750,0	76	781,5
Przepusty w ciągu łącznic i dróg poprzecznych	9	90,0	8	80,0
Przejścia dla małych zwierząt	9	90,0	9	94,0
Przejścia dla średnich zwierząt	9	90,0	18	270,0
Zbiorniki	18	108,0	26	172,0
Miejsca Obsługi Podróżnych (MOP-y)	26	156,0	19	114,0

Stacje Poboru Opłat (SPO)	26	96,0	12	72,0
Okonturowanie gruntów organicznych	Rezerwa 10% (+525mb)		34	180,0
<b>ŁĄCZNIE</b>	736	5 254,5 z rezerwą 5 779,0	765	6 016,0

Reasumując liczba otworów zwiększyła się o ok. 4% i w stosunku do założeń projektowych, zakładając 10% rezerwę nie została przekroczona. Zwiększył się natomiast wspomniany już metraż wierceń o ok. 14,5% (761,5 mb), przekraczając dopuszczalną rezerwę o ok. 4% (237 mb). Powstała nadwyżka wynika wyłącznie z konieczności okonturowania gruntów organicznych, zwłaszcza niespodziewanego tak dużego i liczego przegłębienia zaprojektowanych wcześniej otworów. Łącznie wykonano 6 016,0 mb wierceń na ogólną liczbę zaprojektowanych 5 254,5 mb (z rezerwą 5 779,0 mb).

Poniżej w ujęciu tabelarycznym podano szczegółowe zestawienie wykonanych wierceń badawczych.

**Tabela 2. Szczegółowe zestawienie wykonanych wierceń**

SYMBOL OBIEKTU	WIERCENIA		
	Liczba wykonanych otworów	Głębokość otworów [m ppt]	Metraż [mb]
<b>Drogi</b>			
<b>Droga ekspresowa S8</b>			
<b>1-300</b>	141	3,0	423,0 mb
	4	3,5	14,0 mb
	14	4,0	56,0 mb
	21	4,5	94,5 mb
	5	5,0	25,0 mb
	3	5,5	16,5 mb
	34	6,0	204,0 mb

*Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”*  
**Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750**  
**Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska**

	6	6,5	39,0 mb
	8	7,0	56,0 mb
	14	7,5	105,0 mb
	2	8,0	16,0 mb
	3	8,5	25,5 mb
	6	9,0	54,0 mb
	1	9,5	9,5 mb
	4	10,0	40,0 mb
	8	10,5	84,0 mb
	1	11,0	11,0 mb
	5	12,0	60,0 mb
	1	12,5	12,5 mb
	1	13,5	13,5 mb
	4	14,0	56,0 mb
	2	14,5	29,0 mb
	2	15,0	30,0 mb
	3	15,5	46,5 mb
	2	16,0	32,0 mb
	1	16,5	16,5 mb
	296	3,0-16,5	1 569,0 mb
<i>Uwaga:</i>			
1) 95 otworów pogłębionych ze względu na konieczność okonturowania gruntów organicznych i słabonośnych – 436,5 mb			
<b>Drogi dojazdowe, serwisowe i poprzeczne (D...)</b>			
<b>D1-D125</b>	102	3,0	306,0 mb
	1	3,5	3,5 mb
	2	4,0	8,0 mb
	3	5,0	15,0 mb
	3	6,0	18,0 mb
	1	6,5	6,5 mb
	1	8,5	8,5 mb
	2	9,0	18,0 mb
	1	10,5	10,5 mb
	1	11,0	11,0 mb
	2	12,0	24,0 mb
	119	3,0-12,0	429,0 mb
<i>Uwaga:</i>			
1) 14 otworów pogłębionych ze względu na konieczność okonturowania gruntów organicznych i słabonośnych – 57,5 mb			

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
**Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750**  
**Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska**

Łącznice (Ł...)			
Ł1-Ł59	30	3,0	90,0 mb
	7	3,5	24,5 mb
	3	4,0	12,0 mb
	4	4,5	18,0 mb
	1	5,0	5,0 mb
	6	6,0	36,0 mb
	1	7,0	7,0 mb
	1	7,5	7,5 mb
	3	9,0	27,0 mb
	2	10,5	21,0 mb
	<b>68</b>	<b>3,0-10,5</b>	<b>248,0 mb</b>
Uwaga: 1) 8 otworów pogłębionych ze względu na konieczność okonturowania gruntów organicznych i słabonośnych – <b>19,0 mb</b> 2) 2 otwory pogłębione ze względu na konieczność nawiercenia i opróbowania wody do „Dokumentacji hydrogeologicznej ...” – <b>11,5 mb</b>			
Okonturowanie gruntów słabonośnych (organicznych)			
Otwory oznaczono cyfrą / symbolem najbliższego otworu z dodatkowym oznaczeniem literowym „a” i „b”	2	3,0	6,0 mb
	2	4,0	8,0 mb
	13	4,5	58,5 mb
	13	6,0	78,0 mb
	1	7,0	7,0 mb
	3	7,5	22,5 mb
	<b>34</b>	<b>3,0-7,5</b>	<b>180,0 mb</b>
<b>Drogi suma</b>	<b>517</b>	<b>3,0 – 16,5</b>	<b>2 426,0 mb</b>
Obiekty Inżynierskie			
Mosty			
<b>MS-10</b>	6	25,0	150,0 mb
<b>WD-11</b>	5	25,0	125,0 mb
<b>KP-12</b>	3	25,0	75,0 mb
<b>MS-13</b>	6	25,0	150,0 mb
<b>WD-14</b>	6	25,0	150,0 mb
<b>WS-15</b>	9	25,0	331,5 mb
	1	25,5	
	3	27,0*	
<b>WD-16</b>	10	25,0	250,0 mb
<b>WS-17</b>	15	25,0	375,0 mb
<b>WL-18</b>	8	25,0	200,0 mb
<b>WL-19</b>	8	25,0	200,0 mb

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

<b>Mosty suma</b>	<b>80</b>	<b>25,0-27,0</b>	<b>2 006,5 mb</b>
Uwaga: 1) * - otwory pogłębionych ze względu na konieczność przewiercenie się przez istniejący korpus drogowy,			
<b>Przepusty i przepusty dla płazów</b>			
<b>.../P1 – .../P24</b>	69	10,0	690,0 mb
	1	10,5	10,5 mb
	3	12,0	36,0 mb
	3	15,0	45,0 mb
	76	10,0-15,0	781,5 mb
Uwaga: 1) 6 otworów pogłębionych ze względu na konieczność okonturowania gruntów organicznych i słabonośnych – <b>21,0 mb</b>			
<b>Przepusty w ciągu łącznic i dróg poprzecznych</b>			
<b>.../PD2 – .../PD5</b>	10	8,0	80,0 mb
	10	8,0	80,0 mb
<b>Przejścia dla małych zwierząt</b>			
<b>.../PZ-M1 – .../PZ-M3</b>	5	10,0	50,0 mb
	2	10,5	21,0 mb
	1	11,0	11,0 mb
	1	12,0	12,0 mb
	9	10,0-12,0	94,0 mb
Uwaga: 1) 4 otwory pogłębione ze względu na konieczność okonturowania gruntów organicznych i słabonośnych – <b>4,0 mb</b>			
<b>Przejścia dla średnich zwierząt</b>			
<b>.../PZ-S1 – .../PZ-S3</b>	12	10,0	120,0 mb
	6	25,0	150,0 mb
	18	10,0-25,0	270,0 mb
<b>Przepusty i przejścia dla zwierząt suma</b>	<b>113</b>	<b>8,0 – 25,0</b>	<b>1 225,5 mb</b>
<b>Zbiorniki</b>			
<b>.../ZB1-.../ZB8</b>	23	6,0	138,0 mb
	1	10,0	10,0 mb
	2	12,0	24,0 mb
<b>Zbiorniki suma</b>	<b>26</b>	<b>6,0 - 12,0</b>	<b>172,0 mb</b>
Uwaga: 1) 3 otwory pogłębione ze względu na konieczność okonturowania gruntów			

<i>organicznych i słabonośnych – 16,0 mb</i>			
<b>Miejsca Obsługi Podróżnych (MOP-y)</b>			
.../MOP	19	6,0	114,0 mb
<b>MOP-y suma</b>	<b>19</b>	<b>6,0</b>	<b>114,0 mb</b>
<b>Stacje Poboru Oplat (SPO)</b>			
.../SPO	12	6,0	72,0 mb
<b>SPO suma</b>	<b>12</b>	<b>6,0</b>	<b>72,0 mb</b>

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono na Mapie Dokumentacyjnej (Załącznik nr 1.2).

### 3.2.3. SONDOWANIA.

#### 3.2.3.1. SONDOWANIA DYNAMICZNE.

Dla oceny stopnia zagęszczenia ( $I_D$ ) gruntów niespoistych podłoża zostały wykonane sondowania sondą ciężką typu DPH i bardzo ciężką typu DPSH. Łącznie wykonano **25** sondowań, z czego **17** w rejonie obiektów inżynierskich i **8** w podłożu projektowanych dróg. Sumaryczny metraż wykonanych sondowań wyniósł **313,1 mb**.

Zestawienie wykonanych sondowań dynamicznych zamieszczono w poniższej tabeli:

**Tabela 3. Zestawienie wykonanych sondowań dynamicznych DPH, DPSH**

SYMBOL OBIEKTU / DROGI	SONDOWANIA DYNAMICZNE			
	Liczba wykonanych sond	Numer sondowania (nr otworu)	Głębokość Sondowań [m ppt]	Metraż [mb]
<b>Droga ekspresowa S8</b>				
<b>Droga</b>	<b>7</b>	DPSH 4 (otw. 35) DPSH 5 (otw. 39E)	9,0 9,0	51,8

*Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska*

<b>Ekspresowa S8</b>		DPSH_6 (otw. 46E) DPSH_7 (otw. 100E) DPSH_14 (otw. 125) DPSH_18 (otw. 134) DPSH_26 (otw. 299)	6,0 7,2 9,2 6,2 5,2	
<b>Łącznice</b>				
<b>Łącznica Ł4 węzła „Wrocław”</b>	1	DPSH_20 (otw. Ł16)	6,0	6,0
<b>Obiekty Inżynierskie</b>				
<b>Mosty</b>				
<b>MS-10</b>	1	DPSH_1 (otw. 5/MS-10)	19,6	19,6
<b>WD-11</b>	1	DPSH_3 (otw. 6/WD-11)	13,6	13,6
<b>WS-15</b>	3	DPH_15 (otw. 5/WS-15) DPSH_16 (otw. 8/WS-15) DPH_17 (otw. 14/WS-15)	16,7 19,2 19,2	55,1
<b>WS-17</b>	2	DPSH_21 (otw. 2/WS-17) DPSH_22 (otw. 9/WS-17)	21,2 15,2	36,4
<b>WŁ-18</b>	1	DPH_23 (otw. 2/WŁ-18)	14,4	14,4
<b>WŁ-19</b>	2	DPH_24 (otw. 6/WŁ-19) DPH_25 (otw. 8/WŁ-19)	22,5 22,9	45,4
<b>Przepusty</b>				
<b>P5</b>	1	DPSH_10 (otw. 2/P5)	10,2	70,8
<b>P9</b>	1	DPSH_11 (otw. 2/P9)	10,0	
<b>P11</b>	1	DPSH_12 (otw. 1/P11)	10,2	
<b>P19</b>	1	DPSH_19 (otw. 3/P19)	10,0	
<b>PZ-S1</b>	2	DPSH_8 (otw. 1/PZ-S1) DPSH_9 (otw. 6/PZ-S1)	10,2 10,2	
<b>PZ-S2</b>	1	DPSH_13 (otw. 3/PZ-S2)	10,0	
<b>Łącznie</b>	<b>25</b>	<b>5,2-22,9</b>		<b>313,1 mb</b>

Do opracowania wyników sondowań dynamicznych (DPH, DPSH) wykorzystano wytyczne normy PN-B-04452 i normy DIN 4094. Charakteryzując warstwy geologiczno-inżynierskie na podstawie sondowań dynamicznych typu DPH, przyjęto wartości stopnia zagęszczenia wyznaczone z formuł określonych w normie DIN (wartości te są na ogół niższe niż według formuł określonych w normie polskiej), natomiast na podstawie sondowań dynamicznych typu DPSH – z formuł określonych w normie polskiej.



Sondowania dynamiczne łącznie z wynikami wierceń, badań laboratoryjnych i sondowań statycznych posłużyły do wydzielenia warstw geologiczno-inżynierskich gruntów niespoistych. Szerzej zostało to omówione w Rozdziale 5.1.2 niniejszej dokumentacji.

Wyniki sondowań dynamicznych DPH, DPSH przedstawiono przy przekrojach geologiczno-inżynierskich (Załącznik Nr 2.7, Zeszyt 2 – Obiekty Drogowe; Załączniki Nr 3.A(1-10).6, 3.B(1-34).5 Zeszyt 3 - Obiekty Inżynierskie).

### **3.2.3.2. SONDOWANIA STATYCZNE.**

Dla oceny stopnia plastyczności (IL) gruntów spoistych oraz oszacowania wielkości parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych gruntów w warunkach „in situ” (moduły ściśliwości - M, wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu - Su) zostały wykonane sondowania sondą statyczną typu CPT.

Sondowania przeprowadzono przy użyciu sondy PAGANI TG 63-150 z zastosowaniem stożka mechanicznego (typu Begemanna). Badania wykonywano zgodnie ze standardami międzynarodowymi (Swedish Standard, Dutch Standard, ISSMFE) oraz wymogami normy: PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe. Podczas zagłębiania stożka ze stałą prędkością dokonywano pomiaru oporu stożka  $q_c$  [MPa] oraz oporu tarcia gruntu o powierzchnię boczną tulei tarciowej  $f_s$  [MPa]. Parametry  $q_c$  i  $f_s$  posłużyły do obliczenia podstawowych parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych gruntów. Poniżej przedstawiono wykorzystane w tym celu formuły obliczeniowe:

**Stopień plastyczności IL (formuła Geoteko) – dla gruntów spoistych:**

$$IL = A - 0,5 \cdot \log(q_c - \sigma' V_o) [-]$$

gdzie:

$q_c$  – pomierzony opór na stożku,

$\sigma'_{Vo}$  – pionowe efektywne naprężenie geostatyczne,

$A$  – współczynnik zależny od rodzaju gruntu (do obliczeń przyjęto  $A=0,4$ ).

**Stopień zagęszczenia  $ID$  (wg normy niemieckiej DIN 4049) – dla gruntów niespoistych:**

$$ID=0,25+0,31*\log(q_c) [U\geq 6]$$

gdzie:

$U$  – wskaźnik różnoziarnistości.

**Wytrzymałość na ścinanie bez drenażu  $S_u$  – dla gruntów spoistych:**

$$S_u=(q_c-\sigma'_{Vo})/N_{kt} [MPa]$$

gdzie:

$\sigma'_{Vo}$  – pionowe naprężenie geostatyczne,

$N_{kt}$  – współczynnik obliczeniowy (w oparciu o korelacje z wynikami badań laboratoryjnych przyjęto  $N_{kt}=20$ )

**Moduł ściśliwości  $M$  (formuła Senneseta, 1989) – dla gruntów spoistych:**

$$M=a*q_c [MPa]$$

W oparciu o korelacje z wynikami badań laboratoryjnych przyjęto  $a=10$ ,  
a dla gruntów organicznych  $a=1$ .

**Moduł ściśliwości  $M$  (formuła Senneseta, 1989) – dla gruntów niespoistych:**

$$M=a*q_c \text{ [MPa]}$$

W oparciu o korelacje z wynikami sondowań dynamicznych przyjęto  $a=5$ .

Stosownie do napotkanych warunków gruntowych oraz zaleceń projektanta wykonano 71 sondowań. Badania sondą statyczną CPT przeprowadzono w sąsiedztwie otworów wierconych. Sumaryczny metraż wykonanych sondowań wyniósł 924,6 mb.

Poniżej w ujęciu tabelarycznych zestawiono wykonane sondowania statyczne.

**Tabela 4. Zestawienie wykonanych sondowań statycznych CPT**

SYMBOL OBIEKTU / DROGI	SONDOWANIA STATYCZNE			
	Liczba wykonanych sond	Numer sondowania (nr otworu)	Głębokość Sondowań [m ppt]	Metraż [mb]
Droga ekspresowa S8				
Droga Ekspresowa S8	28	CPT_1 (otw. 2)	10,0	289,0
		CPT_2 (otw. 5)	17,4	
		CPT_5 (otw. 8)	13,2	
		CPT_6 (otw. 11)	13,0	
		CPT_7 (otw. 17)	15,4	
		CPT_9 (otw. 20)	15,0	
		CPT_10 (otw. 23)	14,0	
		CPT_11 (otw. 26)	10,0	
		CPT_13 (otw. 29)	12,0	
		CPT_16 (otw. 32)	8,2	
		CPT_22 (otw. 53)	9,0	
		CPT_23 (otw. 61)	8,0	
		CPT_24 (otw. 64)	9,0	
		CPT_28 (otw. 69)	9,0	
		CPT_29 (otw. 72)	9,0	
		CPT_30 (otw. 79E)	8,0	
		CPT_31 (otw. 87)	8,0	
		CPT_32 (otw. 90)	11,0	
		CPT_33 (otw. 92)	8,6	
		CPT_34 (otw. 95)	8,0	
		CPT_36 (otw. 116)	7,6	
		CPT_39 (otw. 129)	10,0	
		CPT_48 (otw. 200)	5,6	
		CPT_52 (otw. 248)	8,4	
		CPT_53 (otw. 250)	9,6	
		CPT_55 (otw. 253)	11,0	
		CPT_56 (otw. 292)	10,0	
		CPT_58 (otw. 296)	11,0	
Łącznice				
Łącznica Ł3	1	CPT_57 (otw. Ł40)	9,0	9,0

*Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska*

węzła „Wrocław”					
Obiekty Inżynierskie					
Mosty					
MS-10	2	CPT_3 (otw. 3/MS-10) CPT_4 (otw. 4/MS-10)	18,0 15,8	33,8	520,0
WD-11	2	CPT_14 (otw. 1/WD-11) CPT_15 (otw. 6/WD-11)	11,6 11,4	23,0	
KP-12	3	CPT_17 (otw. 2/KP-12) CPT_18 (otw. 3/KP-12) CPT_19 (otw. 4/KP-12)	17,4 20,0 14,0	51,4	
MS-13	2	CPT_20 (otw. 1/MS-13) CPT_21 (otw. 6/MS-13)	14,6 24,0	38,6	
WD-14	3	CPT_25 (otw. 2/WD-14) CPT_26 (otw. 3/ WD-14) CPT_27 (otw. 5/ WD-14)	17,4 17,2 20,0	54,6	
WS-15	4	CPT_40 (otw. 3/WS-15) CPT_41 (otw. 7/WS-15) CPT_42 (otw. 9/WS-15) CPT_43 (otw. 12/WS-15)	16,0 20,6 20,0 19,0	75,6	
WD-16	3	CPT_49 (otw. 4/WD-16) CPT_50 (otw. 6/WD-16) CPT_51 (otw. 10/WD-16)	14,2 17,0 18,4	49,6	
WS-17	6	CPT_59 (otw. 1/WS-17) CPT_60 (otw. 5/WS-17) CPT_61 (otw. 6/WS-17) CPT_62 (otw. 8/WS-17) CPT_63 (otw. 10/WS-17) CPT_64 (otw. 14/WS-17)	13,8 14,0 13,0 12,0 14,0 13,6	80,4	
WŁ-18	4	CPT_65 (otw. 2/WŁ-18) CPT_66 (otw. 3/WŁ-18) CPT_67 (otw. 5/ WŁ-18) CPT_68 (otw. 8/ WŁ-18)	12,0 7,6 16,4 13,0	49,0	
WŁ-19	3	CPT_69 (otw. 4/WŁ-19) CPT_70 (otw. 5/WŁ-19) CPT_71 (otw. 7/WŁ-19)	16,0 21,0 25,0	64,0	
Przepusty i przejścia dla zwierząt					
P1	1	CPT_8 (otw. 2/P1)	13,2	106,6	
P4	1	CPT_35 (otw. 3/P4)	9,0		
P7	1	CPT_37 (otw. 1/P7)	9,0		
P14	1	CPT_38 (otw. 2/P14)	10,0		
P17	1	CPT_45 (otw. 3/P17)	10,0		
P22	1	CPT_46 (otw. 2/P22)	10,0		
PZ-M1	1	CPT_12 (otw. 2/PZ-M1)	10,0		
PZ-M2	1	CPT_47 (otw. 1/PZ-M2)	9,4		
PZ-M3	1	CPT_54 (otw. 3/PZ-M3)	10,0		
PZ-S3	1	CPT_44 (otw. 3/PZ-S3)	16,0		
Łącznie	71	5,6-25,0		924,6 mb	

Sondowania statyczne łącznie z wynikami wierceń i badań laboratoryjnych posłużyły do wydzielenia warstw geologiczno-inżynierskich gruntów spoistych oraz uzupełniając do charakterystyki zagęszczenia gruntów niespoistych. Szerzej zostało to omówione w Rozdziale 5.1.2 niniejszej dokumentacji.

Wyniki sondowań statycznych CPT przedstawiono przy przekrojach geologiczno-inżynierskich (Załącznik Nr 2.6, Zeszyt 2 – Obiekty Drogowe; Załączniki Nr 3.A(1-10).5, 3.B(1-34).5 Zeszyt 3 - Obiekty Inżynierskie).

### **3.2.3.3. OMÓWIENIE ZAKRESU WYKONANYCH SONDOWAŃ.**

Poniżej w ujęciu tabelarycznym przedstawiono zakres ilościowy projektowanych i wykonanych sondowań.

**Tabela 5. Zestawienie zakresu projektowanych i wykonanych sondowań.**

Rodzaj sondowań	Sondowania projektowane		Sondowania wykonane	
	PPG (decyzja z 10.02.2010)		Dokumentacja	
	Liczba	mb	Liczba	mb
dynamiczne	56	974,0	25	313,1
statyczne			71	924,6
RAZEM	56	974,0 z 10% rezerwą: 1 071,0	96	1 237,7

Reasumując, metraż wykonanych sondowań zwiększył się o ok. 27% (263,7 mb), i w stosunku do założeń projektowych, zakładającą 10% rezerwę został przekroczony o 17% (166,7 mb). Powstała nadwyżka podobnie jak w przypadku wierceń wynika wyłącznie z niespodziewanego wystąpienia rozległych i głębokich torfowisk i konieczności (zalecenie Projektanta) dodatkowego parametryzowania

licznych profili z gruntami organicznymi. Łącznie wykonano **1 237,7 mb** sondowań na ogólną liczbę zaprojektowanych **974,0 mb** (z rezerwą **1 071,0 mb**).

Wykonane w większej liczbie sondowania pozwoliło lepiej i bardziej optymalnie scharakteryzować podłoże budowlane planowanej inwestycji, zwłaszcza w rejonie nienośnych i słabonośnych osadów. Razem z wynikami badań laboratoryjnych, dobrze korelującymi się z wynikami sondowań, otrzymano wystarczającą populację danych do wydzielania i parametryzowania warstw.

### **3.3 BADANIA LABORATORYJNE.**

#### **3.3.1. ZAKRES BADAŃ.**

Zgodnie z PPG pobierano próbki z każdej litologicznie odmiennej warstwy, nie rzadziej jednak niż co 1 m. W sumie pobrano ok. **6 016** próbek, z których do badań laboratoryjnych wytypowano **507** próbek gruntu. Pobrano również **16** próbek wody.

Prace laboratoryjne obejmowały:

- ✓ badania identyfikacyjne gruntów – analizę granulometryczną, oznaczenie części organicznych,
- ✓ oznaczenie podstawowych właściwości fizycznych gruntów: wilgotności naturalnej, gęstości objętościowej, oznaczenie granic konsystencji gruntów wraz z określeniem stopnia i wskaźnika plastyczności,
- ✓ badania podstawowych właściwości mechanicznych gruntów
  - odkształcalności gruntów – oznaczenie edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej i wtórnej,
  - badania wytrzymałości gruntów – oznaczenie wytrzymałości na ścinanie w odniesieniu do naprężeń efektywnych (oznaczenie spójności i kąta tarcia),
- ✓ badania wysadzinowości gruntów – oznaczenie kapilarności biernej, wskaźnika piaskowego,
- ✓ badania agresywności wody w stosunku do betonu

Większość badań wykonano w Laboratorium Mechaniki Gruntów Geotech, część zaś w Laboratorium Instytutu Geotechniki Politechniki Krakowskiej. Poniżej w ujęciu tabelarycznym przedstawiono rodzaj i zakres wykonanych badań laboratoryjnych (Tabela 6).

**Tabela 6. Zestawienie wykonanych badań laboratoryjnych**

Obiekt	BADANIA LABORATORYJNE											
	Badania identyfikacyjne gruntów		Badania cech fizycznych gruntów			Badania odkształcalności gruntów		Badania wytrzymałości gruntów		Badania wysadzinowości gruntów		Badania agresywności wody w stosunku do betonu
	Analiza granulometryczna	Zawartość części organicznych	Wilgotność naturalna	Oznaczenie stanu gruntów spoiстых (granice konsystencji)	Gęstość objętościowa	Edometryczne moduły ścisłości		Badanie w aparacie bezpośredniego ścinania	Badanie w aparacie trójosowego ściskania	Wskaźnik piaszkowy	Kapilarność bierna	
						Pierwotnej	Wtórnej					
Obiekty Drogowe	26	45	51	13	4	3	3	3	2	42	43	-
Obiekty inżynierskie	121	92	272	139	36	19	19	15	10	2	2	16
Suma	147	137	323	152	40	22		30		44	45	16
PPG	150	40	300	100	30	30		30		45	45	16

W stosunku do założeń projektowych wykonano nieco mniejszą liczbę oznaczeń odkształcalności gruntów (edometryczny moduły ścisłości pierwotnej i wtórnej), rekompensując to większą liczbą wykonanych sondowań statycznych. Wynikało to również z faktu, iż w podłożu budowlanym dominowały grunty piaszczyste, w większym stopniu niż zostało to założone w Projekcie.

W oparciu o wykonane badania laboratoryjne gruntów i wyniki sondowań sondą statyczną oraz dynamiczną wyznaczono charakterystyczne wartości

współczynników „Nkt” i „a” dla zastosowanych formuł analitycznych. Pozwoliło to na zmniejszenie ilości badań laboratoryjnych, określających parametry odkształceniowe podłoża. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych modułów odkształcenia wykorzystano w głównej mierze wyniki sondowań. Wartości współczynników korelacyjnych przedstawiono w rozdziale 3.2.3.2. przy omówieniu formuł obliczeniowych.

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów zamieszczono w Zeszycie 4 Badania Laboratoryjne (Załączniki Nr 4.1-4.5). Wyniki analiz chemicznych wody na agresywność w stosunku do betonu zamieszczono przy obiektach inżynierskich, dla których wykonywano analizy (Załącznik Nr 3.A(1-10).6(lub 7), oraz 3.B(1-34).6(lub 7) Zeszyt 3; Obiekty Inżynierskie).

### **3.3.2. METODYKA BADAŃ.**

Badania laboratoryjne próbek gruntu i wody przeprowadzono zgodnie z następującymi normami i procedurami:

**A. Badania identyfikacyjne gruntów**

- 1 – analiza sitowa wg PN-88/B-04481
- 2 - zawartość części organicznych metodą wyprażania wg PN-88/B-04481

**B. Badania cech fizycznych gruntów**

- 1 – wilgotność naturalna wg PN-88/B-04481
- 2 - granice konsystencji gruntów z określeniem stopnia i wskaźnika plastyczności wg PN-88/B-04481

**3 – gęstość objętościowa wg PN-88/B-04481**

**4 – gęstość objętościowa szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481**

**C. Badania właściwości mechanicznych gruntów**

- 1 – badania edometryczne wg PN-88/B-04481
- 2 – badania w aparacie bezpośredniego ścinania (skrzynka) wg PN-88/B-04481



3 – badania w aparacie trójosiowego ściskania wg PN-88/B-04481 oraz BS 1377 (brytyjska norma) metodą CU (z konsolidacją i bez drenażu w czasie ścinania)

D. Badania wysadzinowości gruntów

1 – oznaczenie wskaźnika piaskowego wg PN-EN 933-8

2 – oznaczenie kapilarności biernej wg PN-60-B-04493

F. Badania wody

1 – badania agresywności wody w stosunku do betonu wg PN-EN 206-1.

### **3.4 PRACE KAMERALNE.**

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę wyników prac terenowych i laboratoryjnych. Na jej podstawie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r., w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz.1673) sporządzono dokumentację geologiczno-inżynierską. Obejmowała ona udokumentowanie wyników prac terenowych i laboratoryjnych oraz opis i analizę warunków geologiczno-inżynierskich pod kątem ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowanej inwestycji.

W skład dokumentacji wynikowej wchodzi następujące elementy:

- **Część tekstowa** zawierająca charakterystykę terenu badań, charakterystykę inwestycji, opis i ocenę wykonanych badań, opis i ocenę warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem zjawisk i procesów geodynamicznych, wnioski i zalecenia dotyczące posadowienia obiektów budowlanych oraz dane do jej realizacji (przydatności gruntów z wykopów do budowy nasypów, informacja o lokalizacji i zasobach złóż kopalin)
- **Część graficzna i tabelaryczna** odrębna dla dróg i poszczególnych obiektów inżynierskich zawierająca:

- Mapę sytuacyjną z lokalizacją projektowanej inwestycji,
- Mapę dokumentacyjną na podkładzie topograficznym, z naniesioną projektowaną sytuacją oraz lokalizacją punktów badawczych i liniami przekrojów,
- Mapę geologiczno-inżynierską z rejonizacją warunków geologiczno-inżynierskich,
- Mapę lokalizacji złóż, występujących w promieniu 20 km od projektowanej inwestycji,
- Profile i przekroje geologiczno-inżynierskie rejonu dróg z naniesioną niweletą i rejonu drogowych obiektów inżynierskich (mosty, wiadukty, kładki, przejścia dla zwierząt, przepusty, zbiorniki, obiekty MOP i SPO)
- Karty otworów badawczych.
- Karty sondowań DPH, DPSH, CPT.
- Karty wyników analiz wody.
- Tabele zestawiające wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich.
- Tabele zestawiającą wyniki badań laboratoryjnych
- Wykresy podstawowych charakterystyk gruntu z badań granulometrycznych, wytrzymałościowych i odkształceniowych.

## **4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.**

### **4.1. INFORMACJE OGÓLNE O DOKUMENTOWANYM TERENIE.**

#### **4.1.1. POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE.**

Projektowany odcinek drogi ekspresowej S8, będący przedmiotem opracowania, zlokalizowany jest na terenie województwa łódzkiego, w powiecie łódzkim wschodnim i gminach: Rzgów, Tuszyn i Miasto Rzgów.

Trasa projektowanej drogi ekspresowej prowadzona będzie w całości po nowym śladzie. Początek przedmiotowego odcinka drogi znajduje się na granicy powiatu pabianickiego z powiatem łódzkim wschodnim (km 192+958,69, st. 192+756,65), w pobliżu miejscowości Dolne, a zakończenie w węźle Wrocław (będącym miejscem skrzyżowania drogi S8 z autostradą A1), w pobliżu miejscowości Modlica i Romanów. Trasa koliduje z nielicznymi zabudowaniami położonymi w pobliżu węzła Rzgów. Przebieg projektowanego odcinka drogi przedstawiono na Mapie sytuacyjnej (Załącznik Nr 1.1).

Terenem **gminy Rzgów** przebiegają następujące odcinki drogi ekspresowej S8: od km 192+958,69 do km ok. 196+600, od km 196+830 do km 197+300 i od km 197+500 do km 197+850. W jej obrębie znajduje się również północna część układu drogowego węzła „Wrocław”. Terenem **gminy Miasto Rzgów** przebiega odcinek drogi od km 197+300 do km 197+500 oraz od km 197+850 do km 199+900, natomiast terenem **gminy Tuszyn** odcinek drogi od km 196+600 do km 196+830 i od km 199+900 do km 203+952,04 (bez północnej części układu drogowego węzła „Wrocław”).

#### **4.1.2. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA TERENU BADAŃ.**

Projektowany odcinek drogi ekspresowej będzie przebiegał przez tereny otwarte (pola, łąki) oraz miejscami tereny leśne. Na rozległych połaciach pól i wzdłuż cieków występują zadrzewienia śródpolne w postaci kęp drzew i krzewów. Przy zabudowaniach występują miejscami niewielkie sady.

W granicach gminy Rzgów droga będzie terenem użytkowanym rolniczo – są to głównie użytki zielone oraz niewielkie zakrzewienia śródpolne. Przecina również rzekę Dobrzyńkę oraz kilka niewielkich, zmeliorowanych cieków, będących jej dopływami. W granicach gminy Miasta Rzgów droga przebiega częściowo terenem leśnym, otaczającym od północnego-zachodu miasto Tuszyn (od km 197+300 do km 197+500), a częściowo podmokłymi łąkami (od km 197+850 do km 199+900). Nie koliduje z żadną zabudową. W granicach gminy Tuszyn droga przebiega częściowo terenem leśnym (od km 196+600 do km 196+830), a częściowo terenem użytkowanym rolniczo, położonym pomiędzy dwoma miejscowościami Kalinko i Modlica - głównie pola uprawne oraz w mniejszym stopniu łąki (od km 199+900 do km 203+952,04).

#### **4.2. CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA TERENU BADAŃ.**

##### **4.2.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.**

Biorąc pod uwagę podział fizyczno – geograficzny przeprowadzony przez J. Kondrackiego (J. Kondracki i A. Richling – podział z 1997 r.) teren badań położony jest w obrębie:

- Prowincji: Niż Środkowoeuropejski,
- Podprowincji: Niziny Środkowopolskie
- Makroregionu: Nizina Południowowielkopolska
- Mezoregionu: Wzniesienia Bełchatowskie

Krajobraz Mezuregionu Wzniesień Bełchatowskich stanowi falista równina wysoczyznowa z ciągiem ostańcowych wzgórz morenowych, powstałych w czasie Stadiału Warty.

Deniwelacje względne badanego terenu nie przekraczają 18,5 m. Hipsometrycznie najwyżej wyniesioną częścią terenu badań jest środkowy odcinek drogi (km 197+700), położony na wysokości ok. 204,95 m npm (rejon wzgórz kemowych), a najniższej początkowy odcinek drogi (km 193+325), położony na wysokości 186,70 m npm.

#### **4.2.2. HYDROGRAFIA.**

Projektowany odcinek drogi ekspresowej S8 zlokalizowany jest w dorzeczu Wisły (zlewnia rzeki Walbórki – lewy dopływ Pilicy) oraz Odry (zlewnia rzeki Dobrzyńki – dopływ Neru). Dział wodny I rzędu pomiędzy tymi dorzeczami przebiega w obrębie wysoczyzny kemowej, w pobliżu projektowanego węzła Rzgów. Projektowana droga przecina jeden większy ciek wodny – rzekę Dobrzyńkę w km 194+650.

#### **4.3. BUDOWA GEOLOGICZNA.**

Pod względem geologiczno-strukturalnym, badany teren położony jest w obrębie Niecki Łódzkiej, będącej częścią synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego. Starsze podłoże zbudowane jest z utworów mezozoicznych (jura i kreda), na których zalegają warstwy trzeciorzędowe. Całość przykryta jest grubą, ale zróżnicowaną warstwą osadów czwartorzędowych. Starsze podłoże nie zostało osiągnięte wykonanymi wierceniami. Utwory jury (Portlandu) generalnie występują na głębokości poniżej 1000m. Ich stwierdzona miąższość wynosi ok. 1600m, przy czym osady liasu (piaskowce, iłowce) mają miąższość ok. 100m, jury środkowej

(piaskowce, wapienie, iłowce) do 500m, a jury górnej (mułowce, iłowce, margle, wapienie) ok. 900m. Na granicy niecki łódzkiej i wału kujawsko-pomorskiego tworzą wychodnie podkenozoiczną (obszar ok. 10 km na wschód od węzła „Wrocław”). Stanowią je głównie wapienie i margle, które znajdują się na głębokości ok. 260m.

Utwory kredowe reprezentowane są głównie przez wapienie, wapienie margliste, margle, kredę piszącą oraz opoki i gezy. Strop skał kredowych na początkowym odcinku drogi jest dosyć wyrównany i występuje na wysokości ok. 150 m n.p.m., natomiast na wschodnim odcinku może być znacznie bardziej urozmaicony i zalegać na wysokości od 100 do 140 m n.p.m., lokalnie deniwelacje stropu skał kredowych mogą dochodzić do ponad 30 m.

W zagłębieniach stropu skał kredowych zalegają serie osadów trzeciorzędowych, głównie miocেনskich. Są one reprezentowane głównie przez iły, mułki i piaski jeziorne. Miąższość miocenu we wschodniej części badanego terenu (licząc od węzła Rzgów) wynosi ok. 20-30 m, ale na wyniesieniach stropu kredy, szczególnie w zachodniej części opisywanego obszaru może utworów trzeciorzędowych całkiem brakować. Strop osadów trzeciorzędowych zalega na wysokości od 120 do 150 m n.p.m.

Osady czwartorzędu występują na całym omawianym obszarze, tworząc pokrywę o miąższości od ok. 40 (część zachodnia) do ok. 70 m (część wschodnia). Najstarszymi osadami czwartorzędu są iły i mułki jeziorne pochodzące prawdopodobnie z interglacjału podlaskiego. Zalegają niewielkimi płatami i mają maksymalną miąższość kilku metrów. Osady czwartorzędu na tym obszarze są tworzone głównie przez warstwy piasków wodnolodowcowych przewarstwionych miejscami grubymi warstwami glin zwałowych. Na badanym obszarze występują maksymalnie 3 warstwy glin zwałowych, zlodowacenia południowopolskiego, środkowopolskiego (Odry) i zlodowacenia Warty. Pod koniec plejstocenu oraz na przełomie plejstocenu i holocenu nastąpiła akumulacja osadów jeziorno-zastoiskowych i rzecznych. W zbiornikach bezodpływowych, dnach dolin rzecznych osadzały się mułki, piaski oraz osady organiczne.

W podłożu budowlanym projektowanego odcinka drogi ekspresowej S8 występują plejstocieńskie osady wodnolodowcowe i lodowcowe oraz plejstocieńskie i plejstocieńsko-holocieńskie (nierozdzielone wiekowo) osady zastoiskowe, w tym osady zagłębień bezodpływowych i den dolinnych. W płytszym strefie dominują osady wodnolodowcowe i zastoiskowe. Poniżej przedstawiono krótki opis litologiczny osadów, jakie występują bezpośrednio w podłożu poszczególnych odcinków projektowanej drogi.

- **192+958,69 (st. 192+756,65) – 194+315** – seria osadów organicznych i organiczno-mineralnych (torfów, namulów, mułków), wypełniająca bezodpływowe lub okresowo przepływowe kopalne zagłębienia, związana z akumulacją rzeczną lub jeziorną, podścielona i przykryta serią piaszczystą (ok. 2,5 m);
- **194+315 – 194+960** – seria osadów piaszczystych (2-3,5 m), podścielona serią mułków zastoiskowy (3-15 m) i lokalnie osadów organicznych (km ok. 194+840 – ok. 2 m), związanych z akumulacją rzeczną lub jeziorną, wypełniających bezodpływowe lub okresowo przepływowe kopalne zagłębienie, wycięte w stropie glin zwałowych,
- **194+960 – 195+220** – seria osadów piaszczystych z przewarstwieniami mułków i osadów organicznych;
- **195+220 – 195+700** – seria osadów piaszczystych (2-3 m), podścielona serią osadów organicznych (do 2,3 m), związanych z akumulacją rzeczną lub jeziorną, wypełniających bezodpływowe lub okresowo przepływowe kopalne zagłębienie, wycięte w stropie glin zwałowych,
- **195+700 – 195+815** – seria glin lodowcowych;
- **195+815 – 196+490** – seria osadów organicznych (torfów, namulów – do 4,4 m), związana z akumulacją rzeczną lub jeziorną, wypełniająca bezodpływowe lub okresowo przepływowe kopalne zagłębienie, wycięte w stropie glin

zwałowych, przykryta serią piaszczystą z przewarstwieniami mułków (1,5-3,0 m);

- **196+490 – 198+500** – seria piasków wodnolodowcowych, lokalnie z niewielkimi przewarstwieniami mułków i ilów zastoiskowych oraz namułów;
- **198+500 – 198+900** – seria piasków wodnolodowcowych z fragmentami glin zwałowych, w stropie z serią gruntów organicznych, wypełniających zagłębienie bezodpływowe w glinach i piaskach;
- **198+900 – 199+150** – seria glin lodowcowych;
- **199+150 – 199+275** – seria piasków wodnolodowcowych;
- **198+900 – 199+790** – seria glin lodowcowych (4-10 m), podścielona serią mułków i ilów zastoiskowych (ok. 8,5 m) oraz piasków wodnolodowcowych, w stropie niewielkie erozyjne zagłębienia, wypełnione piaskami, mułkami i osadami organicznymi;
- **199+790 – 200+105** – seria piasków wodnolodowcowych, lokalnie z drobnymi przewarstwieniami mułków;
- **200+105 – 200+915** – seria glin lodowcowych z przewarstwieniami piasków wodnolodowcowych;
- **200+915 – 201+240** – seria mułków zastoiskowych (do 3 m) z przewarstwieniami piasków, podścielona serią glin lodowcowych;
- **201+240 – 202+350** – seria glin lodowcowych z przewarstwieniami piasków wodnolodowcowych oraz mułków zastoiskowych;
- **202+350 – 202+695** – seria osadów organicznych i organiczno-mineralnych (torfów, namułów, mułków – 5,5-7 m), wypełniająca bezodpływowe lub okresowo przepływowe kopalne zagłębienia, związana z akumulacją rzeczną lub jeziorną, podścielona i przykryta serią piaszczystą (1 -2,5 m);
- **202+695 – 202+960** – seria glin lodowcowych z przewarstwieniami piasków wodnolodowcowych;
- **202+960 – 203+952,04 (st. 203+750)** – seria piasków i mułków zastoiskowych (rozlewiskowo-jeziornych) z przewarstwieniami osadów organicznych (torfów,



namulów), wypełniających liczne zagłębienia bezodpływowe; w głębszym podłożu zalega seria piasków wodnolodowcowych i glin zwałowych;

Dokładniejszy opis warunków geologicznych występujących na trasie projektowanej drogi podano przy opisie i ocenie warunków geologiczno-inżynierskich w Rozdziale 5.2 i 5.3.

#### **4.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.**

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (arkusz Pabianice i arkusz Tuszyn), projektowana trasa przebiega przez jednostkę hydrogeologiczną nr VII – region łódzki, subregion łódzko-piotrkowski (VIIa). W obrębie tej jednostki występują cztery poziomy wodonośne, zróżnicowane wiekowo - jurajski (poziom górnej jury), kredowy (poziom górnej i dolnej kredy), trzeciorzędowy (wyłącznie w części zachodniej subregionu) oraz czwartorzędowy. W trakcie prowadzonych prac geologicznych został osiągnięty i rozpoznanych wyłącznie poziom czwartorzędowy. Poziomy hydrogeologiczne w utworach dolnej kredy oraz jury górnej występują na głębokościach ok. 800 m. Poziom hydrogeologiczny w utworach dolnej kredy należy do Głównego Zbiorniku Wód Podziemnych Niecki Łódzkiej nr 401. Są to wody porowo-szczelinowe i szczelinowe, występujące pod ciśnieniem dochodzącym do kilku tysięcy kPa. Zwierciadło wód dolno kredowych nawiercone na głębokości ponad 700 m, stabilizuje się na głębokości ok. 24 m. Wydajności uzyskiwane z pojedynczego otworu wynoszą przeważnie 7-8 m<sup>3</sup>/h/1mS, sporadycznie do 140 m<sup>3</sup>/h. Woda podziemna występująca w utworach kredy górnej nie wymaga uzdatniania. Poziom hydrogeologiczny w utworach kredy górnej związane jest z wapienno-marglistymi utworami od cenomanu do koniaku i mastrychtu. Woda występuje pod ciśnieniem do 1000 kPa Strop utworów zalega na głębokości ok. 100 m w obrębie doliny Walbórki; na północ od doliny Walbórki, gdzie przebiega większa część trasy planowanej drogi ekspresowej S8, występuje on na głębokości 60-80m.

Mięszość utworów wodonośnych kredy górnej wynosi od 70 do 140 m. Przewodność utworów wodonośnych najwyższa jest w okolicach Żeromina (na południe od planowanej osi drogi) i wynosi powyżej 1000m<sup>2</sup>/24h, podczas gdy na większości omawianego terenu nie przekracza 500m<sup>2</sup>/24h. Poziom wodonośny związany z utworami trzeciorzędu ma niewielki zasięg ze względu na nieciągły charakter osadów trzeciorzędowych na tym terenie, oraz niewielką ich mięszość (zwykle nie więcej niż 15 m). Poziom wodonośny zalega w piaskach głównie średnio i drobnoziarnistych z domieszką iłu. Wydajności wynoszą w granicach 34-84 m<sup>3</sup>/h (ujęcie w Tuszynie).

Poziom wodonośny w utworach czwartorzędowych jest najważniejszym użytkowym poziomem wodonośnym omawianego obszaru. Związany jest z utworami piaszczysto-zwirowymi, rozdzielonych poziomami glin zwałowych. Występuje przeciętnie do głębokości ok. 40 m. Maksymalna mięszość warstwy wodonośnej wynosi ok. 20 m. Wodoprzepuszczalność warstwy wodonośnej jest tu bardzo zmienna i zależy od jej mięszości i wykształcenia litologicznego waha się od 100 do 500 m<sup>2</sup>/24h. Zwierciadło jest swobodne lub słabo napięte w pierwszej, przypowierzchniowej warstwie wodonośnej i naporowe w kolejnych warstwach wodonośnych. Ponadto na omawianym terenie występują poziomy sączeniowe związane z utworami gliniastymi i pylastymi. Występują na różnych głębokościach i charakteryzują się różną intensywnością.

Analizując warunki hydrogeologiczne badanego obszaru stwierdzono, iż woda gruntowa pierwszego poziomu wodonośnego (stałego i sączeniowego) występuje stosunkowo płytko w przekroju całego odcinka projektowanej drogi S8. Poniżej przedstawioną krótką charakterystykę występowania wód gruntowych w odniesieniu do powierzchni terenu.

- **192+958,69 (st. 192+756,65) – 193+600** – woda gruntowa występuje na głębokości 0,5-1,0 m ppt;
- **193+600 – 195+600** – woda gruntowa występuje na głębokości 0,7-1,6 m ppt;

- **195+600 – 196+000** – woda gruntowa w postaci poziomu śączeniowego i śródglinowego występuje na głębokości 0,8-2,0 m ppt;
- **196+000 – 197+400** – woda gruntowa występuje na głębokości 0,8-1,7 m ppt;
- **197+400 – 198+300** – woda gruntowa występuje na głębokości 1,1-2,6 m ppt;
- **198+300 – 198+690** – woda gruntowa występuje na głębokości 0,4-1,3 m ppt;
- **198+690 – 198+850** – woda gruntowa występuje na głębokości 2,4-2,6 m ppt;
- **198+850 – 199+150** – woda gruntowa w postaci poziomu śączeniowego i śródglinowego występuje na głębokości 1,2-2,6 m ppt;
- **199+150 – 199+800** – woda gruntowa w postaci poziomów śączeniowych oraz lokalnie poziomu stałego występuje na głębokości przeciętnie 1,2-1,8 m ppt;
- **199+800 – 200+300** – woda gruntowa w postaci poziomu stałego i poziomów łączeniowych występuje na głębokości 0,5-0,8 m ppt;
- **200+300 – 201+000** – woda gruntowa poziomu stałego oraz ustabilizowanego poziomu wód naporowych występuje na głębokości przeciętnie 0,6-1,6 m ppt, poziom śączeniowy wód gruntowych występuje na głębokości 0,3-1,8 m ppt;
- **201+000 – 201+750** – woda gruntowa ustabilizowanego poziomu wód naporowych oraz poziomu śączeniowego występuje na głębokości 1,4-1,9 m ppt;
- **201+750 – 202+250** – woda gruntowa ustabilizowanego poziomu wód naporowych występuje na głębokości 2,4-2,9 m ppt, poziom śączeniowy wód gruntowych występuje na głębokości ok. 1,5 m ppt;
- **202+250 – 203+820** – woda gruntowa poziomu stałego, poziomu śączeniowego oraz ustabilizowanego poziomu wód naporowych występuje na głębokości 0,4-1,7 m ppt;
- **203+820 – 203+920** – woda gruntowa występuje na głębokości 2,2-3,6 m ppt;
- **203+920 – 203+952,04** – wody gruntowej do głębokości 4,0 m ppt nie stwierdzono.

Wody pierwszego poziomu wodonośnego zasilane są w głównej mierze poprzez infiltrację w podłoże wód opadowych i poroztopowych. Od ich intensywności zależą wahania wody, które mogą wynosić od 1,0-2,0 m. Również występowanie poziomów śczeniowych i zawieszonych jest uzależnione od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach opadów i roztopów poziomy śczeniowe mogą być bardzo intensywne, natomiast w okresach suchych mogą nawet całkowicie zanikać. Ponieważ zasilanie tych poziomów odbywa się głównie poprzez infiltrację wód opadowych i poroztopowych, ich głębokość występowania może również ulegać znacznym wahaniom sięgającym nawet kilku metrów.

Dokładniejszy opis warunków hydrogeologicznych występujących na trasie projektowanej drogi podano przy opisie i ocenie warunków geologiczno-inżynierskich posadowienia drogi i obiektów inżynierskich w Rozdziale 5.2 i 5.3.

## **5. OPIS I OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.**

### **5.1. CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.**

#### **5.1.1. SPOSÓB WYDZIELEŃ.**

Charakterystyki geologiczno - inżynierskiej podłoża budowlanego dokonano wydzielając warstwy geologiczno-inżynierskich, dla których ustalono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych. Dokonując wydzieleni, w pierwszej kolejności wyodrębniono grunty o jednakowej genezie i stratygrafii (cyfra „rzymska”), a następnie w ramach wydzieleni stratygraficzno-genetycznych dokonano podziału litologicznego podłoża (symbol literowy). Dalszy podział w obrębie już wydzielonych jednostek opierał się na analizie wyników badań polowych

i laboratoryjnych i dotyczył stanu gruntów (indeks cyfrowy). Dla gruntów niespoistych wydzielenia dokonano na podstawie wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia, określonej z sondowań dynamicznych DPH, DPSH i statycznych CPT. Dla gruntów spoistych wydzielenia dokonano na podstawie wartości charakterystycznej stopnia plastyczności, określonej z sondowań statycznych CPT i podpartej wynikami badań laboratoryjnych, z równoczesnym uwzględnieniem grupy geologicznej konsolidacji.

#### **5.1.2. WYZNACZANIE WARTOŚCI PARAMETRÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW.**

Wartości wymaganych charakterystycznych parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw ustalono metodą A i B. Wyznaczono je globalnie w odniesieniu do całej inwestycji i przyjętego podziału gruntów podłoża budowlanego.

Metodą A wyznaczono m.in. podstawowe wielkości charakteryzujące cechy fizyczne poszczególnych warstw gruntów (stopień plastyczności, stopień zagęszczenia), wszystkie parametry cech fizyczno-mechanicznych gruntów organicznych oraz parametry charakteryzujące moduły ściśliwości pierwotnej i wytrzymałości na ścinanie wg interpretacji CPT.

Pozostałe parametry charakterystyczne wydzielonych warstw ustalono metodą B z zależności korelacyjnych, z tabel normowych PN-81/B-03020. Parametrem wiodącym dla gruntów niespoistych była wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia wyznaczonego na podstawie sondowań dynamicznych oraz statycznych. Parametrem wiodącym dla gruntów spoistych była wartość charakterystyczna stopnia plastyczności wyznaczonego na podstawie sondowań statycznych oraz badań laboratoryjnych.

Interpretację wyników sondowań podparto wynikami badań laboratoryjnych w tym badań edometrycznych, trójosiowych i skrzynkowych, wyznaczając formuły dostosowane do warunków lokalnych.

Przy wyznaczaniu wartości charakterystycznej stopnia plastyczności jako parametru wiodącego dla parametryzowaniu warstw gruntów spoistych wykorzystano wyniki sondowań CPT skorelowane z wynikami badań laboratoryjnych. Do wyznaczenia charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych wykorzystano wyniki sondowań dynamicznych DPSH, DPH i statycznych CPT.

Wyniki sondowań statycznych analizowano wykorzystując metodę analizy trendów wykresów poszczególnych parametrów mierzalnych i interpretowanych. Przy interpretacji wyników sondowania w pierwszej kolejności wyznaczono przedziały najczęściej występujących mierzonych wartości, eliminując skrajne najmniej charakterystyczne dla danej warstwy gruntów pomiary, a następnie wyznaczano bezpieczną wartość parametru charakterystycznego, najczęściej skorelowaną z wynikami badań laboratoryjnych. Dla gruntów organicznych przyjmowano z reguły najniższą wartość mierzonych i interpretowanych parametrów, co w przypadku stwierdzonej dużej niejednorodności i zmienności cech fizyczno-mechanicznych tych osadów pozwalało przyjąć bardziej bezpieczne parametry do projektowania.

Wyniki badań laboratoryjnych analizowano w oparciu o metodę statystyczną. Ograniczono ją głównie do ilości wykonanych oznaczeń powyżej  $N \geq 5$ .

Wartość charakterystyczną (średnia arytmetyczna) obliczono zgodnie z normą PN - 81 /B – 03020 ze wzoru:

$$x^{(n)} = 1/N \cdot \sum x_i$$

Do przeanalizowania przestrzennej zmienności wyników pomierzonych wartości parametrów posłużono się współczynnikiem niejednorodności (materiałowym)  $\gamma_m$ , określanym na podstawie odchylenia standardowego.

$$\gamma_m = 1 \pm 1/x^{(n)} \cdot [1/N \cdot \sum (x_i - x^{(n)})^2]^{0,5} = 1 \pm \sigma/x^{(n)}$$

gdzie:

$x^{(n)}$  – wartość charakterystyczna (średnia arytmetyczna) parametru

$\gamma_m$  – współczynnik niejednorodności (materiałowy)

$\sigma$  - odchylenie standardowe

$x_i$  – pojedynczy wynik oznaczenia danej cechy gruntu

$N$  – liczba oznaczeń

W niektórych przypadkach, gdy dotrzymanie wymaganego warunku jednorodności warstwy okazało się niemożliwe (stopień plastyczności bliski zeru), lub kierowania się zasadami statystyki prowadziło do wydzielania zbyt wielu warstw, przyjmowano parametr najmniej korzystny z danego zbioru, odrzucając skrajne, przypadkowe wartości.

### **5.1.3. OPIS WYDZIELONYCH WARSTW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.**

Opisową charakterystykę wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono poniżej w tekście. Nie zawiera ona charakterystyki zalegania i występowania warstw, gdyż zostało to szczegółowo przedstawiono przy opisie warunków geologiczno-inżynierskich poszczególnych elementów projektowanej drogi (Rozdział 5.2 i 5.3). Zestawienie wszystkich oznaczonych wartości charakterystycznych parametrów przedstawiono w formie tabelarycznej w tekście (Tabela 7) oraz przy legendzie do przekrojów geologiczno-inżynierskich (Załącznik Nr 2.1 Zeszyt 2 – Obiekty Drogowe, Załącznik Nr 3.A(1-10).2, 3.B.1, 3.C.1, 3.D.1 oraz 3.E.1 Zeszyt 3 – Obiekty inżynierskie).



Tabela 7. Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ( $x^{(n)}$ )

abela 7. Zestawienie warunków

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Symbol warstwy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480														Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie (kPa)	Zawartość części organicznych [%]
Profil stratygraficzno-genetyczno-litologiczny			geologiczno-inżynierskiej	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna (%)	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Spójność (kPa)	Kąt tarcia wewnętrznego (°)	Pierwotnej (kPa)	Wtórnej (kPa)	Pierwotnego (kPa)	Wtórniego (kPa)	Moduł ścisłości pierwotnej interpretacja CPT (kPa)	Wytrzymałość na ścinanie (kPa)							
Stratygrafia i geneza	Zastosowane oznaczenia	Typy litologiczne osadów			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności											I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>		
<div>PLEJSTOCEN - HOLOCEN</div> <div>C Z W A R T O R Z E D</div> <div>niemierzalny</div> <div>osady rzeczne (Q<sub>H</sub>) i zastoiskowe (Q<sub>r</sub>, Q<sub>rh</sub>) i zagłębień bezopływowych (den dolinnych)</div> <div>osady wodnolodowcowe i zastoiskowe (Q<sub>z</sub>)</div> <div>osady rzeczne (Q<sub>H</sub>) i zastoiskowe (Q<sub>r</sub>, Q<sub>rh</sub>) i zagłębień bezopływowych (den dolinnych)</div> <div>osady glacialne (morenowe) (Q<sub>r</sub>)</div>			osady organiczne	Ia	2	T (//Nmg,Pd,Ps,Pg,G)	C	-	*A	*A	*A	1,03	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A			
					3	T (//Nmg,Pd,Ps,r)	C	-	*A	*A	*A	1,20	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A		
				Ib	2	Nmg (//T,Pd,Ps,Pg,Gπ), Nmp (//Pd), Gy	C	-	*A	*A	*A	1,40	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A		
					3	Nmg(//T,Pd,πp,π), Gy	C	-	*A	*A	*A	1,45	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A		
			osady piaszczysto - żwirowe	IIa	1	Pd (//Ps,Pr,Pg,Pπ,πr,πp,Gp,Nmg,T) (+H,Z), Pπ(//Pd,πr,πp,Gp)(+H)	-	*A	-	#m	#m	28,0	1,85	-	*B	35 000	-	*B	26 000	-	-	-	
					2	Pd (//Ps,Pπ,πr,πp,Gπz,Nmg,T)(+H), Pπ(//Pd,πr,πp)(+H)	-	*A	-	#m	#m	24,0	1,90	-	*B	51 000	-	*B	38 000	-	-	-	
					3	Pd (//Ps,Pπ,πr,πp)(+H), Pπ(//Pd,πr,πp)	-	*A	-	#m	#m	24,0	1,90	-	*B	74 000	-	*B	55 000	-	-	-	
					4	Pd (//Pπ,πr), Pπ(//πr,πp)	-	*A	-	#m	#m	22,0	2,00	-	*B	84 000	-	*B	62 000	-	-	-	
				IIb	1	Ps(//Pd,Pr,πp,Gp,Gz,Nmp,Nmg,T) (+H,K,Z,D), Pr(//Pg,Nmg)(+H,Z)	-	*A	-	#m	#m	25,0	1,95	-	*B	55 000	-	*B	46 000	-	-	-	
					2	Ps(//Pr,Pg,πp,Gp,Gπ,Nmg,T) (+H,K,Z), Pr(//Ps,Pg,Po)(+H,K,Z)	-	*A	-	#m	#m	22,0	2,00	-	*B	79 000	-	*B	66 000	-	-	-	
					3	Ps(//Pd,Pr,Gp,Gπz)(+K,Z), Pr(+Z)	-	*A	-	#m	#m	22,0	2,00	-	*B	112 000	-	*B	94 000	-	-	-	
					4	Ps(//Pd,Pr)(+Z), Pr(//Ps,Po,Z)(+Z)	-	*A	-	#m	#m	18,0	2,05	-	*B	126 000	-	*B	105 000	-	-	-	
			IIc	1	Z(//Ps), Po	-	*A	-	#m	#m	18,0	2,05	-	*B	133 000	-	*B	120 000	-	-	-		
				2	Z, Po	-	*A	-	#m	#m	18,0	2,05	-	*B	173 000	-	*B	156 000	-	-	-		
osady ilasto-mułkowe	IIIa	1	π(//πp,Gπ,Nmg,T)(+H), πp(//π,Gπ,Pd,Pr,Pg,Pπ)(+H), Gπ(//Gπz,Gp,πr,πp,Ps,Pd,Nmg)(+H), Gπz(//Gπ,Pd), G(//πp,Pd,T)(+D), Gz(//Pd,I), Gπz(//Pd), Pg(//Ps), Iπ	C	-	*A	#	#	24,0	2,00	10	*B	*B	*B	-	*B	10 000	*A	50				
		2	π(//πp,Gπ,Ps,Pπ)(+H), πp(//Pd,Pπ), Gπz(//Gπz,Gp,πr,πp,Pd,Nmg), Gπz(//πr,πp,Pd,Ps)(+H,Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//Gp), Iπ	C	-	*A	#	#	21,0	2,05	16	*B	*B	*B	-	*B	20 000	*A	90				
		3	π(//πp,Gπz,Gπ,Pπ,I), πp(//Gπ,Pd,Pπ), Gπ(//πr,πp,Gπz,Gz,Gp,Pπ), Gπz(//πr,πp,Pd,Pπ)(+Z), Gz(+Z)	B	-	*A	#	#	18,0	2,05	35	*B	*B	*B	-	*B	42 000	*A	200				
	IIIb	Iπ(//Iπ,π,Gπz)	D	-	*A	#	#	33,0	1,90	54	*B	*B	*B	-	*B	17 000	-	-	-				
IV	1	Gp(//Ps,Pd,Pg,Pπ,πp)(+H,K,Z), Gp(//Ps,Pd)(+K,Z), G, Gz(+K), Pg(//Gp,Pd,Pr)(+H,Z)	C	-	*A	#	#	19,0	2,05	11	*B	*B	*B	-	*B	14 000	-	*A	70				
	2	Gp(//Gp,Gπ,Ps,Pd,Pg,Pπ)(+K,Z), Gp(//Ps,Pd,Pg)(+K,Z), Gz(//Pd)(+H,K,Z), G, Pg(//Ps)(+K,Z)	C	-	*A	#	#	14,0	2,10	16	*B	*B	*B	-	*B	20 000	-	*A	120				
	3	Gp(//Gp,Pg,Gπ,Iπ)(+K,Z), Gp(//K,Z), Pg	B	-	*A	#	#	13,0	2,15	33	*B	*B	*B	-	*B	31 000	-	*A	170				
	4	Gp(//Pg,I)(+K,Z), Gp(//Gp,Iπ)(+K,Z), Pg(//Gp)(+Z)	B	-	*A	#	#	13,00	2,15	37	*B	*B	*B	-	*B	42 000	-	*A	235				

PN 81/B-02020

UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A (\*A) i metodą B (\*B) wg normy PN-81/B-03020

\*  $A$  - wartości parametrów ustalone metodą A;

\* B - wartości parametrów ustalone metodą B

#(#m) #(#m)  
23,0 1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (# m)

1,85 - wartości parametrów  $p$  i  $q$

▲  $c^*, \phi^*$  - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trojosiowego ścisania metodą 11-1

Ia\*, Ib\*

Ia\*, Ib\* - przypowierzchniowa warstwa gruntów organicznych (torfów i namulów), o niedużej miąższości (przeciętnie ok. 0,5 m), słabo rozłożonych, o charakterze warstwy namulowej



## **Plejstoceno-holoceno osady rzeczno-zastoiskowe (den dolinnych i zagłębień bezodpływowych)**

### **Seria osadów organicznych**

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska Ia\* (Ia<sub>1</sub>).***

Do warstwy tej zaliczono przypowierzchniowy poziom miękkoplastycznych, słabo rozłożonych torfów. Grunty te występują lokalnie, w warstwach o miąższości nieprzekraczającej 0,5 m. Jest to poziom o charakterze warstwy humusowej. Ze względu na jego podrzędny charakter oraz zupełną nieprzydatność jako podłoża budowlanego grunty tej warstwy nie były parametryzowane. W tabeli parametrów zaszeregowano je do warstwy plastycznych torfów Ia<sub>2</sub>.

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska Ia<sub>2</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne grunty organiczne, litologicznie wykształcone w postaci plastycznych torfów i torfów z przewarstwieniami namulów gliniastych, glin, piasków drobnych, piasków średnich i piasków gliniastych. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do plejstoceno-holocenich utworów rzeczno-zastoiskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano go do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą A na podstawie badań laboratoryjnych oraz sondowań CPT.

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIa<sub>3</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne i małowilgotne grunty organiczne, litologicznie wykształcone w postaci twardoplastycznych torfów i torfów z przewarstwieniami namulów gliniastych oraz piasków drobnych i piasków średnich. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do plejstoceno-holocenich

utworów rzeczno-zastoiskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano go do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą A na podstawie badań laboratoryjnych oraz sondowań CPT.

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska Ib\* (Ib<sub>1</sub>).***

Do warstwy tej zaliczono przypowierzchniowy poziom miękkoplastycznych, słabo rozłożonych namulów gliniastych. Grunty te występują lokalnie, w warstwach o miąższości nieprzekraczającej 0,5 m. Jest to poziom o charakterze warstwy humusowej. Ze względu na jego podrzędny charakter oraz zupełną nieprzydatność jako podłoża budowlanego grunty tej warstwy nie były parametryzowane. W tabeli parametrów zaszeregowano je do warstwy plastycznych namulów Ib<sub>2</sub>.

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIb<sub>1</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne grunty organiczne, litologicznie wykształcone w postaci plastycznych namulów gliniastych i namulów piaszczystych, lokalnie z przewarstwieniami torfów, gytii, piasków drobnych i średnich oraz piasków gliniastych i glin pylastych. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do plejstoceno-holoceno-utworów rzeczno-zastoiskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano go do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą A na podstawie badań laboratoryjnych oraz sondowań CPT.

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIb<sub>3</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne i małowilgotne grunty organiczne, litologicznie wykształcone w postaci twardeplastycznych namulów gliniastych i namulów piaszczystych, lokalnie z przewarstwieniami torfów, gytii, piasków drobnych, pyłów i pyłów piaszczystych. Pod względem genetycznym grunty te

zaliczono do plejstocénsko-holocéńskich utworów rzeczno-zastoiskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano go do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą A na podstawie badań laboratoryjnych oraz sondowań CPT.

### **Plejstocénsko-holocéńskie osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe**

#### **Seria osadów piaszczysto-żwirowych**

##### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIa<sub>1</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono luźne, wilgotne i nawodnione piaski pylaste i drobne, lokalnie z przewarstwieniami piasków średnich, piasków grubych, piasków gliniastych, pyłów, pyłów piaszczystych, podrzędnie również torfów, namulów gliniastych i glin piaszczystych. W gruntach tych pojawiają się również domieszki humusu i żwirów. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstocénsko-holocéńskie osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_p=0,20$ .

##### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIa<sub>2</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione piaski pylaste i drobne, lokalnie z przewarstwieniami piasków średnich, pyłów, pyłów piaszczystych, podrzędnie również torfów, namulów gliniastych i glin pylastych zwięzłych. W gruntach tych pojawiają się również domieszki humusu. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstocénsko-holocéńskie osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,40$ .

#### **Warstwa geologiczno-inżynierska IIa<sub>3</sub>.**

Do warstwy tej zaliczono średniozagęszczone i nawodnione piaski pylaste i drobne, lokalnie z przewarstwieniami piasków średnich, pyłów i pyłów piaszczystych oraz domieszkami humusu. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holoceno osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,60$ .

#### **Warstwa geologiczno-inżynierska IIa<sub>4</sub>.**

Do warstwy tej zaliczono zagęszczone i nawodnione piaski pylaste i drobne, lokalnie z przewarstwieniami pyłów i pyłów piaszczystych. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holoceno osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,67$ . **Do warstwy tej zaliczono również piaski, które z tytułu oporu gruntu nie zostały osiągnięte sondowaniem, genetycznie i litologicznie tworzą jednak jedną warstwę.**

#### **Warstwa geologiczno-inżynierska IIb<sub>1</sub>.**

Do warstwy tej zaliczono luźne, wilgotne i nawodnione piaski średnie i grube, lokalnie z przewarstwieniami piasków drobnych, piasków gliniastych, pyłów piaszczystych, podrzędnie również torfów, namulów gliniastych i piaszczystych oraz glin zwięzłych i glin piaszczystych. W gruntach tych pojawiają się również

domieszki humusu, żwirów i kamieni. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holocenne osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,20$ .

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIb<sub>2</sub>***

Do warstwy tej zaliczono średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione piaski średnie i grube, lokalnie z przewarstwieniami piasków gliniastych, pyłów piaszczystych, podrzędnie również torfów, namulów gliniastych oraz glin pylastych i glin piaszczystych. W gruntach tych pojawiają się również domieszki humusu, żwirów i kamieni. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holocenne osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,40$ .

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIb<sub>3</sub>***

Do warstwy tej zaliczono średniozagęszczone i nawodnione piaski średnie i grube, lokalnie z przewarstwieniami piasków drobnych, podrzędnie również glin pylastych zwięzłych i glin piaszczystych. W gruntach tych pojawiają się również domieszki żwirów i kamieni. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holocenne osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,60$ .

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIb<sub>4</sub>***

Do warstwy tej zaliczono zagęszczone i nawodnione piaski średnie i grube, lokalnie z przewarstwieniami oraz domieszką pospółek i żwirów. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holoceno osady rzeczne, wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,67$ . **Do warstwy tej zaliczono również piaski, które z tytułu oporu gruntu nie zostały osiągnięte sondowaniem, genetycznie i litologicznie tworzą jednak jedną warstwę.**

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIc<sub>1</sub>***

Do warstwy tej zaliczono średniozagęszczone i nawodnione pospółki oraz żwiry, lokalnie z przewarstwieniami piasków średnich. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holoceno osady rzeczne i wodnolodowcowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,40$ .

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIc<sub>2</sub>***

Do warstwy tej zaliczono średniozagęszczone i nawodnione pospółki oraz żwiry. Pod względem genetycznym grunty te reprezentują plejstoceno-holoceno osady rzeczne i wodnolodowcowe.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia ustalony na podstawie wyników sondowań DPH, DPSH i CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_D=0,60$ .

## **Plejstoceno-holoceno osady rzeczne i zastoiskowe**

### **Seria osadów mułkowo-ilaste**

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIIa<sub>1</sub>***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne, plastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, podrzędnie glin piaszczystych zwięzłych i ilów pylastych. Lokalnie grunty te występują z przewarstwieniami piasków, piasków gliniastych, torfów, namulów gliniastych oraz domieszką humusu. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do plejstoceno-holocenich osadów rzeczno-zastoiskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,40$ . Ponadto dla tej warstwy wyznaczono metodą A (z interpretacji sondowań CPT), wartości modułów ścisłości pierwotnej ( $M^{CPT}$ ) i wytrzymałości na ścinanie ( $s_u^{CPT}$ ).

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIIa<sub>2</sub>***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne, twardoplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych, glin pylastych zwięzłych, glin, glin zwięzłych, podrzędnie piasków gliniastych i ilów pylastych. Lokalnie grunty te występują z przewarstwieniami piasków, namulów gliniastych oraz domieszką humusu i żwirów. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do plejstoceno-holocenich osadów rzeczno-zastoiskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,20$ .

Ponadto dla tej warstwy wyznaczono metodą A (z interpretacji sondowań CPT), wartości modułów ścisłości pierwotnej ( $M^{CPT}$ ) i wytrzymałości na ścinanie ( $s_u^{CPT}$ ).

### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIIa<sub>3</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne i małowilgotne, twardeplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych i glin pylastych zwięzłych. Lokalnie grunty te występują z przewarstwieniami piasków, glin zwięzłych, glin piaszczystych, iłów i iłów pylastych oraz domieszką żwirów. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do plejstoceno-holocenojskich osadów rzeczno-zastojskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „B”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,10$ . Ponadto dla tej warstwy wyznaczono metodą A (z interpretacji sondowań CPT), wartości modułów ścisłości pierwotnej ( $M^{CPT}$ ) i wytrzymałości na ścinanie ( $s_u^{CPT}$ ).

### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IIIb.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne i małowilgotne, twardeplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci iłów pylastych, lokalnie z przewarstwieniami iłów piaszczystych, pyłów i glin pylastych zwięzłych. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do plejstoceno-holocenojskich osadów rzeczno-zastojskowych. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „D”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,10$ .



## **Plejstocénskie osady glacialne**

### **Seria glin lodowcowych (morenowych)**

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IV<sub>1</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne, plastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych oraz podrzędnie glin i glin zwięzłych, lokalnie z przewarstwieniami piasków i pyłów piaszczystych. Bardzo często w gruntach tych występują domieszki żwirów i kamieni a sporadycznie także humusu. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do utworów lodowcowych wieku plejstocénskiego. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,35$ . Ponadto dla tej warstwy wyznaczono metodą A (z interpretacji sondowań CPT), wartości modułów ściśliwości pierwotnej ( $M^{CPT}$ ) i wytrzymałości na ścinanie ( $s_u^{CPT}$ ).

#### ***Warstwa geologiczno-inżynierska IV<sub>2</sub>.***

Do warstwy tej zaliczono wilgotne, twardoplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych oraz podrzędnie glin zwięzłych, lokalnie z przewarstwieniami piasków, glin, glin pylastych i pyłów piaszczystych. Bardzo często w gruntach tych występują domieszki żwirów i kamieni a sporadycznie także humusu. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do utworów lodowcowych wieku plejstocénskiego. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań

laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,35$ . Ponadto dla tej warstwy wyznaczono metodą A (z interpretacji sondowań CPT), wartości modułów ścisłości pierwotnej ( $M^{CPT}$ ) i wytrzymałości na ścinanie ( $s_u^{CPT}$ ), a z badań wytrzymałościowych wartości efektywnego kąta tarcia i kohezji.

#### **Warstwa geologiczno-inżynierska IV<sub>3</sub>.**

Do warstwy tej zaliczono wilgotne i małowilgotne, twardeplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych, lokalnie z przewarstwieniami glin pylastych i ilów pylastych. Bardzo często w gruntach tych występują domieszki żwirów i kamieni. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do utworów lodowcowych wieku plejstocenijskiego. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „B”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,35$ . Ponadto dla tej warstwy wyznaczono metodą A (z interpretacji sondowań CPT), wartości modułów ścisłości pierwotnej ( $M^{CPT}$ ) i wytrzymałości na ścinanie ( $s_u^{CPT}$ ).

#### **Warstwa geologiczno-inżynierska IV<sub>4</sub>.**

Do warstwy tej zaliczono wilgotne i małowilgotne, twardeplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych, lokalnie z przewarstwieniami ilów i ilów piaszczystych. Bardzo często w gruntach tych występują domieszki żwirów i kamieni. Pod względem genetycznym grunty te zaliczono do utworów lodowcowych wieku plejstocenijskiego. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „B”.

Parametry dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności ustalony na podstawie wyników badań

laboratoryjnych i sondowań CPT. Przyjęto wartość charakterystyczną  $I_L=0,35$ . Ponadto dla tej warstwy wyznaczono metodą A (z interpretacji sondowań CPT), wartości modułów ściśliwości pierwotnej ( $M^{CPT}$ ) i wytrzymałości na ścinanie ( $s_u^{CPT}$ ).

## **5.2. GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA CHARAKTERYSTYKA I OCENA PODŁOŻA BUDOWLANEGO OBIEKTÓW DROGOWYCH.**

Oceny warunków geologiczno-inżynierskich projektowanej drogi dokonano pod kątem nośności podłoża gruntowego i zagrożeń, jakie mogą wystąpić w związku z projektowaną inwestycją. Oparto ją o wyniki przeprowadzonych wierceń i badań geologicznych.

Charakterystykę podłoża budowlanego rejonu dróg przeprowadzono odcinkami o zbliżonych warunkach gruntowo-wodnych. Zamieszczono ją w Tabeli 8. Przestrzenny układ warstw przedstawiono na przekroju geologiczno-inżynierskim (Załączniki Nr 2.3 Zeszyt 2 – Obiekty drogowe) oraz na Mapie geologiczno-inżynierskiej (Załącznik Nr 1.3, Zeszyt 1 - Mapy). W tabeli oraz na przekrojach geologiczno-inżynierskich wzdłuż osi projektowanych dróg wydzielono grupy nośności oraz przedstawiono zalecenia, co do wzmocnień podłoża gruntowego.

**Tabela 8. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich podłoża projektowanej drogi.**

Odcinek drogi	Przebieg niwelety drogi	Opis warunków gruntowo-wodnych	Wnioski i zalecenia
<b>Droga ekspresowa S8</b>			
192+958,69 (st.192+756,65) - 194+315	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 3,4 m, a następnie po powierzchni terenu oraz po kolejnym nasypie o wysokości do 1,3 m.	W badanym podłożu, pod powierzchnią terenu zalega warstwa początkowo luźnych a głębiej średniozagęszczonych piasków drobnych oraz średnich. Miąższość tej warstwy zmienia się od ok. 1,5 m do 6,0 m. Pod nimi występują osady rozlewiskowo – jeziorne (zastoiskowe) reprezentowane głównie przez torfy i namuty organiczne. Stan konsystencji tych gruntów jest plastyczny i twardoplastyczny, a miąższość dochodzi do ok. 14,0 m. Pośród tych osadów pojawiają się również wkładki mułków wodnolodowcowych (szczególnie w rejonie otworu nr 14 i 17). Seria osadów organicznych podścielona jest utworami piaszczystymi. Są to głównie średniozagęszczone i zagęszczone piaski drobnoziarniste. Stwierdzono występowanie wody podziemnej w postaci zwierciadła o swobodnym i napiętym charakterze. Woda podziemna związana jest z warstwą piaszczystą, występującą ponad oraz pod warstwą utworów organicznych. Nawiercone zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości ok. 0,5 – 1,4 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęб podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 192+58,7 - 194+145 Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</li> <li>• 194+145 – 194+315 Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</li> </ul>
194+315 - 194+855	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 1,0 do około 1,9 m	W badanym podłożu, pod powierzchnią terenu zalega warstwa luźnych i średniozagęszczonych piasków drobnych i średnich. Miejscami, pośród piasków pojawiają się niewielkie wkładki torfów, namułów gliniastych oraz gytyi (rejon obiektu MS-13 oraz otworu nr 57). Profil geologiczny w tym rejonie zdominowany jest przez utwory spoiste pochodzenia lodowcowego. Od głębokości ok. 2,5 – 6,0 m ppt zalegają mułki wodnolodowcowe w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Warstwy mułków podścielone są twardoplastycznymi glinami zwalowymi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 194+315 - 194+640 Grupa nośności pod nasypem G2 - z uwagi na występowanie w głębszym podłożu gruntów o konsystencji plastycznej oraz lokalnie gruntów humusowych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest</li> </ul>

		<p>Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter napięty oraz swobodny. Woda podziemna występuje w warstwach piaszczystych zalegających bezpośrednio pod powierzchnią terenu oraz we wklądkach piaszczystych pośród utworów lodowcowych. Zwierciadło swobodne i napięte stabilizuje się na głębokości 0,7 – 1,3 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgłąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<p>wzmocnienie podłoża</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>194+640 – 194+690</b></li> </ul> <p>Zalecane wybranie powierzchniowo zalegającej warstwy gruntów organicznych i zastąpienie ich materiałem przydatnym do budowy nasypów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>194+690 – 194+855</b></li> </ul> <p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i gruntów o konsystencji plastycznej zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</p>
<p><b>194+855 - 195+220</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 1,0 do około 1,8 m</p>	<p>W badanym podłożu dominują utwory piaszczyste. Są to głównie luźne piaski drobne oraz średniozagęszczone piaski średnie, lokalnie z domieszką grubszej frakcji – żwirów. Pośród piasków pojawiają się wklądky niewielkiej miąższości osadów organicznych – są to plastyczne namuły gliniaste i torfy. Ponadto nawiercone zostały również wklądky utworów lodowcowych reprezentowanych przez mulki oraz gliny zwałowe w plastycznym stanie konsystencji. Zaobserwowano obecność wody podziemnej – jest ona związana z warstwami piaszczystymi. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, spowodowany obecnością licznych wklądek utworów spoistych. Poziom wody stabilizuje się na głębokości 1,0 – 1,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgłąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>194+855 – 195+220</b></li> </ul> <p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i gruntów o konsystencji plastycznej zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</p>
<p><b>195+220 195+700</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 1,0 do około 1,6 m</p>	<p>W badanym podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby występuje warstwa piaszczysta. Reprezentowana jest głównie przez luźne piaski średnioziarniste, lokalnie z domieszką żwirów o miąższości dochodzącej do ok. 3,5 m. Poniżej piasków, zalegają warstwa osadów rozlewiskowo – jeziornych, reprezentowana przez plastyczne namuły gliniaste i torfy. Osiąga ona miąższość</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>195+220 – 195+700</b></li> </ul> <p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i gruntów o konsystencji plastycznej zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku</p>

		<p>dochodzącą do 2,3 m. W rejonie otworu nr 74 występuje ponadto wkładka mułków wodnolodowcowych. Całość podścielona jest serią twardoplastycznych glin zwałowych.</p> <p>Zaobserwowano obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętym, spowodowanym obecnością wkladek utworów spoistych. Stabilizuje się ono na głębokości 0,8 – 1,1 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża
195+700 - 195+815	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości około 1,5 m	<p>W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby zalegają warstwy glin zwałowych. Stan konsystencji tych gruntów jest plastyczny i twardoplastyczny. Miejscami pośród tych utworów pojawiają się wkładki luźnych oraz średniozagęszczonych piasków średnich.</p> <p>Zaobserwowano występowanie wody podziemnej w postaci zwierciadła o swobodnym charakterze, ustabilizowanym na głębokości 1,5 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża.</p> <p>Budowa geologiczna tego terenu ma charakter rynny wyerodowanej w utworach lodowcowych (gliny zwałowe), wypełnionej osadami rozlewiskowo – jeziornymi. Bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby zalega niewielka warstwa piaszczysta. Reprezentowana jest przez luźne oraz miejscami średniozagęczone piaski średnie i drobne. W rejonie otworów nr 80 i 83 piaski zastąpione są spoistymi utworami pochodzenia lodowcowego (mułki, gliny zwałowe). Pod nimi, od głębokości 1,4 – 3,3 m ppt zalegają osady organiczne. Są to torfy i namuły gliniaste w plastycznym stanie konsystencji. Ich miąższość może dochodzić do 4,5 m. Całość podścielona jest plastycznymi i twardoplastycznymi glinami zwałowymi.</p> <p>Zaobserwowano obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętym, spowodowanym obecnością wkladek utworów spoistych. Stabilizuje się ono na głębokości 0,8 – 2,0 m ppt. Ponadto woda występuje w postaci sączeń śródglinowych, na głębokości 0,9 – 1,5 m ppt (rejon otworów 80 i 81a). Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>195+700 – 195+815</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G4</p>
195+815 - 196+490	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 1,5 do około 3,0 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>195+815 – 195+830</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>195+830 – 196+010</b></li> </ul> <p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>196+010 – 196+490</b></li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>	

196+490 - 197+200	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 2,0 do około 4,3 m	W profilu gruntowym dominują utwory piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez piaski drobne. Stan zagęszczenia tych gruntów jest luźny w górnej części profilu oraz średniozaścieszony głębiej. W okolicy otworu nr 98 piaski podścielone są warstwą glin zwałowych. Woda gruntowa występuje w postaci zwierciadła o charakterze swobodnym, ustabilizowanym na głębokości 0,9 – 1,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>196+490 – 197+200</b> Grupa nośności pod nasypem - G2</li> </ul>
197+200 - 198+500	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 1,9 do około 8,1 m	W profilu gruntowym dominują utwory piaszczyste. Są to głównie piaski drobne i średnie początkowo luźne, głębiej średniozaścieszony. Pośród piasków nawiercono liczne wkładki, zarówno osadów pochodzenia lodowcowego jak i osady organiczne. Te ostatnie reprezentowane są przez plastyczne namuły gliniaste, namuły piaszczyste i torfy. Ich miąższość może dochodzić do ok. 3,0 m i zlokalizowane są w rejonie otworów nr 116, 2/P7, 2/P12. Osady lodowcowe reprezentowane są przez mułki wodnolodowcowe i gliny zwałowe – ich miąższość wynosi 0,2 – 4,0 m. W rejonie otworu nr 2/PZ-S2, pod piaskami nawiercono warstwę twardoplastycznych ilów pylastych pochodzenia lodowcowego. Zaobserwowano obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętym, spowodowanym obecnością wkladek utworów spoistych. Stabilizuje się ono na głębokości 0,8 – 2,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>197+200 – 197+245</b> Grupa nośności pod nasypem - G2</li> <li>• <b>197+245 – 197+305</b> Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</li> <li>• <b>197+305 – 197+450</b> Grupa nośności pod nasypem - G2</li> <li>• <b>197+450 – 197+515</b> Grupa nośności pod nasypem G2 - Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</li> <li>• <b>197+515 – 197+850</b> Grupa nośności pod nasypem - G2</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 197+850 – 198+045</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+045 – 198+125</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+125 – 198+240</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+240 – 198+500</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p>
198+500 - 198+585	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 8,1 do około 9,9 m	<p>W profilu gruntowym, pośród warstw piaszczystych występują wkładki osadów organicznych, podścielonych glinami zwałowymi. Warstwy piaszczyste reprezentowane są głównie przez luźne i średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Pośród nich, od głębokości ok. 1,5 – 2,4 m ppt występuje warstwa torfów o miąższości dochodzącej do ok. 3,5 m. Pod nimi występują plastyczne i twardoplastyczne gliny lodowcowe.</p> <p>Stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętym, spowodowanym obecnością wkładek utworów spoistych. Stabilizuje się ono na głębokości 0,85 – 1,1 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+500 – 198+585</li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>
<b>Obiekt WS 15</b>			
198+675 - 198+900	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 2,4 do około 8,6 m	<p>Pod przypowierzchniową warstwą gleby występują warstwy osadów pochodzenia lodowcowego. Są to twardoplastyczne i plastyczne gliny zwałowe oraz twardoplastyczne mulki wodnolodowcowe o miąższości niewiększej niż 2,5 m. Pod nimi występują osady piaszczyste, reprezentowane przez głównie piaski średnie i drobne.</p> <p>Woda podziemna w tym rejonie ma charakter napięty oraz swobodny, stabilizujący się na poziomie 1,7 – 2,6 m ppt. Poziom wodonośny związany jest</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+675 – 198+760</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+760 – 198+885</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p>



198+900 - 199+150	warstwą piaszczystą podścielającą przypowierzchniowe, spoiste osady lodowcowe. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych w głęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+885 – 198+900</li> </ul> <p>Grupa nośności pod niskim nasypem i konstrukcją nawierzchni - G4</p>
Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 0,5 do około 2,5 m	<p>W profilu gruntowym dominują spoiste osady pochodzenia lodowcowego. Są to głównie gliny zwałowe, ale także mułki wodnolodowcowe. Stan konsystencji tych gruntów jest z reguły twardoplastyczny. Lokalnie mogą się pojawiać przewarstwienia piaszczyste.</p> <p>Wodę gruntową zaobserwowano jedynie w postaci sączenia śródglinowego na głębokości 1,2 m ppt (rejon otworu nr 146).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 198+900 – 198+985</li> <li>• 198+985 – 199+070</li> <li>• 199+070 – 199+150</li> </ul> <p>Grupa nośności pod niskim nasypem i konstrukcją nawierzchni - G4</p> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G3</p> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G4</p>
199+150 - 199+281	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 1,4 do około 2,5 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 199+150 – 199+281</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G3</p>
199+281 - 199+430	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 2,4 do około 3,9 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 199+281 – 199+430</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem - G3</p>

199+430 - 199+810	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości około 5,4 m	<p>W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod powierzchnią terenu dominują utwory reprezentowane przez gliny pochodzenia lodowcowego. Ich stan konsystencji jest twardoplastyczny. Wyjątkiem jest rejon otworu nr 161, gdzie w erozyjnym zagłębieniu pośród glin zwałowych zdeponowane zostały osady piaszczyste i organiczne - pośród luźnych piasków pylastych, drobnych i średnich zalegają plastyczne namuły, torfy oraz mułki wodnolodowcowe. Gliny zwałowe podścielone są warstwą twardoplastycznych mułków wodnolodowcowych, te zaś średniozagęszczonymi i zagęszczonymi piaskami. Zaobserwowano wodę gruntową o swobodnym zwierciadle wody (rejon otworu nr 161) oraz napiętym, związanym z warstwą piaszczystą podścielającą spoiste osady lodowcowe. Stabilizuje się ona na głębokości 0,6 – 1,6 m ppt. Ponadto woda gruntowa występuje w postaci sączeni śródlinowych, zaobserwowanych na głębokości 1,8 – 10,3 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>199+430 – 199+515</b> Grupa nośności pod nasypem – G4</li> <li>• <b>199+515 – 199+570</b> Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</li> <li>• <b>199+570 – 199+810</b> Grupa nośności pod nasypem – G4</li> </ul>
199+810 - 200+105	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 2,2 do około 4,3 m	<p>W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod niewielką, przypowierzchniową warstwą gleby, torfu bądź namuły gliniastej zalegają warstwy piaszczyste. Reprezentowane są przez luźne i średniozagęzczone piaski drobne i średnie. Pośród nich nawiercono niewielkie wkładki plastycznych i twardoplastycznych mułków wodnolodowcowych. W rejonie przepustów P19 i P20, poniżej piasków, na głębokości 3,2 – 6,6 m ppt nawiercono strop warstwy twardoplastycznych glin zwałowych. Zaobserwowano obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętym, spowodowanym obecnością wkładek utworów spoistych. Stabilizuje się ono na głębokości 0,6 – 0,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>199+810 – 199+950</b> Grupa nośności pod nasypem – G2. Zalecana wymiana powierzchniowo zalegającej warstwy gruntów organicznych</li> <li>• <b>199+950 – 200+105</b> Grupa nośności pod nasypem – G3 Zalecana wymiana powierzchniowo zalegającej warstwy gruntów organicznych</li> </ul>
200+105 - 200+916	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 3,0 m, następnie w niewielkim wykopie do 1,1 m	<p>Profil geologiczny tego odcinka zdominowany jest przez gliny zwałowe oraz warstwy piaszczyste. Gliny zwałowe występują bezpośrednio pod powierzchnią terenu. Ich stan konsystencji zmienia się od plastycznego w górnej strefie do twardoplastycznego głębiej. Warstwy piaszczyste podścielają wyżej zalegające gliny. Są to z reguły średniozagęzczone piaski drobne oraz średnie i występują od głębokości 2,2 – 8,7 m ppt. Warstwy piaszczyste o niewielkiej miąższości występują także bezpośrednio pod powierzchnią terenu (rejon otworów nr 179,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>200+105 – 200+260</b> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4</li> <li>• <b>200+260 – 200+295</b> Grupa nośności pod konstrukcją</li> </ul>

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

		<p>2/P21 i 2/P22).</p> <p>Zaobserwowano obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętnym, spowodowanym obecnością wkladek utworów spoistych. Stabilizuje się ono na głębokości 1,0 – 2,7 m ppt. Stwierdzono także obecność zawieszonego zwierciadła wody, stabilizującego się na głębokości 0,5 – 1,0 m ppt. Woda występuje także w postaci sączeń śródglinowych zaobserwowanych na głębokości 0,3 – 4,0 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<p>nawierzchni – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>200+295 – 200+635</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem - G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>200+635 – 200+740</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>200+740 – 200+916</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G3</p>
<p><b>200+916 - 201+747</b></p>	<p>Projektuje się drogę początkowo w płýtkim wykopie do około 1,1 m, następnie na nasypie o wysokości do około 1,6 m</p>	<p>Profil gruntowy zdominowany jest przez utwory spoiste pochodzenia lodowcowego. Są to w głównej mierze gliny zwałowe oraz mułki wodnolodowcowe. Jedynie w rejonie otworów nr 200 i 203, bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają warstwy luźnych piasków drobnych oraz średniozagęszczonych piasków pylastych. Gliny zwałowe reprezentowane są przez naprzemianległe plastyczne i twardoplastyczne gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe. Pośród nich nawiercono wkładki twardoplastycznych i plastycznych mułków wodnolodowcowych o niewielkiej miąższości. Wodę podziemną zaobserwowano we wklądkach piaszczystych pośród glin. Jej swobodne zwierciadło stabilizuje się na głębokości 1,8 – 1,9 m ppt. W rejonie otworu nr 200 stwierdzono występowanie zawieszonego zwierciadła wody ustabilizowanego na głębokości 0,6 m ppt. Ponadto woda występuje w postaci sączeń śródglinowych, które nawiercono na głębokości 1,4 – 1,9 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>200+916 – 201+465</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni lub niewielkim nasypem - G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>201+465 – 201+747</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G3</p>

*Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska*

<p style="text-align: center;"><b>201+747 - 202+375</b></p>	<p>Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 1,0 m, następnie po powierzchni terenu, potem w płytkim wykopie do 0,5 m oraz po kolejnym nasypie o wysokości do 1,4 m.</p>	<p>Profil gruntowy zdominowany jest przez gliny zwałowe. Zalegają one z reguły bezpośrednio pod powierzchnią terenu a ich stan konsystencji jest plastyczny i twardoplastyczny. Oprócz glin, w profilu gruntowym występują także warstwy piaszczyste. Zalegają one pośród „zwałówek” oraz miejscami bezpośrednio pod warstwą gleby (rejon otworu nr 232 i 244). Są to głównie luźne i średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych pośród glin zwałowych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, stabilizujący się na głębokości 1,1 – 2,9 m ppt. Woda, ponadto występuje w formie sączeń śródglinowych, zaobserwowanych na głębokości 1,5 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>201+747 – 201+940</b> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G3</li> <li>• <b>201+940 – 202+270</b> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G4</li> <li>• <b>202+270 – 202+375</b> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G3</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>202+375 - 202+695</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 1,4 do około 3,0 m</p>	<p>W profilu geologicznym zauważalna jest rynnna erozyjna wypełniona osadami rozlewiskowo – jeziornymi. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu zdeponowane są warstwy piaszczyste, pośród których zalega wkładka osadów organicznych i wodnolodowcowych. Piaski w górnej strefie reprezentowane są przez luźne piaski średnie i drobne, natomiast głębiej przez średniozagęszczone piaski drobne, pylaste i średnie. Osady organiczne reprezentowane są przez plastyczne i twardoplastyczne torfy i namuły. Miąższość tych osadów może sięgać ok. 6,3 m. Powyżej oraz pod tymi utworami występują niewielkiej miąższości warstwy plastycznych mułków wodnolodowcowych. Całość podścielona jest glinami zwałowymi. W rejonie otworu nr 247a, na głębokości 4,6 nawiercono twardoplastyczne iły pylaste pochodzenia lodowcowego. Zaobserwowano obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętym, spowodowanym obecnością wkładek utworów spoistych. Stabilizuje się ono na głębokości 0,4 – 1,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>202+375 – 202+695</b> Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>202+695 - 202+960</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 0,9 do około 1,8 m</p>	<p>Profil gruntowy zdominowany jest przez warstwy piaszczyste oraz gliny lodowcowe. Pośród glin zwałowych, występujących w stanie plastycznym i twardoplastycznym nawiercono wkładki luźnych i średniozagęszczonych piasków średnich i lokalnie pylastych. Woda gruntowa związana jest warstwami piaszczystymi. Jej zwierciadło ma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>202+695 – 202+960</b> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni - G4</li> </ul>

202+960 - 203+360	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 0,5 do około 2,7 m	<p>charakter naporowy i swobodny, stabilizujące się na głębokości 1,7 – 1,8 m ppt. Ponadto zaobserwowano także w rejonie otworu nr 265 zawieszono zwierciadło wody, stabilizujące się na głębokości 0,4 m ppt. Woda gruntowa występuje również w postaci sączenia śródglinowego, nawierconego na 1,0 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p> <p>W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod powierzchnią terenu występują warstwy piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Pod nimi zalegają wkładki osadów organicznych. Reprezentowane są przez plastyczne namuły gliniaste, piaszczyste oraz torfy a miąższość sięga 2,2 m. W profilu występują także twardoplastyczne i plastyczne mułki wodolodowcowe. Podścielają one osady piaszczyste i organiczne. Lokalnie pojawiają się również niewielkie wkładki glin zwałowych, w rejonie otworów 268 i 269a bezpośrednio pod powierzchnią terenu.</p> <p>Woda gruntowa związana jest warstwami piaszczystymi. Jej zwierciadło ma charakter swobodny i napięty, związany z obecnością przewarstwień. Zwierciadło stabilizuje się na głębokości 0,8 – 1,3 m ppt. Miejscami zaobserwowano także sączenia śródglinowe, występujące na głębokości 0,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>202+960 – 203+255</b> Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych humusowych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża. Zalecana wymiana powierzchniowo zalegającej warstwy gruntów organicznych</li> <li>• <b>203+255 – 203+360</b> Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</li> </ul>
203+360 - 203+660	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 2,7 do około 10,0 m	<p>W profilu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby zalegają warstwy piaszczyste. Są to głównie luźne i średniozagęszczone piaski drobne, miejscami średnie. Pośród nich, można napotkać wkładki plastycznych mułków wodolodowcowych. Od głębokości ok. 1,5 – 5,0 m ppt zalegają lodowcowe osady spoiste. Z reguły, początkowo są to twardoplastyczne bądź plastyczne mułki, głębiej zaś występują gliny zwałowe.</p> <p>Stwierdzono wodę gruntową o zwierciadle swobodnym i napiętym, stabilizującym się na poziomie 0,6 – 1,3 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>203+360 – 203+475</b> Grupa nośności pod nasypem G2 - Z uwagi na występowanie w głębszym podłożu gruntów plastycznych, częściowo humusowych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża</li> </ul>

<p>• 203+475 – 203+575</p> <p>Grupa nośności pod nasypem - G4</p> <p>• 203+575 – 203+660</p> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>		
<p>• 203+660 – 203+715</p> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>	<p>Poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają utwory piaszczyste. Są to głównie luźne oraz głębiej średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Pośród nich występuje warstwa osadów organicznych. Reprezentowane są one przez plastyczne i twardoplastyczne namuły gliniaste oraz torfy. Ich miąższość może dochodzić do 5,5 m. Utwory te podścielone są warstwą początkowo plastycznych, głębiej twardoplastycznych mułków zwałowe, natomiast w rejonie obiektu WS17, nawiercono twardoplastyczne gliny zwałowe, poniżej występują średniozagęszczone piaski średnioziarniste. Woda gruntowa związana jest warstwami piaszczystymi. Jej zwierciadło ma charakter swobodny i napięty, związany z obecnością przewarstwień. Zwierciadło stabilizuje się na głębokości 1,0 – 1,3 m ppt. Miejscami zaobserwowano także sączenia śródglinowe, występujące na głębokości 2,0 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<p>203+660 - 203+715</p> <p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 9,8 m</p>
<p style="text-align: center;"><b>Obiekt WS 17</b></p>		
<p>• 203+840 – 204+000</p> <p>Grupa nośności pod nasypem - G2</p>	<p>Poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają utwory piaszczyste. Początkowo są to luźne a głębiej średniozagęszczone piaski drobne oraz średnie. Miejscami, w rejonie obiektu WS17, piaski podścielone są spoistymi osadami lodowcowymi, głównie są to plastyczne mułki i gliny zwałowe. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje w rejonie otworu nr 298 na głębokości 3,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<p>203+840 - 203+952,04 (st.203+750)</p> <p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości od 3,0 do około 8,1m</p>
<p style="text-align: center;"><b>DP 3303E</b></p>		

0+000 – 0+210	Projektuje się drogę początkowo po istniejącym śladzie potem na nasypie o wysokości w rejonie wiaduktu do około 7,1 m	<p>W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalega warstwa piasków. Są to głównie luźne a głębiej średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Pośród nich, od głębokości ok. 4,0 – 4,3 m ppt zalega warstwa osadów organicznych. Reprezentowane są one głównie przez twardoplastyczne i plastyczny namuły gliniaste i torfy. Miąższość tej warstwy wynosi sporo, bo 6,2 – 8,7 m. Poniżej tych osadów występują średniozagęszczone piaski drobne. Stwierdzono obecność wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym ustabilizowanym na głębokości 0,9 – 1,3 m ppt. Napięcie zwierciadła wody spowodowane jest obecnością spoistych warstw napinających. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+000 – 0+210</li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>
<b>Obiekt WD-11</b>			
0+260,00 – 0+461,43	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości w rejonie wiaduktu do około 6,8 m a następnie po istniejącym śladzie	<p>W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalega warstwa piasków. Są to głównie luźne a głębiej średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Pośród nich występują lokalnie niewielkie wkładki mułków wodnolodowcowych, a od głębokości ok. 4,6 – 4,8 m ppt zalega warstwa osadów organicznych. Reprezentowane są one głównie przez twardoplastyczne namuły gliniaste i torfy. Miąższość tej warstwy wynosi 3,3 – 4,87 m. Poniżej tych osadów występują średniozagęszczone piaski drobne. W rejonie otworu D12, namuły gliniaste podścielone są jeszcze warstwą twardoplastycznych mułków. Stwierdzono obecność wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym ustabilizowanym na głębokości 1,1 – 1,4 m ppt. Napięcie zwierciadła wody spowodowane jest obecnością spoistych warstw napinających. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+260 – 0+210</li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>
<b>DP 2916E</b>			
0+000 – 0+085	Projektuje się drogę początkowo po istniejącym śladzie potem na nasypie o wysokości do około 0,8 m	<p>W podłożu gruntowym dominują gliny zwałowe. Początkowo ich stan konsystencji jest plastyczny, głębiej twardoplastyczny (od ok. 1,2 m ppt). Stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, ustabilizowanym na głębokości 0,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+000 – 0+085</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3</p>

<p><b>0+085 - 0+285</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,8 – 8,8 m</p>	<p>W profilu gruntowym widoczne jest zagłębienie erozyjne wypełnione osadami rozlewiskowo – jeziornymi. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalega warstwa piaszczysta. Reprezentują ją luźne piaski średnie i drobne. Pod nimi, od głębokości 1,8 – 2,0 m ppt występują osady organiczne. Jedynie w rejonie otworu 1/PD2 poniżej piasków zalegają plastyczne mułki wodnolodowcowe. Osady organiczne reprezentowane są przez plastyczne i twardoplastyczne namuły gliniaste i torfy. Całość podścielona jest glinami zwałowymi w stanie plastycznym a głębiej twardoplastycznym.</p> <p>Woda gruntowa występuje w postaci zwierciadła o swobodnym charakterze ustabilizowanym na głębokości 0,9 – 1,2 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahanja lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+085 – 0+145</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem G2 – Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+145 – 0+285</b></li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>
<p><b>0+340 - 0+524,32</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości w rejonie wiaduktu do około 7,5 m a następnie po istniejącym śladzie</p>	<p>W profilu gruntowym, poniżej nasypu budowlanego o miąższości ok. 1,0 – 1,1 m zalegają warstwy piaszczyste. Są to luźne piaski drobne i średnie. Pod nimi, od głębokości ok. 1,8 – 3,0 m ppt zalegają osady organiczne. Są to głównie plastyczne namuły gliniaste i torfy. Miąższość tej warstwy wynosi 0,2 – 3,2 m. Pod nimi zalegają gliny lodowcowe a w rejonie otworu D27 średniozagęszczone piaski drobne.</p> <p>Woda gruntowa występuje w postaci zwierciadła o swobodnym i napiętym charakterze ustabilizowanym na głębokości 1,0 – 1,1 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahanja lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+340 – 0+524,32</b></li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>
		<p style="text-align: center;"><b>WEZEL „RZGÓW”</b></p>	
		<p style="text-align: center;"><b>WEZEL „RZGÓW” - DK 1</b></p>	



369+200 - 369+730	Projektuje się drogę na istniejącym nasypie	<p>W profilu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypu drogowego zalegają osady piaszczyste. Są to głównie piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Pod nimi, a w rejonie otworu nr D56 bezpośrednio poniżej nasypu drogowego zalegają spójne utwory pochodzenia lodowcowego. Są to głównie plastyczne gliny zwałowe oraz plastyczne mułki wodnolodowcowe (rejon otworu nr D61). Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,0 – 1,5 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369+200 – 369+295</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 369+295 – 369+490</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 369+490 – 369+690</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 369+690 – 369+730</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3</p>
369+730 - 369+895	Projektuje się drogę na istniejącym nasypie	<p>W profilu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypu drogowego zalegają w głównej mierze osady piaszczyste. Są to głównie piaski drobne i lokalnie średnie w stanie luźnym. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369+730 – 369+895</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2</p>
369+895 - 370+035	Projektuje się drogę na istniejącym nasypie	<p>W profilu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypu drogowego zalegają w głównej mierze osady piaszczyste. Są to głównie piaski drobne i średnie w stanie luźnym oraz średniozagęszczonym gębiej. Pośród tych utworów, w górnej części profilu zalegają osady spójne pochodzenia organicznego i lodowcowego. Grunty organiczne reprezentowane są przez plastyczne namuły gliniaste i torfy. Ich miąższość dochodzi do ok. 3,6 m. Osady lodowcowe reprezentowane są przez plastyczne i twardoplastyczne mułki oraz gliny zwałowe o tej samej konsystencji. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o naporowym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 2,2 – 2,3 m ppt. Ponadto woda występuje w formie sączeń, zalegających na głębokości 0,4 – 3,5 m. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369+895 – 370+035</li> </ul> <p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.</p>

370+035 - 370+125	Projektuje się drogę na istniejącym nasypie	W profilu gruntowym, poniżej powierzchni terenu zalegają w głównej mierze osady piaszczyste. Są to głównie piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 370+035 – 370+125</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2</p>
370+125 - 370+315	Projektuje się drogę na istniejącym nasypie	W profilu gruntowym, poniżej powierzchni terenu zalegają osady piaszczyste. Są to głównie piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Pośród nich nawiercono warstwę plastycznych oraz twardoplastycznych glin zwalowych. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym i napiętym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,9 m ppt. Woda występuje również w postaci sączenia śródglinowego, występującego na głębokości 1,9 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 370+125 – 370+190</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 370+190 – 370+315</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4</p>
370+315 - 370+585,86	Projektuje się drogę na istniejącym nasypie	W profilu gruntowym, poniżej warstwy nasypu drogowego zalegają osady piaszczyste. Są to przede wszystkim piaski drobne w stanie luźnym. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 2,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 370+315 – 370+595,86</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2</p>
<b>WĘZEL „RZGÓW” – ŁĄCZNICA L1</b>			
0+000 – 0+390,37	Projektuje się drogę biegnącą początkowo po powierzchni terenu a następnie na nasypie o wysokości do około 8,2 m	W profilu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają w głównej mierze osady piaszczyste. Są to luźne piaski drobne i średnie oraz w głębszych partiach profilu – średniozagęszczone. Pod nimi a w rejonie otworu nr L7 bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają lodowcowe osady spoiste. Początkowo są to głównej mierze mułki wodolodowcowe o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. Mułki podścielone są z reguły glinami zwałowymi, jedynie w rejonie otworu nr L7, pod mułkami zalega warstwa twardoplastycznych iłów lodowcowych. Gliny zwałowe posiadają także konsystencję plastyczną i twardoplastyczną. Pośród utworów spoistych, dosyć często pojawiają się przewarstwienia piaszczyste. Stwierdzono obecność wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym ustabilizowanym na głębokości 1,2 – 2,1 m ppt. Napięcie zwierciadła wody	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+000 – 0+120</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+120 – 0+225</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+225 – 0+390,37</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p>

		spowodowane jest obecnością spoistych osadów lodowcowych. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.
<b>WEZŁ „RZGÓW” – ŁĄCZNICA L2</b>		
<b>0+000 – 0+095</b>	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 3,9 – 7,3 m	W profilu gruntowym, poniżej powierzchni terenu zalegają gliny lodowcowe. Stan konsystencji tych gruntów jest naprzemianległy – twar doplastyczny i plastyczny. Pod nimi, od głębokości 1,8 – 5,6 m ppt występują warstwy piaszczyste. Reprezentowane są one przez średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o napiętym zwierciadle, nawierconym na głębokości 1,8 – 5,6 m ppt i stabilizującym się na głębokości 1,7 – 2,55 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.
<b>0+095 – 0+369,89</b>	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 3,9 m a następnie po powierzchni terenu	W profilu gruntowym, poniżej powierzchni terenu, zalegają osady piaszczyste. Są to przede wszystkim piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.
<b>WEZŁ „RZGÓW” – ŁĄCZNICA L3</b>		
<b>0+000 – 0+305</b>	Projektuje się drogę początkowo po istniejącym śladzie a następnie na nasypie o wysokości do około 7,4 m	W profilu gruntowym, poniżej powierzchni terenu, zalegają osady piaszczyste. Są to przede wszystkim piaski drobne i średnie w stanie luźnym a głębiej średniozagęszczone. Pośród piasków występują wkładki twar doplastycznych glin zwałowych oraz mułków wodnolodowcowych o miąższości ok. 0,9 m. Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,7 – 1,9 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.

0+305 – 383,24	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 7,4 – 9,4 m	<p>W profilu gruntowym, poniżej powierzchni terenu, zalegają osady piaszczyste. Są to przede wszystkim piaski drobne i średnie w stanie luźnym a głębiej średniozagęszczonym. Poniżej piasków, od głębokości ok. 1,2 – 1,6 m ppt występuje warstwa osadów organicznych. Reprezentowane są one głównie przez plastyczne i twardoplastyczne torfy. Ich miąższość może dochodzić do 6,6 m. Pośród nich występują wkładki piaszczyste oraz wodnolodowcowych mułków w stanie twardoplastycznym. Całość podścielona jest glinami zwałowymi. Stwierdzono obecność wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym ustabilizowanym na głębokości 0,5 – 1,4 m ppt. Napięcie zwierciadła wody spowodowane jest obecnością spoistych przewarstwień. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+305 – 0+383,24</li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów</p>
<b>WĘZEL „RZGÓW” – ŁĄCZNICA Ł4</b>			
0+000 – 0+360,73	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 8,5 m a następnie po istniejącym śladzie	<p>W podłożu gruntowym, poniżej powierzchni terenu zalegają w głównej mierze warstwy piaszczyste. Są to przede wszystkim piaski drobne oraz miejscami piaski średnie w stanie luźnym. Pośród piasków występują wkładki spoistych osadów pochodzenia lodowcowego. W rejonie otworu nr 124 występuje 0,5 m wkładka plastycznych mułków wodnolodowcowych, natomiast w rejonie otworu nr Ł3, poniżej piasków (na głębokości 1,7 m ppt) nawiercono twardoplastyczne gliny zwałowe.</p> <p>Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,05 – 1,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+000 – 0+360,73</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p>
<b>WĘZEL „RZGÓW” – ŁĄCZNICA Ł5</b>			
0+000 – 0+096,5	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 1,1 – 3,6 m	ODCINEK DROGI PRZEBIEGAJĄCY TERENEM PRYWATNEJ POSESJI - BRAK MOŻLIWOŚCI WYKONANIA BADAŃ	

0+096,5 – 0+494,12	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 5,7 m a następnie po istniejącym śladzie	<p>W podłożu gruntowym, pod powierzchnią terenu zalegają warstwy piaszczyste. Są to głównie piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Poniżej piasków zalegają warstwy spoiстых osadów lodowcowych. W głównej mierze są to twar doplastyczne i plastyczne gliny zwałowe. Jedynie w rejonie otworów 2/PD5 oraz D57, warstwy piaszczyste podścielone są mułkami wodnolodowcowymi o miąższości 1,0 – 1,8 m.</p> <p>Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym oraz napiętym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 0,5 – 2,5 m ppt. Woda podziemna występuje również w postaci sączenia śródglinowego na głębokości 1,5 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych w głąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+096,5 – 0+185</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+185 – 0+315</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+315 – 0+420</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+420 – 0+494,12</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4</p>
<b>WĘZEŁ „RZGÓW” – ŁĄCZNICA L6</b>			
0+000 – 0+310	Projektuje się drogę początkowo po powierzchni terenu a następnie na nasypie o wysokości do około 3,2 m	<p>W podłożu gruntowym, pod powierzchnią terenu zalegają warstwy piaszczyste. Są to przede wszystkim luźne piaski drobne i miejscami średnie. W rejonie otworów D70 oraz L12, piaski podścielone są warstwą plastycznych mułków wodnolodowcowych.</p> <p>Woda podziemna występuje jedynie w postaci sączenia śródglinowego na głębokości 2,3 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych w głąb podłoża</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+000 – 0+310</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p>
0+310 – 0+505,21	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,4 – 3,4 m	<p>W profilu gruntowym dominują warstwy glin zwałowych. Reprezentowane są przez twar doplastyczne gliny piaszczyste zwięzłe. Jedynie w rejonie otworu nr L15, pośród glin występują przewarstwienia luźnych piasków drobnych. Podczas wierceń nie zaobserwowano obecności wody gruntowej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+310 – 0+505,21</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p>
<b>WĘZEŁ „RZGÓW” – ŁĄCZNICA L7</b>			
0+000 – 0+200	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 2,6 – 5,0 m	<p>W podłożu gruntowym, poniżej powierzchni terenu zalegają warstwy piaszczyste. Są to piaski drobne i średnie w stanie luźnym oraz średniozwięzłe piaski średnie w głębszej części profilu. Pośród piasków luźnych występuje wkładka plastycznych i twar doplastycznych mułków wodnolodowcowych o miąższości dochodzącej do ok. 2,6 m.</p> <p>Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym oraz napiętym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,1 – 2,4 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych w głąb podłoża. Okresowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+000 – 0+040</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+040 – 0+155</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+155 – 0+200</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p>

		wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	
0+200 – 0+552,07	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 4,7 m a następnie po powierzchni terenu	<p>W podłożu gruntowym, poniżej powierzchni terenu zalegają warstwy piaszczyste. Są to piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Pod nimi, od głębokości ok. 1,2 – 2,3 m ppt zalegają warstwy plastycznych oraz miejscami twardoplastycznych glin zwałowych.</p> <p>Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,9 m ppt. Ponadto stwierdzono obecność sączenia śródglinowego, występującego na głębokości 1,9 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+200 – 0+255</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0+255 – 0+355</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0+355 – 0+552,07</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3</p>
<b>WĘZEL „RZGÓW” – ŁĄCZNICA I 8</b>			
0+000 – 0+125	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,5 – 1,5 m	<p>W profilu gruntowym dominują warstwy glin zwałowych. Reprezentowane są przez twardoplastyczne oraz twardoplastyczne piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste zwięzłe.</p> <p>Zaobserwowano obecność wody podziemnej w postaci sączenia śródglinowego, zalegającego na głębokości 2,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+000 – 0+125</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4</p>
0+125 – 0+225	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 1,0 – 3,9 m	<p>W profilu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby występują twardoplastyczne gliny zwałowe. Warstwy te podścielone są luźnymi piaskami drobnymi oraz średnimi.</p> <p>Zaobserwowano obecność wody podziemnej o napiętym zwierciadle wody, nawierconym na głębokości 2,3 m ppt i ustabilizowanym na 1,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+125 – 0+225</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p>
0+225 – 0+370	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 3,9 – 5,4 m	<p>W podłożu gruntowym, pod powierzchnią terenu zalegają warstwy piaszczyste. Są to przede wszystkim luźne piaski drobne i miejscami pylaste.</p> <p>Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,05 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+225 – 0+370</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p>

0+370 – 0+495,33		<p>Bezpośrednio poniżej przypowierzchniowej warstwie gleby, występują luźne piaski drobne. Pod nimi, od głębokości 1,4 – 1,6 m ppt zalegają utwory spoiście pochodzenia lodowcowego. Są to głównie gliny lodowcowe, pośród których występują wkładki średniozagęszczonych piasków średnich oraz twardoplastycznych mułków wodnolodowcowych.</p> <p>Zaobserwowano występowanie wody podziemnej o swobodnym oraz napiętym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości 1,6 – 2,2 m ppt. Ponadto występuje sączenie śródlinowe na głębokości ok. 1,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+370 – 0+495,33</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p>
DG 106408E			
0+000 – 0+165	<p>Projektuje się drogę początkowo po powierzchni terenu a następnie na nasypie o wysokości do około 6,2 m</p>	<p>W profilu gruntowym, pod powierzchnią gleby oraz nasypu drogowego zalegają głównie warstwy glin zwałowych. Ich stan konsystencji jest plastyczny oraz twardoplastyczny. Miejscami pojawiają się niewielkie wkładki piaszczyste (luźne piaski drobne). W rejonie obiektu WD-16, pośród glin zwałowych nawiercono także ok. 3,0 m wkładkę mułków wodnolodowcowych.</p> <p>Woda gruntowa występuje w przewarstwieniach piaszczystych w rejonie obiektu mostowego. Jej zwierciadło ma charakter naporowy, nawiercony na głębokości 4,3 m ppt i ustabilizowany na 2,9 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+000 – 0+075</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0+075 – 0+165</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p>
Obiekt WD-16			
0+250 – 0+427,8	<p>Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 6,1 m a następnie po powierzchni terenu</p>	<p>W profilu gruntowym, pod powierzchnią gleby oraz nasypu drogowego zalegają głównie warstwy glin zwałowych. Ich stan konsystencji jest plastyczny oraz twardoplastyczny. Miejscami pojawiają się niewielkie wkładki piaszczyste (luźne i średniozagęczone piaski drobne).</p> <p>Woda gruntowa występuje w postaci sączeń śródlinowych występujących na głębokości 2,2 – 2,3 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+250 – 0+345</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0+345 – 0+427,8</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4</p>
WĘZEŁ „WROCLAW”			

## WĘZEŁ „WROCLAW” – ŁĄCZNICA L1

<p><b>0+000 – 0+195</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 1,6 – 4,0 m</p>	<p>W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby zalega warstwa piaszczysta. Są to głównie luźne piaski drobne i średnie. Pod nimi, od głębokości 0,9 – 1,7 m ppt występuje wkładka plastycznych utworów mułkowych. W rejonie otworu 281b, poniżej mułków występują twardoplastyczne gliny zwałowe, natomiast w okolicy otworu nr Ł43, pod nimi występują średniozagęszczone piaski średnie.</p> <p>Stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym, ustabilizowanym na głębokości 0,5 – 1,0 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+000 – 0+095</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem G2 – z uwagi na występowanie w podłożu gruntów plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+095 – 0+195</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4</p>
<p><b>0+195 – 0+435</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 3,1 – 8,0 m</p>	<p>Pod powierzchnią terenu zalegają warstwy piaszczyste, pośród których zdeponowane zostały osady organiczne oraz miejscami wodnolodowcowe. Warstwy piaszczyste reprezentowane są głównie przez luźne a głębiej średniozagęszczone piaski drobne oraz piaski średnie. Od głębokości ok. 1,2 – 2,4 m ppt występują osady organiczne, reprezentowane przez plastyczne namuły gliniaste oraz plastyczne i twardoplastyczne torfy. Mięszczość tej warstwy może przekraczać nawet 4,0 m. Lokalnie, pod tą warstwą zdeponowane zostały twardoplastyczne mułki wodnolodowcowe niewielkiej mięszczości.</p> <p>Stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym oraz napiętym, stabilizującym się na głębokości 0,7 – 1,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+195 – 0+435</b></li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów.</p>
<p><b>0+435 – 0+655</b></p>	<p>Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,9 – 8,3 m</p>	<p>Profil gruntowy zdominowany jest przez gliny zwałowe, zalegające pośród osadów piaszczystych, które są reprezentowane przez piaski drobne oraz średnie. Bezpośrednio pod warstwą gleby piaski są w stanie luźnym, natomiast głębiej, pod glinami ich stan jest średniozagęszczony. Gliny zwałowe nawiercono na głębokości 0,5 – 4,0 m ppt – są to głównie twardoplastyczne i plastyczne gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe, miejscami z domieszką kamieni. Lokalnie pośród glin występują wkładki średniozagęszczonych żwirów.</p> <p>Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych ponad i pod glinami zwałowymi. Zwierciadło wody ma charakter swobodny oraz naporowy,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+435 – 0+515</b></li> </ul> <p>Obiekt WL-19</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+515 – 0+595</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+595 – 0+655</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2</p>



0+655 – 0+715	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 0,9 m a potem po powierzchni terenu	ustabilizowany na głębokości 1,2 – 3,0 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<p>W profilu gruntowym wyraźnie zarysowane jest zagłębienie erozyjne w glinach żwiałowych, wypełnione osadami piaszczystymi, organicznymi oraz wodnolodowcowymi. Pod powierzchnią terenu zalega warstwa luźnych piasków drobnych i średnich. Poniżej występuje warstwa plastycznych torfów o miąższości ok. 1,2 m. Głębiej występują naprzemianległe warstwy mułków wodnolodowcowych, średniozagęszczonych piasków oraz twar doplastycznych namułów gliniastych w spągu. Całość podścielona jest serią twar doplastycznych glin lodowcowych.</p> <p>Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Zwierciadło wody ma charakter swobodny oraz naporowy, ustabilizowany na głębokości 1,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych głąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić <math>\pm 1,0</math> m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+655 – 0+715</li> </ul> <p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.</p>
0+715 – 0+780	Projektuje się drogę początkowo po powierzchni terenu a następnie na nasypie o wysokości do około 0,5 m	W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby zalegają warstwy piaszczyste. Są to przede wszystkim piaski drobne w stanie luźnym. Piaski podścielone są warstwą twar doplastycznych glin żwiałowych. <p>Woda gruntowa występuje w postaci sączenia śródglinowego występującego na głębokości 2,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych głąb podłoża.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+715 – 0+780</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2</p>	
0+780 – 0+910	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości ok. 0,8 – 1,7 m	Pod powierzchnią terenu zalega warstwa luźnych piasków drobnych i średnich. Poniżej występuje warstwa plastycznych namułów gliniastych o miąższości ok. 1,3 m, podścielona serią plastycznych i twar doplastycznych glin lodowcowych. <p>Woda gruntowa występuje w postaci sączenia śródglinowego występującego na głębokości 2,6 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych głąb podłoża.</p>	<p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża lub częściowa wymiana.</p>	
0+910 – 1+374,46	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 1,5 m, następnie po powierzchni terenu, potem w niskim	Poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają warstwy piaszczyste. Są to przede wszystkim piaski drobne oraz średnie. Stan zageszczenia tych gruntów jest luźny w górnej części oraz średniozageszczony głębiej. Miejscami, pośród tych warstw mogą pojawiać się niewielkie warstwy spoiстых pochodzenia lodowcowego. Są to plastyczne mułki oraz gliny żwiałowe. Jedynie w rejonie otworu nr L31a, pod warstwą gleby dominują spoiaste osady lodowcowe (plastyczne mułki i głębiej twar doplastyczne gliny żwiałowe).	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+910 – 0+995</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0+995 – 1+374,46</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2</p>	

	wykopie do 0,8 m oraz po kolejnym nasypie o wysokości do 4,3 m.	Stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, zalegającym na głębokości 5,8 m ppt. Ponadto woda gruntowa występuje w postaci sączeń śródglinowych, zalegających w rejonie otworu nr Ł31 na głębokości 1,4 – 2,0 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	
<b>WĘZEŁ „WROCLAW” – ŁĄCZNICA Ł2</b>			
0+000 – 0+165	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 4,3 – 6,4 m	W podłożu gruntowym, pod powierzchnią terenu zalegają piaski. Są to przede wszystkim piaski drobne w stanie luźnym. Głębiej, od głębokości 2,0 – 2,8 m ppt występują warstwy osadów organicznych – plastyczne i twardoplastyczne torfy. Warstwa ta może osiągać miąższość 3,4 – 5,4 m a pośród nich mogą występować przewarswienia piaszczyste. W rejonie otworu nr Ł48, ponad oraz poniżej torfów zalegają osady wodnolodowcowe – plastyczne i twardoplastyczne mułki. Całość podścielona jest warstwą glin zwalowych. Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, ustabilizowany na głębokości 0,9 - 1,2 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+000– 0+165</li> </ul> Zalecane posadowienie pośrednie nasypów
0+165 – 0+347,78	Projektuje się drogę początkowo na nasypie o wysokości do około 5,0 a następnie po powierzchni terenu.	Pod powierzchnią terenu zalegają głównie gliny zwalowe. Konsystencja tych gruntów jest plastyczna i twardoplastyczna. Jedynie w rejonie otworu nr Ł49, pod powierzchnią terenu zalega niewielka warstwa luźnych piasków drobnych. Podczas badań nie stwierdzono obecności wody podziemnej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+165– 0+245</li> </ul> Grupa nośności pod nasypem – G3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+245– 0+347,78</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3
<b>WĘZEŁ „WROCLAW” – ŁĄCZNICA Ł3</b>			
0+000 – 0+480	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,4 – 4,3 m	W podłożu gruntowym dominują warstwy piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez piaski drobne oraz lokalnie piaski grube w stanie luźnym. Jedynie w rejonie otworów Ł26 oraz Ł23 poniżej piasków zalegają warstwy mułków wodnolodowcowych. Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, ustabilizowany na głębokości 0,7 – 1,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wгłęb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+000– 0+040</li> </ul> Grupa nośności pod nasypem – G3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+040– 0+140</li> </ul> Grupa nośności pod nasypem – G2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+140– 0+385</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni –

			G2 • 0+385–0+480 Grupa nośności pod nasypem – G2
0+480 – 0+575	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 2,9 – 4,5 m	Bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą torfu o miąższości 0,9 m zalegają piaski średnie w stanie luźnym. Pod nimi, od głębokości 2,4 m ppt zalegają mułki wodnolodowcowe. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości 0,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgłąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m. W podłożu gruntowym dominują warstwy piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez piaski drobne oraz piaski grube w stanie luźnym. Pod nimi, od głębokości 1,6 m ppt zalega warstwa plastycznych mułków wodnolodowcowych. Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny, ustabilizowany na głębokości 0,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgłąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+485–0+575 Zalecana wymiana powierzchniowo zalegającej warstwy gruntów organicznych lub odpowiednie wzmocnienie podłoża.
0+575 – 0+648	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 3,8 – 4,6 m	W podłożu gruntowym dominują warstwy piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez piaski drobne oraz piaski grube w stanie luźnym. Pod nimi, od głębokości 1,6 m ppt zalega warstwa plastycznych mułków wodnolodowcowych. Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny, ustabilizowany na głębokości 0,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgłąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+575–0+648 Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.
0+648 – 0+745	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 1,1 – 3,8 m	W podłożu gruntowym, pod warstwą gleby zalegają piaski średnie i drobne w stanie luźnym. Od głębokości 1,6 – 2,5 m ppt zalegają osady spoiste. Zdominowane są one przez plastyczne mułki wodnolodowcowe. Pośród nich zalegają wkładki osadów organicznych. Są to plastyczne namuły gliniaste i torfy o miąższości dochodzącej do 1,8 m. Pod mułkami zalega kolejna warstwa piasków drobnych i średnich, średniozagęszczonych. Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i napięty, ustabilizowany na głębokości 1,3 – 1,5 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgłąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+648–0+745 Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.
0+745 – 0+835	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,9 – 1,1 m	W podłożu gruntowym dominują warstwy piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez piaski drobne w stanie luźnym. Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny, ustabilizowany na głębokości 1,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgłąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+745–0+835 Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.

			osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.
<b>0+835 – 1+113,81</b>	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 1,2 – 9,6 m	<p>W podłożu gruntowym, pośród warstw piaszczystych, zdeponowane zostały osady pochodzenia organicznego oraz wodnolodowcowego. Warstwy piaszczyste reprezentowane są przez luźne piaszki drobne i średnie w górnej części profilu oraz średniozagęszczone piaszki drobne głębiej. Osady organiczne, czyli plastyczne i twardoplastyczne torfy i namuły gliniaste osiągają znaczne miąższości – 5,5 m. Utwory te podścielone są osadami pochodzenia lodowcowego – mułkami i glinami zwalowymi.</p> <p>Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Zwierciadło wody ma charakter swobodny oraz naporowy, ustalizowany na głębokości 0,9 - 1,4 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgląd podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić ± 1,0 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+835– 1+113,81</b></li> </ul> <p>Zalecane posadowienie pośrednie nasypów.</p>
<b>WĘZEL „WROCLAW” – ŁĄCZNICA Ł4</b>			
<b>0+000 – 0+490,78</b>	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 1,8 – 5,4 m	<p>W podłożu gruntowym dominują warstwy piaszczyste. Są to łownie piaszki drobne, lokalnie grube i średnie w stanie luźnym i średniozagęszczonym. W rejonie otworów Ł16-18 pojawia się wkładka glin lodowcowych o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. Podnobbnie sytuacja wygląda w rejonie otworu nr 282, gdzie na głębokości 1,4 m ppt, pośród piaszków nawiercono warstwę plastycznych mułków wodnolodowcowych.</p> <p>Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Zwierciadło wody ma charakter swobodny oraz naporowy, ustalizowany na głębokości 0,6 - 1,3 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgląd podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić ± 1,0 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+000– 0+120</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+120– 0+330</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+330– 0+490,78</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4.</p>
<b>WĘZEL „WROCLAW” – ŁĄCZNICA Ł5</b>			
<b>0+000 – 0+404</b>	Projektuje się drogę początkowo w wykopie o głębokości do ok. 1,6 m a następnie na nasypie o	<p>W podłożu gruntowym, Poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby oraz nasypu drogowego zalegają warstwy piaszczyste. Są to początkowo luźne piaszki grube i drobne. Głębiej piaszki drobne są w stanie średniozagęszczonym.</p> <p>W trakcie badań nie stwierdzono obecności wody gruntowej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+000– 0+145</b></li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0+145– 0+250</b></li> </ul>

	wysokości do około 1,8 – 2,5 m		Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3. • 0+250– 0+404 Grupa nośności pod nasypem – G2.
0+404 – 0+485	Projektuje się drogę początkowo biegnącą na nasypie o wysokości do ok. 1,6 m a następnie w wykopie o głębokości do ok. 0,5 m	W podłożu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają piaski drobne. W górnej części profilu są luźne, głębiej średniozagęszczone. Poniżej tych utworów, od głębokości 4,6 – 7,8 m ppt zalega warstwa glin zwalowych o konsystencji twardoplastycznej i plastycznej. Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i napięty, ustabilizowany na głębokości 1,7 – 2,1 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadawych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+404 – 0+430 Grupa nośności pod nasypem – G2 • 0+430 – 0+485 Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3.
0+485 – 0+863,28	Projektuje się drogę początkowo biegnącą po powierzchni terenu a następnie na nasypie o wysokości do około 7,4 m	W podłożu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają warstwy piaszczyste. W górnej części profilu są to przede wszystkim luźne piaski drobne. Głębiej występują średniozagęszczone piaski drobne i średnie. W rejonie otworów nr Ł37 i Ł38, poniżej piasków nawierzchniowej warstwy twardoplastycznych glin zwalowych. W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, zalegającym na głębokości 1,7 – 3,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadawych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+485 – 0+545 Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2 • 0+545 – 0+665 Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3. • 0+665 – 0+863,28 Grupa nośności pod nasypem – G2.
<b>WĘZEL „WROCLAW” – ŁĄCZNICA Ł6</b>			
0+000 – 0+474,1	Projektuje się drogę początkowo biegnącą na nasypie o wysokości do około 0,2 – 2,3 m a następnie po powierzchni terenu	W podłożu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają w głównej mierze warstwy piaszczyste. W górnej części profilu są to przede wszystkim luźne piaski średnie. Głębiej występują średniozagęszczone piaski grube i drobne. W rejonie otworów nr Ł55 i Ł57, bezpośrednio pod warstwą gleby oraz pośród piasków nawierzchniowej warstwy plastycznych i twardoplastycznych glin zwalowych. W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, zalegającym na głębokości 1,9 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadawych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania	• 0+000– 0+020 Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3. • 0+020– 0+135 Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4. • 0+135– 0+295

		lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	Grupa nośności pod nasypem – G2. • 0+295–0+474,1 Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.
<b>WĘZEŁ „WROCLAW” – ŁĄCZNICA L7</b>			
0+000 – 0+325	Projektuje się drogę początkowo biegnącą w wykopie do głębokości ok. 2,3 m, a następnie na nasypie o wysokości do ok. 2,3 m.	W podłożu gruntowym występują grunty piaszczyste. Są to luźne a głębiej średniozagęszczone piaszki drobne i grube. Lokalnie mogą się pojawiać niewielkie przewarstwienia glinami lodowcowymi. W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, zalegającym na głębokości 1,9 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgląd podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+000–0+325 Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.
<b>Obiekt WL-18</b>			
0+574 – 0+631	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 4,5 – 7,7 m	W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby zalegają warstwy piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez luźne piaszki drobne i średnie oraz głębiej średniozagęszczone piaszki średnie. Pośród piaszków na głębokości 1,4 m ppt nawiercono 0,7 m wkładkę plastycznych namulów gliniastych. Stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle nawierconym na głębokości 2,1 m ppt i stabilizującym się na 1,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgląd podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+574–0+631 Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań i nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.
0+631 – 0+735	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,9 – 4,5 m	W podłożu gruntowym, pod warstwą gleby i piaszków luźnych, od głębokości ok. 3,0 m ppt zalegają osady pochodzenia organicznego. Są to plastyczne i twardoplastyczne namuły gliniaste, gytie oraz torfy. Ich miąższość może sięgać 6,5 m. Warstwy te, podścielone są mułkami wodnolodowcowymi o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym oraz napiętym, zalegającym tym samym poziomie - 1,5 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych wgląd podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	• 0+631–0+735 Zaleca się posadowienie pośrednie nasypów.

0+735 – 0+835	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,5 – 0,9 m	W podłożu gruntowym występują grunty piaszczyste. Są to przede wszystkim luźne piaski drobne. W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, zalegającym na głębokości 1,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+735–0+790</li> </ul> Zalecane posadowienie pośrednie nasypów. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+790–0+835</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.
0+835 – 0+910	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,6 – 1,0 m	W podłożu gruntowym zalegają warstwy piaszczyste – luźne piaski średnie i drobne oraz średniozagęszczone piaski grube i średnie głębiej. Pośród nich zalega wkładka glin zwałowych o konsystencji twardoplastycznej i plastycznej. Miąższość tej wkładki może osiągać ok. 7,6 m. W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle naporowym, stabilizującym się na głębokości 2,2 – 2,3 m ppt. Ponadto woda podziemna występuje w postaci sączen, zalegających na głębokości 3,0 – 3,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+835–0+910</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3.
0+910 – 1+050	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,1 – 1,0 m	W podłożu gruntowym występują grunty piaszczyste. Są to przede wszystkim luźne piaski drobne. W trakcie badań nie stwierdzono obecności wody podziemnej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0+910–1+050</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.
1+050 – 1+375	Projektuje się drogę biegnącą początkowo po istniejącym terenie a następnie na nasypie o wysokości do ok. 0,6 m	W podłożu gruntowym występują warstwy twardoplastycznych oraz miejscami plastycznych glin zwałowych. W rejonie otworu nr L52, na głębokości 6,5 m ppt nawiercono niewielką wkładkę średniozagęszczonych piasków średnich. Stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle nawierconym na głębokości 6,5 m ppt i stabilizującym się na 2,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1+050–1+225</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1+225–1+375</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G3.
1+375 – 1+462,02	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,6 – 1,0 m	W podłożu gruntowym występują grunty piaszczyste. Są to przede wszystkim luźne piaski drobne. W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, zalegającym na głębokości 1,7 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1+375–1+462,02</li> </ul> Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.

### WĘZEŁ „WROCLAW” – ŁĄCZNICA Ł8

0+000 – 0+100	Projektuje się drogę biegnącą początkowo w wykopie o głębokości do ok. 1,4 m a następnie na nasypie o wysokości do ok. 2,4 m.	W podłożu gruntowym występują grunty piaszczyste. Są to przede wszystkim luźne piaski drobne. Od ok. 3,0 m ppt grunty te są średniozagęszczone. W trakcie badań nie stwierdzono obecności wody podziemnej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+000 – 0+100</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.</p>
0+100 – 0+175	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 2,4 – 4,2 m	Pod przypowierzchniową warstwą gleby zalega cienka warstwa luźnych piasków drobnych. Pod nimi zalegają mulki wodnolodowcowe o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. Głębiej, na 3,3 m ppt zalega 1,0 m warstwa plastycznych namulów gliniastych. Całość podścielona jest glinami zwałowymi. Początkowo są konsystencji plastycznej na pograniczu miękkoplastycznej, a głębiej twardopalczyste. Woda gruntowa występuje w postaci sączenia, stwierdzonego na głębokości 3,3 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych włąb podłoża	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+100 – 0+175</li> </ul> <p>Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów organicznych i plastycznych zalecana jest analiza pod kątem osiadań o nośności podłoża. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań lub zbyt niskiej nośności podłoża wymagane jest wzmocnienie podłoża.</p>
0+175 – 0+305	Projektuje się drogę na nasypie o wysokości do około 0,0 – 4,2 m	W podłożu gruntowym, pośród warstw piaszczystych występują warstwy osadów spoistych pochodzenia lodowcowego. W rejonie otworu nr D122 są to gliny zwałowe, natomiast w okolicy otworu nr L31 mulki wodnolodowcowe. Piaski reprezentowane są przez luźne piaski pylaste. Woda gruntowa występuje w postaci sączenia, stwierdzonego na głębokości 1,4 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych włąb podłoża.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+175 – 0+305</li> </ul> <p>Grupa nośności pod nasypem – G4.</p>
0+305 – 0+449,16	Projektuje się drogę biegnącą po istniejącym terenie a następnie w wykopie o głębokości do ok. 0,9 m	W podłożu budowlanym dominują utwory piaszczyste. Są to głównie piaski grube i drobne w stanie luźnym, a od głębokości ok. 3,5 m ppt średniozagęszczone. Pośród tych ostatnich, na głębokości 5,0 m ppt występuje wkładka glin zwałowych (0,5 m). W trakcie badań stwierdzono obecność wody podziemnej o zwierciadle swobodnym, zalegającym na głębokości 5,8 m ppt. Zasilanie następuje w drodze infiltracji wód poopadowych i poroztopowych włąb podłoża. Okresowe wahania lustra wody mogą wynosić $\pm 1,0$ m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0+305 – 0+449,16</li> </ul> <p>Grupa nośności pod konstrukcją nawierzchni – G2.</p>



### 5.3. GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA BUDOWLANEGO DROGOWYCH OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH.

Charakterystyki i oceny podłoża gruntowego projektowanych obiektów inżynierskich dokonano pod kątem nośności i warunków posadowienia oraz zagrożeń, jakie mogą wystąpić w trakcie realizacji.

#### 5.3.1. OBIEKTY MOSTOWE. (Zeszyt 3; Załączniki 3.A1-3.A10)

Poniżej przedstawiono charakterystykę geologiczno-inżynierską dla poszczególnych obiektów.

METRYKA OBIEKTU																
TEMAT:		DROGA EKSPRESOWA S-8														
Symbol obiektu:		MS-10	Lokalizacja:													
Opis funkcji obiektu:		Most w ciągu drogi ekspresowej S8.														
Opis techniczny:		Ustrój niosący – jednoprzęsłowy, żelbetowa rama; Podpory i posadowienie – posadowienie pośrednie na palach wielkośrednicowych														
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów																
Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologiczny	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>o</sub>	M	E <sub>o</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT			I <sub>om</sub>
													M	S <sub>u</sub>		
			-	-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	( <sup>o</sup> )	MPa		MPa	kPa		%	

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

	Ia <sub>2</sub>	C	(*)A 0,40	-	(*)A 150 - 225	(*)A 1,03	(*)A c'	(*)A φ'	(*)A 50-100kPa 1676	(*)A 100-200kPa 3039	-	(*)A 1000	(*)A 40	(*)A 30-95
	Ia <sub>3</sub>	C	(*)A 0,20	-	(*)A 95 - 180	(*)A 1,20	(*)A c'	(*)A φ'	(*)A 100-200kPa 1779	(*)A 100-200kPa 5175	-	(*)A 2500	(*)A 120	(*)A 30-95
	Ib <sub>2</sub>	C	(*)A 0,40	-	(*)A 70 - 115	(*)A 1,40-1,50	(*)A c'	(*)A φ'	(*)A 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*)A 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*)A 1400	(*)A 60	(*)A 5-30
	Ib <sub>3</sub>	C	(*)A 0,20	-	(*)A 22 - 70	(*)A 1,45-1,55	(*)A c'	(*)A φ'	(*)A 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*)A 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*)A 2500	(*)A 120	(*)A 5-30
	IIa <sub>1</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	-	(*)B 28	(*)B 35 000	(*)B 26 000	(*)B 26 000	-	-	-
	IIa <sub>2</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*)B 29	(*)B 51 000	(*)B 38 000	(*)B 38 000	-	-	-
	IIa <sub>3</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,60	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*)B 30	(*)B 74 000	(*)B 55 000	(*)B 55 000	-	-	-
	IIa <sub>4</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,67	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 31	(*)B 84 000	(*)B 62 000	(*)B 62 000	-	-	-
	IIb <sub>2</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 32	(*)B 79 000	(*)B 66 000	(*)B 66 000	-	-	-
	IIb <sub>3</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,60	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 33	(*)B 112 000	(*)B 94 000	(*)B 94 000	-	-	-

W podłożu gruntowym, pod warstwą gleby zalegają utwory piaszczyste. Są to początkowo luźne, a głębiej średniozagęszczone piaszczyste i średnie. Ich miąższość

wynosi	1,9 – 2,6 m. Pośród warstw piaszczystych występują lokalnie przewarstwienia utworów spoistych oraz domieszki humusu i żwirów. Pod nimi zalega 0,8-1,2 m warstwa osadów zastoiskowych, wykształconych jako plastyczne gliny pylaste humusowe, pyły i pyły piaszczyste humusowe. Poniżej, do głębokości ok. 14,3 – 18,0 m ppt. występuje warstwa osadów organicznych, wykształconych w postaci plastycznych i twardoplastycznych torfów i namulów gliniastych. Głębiej zalega seria osadów piaszczystych, wykształcona głównie jako średniozagęszczone i zagęszczone piaski drobne i piaski średnie, miejscami z domieszką piasków pylastych i żwirów oraz wkładkami gliny pylastej. Spąg nawierconych otworów stanowią osady spoiste, są to głównie gliny zwalowe, wykształcone litologicznie w postaci twardoplastycznych glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych, lokalnie z przewarstwieniami piasku gliniastego i domieszką żwirów. Natomiast w rejonie otworu 5/MS10 w spagu otworu stwierdzono obecność twardoplastycznego iłu pylastego.
	<b>Warunki wodne.</b>
	Stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonosnych. Pierwszy związany jest z warstwą piasków zalegających bezpośrednio pod powierzchnią terenu. Jego zwierciadło ma charakter swobodny, ustabilizowany na głębokości 0,3 – 0,7 m ppt. Drugi poziom związany jest z serią piaszczystą zalegającą poniżej osadów organicznych. Jego zwierciadło ma charakter naporowy i stabilizuje się na głębokości 0,9 – 1,3 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o $\pm 1,0$ m w stosunku do stanu stwierdzonego.
	<b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na złożoną budowę podłoża (występowanie kilkumetrowej warstwy gruntów organicznych) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach (sugeruje się pale wiercone lub przemieszczeniowe).</li> <li>• Najkorzystniejszymi warstwami dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IIa3, IIa4, IIb3 oraz IIb4.</li> <li>• W przypadku zastosowania pali wierconych zaleca się je wykonywać w obciążeniu zawieszoną tikstropową, aby nie dopuścić do powstania zjawiska kurzawki i utworzenia się zjawiska „orka” w rurach. Rury osłonowe powinny być weiskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zniszczenia struktury gruntów.</li> <li>• Zaleca się wykonanie komór iniekcyjnych w stopie pala w celu stworzenia możliwości dodatkowego wzmocnienia podłoża.</li> <li>• W obliczeniach należy uwzględnić negatywne tarcie na fundamencie palowy gruntów organicznych.</li> <li>• Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>

METRYKA OBIEKTU	
TEMAT:	DROGA EKSPRESOWA S-8
Symbol obiektu:	WD-11
Opis funkcji obiektu:	Wiaładukt drogowy w ciągu drogi powiatowej 3303E.
Opis techniczny:	Ustrój niosący – dwuprzęsłowy, ciągły; Podpory – przyczółki żelbetowe, masywne, posadowione pośrednio na palach $\Phi$ 150 oraz monolityczne, słupowe z przeponą, posadowione na palach $\Phi$ 1500.
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów	

Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologiczny	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT			I <sub>0m</sub>
													M	S <sub>u</sub>		
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	(°)	MPa		MPa	MPa	kPa	%	
	T(//Nmg,Pd,Ps,Pg,G)	Ia <sub>2</sub>	C	(*) 0,40	-	(*) 150 - 225	(*) 1,03	(*) c' 4,3-7,5	(*) φ' 17,1-23,0	(*) 50-100kPa 1676	(*) 100-200kPa 3039	-	(*) 1000	(*) 40	(*) 30-95	
	T(//Nmg,Pd,Ps)	Ia <sub>3</sub>	C	(*) 0,20	-	(*) 95 - 180	(*) 1,20	(*) c' 4,3-7,5	(*) φ' 17,1-23,0	(*) 100-200kPa 1779	(*) 100-200kPa 5175	-	(*) 2500	(*) 120	(*) 30-95	
	Nmg(//T,Pd,π,π), Gy	Ib <sub>3</sub>	C	(*) 0,20	-	(*) 22 - 70	(*) 1,45- 1,55	(*) c' 5,4 - 6,3	(*) φ' 21,4 - 22,1	(*) 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*) 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*) 2500	(*) 120	(*) 5-30	
	Pd(//Ps,Pr,Pg,Pπ,π,π,π, Gp,Nmg,T)(+H,Z), Pπ(//Pd,π,π,π,Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	-	(*) 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	-	(*) 28	(*) 35 000	-	(*) 26 000	-	-	-	-
	Pd(//Ps,Pπ,π,π,π,Gπz, Nmg,T)(+H), Pπ(//Pd,π,π,π)(+H)	IIa <sub>2</sub>	-	-	(*) 0,40	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*) 29	(*) 51 000	-	(*) 38 000	-	-	-	-
	Pd(//Pπ,π), Pπ(//π,π,π)	IIa <sub>4</sub>	-	-	(*) 0,67	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*) 31	(*) 84 000	-	(*) 62 000	-	-	-	-
	Ps(//Pd,Pr,π,π,Gp,Gz, Nmp,Nmg,T)(+H,K,Z, D), Pr(//Pg,Nmg)(+H,Z)	IIb <sub>1</sub>	-	-	(*) 0,20	# <sub>m</sub> 25,0	# <sub>m</sub> 1,95	-	(*) 31	(*) 55 000	-	(*) 46 000	-	-	-	-

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

Ps(//Pr,Pg,πp,Gp,Gπ, Nmg,T)(+H,K,Z), Pr(//Ps,Prg,Po)(+H,K, Z)	IIIb <sub>2</sub>	-	-	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 32	(*)B 79 000	-	(*)B 66 000	-	-
Ps(//Pd,Pr)(+Z) Pr(//Ps,Po,Z)(+Z)	IIIb <sub>4</sub>	-	-	(*)A 0,67	# <sub>m</sub> 18,0	# <sub>m</sub> 2,05	-	(*)B 34	(*)B 126 000	-	(*)B 105 000	-	-
π (//πp,Gπ,Nmg,T)(+H), πp(//π,Gπ,Pd,Pr,Pg,Pπ (+H)Gπ (//Gπz,Gp,π,πp,Ps,Pd, Nmg)(+H), Gπz(//Gπ,Pd), G(//πp,Pd,T)(+D),Gz(// Pd),Gpz(//Pd),Pg(//Ps ,Iπ	IIIa <sub>1</sub>	C	(*)A 0,40	-	# 24,0	# 2,00	(*)B 10	(*)B 11	(*)B 19 000	(*)A 50	(*)B 13 000	(*)A 10 000	-
π (//πp,Gπ,Ps,Pπ)(+H), πp(//Pd,Pπ),Gπ(//Gπz, G, Gp,π,πp,Pd,Nmg), Gπz(//π,πp,Pd,Ps)(+H, Z), G(//Pd),Gz(+Z),Pg(//G p),Iπ	IIIa <sub>2</sub>	C	(*)A 0,20	-	# 21,0	# 2,05	(*)B 16	(*)B 14	(*)B 29 000	(*)A 90-125	(*)B 20 000	(*)A 20 000-26 000	-
π (//πp,Gπ,Pπ,Iπ,I), πp(//π,Gπ,Pd,Pπ), Gπ(//π,π,Gπz,Gz,Gp ,Pπ), Gπz(//π,πp,Pd,Pπ)(+Z , Gz(+Z)	IIIa <sub>3</sub>	B	(*)A 0,10	-	# 18,0	# 2,05	(*)B 35	(*)B 20	(*)B 48 000	(*)A 200-230	(*)B 36 000	(*)A 42 000-55 000	-

Gp(/Gpz, Pg, G $\pi$ , I $\pi$ )(+K, Z), Gpz(+K, Z), Pg	IV <sub>4</sub>	B	0,05 (0,00-0,05)	#	#	(*)B	(*)B	(*)B	(*)B	(*)A	(*)A	(*)A
				13,0	2,15	37	21	55 000	42 000	50 00-62 000	235-255	-
<b>Metoda oznaczania parametrów</b>												
UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A (*) i metodą B (*) wg normy PN-81/B-03020												
* A - wartości parametrów ustalone metodą A; * B - wartości parametrów ustalone metodą B												
23,0 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)												
C, $\phi$ - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójosiowego ściskania												
<b>Warunki gruntowe.</b>												
W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod warstwą gleby oraz nasypu budowlanego zalegają osady piaszczyste. Reprezentowane są one przez luźne i średniozagęszczone piaski drobne i piaski średnie, miejscami z domieszką piasku grubego i pylastego oraz żwirów i humusu. Pod nimi zalega cienka 0,4 - 0,8 m warstwa osadów zastoiskowych, wykształconych jako plastyczne i twardoplastyczne gliny pylaste humusowe i pyły. Poniżej, do głębokości ok. 7,1 - 11,0 m ppt., występują grunty pochodzenia organicznego wykształcone w postaci torfów i namutów gliniastych. Ich górna część (o miąższości 0,6-1,4 m) ma konsystencję plastyczną i jest oddzielona od dolnej, twardoplastycznej serii utworów organicznych, warstwą osadów piaszczystych. Reprezentują ją średniozagęszczone piaski średnie i drobne z domieszką humusu, o miąższości 0,4m - 2,0 m. W rejonie otworów nr 1,2,5/WD-11 grunty organiczne podścielone są warstwą twardoplastycznych pyłów zastoiskowych z domieszką humusu, których miąższość waha się od 1,5 do 3,0m. Niżej, do głębokości 18,3-19,5 m ppt., zalega seria osadów piaszczystych, wykształconych jako zagęszczone piaski drobne, średnie, lokalnie z domieszką piasku grubego i żwirów. Spagową część odwierconych otworów stanowią utwory spoiste. Są to głównie gliny zwałowe, litologicznie wykształcone w postaci twardoplastycznych glin piaszczystych zwięzłych i glin piaszczystych, miejscami z domieszką żwiru. Ponadto, w rejonie otworów nr 2,3,5,6/WD-11, gliny zwałowe przykrywa (1,2-1,8 m) warstwa glin zastoiskowych, wykształconych jako twardoplastyczne gliny pylaste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste, miejscami z przewarstwieniami pyłu.												
<b>Warunki wodne.</b>												
Stwierdzono tutaj obecność dwóch poziomów wodonosnych. Pierwszy z nich ma charakter okresowy. Występuje w warstwie piaszczystej bezpośrednio pod powierzchnią terenu i charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody, stabilizującym się na głębokości 0,4 - 1,0 m ppt. Kolejny poziom występuje w warstwach piaszczystych zalegających pośród oraz poniżej osadów organicznych i wodnolodowcowych. Jego zwierciadło ma charakter naporowy, stabilizujący się na głębokości 1,1 - 1,6 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o $\pm 1,0$ m w stosunku do stanu stwierdzonego.												
<b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>Z uwagi na złożoną budowę podłoża (występowanie kilkumetrowej warstwy gruntów organicznych) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach (sugeruje się pale wiercone lub przemieszczeniowe).</li> <li>Najkorzystniejszymi warstwami dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IIa4, IIb4 oraz IV4.</li> <li>W przypadku zastosowania pali wierconych zaleca się je wykonywać w obciążeniu zawieszoną tikstropową, aby nie dopuścić do powstania zjawiska kurzawki i utworzenia się zjawiska „korka” w rurach. Rury osłonowe powinny być wciskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia</li> </ul>												

	<p>wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zniszczenia struktury gruntów.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaleca się wykonanie komór iniekcyjnych w stopie pala w celu stworzenia możliwości dodatkowego wzmocnienia podłoża.</li> <li>• W obliczeniach należy uwzględnić negatywne tarcie na fundamencie palowy gruntów organicznych.</li> <li>• Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>
--	--

METRYKA OBIEKTU															
TEMAT:		DROGA EKSPRESOWA S-8													
Symbol obiektu:		Lokalizacja:													
Opis funkcji obiektu:		Kładka dla pieszych nad drogą ekspresową S8.													
Opis techniczny:		Ustrój niosący – jednoprzęsłowy, sprężony pomost, podwieszony do stalowego łuku za pomocą cięgien prętowych;													
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów															
Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologiczny	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT		I <sub>om</sub>
													M	S <sub>u</sub>	
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	(°)	MPa		MPa		MPa	%
	Pd(//Ps,Pr,Pg,Pπ,π,πp,Gp,Nmg,T)(+H,Z), Pπ(//Pd, π, πp,Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	-	(*A) 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	-	(*B) 28	(*B) 35 000	-	(*B) 26 000	-	-	-
	Pd(//Ps,Pπ,π,πp,Gπz,Nmg,T)(+H), Pπ(//Pd, π,πp)(+H)	IIa <sub>2</sub>	-	-	(*A) 0,40	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*B) 29	(*B) 51 000	-	(*B) 38 000	-	-	-
	Ps(//Pd,Pr,πp,Gp,Gz,Nmp,Nmg,T)(+H,K,Z, D), Pr(//Pg,Nmg)(+H,Z)	IIb <sub>1</sub>	-	-	(*A) 0,20	# <sub>m</sub> 25,0	# <sub>m</sub> 1,95	-	(*B) 31	(*B) 55 000	-	(*B) 46 000	-	-	-
	Ps(//Pr,Pg,πp,Gp,Gπ,Nmg,T)(+H,K,Z), Pr(//Ps,Prg,Po)(+H,K, Z)	IIb <sub>2</sub>	-	-	(*A) 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*B) 32	(*B) 79 000	-	(*B) 66 000	-	-	-



$\pi$ (// $\pi$ , G $\pi$ , Nmg, T)(+H), $\pi$ p(// $\pi$ , G $\pi$ , Pd, Pr, Pg, P $\pi$ (+H)G $\pi$ (//G $\pi$ , Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Ps, Pd, Nmg)(+H), G $\pi$ z(//G $\pi$ , Pd), G(// $\pi$ p, Pd, T)(+D), Gz(// Pd), Gp $\pi$ z(//Pd), Pg(//Ps , I $\pi$	IIIa <sub>1</sub>	C	( <sup>A</sup> ) 0,40	-	# 24,0	# 2,00	( <sup>B</sup> ) 10	( <sup>B</sup> ) 11	( <sup>B</sup> ) 19 000	( <sup>B</sup> ) 13 000	( <sup>A</sup> ) 10 000	( <sup>A</sup> ) 50	-
$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , Ps, P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Ps)(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	IIIa <sub>2</sub>	C	( <sup>A</sup> ) 0,20	-	# 21,0	# 2,05	( <sup>B</sup> ) 16	( <sup>B</sup> ) 14	( <sup>B</sup> ) 29 000	( <sup>B</sup> ) 20 000	( <sup>A</sup> ) 20 000-26 000	( <sup>A</sup> ) 90-125	-
$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , P $\pi$ , I $\pi$ , I), $\pi$ p(// $\pi$ , G $\pi$ , Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (// $\pi$ , $\pi$ p, G $\pi$ z, Gz, Gp , P $\pi$ ), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+Z , Gz(+Z)	IIIa <sub>3</sub>	B	( <sup>A</sup> ) 0,10	-	# 18,0	# 2,05	( <sup>B</sup> ) 35	( <sup>B</sup> ) 20	( <sup>B</sup> ) 48 000	( <sup>B</sup> ) 36 000	( <sup>A</sup> ) 42 000-55 000	( <sup>A</sup> ) 200-230	-
Gp(//Gp $\pi$ , Pg, G $\pi$ , I $\pi$ )(+ K, Z), Gp $\pi$ z(+K, Z), Pg	IV <sub>3</sub>	B	( <sup>A</sup> ) 0,15 (0,10- 0,15)	-	# 13,0	# 2,15	( <sup>B</sup> ) 33	( <sup>B</sup> ) 19	( <sup>B</sup> ) 41 000	( <sup>B</sup> ) 31 000	( <sup>A</sup> ) 38 00-42 000	( <sup>A</sup> ) 170-190	-
Gp(//Gp $\pi$ , Pg, G $\pi$ , I $\pi$ )(+ K, Z), Gp $\pi$ z(+K, Z), Pg	IV <sub>4</sub>	B	( <sup>A</sup> ) 0,05 (0,00- 0,05)	-	# 13,0	# 2,15	( <sup>B</sup> ) 37	( <sup>B</sup> ) 21	( <sup>B</sup> ) 55 000	( <sup>B</sup> ) 42 000	( <sup>A</sup> ) 50 00-62 000	( <sup>A</sup> ) 235-255	-

METRYKA OBIEKTU	
TEMAT:	DROGA EKSPRESOWA S-8
Symbol obiektu:	MS-13
Opis funkcji obiektu:	Most nad rzeką Dobryznką
Opis techniczny:	Ustrój niosący – jednoprzęsłowa rama otwarta;
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów	

Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologiczny i konsolidacji gruntu	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT			I <sub>om</sub>
													M	S <sub>u</sub>		
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	(°)	MPa		MPa	MPa	kPa	%	
	T(//Nmg, Pd, Ps, Pg, G)	Ia <sub>2</sub>	C	(*)A 0,40	-	(*)A 150 - 225	(*)A 1,03	(*)A c' 4,3-7,5	(*)A φ' 17,1-23,0	(*)A 50-100kPa 1676	(*)A 100-200kPa 3039	-	(*)A 1000	(*)A 40	(*)A 30-95	
	Nmg(//T, Pd, Ps, Pg, Gπ) , Nmp(//Pd), Gy	Ib <sub>2</sub>	C	(*)A 0,40	-	(*)A 70 - 115	(*)A 1,40- 1,50	(*)A c' 5,4 - 6,3	(*)A φ' 21,4 - 22,1	(*)A 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*)A 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*)A 1400	(*)A 60	(*)A 5-30	
	Pd(//Ps, Pr, Pg, Pπ, π, τp, Gp, Nmg, T)(+H, Ż), Pπ(//Pd, π, τp, Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	-	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	-	(*)B 28	(*)B 35 000	-	(*)B 26 000	-	-	-	-
	Pd(//Ps, Pr, π, τp, Gπz, Nmg, T)(+H), Pπ(//Pd, π, τp)(+H)	IIa <sub>2</sub>	-	-	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*)B 29	(*)B 51 000	-	(*)B 38 000	-	-	-	-
	Pd(//Ps, Pπ, π, τp)(+H), Pπ(//Pd, π, τp)	IIa <sub>3</sub>	-	-	(*)A 0,60	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*)B 30	(*)B 74 000	-	(*)B 55 000	-	-	-	-
	Pd(//Pπ, π), Pπ(//π, τp)	IIa <sub>4</sub>	-	-	(*)A 0,67	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 31	(*)B 84 000	-	(*)B 62 000	-	-	-	-
	Ps(//Pd, Pr, τp, Gp, Gz, Nmp, Nmg, T)(+H, K, Ż, D), Pr(//Pg, Nmg)(+H, Ż)	IIb <sub>1</sub>	-	-	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 25,0	# <sub>m</sub> 1,95	-	(*)B 31	(*)B 55 000	-	(*)B 46 000	-	-	-	-
	Ps(//Pr, Pg, τp, Gp, Gπ, Nmg, T)(+H, K, Ż), Pr(//Ps, Prg, Po)(+H, K, Ż)	IIb <sub>2</sub>	-	-	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 32	(*)B 79 000	-	(*)B 66 000	-	-	-	-

	Ps(//Pd,Pr)(+Z) Pr(//Ps,Po,Z)(+Z)	IIIb <sub>4</sub>	-	-	(*)A 0,67	# <sub>m</sub> 18,0	# <sub>m</sub> 2,05	-	(*)B 34	(*)B 126 000	-	(*)B 105 000	-	-
	Z(//Ps),Po	IIc <sub>1</sub>	-	-	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 18,0	# <sub>m</sub> 2,05	-	(*)B 37	(*)B 133 000	-	(*)B 120 000	-	-
	Z,Po	IIc <sub>2</sub>	-	-	(*)A 0,60	# <sub>m</sub> 18,0	# <sub>m</sub> 2,05	-	(*)B 39	(*)B 173 000	-	(*)B 156 000	-	-
	π (//πp,Gπ,Nmg,T)(+H), πp(//π,Gπ,Pd,Pr,Pg,Pπ (+H)Gπ (//Gπz,Gp,π,πp,Ps,Pd, Nmg)(+H), Gπz(//Gπ,Pd), G(//πp,Pd,T)(+D),Gz(// Pd),Gpz(//Pd),Pg(//Ps ,)Iπ	IIIa <sub>1</sub>	C	(*)A 0,40	-	# 24,0	# 2,00	(*)B 10	(*)B 11	(*)B 19 000	(*)A 50	(*)B 13 000	(*)A 10 000	-
	π (//πp,Gπ,Ps,Pπ)(+H), πp(//Pd,Pπ),Gπ(//Gπz, G, Gp,π,πp,Pd,Nmg), Gπz(//π,πp,Pd,Ps)(+H, Z), G(//Pd),Gz(+Z),Pg(//G p),Iπ	IIIa <sub>2</sub>	C	(*)A 0,20	-	# 21,0	# 2,05	(*)B 16	(*)B 14	(*)B 29 000	(*)A 90-125	(*)B 20 000	(*)A 20 000-26 000	-

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , P $\pi$ , I $\pi$ , D), $\pi$ p (// $\pi$ , G $\pi$ , P $\pi$ , D, P $\pi$ ), G $\pi$ (// $\pi$ , $\pi$ p, G $\pi$ , Gz, Gp, P $\pi$ ), G $\pi$ z (// $\pi$ , $\pi$ p, P $\pi$ , D, P $\pi$ ) (+ $\dot{Z}$ ), Gz (+ $\dot{Z}$ )	IIIa <sub>3</sub>	B	( <sup>*</sup> A) 0,10	-	# 18,0	# 2,05	( <sup>*</sup> B) 35	( <sup>*</sup> B) 20	( <sup>*</sup> B) 48 000	( <sup>*</sup> B) 36 000	( <sup>*</sup> A) 42 000-55 000	( <sup>*</sup> A) 200-230	-
Gp (//Gp <sub>z</sub> , G, G $\pi$ , Ps, Pd, Pg, $\pi$ p) (+K, $\dot{Z}$ ), Gp <sub>z</sub> (//Ps, Pd, Pg) (+K, $\dot{Z}$ ), Gz (//Pd) (+H, K, $\dot{Z}$ ), G, Pg (//Ps) (+K, $\dot{Z}$ )	IV <sub>2</sub>	C	( <sup>*</sup> A) 0,20	-	# 14,0	# 2,10	( <sup>*</sup> B) 16 ( <sup>*</sup> A) c' 15,0-22,8	( <sup>*</sup> B) 14 ( <sup>*</sup> A) $\phi'$ 16,8-22,0	( <sup>*</sup> B) 29 000	( <sup>*</sup> B) 20 000	( <sup>*</sup> A) 22 000	( <sup>*</sup> A) 120	-
<b>Metoda oznaczania parametrów</b>													
UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A ( <sup>*</sup> A) i metodą B ( <sup>*</sup> B) wg normy PN-81/B-03020													
* A - wartości parametrów ustalone metodą A; #(m) #(#m) * B - wartości parametrów ustalone metodą B													
23,0 1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)													
C', $\phi'$ - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójsiowego ściskania													
<b>Warunki gruntowe.</b>													
W podłożu gruntowym, pod warstwą gleby do głębokości w przedziale 3,2-6,8 m ppt., zalegają piaszczyste osady. Są to luźne (w górnej części) i średniozagęszczone piaski drobne, średnie, z domieszką piasku pylastego i grubego. W obrębie piasków występuje cienka (0,4-0,8m) warstwa gruntów organicznych - plastycznych torfów i namulów oraz włądka (ok. 1,5m) zastoiskowej gliny pylastej humusowej. Utwory piaszczyste podścielone są osadami spoistymi. Ich strop zazwyczaj stanowi warstwa gruntów zastoiskowych, wykształcona postaci plastycznych i twardoplastycznych glin pylastych, glin pylastych humusowych i glin pylastych zwięzłych, których miąższość waha się w przedziale od ok. 0,7m do 2,5m. Głębiej, warstwę spoistych osadów stanowią gliny zwalowe. Są to twardoplastyczne gliny piaszczyste zwięzłe i gliny piaszczyste ze zwiarami. W otworach nr 3-6/MS-13m, na głębokości w przedziale ok. 21,5 - 24,2 m ppt. nawiercono utwory akumulacji zastoiskowej. Wykształcone są one w postaci twardoplastycznych glin pylastych zwięzłych i glin pylastych z udziałem pyłów. W ich towarzystwie występują zagęszczone piaski średnie, drobne i pylaste.													
<b>Warunki wodne.</b>													
Występowanie zasadniczego poziomu wodonośnego, stwierdzono w warstwie piaszczystej, zalegającej ponad oraz poniżej utworów lodowcowych. Poziom ten charakteryzuje się swobodnym oraz napiętym zwierciadłem wody, ustabilizowanym na tym samym poziomie tj: ok. 1,0 - 1,4 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o $\pm$ 1,0 m w stosunku do stanu stwierdzonego.													
<b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu - wnioski, zagrożenia.</b>													

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na złożoną budowę podłoża (duża zmienność w wykształceniu warstw geologiczno-inżynierskich i litologicznych, występowanie gruntów spoiistych w stanie plastycznym) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach.</li> <li>• Najkorzystniejszą warstwą dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IV2.</li> <li>• Możliwe jest wykonanie wszystkich typów pali, jednak z uwagi na występujące w profilu gruntowym grunty spoiiste zaleca się wykonywanie pali wierconych, wielkośrednicowych.</li> <li>• Z uwagi na możliwość wystąpienia wody gruntowej w ewentualnych piaszczystych przewarstwieniach w obrębie glin lodowcowych zaleca się wykonywanie otworów wierconych w rurach osłonowych, przy czym rury osłonowe powinny być wciskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zmiany stanu gruntów na skutek zawilgocenia.</li> <li>• Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>
--	---

METRYKA OBIEKTU															
TEMAT:		DROGA EKSPRESOWA S-8													
Symbol obiektu:		WD-14	Lokalizacja:												
Opis funkcji obiektu:		Wiadukt drogowy nad drogą ekspresową S8.													
Opis techniczny:		Ustrój niosący – dwuprzęsłowy, ciągły; Podpory – przyczółki żelbetowe, masywne, posadowione pośrednio na palach $\Phi$ 1500 oraz monolityczne, słupowe, posadowione na palach $\Phi$ 1500.													
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów															
Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	$I_L$	$I_D$	$w_n$	$\rho$	$c_u$	$\phi_u$	$M_o$	$M$	$E_o$	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT		$I_{om}$
													M	$S_u$	
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	( <sup>o</sup> )	MPa	( <sup>o</sup> )	MPa	MPa	kPa	%
	T(//Nmg,Pd,Ps,Pg,G)	Ia <sub>2</sub>	C	( <sup>o</sup> ) 0,40	-	( <sup>o</sup> ) 150 - 225	( <sup>o</sup> ) 1,03	( <sup>o</sup> ) c' 4,3-7,5	( <sup>o</sup> ) $\phi'$ 17,1-23,0	( <sup>o</sup> ) 50-100kPa 1676	( <sup>o</sup> ) 100-200kPa 3039	( <sup>o</sup> ) 100-200kPa	( <sup>o</sup> ) 1000	( <sup>o</sup> ) 40	( <sup>o</sup> ) 30-95
	T(//Nmg,Pd,Ps)	Ia <sub>3</sub>	C	( <sup>o</sup> ) 0,20	-	( <sup>o</sup> ) 95 - 180	( <sup>o</sup> ) 1,20	( <sup>o</sup> ) c' 4,3-7,5	( <sup>o</sup> ) $\phi'$ 17,1-23,0	( <sup>o</sup> ) 100-200kPa 1779	( <sup>o</sup> ) 100-200kPa 5175	-	( <sup>o</sup> ) 2500	( <sup>o</sup> ) 120	( <sup>o</sup> ) 30-95

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

	Nmg(/T, Pd, Ps, Pg, G $\pi$ ) Nmp(/Pd), G $\gamma$	C	(*)A 0,40	-	(*)A 70 - 115	(*)A 1,40- 1,50	(*)A c' 5,4 - 6,3	(*)A $\phi$ ' 21,4 - 22,1	(*)A 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*)A 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*)A 1400	(*)A 60	(*)A 5-30
	IIb <sub>2</sub>	C	(*)A 0,40	-	(*)A 70 - 115	(*)A 1,40- 1,50	(*)A c' 5,4 - 6,3	(*)A $\phi$ ' 21,4 - 22,1	(*)A 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*)A 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*)A 1400	(*)A 60	(*)A 5-30
	IIa <sub>1</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	-	(*)B 28	(*)B 35 000	(*)B -	(*)B 26 000	-	-	-
	IIb <sub>1</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 25,0	# <sub>m</sub> 1,95	-	(*)B 31	(*)B 55 000	(*)B -	(*)B 46 000	-	-	-
	IIb <sub>2</sub>	-	(*)A -	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 32	(*)B 79 000	(*)B -	(*)B 66 000	-	-	-
	IIIa <sub>1</sub>	C	(*)A 0,40	-	# 24,0	# 2,00	(*)B 10	(*)B 11	(*)B 19 000	(*)B -	(*)B 13 000	(*)A 10 000	(*)A 50	-
	(// $\pi$ p, G $\pi$ , Nmg, T)(+H), $\pi$ p(/ $\pi$ , G $\pi$ , Pd, Pr, Pg, P $\pi$ (+H)G $\pi$ ) (//G $\pi$ z, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Ps, Pd, Nmg)(+H), G $\pi$ z(/G $\pi$ , Pd), G(/ $\pi$ p, Pd, T)(+D), Gz(/ Pd), Gpz(/Pd), Pg(/Ps , I $\pi$ )													

$\pi$ (// $\pi$ , G $\pi$ , P $\pi$ , P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	C	(*)A 0,20	-	# 21,0	# 2,05	(*)B 16	(*)B 14	(*)B 29 000	(*)B 20 000	(*)A 20 000-26 000	(*)A 90-125	-
$\pi$ (// $\pi$ , G $\pi$ , P $\pi$ , P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	C	(*)A 0,35	-	# 19,0	# 2,05	(*)B 11	(*)B 12	(*)B 21 000	(*)B 14 000	(*)A 15 000	(*)A 70	-
$\pi$ (// $\pi$ , G $\pi$ , P $\pi$ , P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	C	(*)A 0,20	-	# 14,0	# 2,10	(*)B 16 (*)A c 15,0-22,8	(*)B 14 (*)A $\phi$ 16,8-22,0	(*)B 29 000	(*)B 20 000	(*)A 22 000	(*)A 120	-
$\pi$ (// $\pi$ , G $\pi$ , P $\pi$ , P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	B	(*)A 0,15 (0,10- 0,15)	-	# 13,0	# 2,15	(*)B 33	(*)B 19	(*)B 41 000	(*)B 31 000	(*)A 38 00-42 000	(*)A 170-190	-
$\pi$ (// $\pi$ , G $\pi$ , P $\pi$ , P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	B	(*)A 0,05 (0,00- 0,05)	-	# 13,0	# 2,15	(*)B 37	(*)B 21	(*)B 55 000	(*)B 42 000	(*)A 50 00-62 000	(*)A 235-255	-
<b>Metoda oznaczania parametrów</b>												
UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A (*) i metodą B (*) wg normy PN-81/B-03020												
* A - wartości parametrów ustalone metodą A; * B - wartości parametrów ustalone metodą B												
#(m) #(#m) 23,0 1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)												



Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

C, $\phi$	- wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójosiowego ściskania
<b>Warunki gruntowe.</b>	
<p>W podłożu gruntowym, pod warstwą gleby i nasypu budowlanego, do głębokości w przedziale ok. 3,2-6,0m ppt. zalegają osady piaszczyste. Reprezentowane są one przez luźne w górnej części oraz średniozagęszczone piaski średnie, drobne i pylaste. Pośród nich nawiercono wkładki twardoplastycznych i plastycznych mułków wodnolodowcowych oraz gruntów organicznych (torfów i namulów gliniastych). W rejonie otworów 1,2/WD-14 miąższość wkładki torfu wynosi ok. 0,8 m i występuje na głębokości ok. 2,5m ppt. Poniżej utworów piaszczystych zalega warstwa gruntów pochodzenia organicznego. Są to plastyczne namuły gliniaste i twardoplastyczne torfy. Poniżej na głębokości w przedziale od ok. 4,5m do 8,5m ppt. zalegają gliny lodowcowe, wykształcone w postaci twardoplastycznych i plastycznych glin piaszczystych zwięzłych, glin piaszczystych i piasków gliniastych z licznymi kamieniami.</p>	
<b>Warunki wodne.</b>	
<p>Występowanie zasadniczego poziomu wodonośnego, stwierdzono w warstwie piaszczystej, zalegającej bezpośrednio poniżej powierzchni terenu. Poziom ten charakteryzuje się swobodnym oraz napiętym zwierciadłem wody, ustabilizowanym na tym samym poziomie tj: ok. 0,9 – 1,4 m ppt. Napięcie wody spowodowane jest występowaniem licznych przewarstwień spoistych. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o <math>\pm 1,0</math> m w stosunku do stanu stwierdzonego.</p>	
<b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na złożoną budowę podłoża (duża zmienność w wykształceniu warstw geologiczno-inżynierskich i litologicznych, występowanie gruntów organicznych i spoistych w stanie plastycznym) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach.</li> <li>• Najkorzystniejszą warstwą dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IV3 i IV4.</li> <li>• Możliwe jest wykonanie wszystkich typów pali, jednak z uwagi na występujące w profilu gruntowym grunty spoiste zaleca się wykonywanie pali wierconych, wielkośrednicowych.</li> <li>• W obliczeniach należy uwzględnić negatywne tarcie na fundament palowy gruntów organicznych.</li> <li>• Z uwagi na możliwość wystąpienia wody gruntowej w ewentualnych piaszczystych przewarstwieniach w obrębie glin lodowcowych zaleca się wykonywanie otworów wierconych w rurach osłonowych, przy czym rury osłonowe powinny być wciskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zmiany stanu gruntów na skutek zawiłocenia.</li> <li>• Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>	

METRYKA OBIEKTU		
TEMAT:	DROGA EKSPRESOWA S-8	
Symbol obiektu:	WS-15	Lokalizacja: km 198+624,88
Opis funkcji obiektu:	Wiadukt drogowy w ciągu drogi ekspresowej S8.	
Opis techniczny:	Ustrój niosący – dwuprzęsłowy, ciągły; Podpory – przyczółki żelbetowe, masywne, posadowione pośrednio na palach $\Phi$ 1500 oraz monolityczne, słupowe, posadowione na palach $\Phi$ 1500.	
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów		

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Wałichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT			I <sub>0m</sub>
													M	S <sub>u</sub>		
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	(°)	MPa		MPa	MPa	kPa	%	
	T(//Nmg, Pd, Ps, Pg, G)	Ia <sub>2</sub>	C	(*) 0,40	-	(*) 150 - 225	(*) 1,03	(*) c' 4,3-7,5	(*) φ' 17,1-23,0	(*) 50-100kPa 1676	(*) 100-200kPa 3039	-	(*) 1000	(*) 40	(*) 30-95	
	Nmg(//T, Pd, Ps, Pg, Gπ) Nmp(//Pd), Gy	Ib <sub>2</sub>	C	(*) 0,40	-	(*) 70 - 115	(*) 1,40- 1,50	(*) c' 5,4 - 6,3	(*) φ' 21,4 - 22,1	(*) 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*) 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*) 1400	(*) 60	(*) 5-30	
	Pd(//Ps, Pr, Pg, Pπ, π, πp, Gp, Nmg, T)(+H, Z), Pπ(//Pd, π, πp, Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	-	(*) 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	-	(*) 28	(*) 35 000	-	(*) 26 000	-	-	-	
	Pd(//Ps, Pπ, π, πp, Gπz, Nmg, T)(+H), Pπ(//Pd, π, πp)(+H)	IIa <sub>2</sub>	-	-	(*) 0,40	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*) 29	(*) 51 000	-	(*) 38 000	-	-	-	
	Pd(//Ps, Pπ, π, πp)(+H), Pπ(//Pd, π, πp)	IIa <sub>3</sub>	-	-	(*) 0,60	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*) 30	(*) 74 000	-	(*) 55 000	-	-	-	
	Pd(//Pπ, π), Pπ(//π, πp)	IIa <sub>4</sub>	-	-	(*) 0,67	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*) 31	(*) 84 000	-	(*) 62 000	-	-	-	
	Ps(//Pd, Pr, πp, Gp, Gz, Nmp, Nmg, T)(+H, K, Z, D), Pr(//Pg, Nmg)(+H, Z)	IIb <sub>1</sub>	-	-	(*) 0,20	# <sub>m</sub> 25,0	# <sub>m</sub> 1,95	-	(*) 31	(*) 55 000	-	(*) 46 000	-	-	-	
	Ps(//Pr, Pg, πp, Gp, Gπ, Nmg, T)(+H, K, Z), Pr(//Ps, Prg, Po)(+H, K, Z)	IIb <sub>2</sub>	-	-	(*) 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*) 32	(*) 79 000	-	(*) 66 000	-	-	-	

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

Ps(//Pd,Pr,Gp,Gtz)(+K,Z) Pr(Z)	IIb <sub>3</sub>	-	-	(*)A 0,60	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 33	(*)B 112 000	-	(*)B 94 000	-	-
Ps(//Pd,Pr)(+Z) Pr(//Ps,Po,Z)(+Z)	IIb <sub>4</sub>	-	-	(*)A 0,67	# <sub>m</sub> 18,0	# <sub>m</sub> 2,05	-	(*)B 34	(*)B 126 000	-	(*)B 105 000	-	-
π (//πp,Gπ,Nmg,T)(+H), πp(//π,Gπ,Pd,Pr,Pg,Pπ (+H)Gπ (//Gtz,Gp,π,πp,Ps,Pd, Nmg)(+H), Gtz(//Gπ,Pd), G(//πp,Pd,T)(+D),Gz(// Pd),Gpz(//Pd),Pg(//Ps ) ,Iπ	IIIa <sub>1</sub>	C	(*)A 0,40	-	# 24,0	# 2,00	(*)B 10	(*)B 11	(*)B 19 000	(*)B 13 000	(*)A 10 000	(*)A 50	-
π (//πp,Gπ,Ps,Pπ)(+H), πp(//Pd,Pπ),Gπ(//Gtz, G, Gp,π,πp,Pd,Nmg), Gtz(//π,πp,Pd,Ps)(+H, Z), G(//Pd),Gz(+Z),Pg(//G p),Iπ	IIIa <sub>2</sub>	C	(*)A 0,20	-	# 21,0	# 2,05	(*)B 16	(*)B 14	(*)B 29 000	(*)B 20 000	(*)A 20 000-26 000	(*)A 90-125	-
π (//πp,Gπ,Pπ,Iπ,I), πp(//π,Gπ,Pd,Pπ), Gπ(//π,πp,Gtz,Gz,Gp ,Pπ), Gtz(//π,πp,Pd,Pπ)(+Z ) , Gz(+Z)	IIIa <sub>3</sub>	B	(*)A 0,10	-	# 18,0	# 2,05	(*)B 35	(*)B 20	(*)B 48 000	(*)B 36 000	(*)A 42 000-55 000	(*)A 200-230	-
Iπ(//Ip,π,Gtz)	IIIb	D	(*)A 0,10	-	# 33,0	# 1,90	(*)B 54	(*)B 11	(*)B 30 000	(*)B 17 000	-	-	-

Gp(//Ps,Pd,Pg,P <sub>τ</sub> ,P <sub>π</sub> )(+H, K,Z),Gpz(//Ps,Pd)(+K, Z),G,Gz(+K), Pg(//Gp,Pd,Pr)(+H,Z)	IV <sub>1</sub>	C	(A) 0,35	-	# 19,0	# 2,05	(B) 11	(B) 12	(B) 21 000	(B) 14 000	(A) 15 000	(A) 70	-
Gp(//Gpz,G,G <sub>τ</sub> ,Ps,Pd, Pg, P <sub>π</sub> )(+K,Z), Gpz(//Ps,Pd,Pg)(+K,Z), Gz(//Pd)(+H,K,Z),G, Pg(//Ps)(+K,Z)	IV <sub>2</sub>	C	(A) 0,20	-	# 14,0	# 2,10	(B) 16 (A) c' 15,0-22,8	(B) 14 (A) φ 16,8-22,0	(B) 29 000	(B) 20 000	(A) 22 000	(A) 120	-
Gp(//Gpz,Pg,G <sub>τ</sub> ,I <sub>π</sub> )(+ K,Z),Gpz(+K,Z),Pg	IV <sub>3</sub>	B	(A) 0,15 (0,10- 0,15)	-	# 13,0	# 2,15	(B) 33	(B) 19	(B) 41 000	(B) 31 000	(A) 38 00-42 000	(A) 170-190	-
Gp(//Gpz,Pg,G <sub>τ</sub> ,I <sub>π</sub> )(+ K,Z),Gpz(+K,Z),Pg	IV <sub>4</sub>	B	(A) 0,05 (0,00- 0,05)	-	# 13,0	# 2,15	(B) 37	(B) 21	(B) 55 000	(B) 42 000	(A) 50 00-62 000	(A) 235-255	-
<b>Metoda oznaczania parametrów</b>													
UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A (*A) i metodą B (*B) wg normy PN-81/B-03020													
* A - wartości parametrów ustalone metodą A; #(m) #(#m) * B - wartości parametrów ustalone metodą B													
23,0 1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)													
C', φ - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójosiowego ściskania													
<b>Warunki gruntowe.</b>													
W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby oraz nasypu drogowego (o miąższości 2,2 – 2,4 m), do głębokości ok. 1,6 m ppt. zalega warstwa osadów piaszczystych. Są to luźne piaski drobne i średnie z niewielką domieszką humusu. Poniżej w pasie wyznaczonym przez otwory nr 2,3,4,6,7,12,13/MS-15 do głębokości w przedziale 2,9-7,4 m ppt. występują osady pochodzenia organicznego, wykształcone w postaci plastycznych namulów gliniastych i torfów. Występują one zagłębienia w obrębie glin zwałowych oraz miejscami glin zastoiskowych. Ponadto, warstwa plastycznych namulów gliniastych (o miąższości ok. 0,8m), występuje w rejonie otworów nr 9 i 10/MS-15 bezpośrednio pod warstwą nasypu drogowego. Gлина zwałowa podścielająca grunty organiczne, występuje zwartą serią do głębokości w przedziale ok. 4,4 - 11,8 m ppt. Są to plastyczne i twardoplastyczne gliny piaszczyste zwięzłe, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, lokalnie z przewarstwieniami piasków oraz domieszkami żwirów i kamieni. Niżej występuje seria osadów piaszczystych, wykształconych w postaci średniozagęszczonych i zagęszczonych piasków drobnych, średnich, i grubych,													

	<p>miejskami z domieszką żwirów. W ich obrębie na głębokości w przedziale ok. 11,8-17,2 m ppt. stwierdzono warstwę twardestwicznych glin lodowcowych (o miąższości od ok. 2,3 do 8,1m). Warstwa ta nie obejmuje rejonu otworów nr 5,10,15/MS-15. Ponadto, miejscami występują drobniejsze wklady glin zwalowych i zastoisowych. W spagu profilu otworów 1-5/MS-15 oraz 8,10/MS-15 na głębokości ok. 22,0-24,0 m ppt., i 26,0 m ppt. w rejonie występowania nasypu drogowego, stwierdzono obecność osadów zastoisowych, wykształconych litologicznie w postaci twardestwicznych glin pylastych, pyłów oraz ilów pylastych.</p>
	<p><b>Warunki wodne.</b></p>
	<p>Występowanie zasadniczego poziomu wodonośnego, stwierdzono w warstwie piaszczystej, zalegającej pośród utworów lodowcowych i wodnolodowcowych. Poziom ten charakteryzuje się swobodnym oraz napiętym zwierciadłem wody, ustabilizowanym na jednym poziomie - ok. 0,3 – 3,3 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o <math>\pm 1,0</math> m w stosunku do stanu stwierdzonego.</p>
	<p><b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na złożoną budowę podłoża (duża zmienność w wykształceniu warstw geologiczno-inżynierskich i litologicznych, występowanie gruntów organicznych i spoistych w stanie plastycznym) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach.</li> <li>• Najkorzystniejszą warstwą dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IIa3, IIa4, IIb3, IIb4 oraz IV3 i IV4.</li> <li>• Posadowienie stop pali na różnych litologicznie warstwach może stworzyć odmienne warunki osiadania tych pali.</li> <li>• Możliwe jest wykonanie wszystkich typów pali, jednak z uwagi na występujące w profilu gruntowym grunty spoiste zaleca się wykonywanie pali wierconych, wielkośrednicowych.</li> <li>• Zaleca się wykonanie komór iniekcyjnych w stopie pala w celu stworzenia możliwości dodatkowego wzmocnienia podłoża.</li> <li>• W obliczeniach należy uwzględnić negatywne tarcie na fundament palowy gruntów organicznych.</li> <li>• W przypadku zastosowania pali wierconych zaleca się je wykonywać w obciążeniu zawieszoną tiktotropową, aby nie dopuścić do powstania zjawiska kurzawki i utworzenia się zjawiska „korka” w rurach. Rury osłonowe powinny być weiskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zniszczenia struktury gruntów.</li> <li>• Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>

METRYKA OBIEKTU	
TEMAT:	DROGA EKSPRESOWA S-8
Symbol obiektu:	WD-16
Opis funkcji obiektu:	Wiadukt drogowy nad drogą ekspresową S8.
Opis techniczny:	<p>Ustrój niosący – czteroprzęsłowy, ciągły;</p> <p>Podpory – przyczółki żelbetowe, masywne, posadowione pośrednio na palach <math>\Phi</math> 1500 oraz monolityczne, słupowe z przeponą, posadowione na palach <math>\Phi</math> 1500.</p>
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów	

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologiczny	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT			I <sub>om</sub>
													M	S <sub>u</sub>		
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	(°)	MPa		MPa	MPa	kPa		%
	Pd(//Ps, Pr, Pg, Pπ, π, πp, Gp, Nmg, T)(+H, Z), Pπ(//Pd, π, πp, Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	# <sub>m</sub> 1,85	-	(*)B 28	(*)B 35 000	-	(*)B 26 000	-	-		-
	Pd(//Ps, Pπ, π, πp)(+H), Pπ(//Pd, π, πp)	IIa <sub>3</sub>	-	(*)A 0,60	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	# <sub>m</sub> 1,90	-	(*)B 30	(*)B 74 000	-	(*)B 55 000	-	-		-
	Pd(//Pπ, π), Pπ(//π, πp)	IIa <sub>4</sub>	-	(*)A 0,67	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 31	(*)B 84 000	-	(*)B 62 000	-	-		-
	Ps(//Pd, Pr, πp, Gp, Gz, Nmp, Nmg, T)(+H, K, Z, D), Pr(//Pg, Nmg)(+H, Z)	IIb <sub>1</sub>	-	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 25,0	# <sub>m</sub> 1,95	# <sub>m</sub> 1,95	-	(*)B 31	(*)B 55 000	-	(*)B 46 000	-	-		-
	Ps(//Pr, Pg, πp, Gp, Gπ, Nmg, T)(+H, K, Z), Pr(//Ps, Pr, Gp, Po)(+H, K, Z)	IIb <sub>2</sub>	-	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 32	(*)B 79 000	-	(*)B 66 000	-	-		-
	Ps(//Pd, Pr, Gp, Gπz)(+K, Z), Pr(Z)	IIb <sub>3</sub>	-	(*)A 0,60	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 33	(*)B 112 000	-	(*)B 94 000	-	-		-

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , Ps, P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Ps)(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	IIIa <sub>2</sub>	C	( <sup>*A</sup> ) 0,20	-	# 21,0	# 2,05	( <sup>*B</sup> ) 16	( <sup>*B</sup> ) 14	( <sup>*B</sup> ) 29 000	( <sup>*B</sup> ) 20 000	( <sup>*A</sup> ) 20 000-26 000	( <sup>*A</sup> ) 90-125	-
$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , P $\pi$ , I $\pi$ , D), $\pi$ p(// $\pi$ , G $\pi$ , Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (// $\pi$ , $\pi$ p, G $\pi$ z, Gz, Gp , P $\pi$ ), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+Z , Gz(+Z)	IIIa <sub>3</sub>	B	( <sup>*A</sup> ) 0,10	-	# 18,0	# 2,05	( <sup>*B</sup> ) 35	( <sup>*B</sup> ) 20	( <sup>*B</sup> ) 48 000	( <sup>*B</sup> ) 36 000	( <sup>*A</sup> ) 42 000-55 000	( <sup>*A</sup> ) 200-230	-
Gp(//Ps, Pd, Pg, P $\pi$ , $\pi$ p)( +H, K, Z), Gp $\pi$ (//Ps, Pd)(+K, Z), G, Gz(+K), Pg(//Gp, Pd, Pr)(+H, Z), Gp(//Gp $\pi$ , G, G $\pi$ , Ps, Pd, Pg, $\pi$ p)(+K, Z), Gp $\pi$ (//Ps, Pd, Pg)(+K, Z), Gz(//Pd)(+H, K, Z), G, Pg(//Ps)(+K, Z)	IV <sub>1</sub>	C	( <sup>*A</sup> ) 0,35	-	# 19,0	# 2,05	( <sup>*B</sup> ) 11	( <sup>*B</sup> ) 12	( <sup>*B</sup> ) 21 000	( <sup>*B</sup> ) 14 000	( <sup>*A</sup> ) 15 000	( <sup>*A</sup> ) 70	-
Gp(//Gp $\pi$ , G, G $\pi$ , Ps, Pd, Pg, $\pi$ p)(+K, Z), Gp $\pi$ (//Ps, Pd, Pg)(+K, Z), Gz(//Pd)(+H, K, Z), G, Pg(//Ps)(+K, Z)	IV <sub>2</sub>	C	( <sup>*A</sup> ) 0,20	-	# 14,0	# 2,10	( <sup>*B</sup> ) 16 ( <sup>*A</sup> ) c'	( <sup>*B</sup> ) 14 ( <sup>*A</sup> ) φ'	( <sup>*B</sup> ) 29 000	( <sup>*B</sup> ) 20 000	( <sup>*A</sup> ) 22 000	( <sup>*A</sup> ) 120	-
Gp(//Gp $\pi$ , Pg, G $\pi$ , I $\pi$ )(+ K, Z), Gp $\pi$ (+K, Z), Pg	IV <sub>3</sub>	B	( <sup>*A</sup> ) 0,15 (0,10- 0,15)	-	# 13,0	# 2,15	( <sup>*B</sup> ) 33	( <sup>*B</sup> ) 19	( <sup>*B</sup> ) 41 000	( <sup>*B</sup> ) 31 000	( <sup>*A</sup> ) 38 00-42 000	( <sup>*A</sup> ) 170-190	-

Gp(//Gpz, Pg, G <sub>π</sub> , I <sub>π</sub> )(+K, Z), Gpz(+K, Z), Pg	IV <sub>4</sub>	B	0,05 (0,00-0,05)	#	#	(*)B	(*)B	(*)B	(*)B	(*)A	(*)A	(*)A
				13,0	2,15	37	21	55 000	42 000	50 00-62 000	235-255	-
<b>Metoda oznaczania parametrów</b>												
UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A (*) i metodą B (*) wg normy PN-81/B-03020												
* A - wartości parametrów ustalone metodą A; * B - wartości parametrów ustalone metodą B												
#(m) 23,0 1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)												
C', φ - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójosiowego ściskania												
<b>Warunki gruntowe.</b>												
W podłożu projektowanego obiektu dominują grunty spoiste. Pod warstwą gleby lub nasypu drogowego występuje glina lodowcowa, litologicznie wykształcona w postaci twarďoplastycznych i plastycznych piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych, lokalnie z domieszką żwiru. Na głębokości 4,2 – 5,5 m ppt. rozciąga się warstwa osadów piaszczystych (o miąższości 1,1-2,7m). Są to średniozagęszczone piaszki średnie z przewarstwieniami piasków grubych i domieszką żwirów. Poniżej kontynuuje się seria twarďoplastycznych glin zwalowych. Warto odnotowania są inne większe warstwy piaszczyste: w otworze nr 2/WD-16 na głębokości 11,4 m ppt, nawiercono średniozagęszczony piasek pylasty, w otworze nr 5/WD-16 nawiercono dwie warstwy średniozagęszczonych piasków średnich i pylastych, na głębokości 12,3m i 17,3m ppt. i miąższości odpowiednio 2,2m i 2,7m oraz w otworze nr 7/WD-16 na głębokości 11,4 m ppt. nawiercono 6,0 m warstwę piasków drobnych i pylastych. Pod glinami lodowcowymi w rejonie otworów 1-6/WD-16 na głębokości w przedziale ok. 12,0-18,7 m ppt, zalega seria osadów zastoiskowych, litologicznie wykształconych w postaci twarďoplastycznych glin pylastych, glin pylastych zwięzłych i pyłów.												
<b>Warunki wodne.</b>												
Występowanie zasadniczego poziomu wodonośnego, stwierdzono w warstwie piaszczystej, zalegającej pośród utworów lodowcowych. Poziom ten charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wody, stabilizującym się na głębokości ok. 2,8 – 3,3 m ppt. Ponadto, woda gruntowa występuje także w postaci sączeń śródlinowych, zalegających na głębokości 0,8 – 1,0 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o ± 1,0 m w stosunku do stanu stwierdzonego.												
<b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na występowanie w górnej części podłoża gruntów w stanie plastycznym zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach.</li> <li>• Najkorzystniejszymi warstwami dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IV3, IV4 i IIIa3.</li> <li>• Możliwe jest wykonanie wszystkich typów pali, jednak z uwagi na występujące w profilu gruntowym grunty spoiste zaleca się wykonywanie pali wierconych, wielkośrednicowych.</li> <li>• Posadowienie stop pali na warstwach lokalnie występujących gruntów piaszczystych (IIa3, IIb3) może stworzyć odmiennie warunki osiadania tych pali.</li> <li>• W przypadku zastosowania pali wierconych zaleca się je wykonywać w obciążeniu zawieszoną tikstropową, aby nie dopuścić do powstania zjawiska kurzawki i utworzenia się zjawiska „korka” w rurach. Rury osłonowe powinny być wciągane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zniszczenia struktury gruntów.</li> </ul>												



Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>
--	--

METRYKA OBIEKTU																
TEMAT:		DROGA EKSPRESOWA S-8														
Symbol obiektu:		WS-17	Lokalizacja: km 203+779,18													
Opis funkcji obiektu:		Wiadukt w ciągu drogi ekspresowej S8.														
Opis techniczny:		Ustrój niosący – czteroprzęsłowy, monolityczny z betonu sprężonego o przekroju czterobelkowym, niezależne ustroje niosące dla obu jezdni; Podpory – przyczółki masywne, środkowe podpory słupowe.														
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów																
Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	geologicznej konsolidacji	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT			I <sub>om</sub>
													M	S <sub>u</sub>	kPa	
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	( <sup>o</sup> )	MPa	( <sup>o</sup> )	MPa	MPa	kPa	%	
	T(//Nmg,Pd,Ps,Pg,G)	Ia <sub>2</sub>	C	( <sup>o</sup> ) 0,40	-	( <sup>o</sup> ) 150 - 225	( <sup>o</sup> ) 1,03	( <sup>o</sup> ) c' 4,3-7,5	( <sup>o</sup> ) φ' 17,1-23,0	( <sup>o</sup> ) 50-100kPa 1676	( <sup>o</sup> ) 100-200kPa 3039	-	( <sup>o</sup> ) 1000	( <sup>o</sup> ) 40	( <sup>o</sup> ) 30-95	
	T(//Nmg,Pd,Ps)	Ia <sub>3</sub>	C	( <sup>o</sup> ) 0,20	-	( <sup>o</sup> ) 95 - 180	( <sup>o</sup> ) 1,20	( <sup>o</sup> ) c' 4,3-7,5	( <sup>o</sup> ) φ' 17,1-23,0	( <sup>o</sup> ) 100-200kPa 1779	( <sup>o</sup> ) 100-200kPa 5175	-	( <sup>o</sup> ) 2500	( <sup>o</sup> ) 120	( <sup>o</sup> ) 30-95	
	Nmg(//T,Pd,Ps,Pg,Gπ) Nmp(//Pd), Gy	Ib <sub>2</sub> , (Ib*)	C	( <sup>o</sup> ) 0,40	-	( <sup>o</sup> ) 70 - 115	( <sup>o</sup> ) 1,40- 1,50	( <sup>o</sup> ) c' 5,4 - 6,3	( <sup>o</sup> ) φ' 21,4 - 22,1	( <sup>o</sup> ) 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa	( <sup>o</sup> ) 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa	-	( <sup>o</sup> ) 1400	( <sup>o</sup> ) 60	( <sup>o</sup> ) 5-30	
	Nmg(//T,Pd,πp,π), Gy	Ib <sub>3</sub>	C	( <sup>o</sup> ) 0,20	-	( <sup>o</sup> ) 22 - 70	( <sup>o</sup> ) 1,45- 1,55	( <sup>o</sup> ) c' 5,4 - 6,3	( <sup>o</sup> ) φ' 21,4 - 22,1	( <sup>o</sup> ) 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa	( <sup>o</sup> ) 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa	-	( <sup>o</sup> ) 2500	( <sup>o</sup> ) 120	( <sup>o</sup> ) 5-30	

Pd(//Ps, Pr, Pg, P $\pi$ , $\pi$ , $\pi$ pr, Gp, Nmg, T)(+H, Z), P $\pi$ (//Pd, $\pi$ , $\pi$ pr, Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Pd(//Ps, P $\pi$ , $\pi$ , $\pi$ pr, G $\pi$ z, Nmg, T)(+H), P $\pi$ (//Pd, $\pi$ , $\pi$ pr)(+H)	IIa <sub>2</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Pd(//Ps, P $\pi$ , $\pi$ , $\pi$ pr)(+H), P $\pi$ (//Pd, $\pi$ , $\pi$ pr)	IIa <sub>3</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Pd(//P $\pi$ , $\pi$ ), P $\pi$ (// $\pi$ , $\pi$ pr)	IIa <sub>4</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Ps(//Pd, Pr, $\pi$ pr, Gp, Gz, Nmp, Nmg, T)(+H, K, Z, D), Pr(//Pg, Nmg)(+H, Z)	IIb <sub>1</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Ps(//Pr, Pg, $\pi$ pr, Gp, G $\pi$ , Nmg, T)(+H, K, Z), Pr(//Ps, Prg, Po)(+H, K, Z)	IIb <sub>2</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Ps(//Pd, Pr, Gp, G $\pi$ z)(+K, Z), Pr(Z)	IIb <sub>3</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Ps(//Pd, Pr)(+Z), Pr(//Ps, Po, Z)(+Z)	IIb <sub>4</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-
Z, Po	IIc <sub>2</sub>	-	-	(*)A	# <sub>m</sub>	# <sub>m</sub>	-	(*)B	(*)B	-	(*)B	-	(*)B	-	-

$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , Nmg, T)(+H), $\pi$ p(// $\pi$ , G $\pi$ , Pd, Pr, Pg, P $\pi$ ) (+H)G $\pi$ (//G $\pi$ z, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Ps, Pd, Nmg)(+H), G $\pi$ z(//G $\pi$ , Pd), G(// $\pi$ p, Pd, T)(+D), Gz(// Pd), Gp $\pi$ z(//Pd), Pg(//Ps ) <sub>I</sub> $\pi$	IIIa <sub>1</sub>	C	(*A) 0,40	-	# 24,0	# 2,00	(*B) 10	(*B) 11	(*B) 19 000	(*B) 13 000	(*A) 10 000	(*A) 50	-
$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , Ps, P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ z(//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Ps)(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p) <sub>I</sub> $\pi$	IIIa <sub>2</sub>	C	(*A) 0,20	-	# 21,0	# 2,05	(*B) 16	(*B) 14	(*B) 29 000	(*B) 20 000	(*A) 20 000-26 000	(*A) 90-125	-
$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , P $\pi$ , I $\pi$ , I), $\pi$ p(// $\pi$ , G $\pi$ , Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, G $\pi$ z, Gz, Gp , P $\pi$ ), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, P $\pi$ )(+Z ) <sub>I</sub> $\pi$ , Gz(+Z)	IIIa <sub>3</sub>	B	(*A) 0,10	-	# 18,0	# 2,05	(*B) 35	(*B) 20	(*B) 48 000	(*B) 36 000	(*A) 42 000-55 000	(*A) 200-230	-
Gp(//Ps, Pd, Pg, P $\pi$ , $\pi$ p)( +H, K, Z), Gp $\pi$ z(//Ps, Pd)(+K, Z), G, Gz(+K), Pg(//Gp, Pd, Pr)(+H, Z)	IV <sub>1</sub>	C	(*A) 0,35	-	# 19,0	# 2,05	(*B) 11	(*B) 12	(*B) 21 000	(*B) 14 000	(*A) 15 000	(*A) 70	-

Gp(//Gpz, G, Gr, Ps, Pd, Pg, πp)(+K, Z), Gpz(//Ps, Pd, Pg)(+K, Z), Gz(//Pd)(+H, K, Z), G, Pg(//Ps)(+K, Z)	IV <sub>2</sub>	C	( <sup>*A</sup> ) 0,20	-	# 14,0	# 2,10	( <sup>*B</sup> ) 16 ( <sup>*A</sup> ) c' 15,0-22,8	( <sup>*B</sup> ) 14 ( <sup>*A</sup> ) φ 16,8-22,0	( <sup>*B</sup> ) 29 000	( <sup>*B</sup> ) 20 000	( <sup>*A</sup> ) 22 000	( <sup>*A</sup> ) 120	-
Gp(//Gpz, Pg, Gr, Ir, π)(+K, Z), Gpz(+K, Z), Pg	IV <sub>3</sub>	B	( <sup>*A</sup> ) 0,15 (0,10-0,15)	-	# 13,0	# 2,15	( <sup>*B</sup> ) 33	( <sup>*B</sup> ) 19	( <sup>*B</sup> ) 41 000	( <sup>*B</sup> ) 31 000	( <sup>*A</sup> ) 38 00-42 000	( <sup>*A</sup> ) 170-190	-
Gp(//Gpz, Pg, Gr, Ir, π)(+K, Z), Gpz(+K, Z), Pg	IV <sub>4</sub>	B	( <sup>*A</sup> ) 0,05 (0,00-0,05)	-	# 13,0	# 2,15	( <sup>*B</sup> ) 37	( <sup>*B</sup> ) 21	( <sup>*B</sup> ) 55 000	( <sup>*B</sup> ) 42 000	( <sup>*A</sup> ) 50 00-62 000	( <sup>*A</sup> ) 235-255	-
<b>Metoda oznaczania parametrów</b>													
UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A ( <sup>*A</sup> ) i metodą B ( <sup>*B</sup> ) wg normy PN-81/B-03020													
* A - wartości parametrów ustalone metodą A; * B - wartości parametrów ustalone metodą B													
#(m) 23,0 1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)													
C, φ - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójosiowego ściskania													
<b>Warunki gruntowe.</b>													
Bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby zalegają utwory piaszczyste, które przewarstwione są w górnej części osadami organicznymi, niżej zaś spójnymi osadami pochodzenia lodowcowego. Warstwy piaszczyste reprezentowane są głównie przez piaski drobne i średnie w stanie luźnym (bezpośrednio pod powierzchnią terenu), głębiej średniozagęszczonym, a od ok. 19,4 – 21,8 m ppt zagęszczonym. Zdeponowane pośrów nich osady organiczne występują głównie w postaci plastycznych namutów gliniastych i torfów. Miejscami występują twardestyczne gytie i torfy (otwory 4, 5, 6/WS17). Największą miąższość osady te osiągają w rejonie otworów 4, 5, 6/WS17 – 4,2 – 7,8 m. Pod tymi utworami oraz lokalnie powyżej, z reguły zalegają mulki wodnolodowcowe. Konsystencja tych gruntów jest plastyczna i twardestyczna. Grunty lodowcowe reprezentowane są także przez gliny zwałowe. Występują one pośród piasków na większych głębokościach tworząc przewarstwienia o miąższości dochodzącej do ok. 10,5 m. Stan konsystencji jest twardestyczny, miejscami plastyczny. W rejonie otworów nr 13-15/WS17, poniżej warstwy „zwałówek” nawiercono wkładkę średniozagęszczonych żwirów i pospólek o miąższości 0,8 – 2,5 m.													
<b>Warunki wodne.</b>													
Występowanie zasadniczego poziomu wodonośnego, stwierdzono w warstwie piaszczystej. Poziom ten charakteryzuje się swobodnym oraz napiętym zwierciadłem wody, ustabilizowanym na jednym poziomie - ok. 1,2 – 2,2 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić													

*Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska*

	okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o $\pm 1,0$ m w stosunku do stanu stwierdzonego.
	<b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na złożoną budowę podłoża (duża zmienność w wykształceniu warstw geologiczno-inżynierskich i litologicznych, występowanie gruntów organicznych i spoiстых w stanie plastycznym) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach (sugeruje się pale wiercone lub przemieszczeniowe).</li> <li>• Najkorzystniejszą warstwą dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IIa3, IIa4, IIb3, IIb4 oraz IV4.</li> <li>• W przypadku zastosowania pali wierconych zaleca się je wykonywać w obciążeniu zawieszoną tikotropową, aby nie dopuścić do powstania zjawiska kurzawki i utworzenia się zjawiska „korka” w rurach. Rury osłonowe powinny być wciskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zniszczenia struktury gruntów.</li> <li>• Zaleca się wykonanie komór iniekcyjnych w stopie pala w celu stworzenia możliwości dodatkowego wzmocnienia podłoża.</li> <li>• W obliczeniach należy uwzględnić negatywne tarcie na fundament palowy gruntów organicznych.</li> <li>• Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>

METRYKA OBIEKTU																
TEMAT:		DROGA EKSPRESOWA S-8														
Symbol obiektu:		WL-18	Lokalizacja:													
Opis funkcji obiektu:		Wiadukt w ciągu łącznicy L7														
Opis techniczny:		Ustrój niosący – trzyprzęsłowy, monolityczny z betonu sprężonego o przekroju dwubelkowym; Podpory – przyczółki masywne, środkowe podpory słupowe.														
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów																
Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT		I <sub>om</sub>	
													M	S <sub>u</sub>		
				-	-	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	( <sup>o</sup> )	MPa	( <sup>(A)</sup> )	MPa	MPa	( <sup>(A)</sup> )	( <sup>(A)</sup> )	%
	T(/Nmg,Pd,Ps,Pg,G)	Ia <sub>2</sub>	C	( <sup>(A)</sup> )	-	( <sup>(A)</sup> )	( <sup>(A)</sup> )	( <sup>(A)</sup> )	( <sup>(A)</sup> )	( <sup>(A)</sup> )	100-200kPa	-	( <sup>(A)</sup> )	1000	( <sup>(A)</sup> )	30-95
				0,40	-	150 - 225	1,03	4,3-7,5	17,1-23,0	1676	3039	-	( <sup>(A)</sup> )	40	40	30-95

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

Nmg(//T, Pd, Ps, Pg, G $\pi$ ) Nmp(//Pd), G $\gamma$	Ib <sub>2</sub>	C	(*)A 0,40	-	(*)A 70 - 115	(*)A # <sub>m</sub>	(*)A 1,40- 1,50	(*)A c' 5,4 - 6,3	(*)A $\phi'$ 21,4 - 22,1	(*)A 50-100kPa 1168-1884 100-200kPa 1822	(*)A 50-100kPa 2682-5107 100-200kPa 3602	-	(*)A 1400	(*)A 60	(*)A 5-30
Pd(//Ps, Pr, Pg, P $\pi$ , $\pi$ , $\pi$ p, Gp, Nmg, T)(+H, Z), P $\pi$ (//Pd, $\pi$ , $\pi$ p, Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	(*)A - 0,20	(*)A 0,20	(*)A # <sub>m</sub> 28,0	(*)A # <sub>m</sub> 1,85	(*)A - 1,85	(*)B - 28	(*)B - 28	(*)B 35 000	(*)B - 26 000	(*)B 26 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Pd(//Ps, P $\pi$ , $\pi$ , $\pi$ p, G $\pi$ z, Nmg, T)(+H), P $\pi$ (//Pd, $\pi$ , $\pi$ p)(+H)	IIa <sub>2</sub>	-	(*)A - 0,40	(*)A 0,40	(*)A # <sub>m</sub> 24,0	(*)A # <sub>m</sub> 1,90	(*)A - 1,90	(*)B - 29	(*)B - 29	(*)B 51 000	(*)B - 38 000	(*)B 38 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Pd(//Ps, P $\pi$ , $\pi$ , $\pi$ p)(+H), P $\pi$ (//Pd, $\pi$ , $\pi$ p)	IIa <sub>3</sub>	-	(*)A - 0,60	(*)A 0,60	(*)A # <sub>m</sub> 24,0	(*)A # <sub>m</sub> 1,90	(*)A - 1,90	(*)B - 30	(*)B - 30	(*)B 74 000	(*)B - 55 000	(*)B 55 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Pd(//P $\pi$ , $\pi$ ), P $\pi$ (// $\pi$ , $\pi$ p)	IIa <sub>4</sub>	-	(*)A - 0,67	(*)A 0,67	(*)A # <sub>m</sub> 22,0	(*)A # <sub>m</sub> 2,00	(*)A - 2,00	(*)B - 31	(*)B - 31	(*)B 84 000	(*)B - 62 000	(*)B 62 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Ps(//Pd, Pr, $\pi$ p, Gp, Gz, Nmp, Nmg, T)(+H, K, Z, D), Pr(//Pg, Nmg)(+H, Z)	IIb <sub>1</sub>	-	(*)A - 0,20	(*)A 0,20	(*)A # <sub>m</sub> 25,0	(*)A # <sub>m</sub> 1,95	(*)A - 1,95	(*)B - 31	(*)B - 31	(*)B 55 000	(*)B - 46 000	(*)B 46 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Ps(//Pr, Pg, $\pi$ p, Gp, G $\pi$ , Nmg, T)(+H, K, Z), Pr(//Ps, Prg, Po)(+H, K, Z)	IIb <sub>2</sub>	-	(*)A - 0,40	(*)A 0,40	(*)A # <sub>m</sub> 22,0	(*)A # <sub>m</sub> 2,00	(*)A - 2,00	(*)B - 32	(*)B - 32	(*)B 79 000	(*)B - 66 000	(*)B 66 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Ps(//Pd, Pr, Gp, G $\pi$ z)(+ K, Z) Pr(Z)	IIb <sub>3</sub>	-	(*)A - 0,60	(*)A 0,60	(*)A # <sub>m</sub> 22,0	(*)A # <sub>m</sub> 2,00	(*)A - 2,00	(*)B - 33	(*)B - 33	(*)B 112 000	(*)B - 94 000	(*)B 94 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Ps(//Pd, Pr)(+Z) Pr(//Ps, Po, Z)(+Z)	IIb <sub>4</sub>	-	(*)A - 0,67	(*)A 0,67	(*)A # <sub>m</sub> 18,0	(*)A # <sub>m</sub> 2,05	(*)A - 2,05	(*)B - 34	(*)B - 34	(*)B 126 000	(*)B - 105 000	(*)B 105 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -
Z, Po	IIc <sub>2</sub>	-	(*)A - 0,60	(*)A 0,60	(*)A # <sub>m</sub> 18,0	(*)A # <sub>m</sub> 2,05	(*)A - 2,05	(*)B - 39	(*)B - 39	(*)B 173 000	(*)B - 156 000	(*)B 156 000	(*)B -	(*)A -	(*)A -

$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , Nmg, T)(+H), $\pi$ p(// $\pi$ , G $\pi$ , Pd, Pr, Pg, P $\pi$ ) (+H) G $\pi$ (//G $\pi$ z, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Ps, Pd, Nmg)(+H), G $\pi$ z(//G $\pi$ , Pd), G(// $\pi$ p, Pd, T)(+D), Gz(// Pd), Gp(//Pd), Pg(//Ps ) <sub>1</sub> , I $\pi$	IIIa <sub>1</sub>	C	(*)A 0,40	-	# 24,0	# 2,00	(*)B 10	(*)B 11	(*)B 19 000	(*)B 13 000	(*)A 10 000	(*)A 50	-
$\pi$ (// $\pi$ p, G $\pi$ , Ps, P $\pi$ )(+H), $\pi$ p(//Pd, P $\pi$ ), G $\pi$ (//G $\pi$ z, G, Gp, $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Nmg), G $\pi$ z(// $\pi$ , $\pi$ p, Pd, Ps)(+H, Z), G(//Pd), Gz(+Z), Pg(//G p), I $\pi$	IIIa <sub>2</sub>	C	(*)A 0,20	-	# 21,0	# 2,05	(*)B 16	(*)B 14	(*)B 29 000	(*)B 20 000	(*)A 20 000-26 000	(*)A 90-125	-
Gp(//Ps, Pd, Pg, P $\pi$ , $\pi$ p)( +H, K, Z), Gp(//Ps, Pd)(+K, Z), G, Gz(+K), Pg(//Gp, Pd, Pr)(+H, Z), Gp(//Gp, G, G $\pi$ , Ps, Pd, Pg, $\pi$ p)(+K, Z), Gp(//Ps, Pd, Pg)(+K, Z ) Gz(//Pd)(+H, K, Z), G, Pg(//Ps)(+K, Z)	IV <sub>1</sub>	C	(*)A 0,35	-	# 19,0	# 2,05	(*)B 11	(*)B 12	(*)B 21 000	(*)B 14 000	(*)A 15 000	(*)A 70	-
	IV <sub>2</sub>	C	(*)A 0,20	-	# 14,0	# 2,10	(*)B 16 (*)A c	(*)B 14 (*)A $\phi$	(*)B 29 000	(*)B 20 000	(*)A 22 000	(*)A 120	-

Gp(//Gpz, Pg, G <sub>π</sub> , I <sub>π</sub> )(+K, Ż), Gpz(+K, Ż), Pg	IV <sub>3</sub>	B	0,15 (0,10-0,15)	#	13,0	#	2,15	(*)B	33	(*)B	19	(*)B	41 000	(*)B	31 000	(*)A	38 00-42 000	(*)A	170-190	-
Gp(//Gpz, Pg, G <sub>π</sub> , I <sub>π</sub> )(+K, Ż), Gpz(+K, Ż), Pg	IV <sub>4</sub>	B	0,05 (0,00-0,05)	#	13,0	#	2,15	(*)B	37	(*)B	21	(*)B	55 000	(*)B	42 000	(*)A	50 00-62 000	(*)A	235-255	-
<b>Metoda oznaczania parametrów</b>																				
UWAGA: Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A (*) i metodą B (*) wg normy PN-81/B-03020																				
* A - wartości parametrów ustalone metodą A; #(#m) - wartości parametrów ustalonych metodą B																				
23,0 1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)																				
C, φ - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójosiowego ściskania																				
<b>Warunki gruntowe.</b>																				
W podłożu gruntowym, pod warstwą gleby, do głębokości 1,2 - 4,5 m ppt. zalegają osady piaszczyste, jako luźne i średniozagęszczone piaski średnie i grube. Miejscami wśród piasków pojawiają się warstewki pyłów, piasków gliniastych humusowych oraz namulów gliniastych. Poniżej występują warstwy osadów zastoiskowych reprezentowanych przez plastyczne i miękkoplastyczne gliny pylaste, gliny pylaste humusowe, pyły. W ich sąsiedztwie pojawiają się także grunty pochodzenia organicznego w postaci plastycznych namulów gliniastych oraz torfów. Pod tą warstwą osadów spoistych kontynuuje się seria piaszczysta. Są to średniozagęszczone piaski średnie i drobne. Poniżej, na głębokości w przedziale ok. 3,3 - 11,7 m ppt. zalegają gliny lodowcowe, wykształcone litologicznie w postaci twar doplastycznych glin piaszczystych, glin piaszczystych związanych z domieszkami żwirów i kamieni. Gliny zwałowe podścielone są serią piaszczystą, która występuje od głębokości w przedziale od ok. 14,1 do 22,6 m ppt. Reprezentowana jest ona przez zagęszczone piaski średnie, piaski drobne i piaski grube, lokalnie występują wkładki żwirów.																				
<b>Warunki wodne.</b>																				
Występowanie zasadniczego poziomu wodonośnego, stwierdzono w warstwie piaszczystej. Poziom ten charakteryzuje się swobodnym oraz napiętym zwierciadłem wody, ustabilizowanym na tym samym poziomie tj: ok. 1,4 - 2,2 m ppt. Napięcie wody spowodowane jest występowaniem licznych przewarstwień spoistych pochodzenia lodowcowego. Woda gruntowa występuje również w postaci sążeń zalegających na głębokości 1,4 - 2,7 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntu o ± 1,0 m w stosunku do stanu stwierdzonego.																				
<b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na złożoną budowę podłoża (duża zmienność w wykształceniu warstw geologiczno-inżynierskich i litologicznych, występowanie gruntów organicznych i spoistych w stanie plastycznym) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach.</li> <li>• Najkorzystniejszą warstwą dla oparcia stopy pala są grunty warstwy IIa4, IIb4 oraz IV4.</li> <li>• Możliwe jest wykonanie wszystkich typów pali, jednak z uwagi na występujące w profilu gruntowym grunty spoiste zaleca się wykonywanie pali wierconych, wielkośrednicowych.</li> </ul>																				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>W obliczeniach należy uwzględnić negatywne tarcie na fundament palowy gruntów organicznych.</li> <li>W przypadku zastosowania pali wierconych zaleca się je wykonywać w obciążeniu zawieszoną tiktotropową, aby nie dopuścić do powstania zjawiska kurawki i utworzenia się zjawiska „korka” w rurach. Rury osłonowe powinny być wciskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zniszczenia struktury gruntów.</li> <li>Zaleca się wykonanie komór iniekcyjnych w stopie pala w celu stworzenia możliwości dodatkowego wzmocnienia podłoża</li> <li>Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>
--	--

METRYKA OBIEKTU																
TEMAT:		DROGA EKSPRESOWA S-8														
Symbol obiektu:		WL-19		Lokalizacja:												
Opis funkcji obiektu:		Wiadukt w ciągu łącznicy Ł1														
Opis techniczny:		Ustrój niosący – trzyprzęsłowy, monolityczny z betonu sprężonego o przekroju dwubelkowym; Podpory – przyczółki masywne, środkowe podpory słupowe.														
Charakterystyczne parametry fizyczno-mechaniczne gruntów																
Stratygrafia	Litologia	Nr warstwy	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	Wartości parametrów na podst. sondowań CPT			I <sub>om</sub>
													M	S <sub>u</sub>	kPa	
	T(//Nmg,Pd,Ps,Pg,G)	IIa <sub>2</sub>	C	- ( <sup>*</sup> A) 0,40	-	( <sup>*</sup> A) 150 - 225	t/m <sup>3</sup> ( <sup>*</sup> A) 1,03	kPa ( <sup>*</sup> A) c' 4,3-7,5	( <sup>*</sup> A) φ' 17,1-23,0	MPa ( <sup>*</sup> A) 50-100kPa 100-200kPa 3039	( <sup>*</sup> A)	MPa	( <sup>*</sup> A) 1000	( <sup>*</sup> A) 40	% ( <sup>*</sup> A) 30-95	
	Pd(//Ps,Pr,Pg,Pπ,π,πp, Gp,Nmg,T)(+H,Z), Pπ(//Pd, π,πp,Gp)(+H)	IIa <sub>1</sub>	-	-	( <sup>*</sup> A) 0,20	# <sub>m</sub> 28,0	# <sub>m</sub> 1,85	-	( <sup>*</sup> B) 28	( <sup>*</sup> B) 35 000	-	( <sup>*</sup> B) 26 000	-	-	-	
	Pd(//Ps,Pr,π,π,πp,Grz, Nmg,T)(+H), Pπ(//Pd, π,πp)(+H)	IIa <sub>2</sub>	-	-	( <sup>*</sup> A) 0,40	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	( <sup>*</sup> B) 29	( <sup>*</sup> B) 51 000	-	( <sup>*</sup> B) 38 000	-	-	-	
	Pd(//Ps,Pr,π,π,πp)(+H), Pπ(//Pd, π,πp)	IIa <sub>3</sub>	-	-	( <sup>*</sup> A) 0,60	# <sub>m</sub> 24,0	# <sub>m</sub> 1,90	-	( <sup>*</sup> B) 30	( <sup>*</sup> B) 74 000	-	( <sup>*</sup> B) 55 000	-	-	-	

Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska

Ps(//Pd,Pr,πp,Gp,Gz, Nmp,Nmg,T)(+H,K,Z, D), Pr(//Pg,Nmg)(+H,Z)	IIb <sub>1</sub>	-	(*)A 0,20	# <sub>m</sub> 25,0	# <sub>m</sub> 1,95	-	(*)B 31	(*)B 55 000	-	(*)B 46 000	-	-	-
Ps(//Pr,Pg,πp,Gp,Gπ, Nmg,T)(+H,K,Z), Pr(//Ps,Prg,Po)(+H,K, Z)	IIb <sub>2</sub>	-	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 22,0	# <sub>m</sub> 2,00	-	(*)B 32	(*)B 79 000	-	(*)B 66 000	-	-	-
Z(//Ps),Po	IIc <sub>1</sub>	-	(*)A 0,40	# <sub>m</sub> 18,0	# <sub>m</sub> 2,05	-	(*)B 37	(*)B 133 000	-	(*)B 120 000	-	-	-
π (//πp,Gπ,Ps,Pπ)(+H), πp(//Pd,Pπ),Gπ(//Gπz, G, Gp,π,πp,Pd,Nmg), Gπz(//π,πp,Pd,Ps)(+H, Z), G(//Pd),Gz(+Z),Pg(//G p),Lπ	IIIa <sub>2</sub>	C	(*)A 0,20	# 21,0	# 2,05	(*)B 16	(*)B 14	(*)B 29 000	(*)A 20 000-26 000	(*)B 20 000	(*)A 90-125	-	-
Gp(//Ps,Pd,Pg,Pπ,πp)( +H, K,Z),Gp(//Ps,Pd)(+K, Z),G,Gz(+K), Pg(//Gp,Pd,Pr)(+H,Z)	IV <sub>1</sub>	C	(*)A 0,35	# 19,0	# 2,05	(*)B 11	(*)B 12	(*)B 21 000	(*)B 14 000	(*)B 15 000	(*)A 70	-	-
Gp(//Gp,G,Gπ,Ps,Pd, Pg, πp)(+K,Z), Gp(//Ps,Pd,Pg)(+K,Z), Gz(//Pd)(+H,K,Z),G, Pg(//Ps)(+K,Z)	IV <sub>2</sub>	C	(*)A 0,20	# 14,0	# 2,10	(*)B 16 (*)A e	(*)B 14 (*)A φ	(*)B 29 000	(*)B 20 000	(*)B 22 000	(*)A 120	-	-
Metoda oznaczania parametrów													

<p><b>UWAGA:</b> Tabela podaje wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą A (*A) i metodą B (*B) wg normy PN-81/B-03020</p> <p>* A - wartości parametrów ustalone metodą A;      * B - wartości parametrów ustalone metodą B  #(m)      #(m)</p> <p>23,0    1,85 - wartości parametrów przyjęte z normy (#), w przypadku utworów niespoistych jak dla gruntów mokrych (#m)</p> <p>C', <math>\phi</math> - wartości efektywne parametrów wytrzymałościowych uzyskane z badań trójosioowego ściskania</p>	
<p><b>Warunki gruntowe.</b></p> <p>W podłożu gruntowym, pod glebą, występuje warstwa osadów piaszczystych o miąższości 0,6-0,9m. Są to piaszki średnie, lokalnie piaszki pylaste. Poniżej, do głębokości w przedziale ok. 3,7-9,3m ppt. zalega seria glin zwałowych. Wykształcone są one w postaci twardestw i plastycznych glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych, glin zwięzłych i piaszków gliniastych z domieszkami żwirów i kamieni. Glinom lodowcowym towarzyszą lokalnie wklady osadów zastoiskowych i gruntów organicznych.</p> <p>Pod osadami spoistymi zalegają utwory piaszczyste, jako średniozagęszczone piaszki drobne, piaszki średnie, w mniejszym stopniu piaszki grube, pospółki i żwiry.</p>	
<p><b>Warunki wodne.</b></p> <p>Występowanie zasadniczego poziomu wodonośnego, stwierdzono w warstwie piaszczystej, zalegającej pod utworami wodnolodowcowymi. Poziom ten charakteryzuje się napięciem zwierciadłem wody, ustabilizowanym na głębokości ok. 2,2 – 3,0 m ppt. Woda gruntowa występuje również w postaci sążeń zalegających na głębokości 3,0 – 4,0 m ppt. Zasilanie następuje tu głównie poprzez wody poopadowe i poroztopowe, w związku z czym mogą wystąpić okresowe wahania ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej o <math>\pm 1,0</math> m w stosunku do stanu stwierdzonego.</p>	
<p><b>Zalecenia odnośnie posadowienia obiektu – wnioski, zagrożenia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z uwagi na złożoną budowę podłoża (duża zmienność w wykształceniu warstw geologiczno-inżynierskich i litologicznych, występowanie gruntów spoistych w stanie plastycznym) zaleca się posadowienie pośrednie obiektu na palach (sugeruje się pale wiercone lub przemieszczentowe).</li> <li>• Najkorzystniejszymi warstwami dla oparcia stopy pała są grunty warstwy IIa3 i IIa3.</li> <li>• W przypadku zastosowania pali wierconych zaleca się je wykonywać w obciążeniu zawieszoną tikotropową, aby nie dopuścić do powstania zjawiska kurzawki i utworzenia się zjawiska „korka” w rurach. Rury osłonowe powinny być weiskane wyprzedzająco w stosunku do narzędzia wiertniczego. Nie przestrzeganie w/w zaleceń mogłoby doprowadzić do zniszczenia struktury gruntów.</li> <li>• Zaleca się wykonanie komór iniekcyjnych w stopie pała w celu stworzenia możliwości dodatkowego wzmocnienia podłoża.</li> <li>• Otwory palowe winny być odbierane przed betonowaniem przez uprawnionego geologa / geotechnika pod względem zgodności profilu gruntowego.</li> </ul>	

### **5.3.2. PRZEPUSTY I PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT.**

*(Zeszyt 3; Załączniki 3.B1-3.B34)*

#### **Przepusty i przejścia dla zwierząt pod drogą ekspresową S8**

##### **PRZEPUST NA ROWIE – P1**

- W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,3 m zalegają warstwy piaszczyste. Początkowo są to luźne natomiast głębiej średniozagęszczone, piaski średnie i drobne. Zalegają one do głębokości 1,8 – 5,0 m ppt. Lokalnie pośród nich występują wkładki plastycznych i twar doplastycznych mułków pochodzenia lodowcowego. Pod piaskami zalega seria osadów organicznych. Początkowo są to plastyczne i twar doplastyczne torfy. Od głębokości 7,0 – 7,5 m ppt zalegają twar doplastyczne i lokalnie plastyczne namuły gliniaste. Miąższość tej warstwy wynosi 6,7 – 7,0 m. Pod osadami organicznymi występują średniozagęszczone piaski drobne.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,9 – 1,0 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Zalecane posadowienie pośrednie przepustu lub odpowiednie wzmocnienie podłoża.

##### **PRZEJŚCIE DLA ZWIERZĄT MAŁYCH – PZ-M1**

- podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m, zalegają warstwy piaszczyste. Pod względem litologicznym wykształcone są, jako piaski średnioziarniste oraz lokalnie drobnoziarniste. Stan zagęszczenia tych gruntów jest luźny oraz średniozagęszczony. Pośród piasków

nawiercono wkładki osadów organicznych (torfy i namuły gliniaste) oraz mułków wodnolodowcowych. Miąższość tych wkładek wynosi 0,2 – 1,2 m. Od głębokości 3,7 – 4,0 m ppt zalegają osady pochodzenia organicznego. Są to twardoplastyczne namuły gliniaste, pośród których występuje 1,0 – 3,4 m warstwa torfów twardoplastycznych. Poniżej tych utworów, od 7,8 – 9,0 m ppt, zalega warstwa średniozagęszczonych piasków drobnoziarnistych.

- Stwierdzono obecność wody gruntowej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,2 – 1,4 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Zalecane posadowienie pośrednie obiektu lub odpowiednie wzmocnienie podłoża.

#### **PRZEPUST NA ROWIE – P2**

- W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m, zalegają utwory piaszczyste. Pod względem litologicznym wykształcone głównie jako początkowo luźne oraz średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Od głębokości 3,0 – 3,6 m ppt zalega seria osadów pochodzenia wodnolodowcowego. Są to głównie plastyczne i twardoplastyczne pyły i gliny pylaste. Miąższość tej warstwy wynosi 7,1 – 7,3 m. Pod nimi występują średniozagęszczone piaski średnie i grube z domieszką żwirów.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,7 – 0,8 m ppt. Woda występuje w warstwach piaszczystych zalegających ponad oraz poniżej warstw mułków wodnolodowcowych. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.

- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P3**

- W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,3 m występuje niewielka warstwa luźnych piasków średnioziarnistych. Pod piaskami zalega pakiet utworów spoistych pochodzenia lodowcowego. W górnej części są to plastyczne gliny piaszczyste z domieszką żwirów i kamieni, głębiej zaś plastyczne mułki. Lokalnie wśród tych utworów występują wkładki średniozagęszczonych piasków średnich. Poniżej mułków, od głębokości 8,3 – 9,6 m ppt, zalega kolejna warstwa piasków średnich w stanie średniozagęszczonym.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,9 – 1,0 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednio przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST NA ROWIE – P4**

- W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m, zalegają warstwy piaszczyste. Są to głównie piaski drobne

w stanie luźnym i średniozagęszczonym. Lokalnie pośród nich pojawiają się niewielkie wkładki plastycznych mułków. Od głębokości 2,6 – 3,8 m ppt zalegają utwory pochodzenia organicznego. Są to plastyczne torfy. Pośród nich nawiercono wkładkę średniozagęszczonych, humusowych piasków drobnych o miąższości 0,7 – 1,0 m. Pojawiają się także przewarstwienia plastycznych namułów gliniastych i plastycznej gliny zwałowej. Od głębokości 5,5 – 8,7 m ppt występują twardoplastyczne gliny zwałowe. Kontynuują się one aż do docelowej głębokości wierceń – 10,0 m ppt.

- Stwierdzono obecność wody gruntowej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,95 – 1,1 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Zalecane posadowienie pośrednie przepustu lub odpowiednie wzmocnienie podłoża.

#### ***PRZEJŚCIE DLA ZWIERZĄT ŚREDNICH – PZ-S1***

- W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m zalegają warstwy piaszczyste. Wykształcone są w postaci początkowo luźnych, a od głębokości 6,5 – 6,9 m ppt średniozagęszczonych piasków drobnych, miejscami przewarstwionych piaskiem pylastym lub pyłem piaszczystym.
- Woda gruntowa występuje w postaci poziomu o swobodnym zwierciadle. Ustabilizowany jest on na głębokości 1,5 – 1,7 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltrację wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST NA ROWIE – P5**

- W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m zalegają warstwy piaszczyste. Wykształcone są w postaci początkowo luźnych, a od głębokości 0,8 – 1,0 m ppt średniozagęszczonych piasków drobnych, miejscami przewarstwionych piaskiem pylastym.
- Woda gruntowa występuje w postaci poziomu o swobodnym zwierciadle. Ustabilizowany jest on na głębokości 1,2 – 1,4 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltrację wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P6**

- W podłożu gruntowym, bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m, zalegają warstwy piaszczyste. Początkowo są to luźne piaski drobne, często z domieszką humusu. Od głębokości 1,7 – 2,6 m ppt stan gruntu zmienia się na średniozagęszczony – dominują piaski drobne oraz pylaste. Miejscami pojawiają się średniozagęszczone piaski średnie oraz grube. W okolicy otworów nr 1 i 2/P6 nawiercono wkładkę plastycznych i twaroplastycznych glin zwałowych o miąższości ok. 2,0 m.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,0 – 1,2 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.



- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P7**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m zalegają warstwy piaszczyste. Początkowo są to luźne, a od głębokości ok. 0,4 – 1,6 średniozagęszczone piaski drobnoziarniste. Występują tutaj także osady pochodzenia organicznego. Na głębokości 3,7 – 4,0 m ppt nawiercono warstwy plastycznych torfów oraz namulów gliniastych. Poniżej tych utworów zalegają warstwy glin zwałowych. Pod względem litologicznym wykształcone są jako plastyczne i twardoplastyczne gliny piaszczyste zwałowe, często z domieszką żwirów a także piaski gliniaste z przewarstwieniami piasku grubego. W rejonie otworu nr 1/P7, gliny zwałowe kontynuują się do docelowej głębokości wierceń. W pozostałych otworach, pod „zwałówkami” zalega warstwa średniozagęszczonych piasków pylastych. Ponadto, w rejonie otworu nr 3/P7, na głębokości 8,7 m ppt nawiercono jeszcze twardoplastyczne pyły wodnolodowcowe.
- Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 2,3 – 2,6 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na występowanie w głębszym podłożu gruntów organicznych zalecana analiza pod kątem osiadań. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań wymagane odpowiednie wzmocnienie podłoża lub posadowienie pośrednie.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P8**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości ok. 0,2 m zalegają warstwy piaszczyste. W górnej części profilu są to głównie luźne piaski drobne oraz średnie. Od głębokości 3,0 – 3,2 m ppt zalegają w głównej mierze średniozagęszczone piaski drobne i pylaste.
- Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny, stabilizujący się na poziomie 2,1 – 2,6 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P9**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości ok. 0,2 m zalegają warstwy piaszczyste. W górnej części profilu są to głównie luźne piaski drobnoziarniste. Od głębokości ok. 5,5 m ppt są to w głównej mierze średniozagęszczone piaski drobne i pylaste. Jedynie w rejonie otworu nr 1/P9 na głębokości 9,3 m ppt nawiercono twaroplastyczne mułki pochodzenia lodowcowego.
- Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny, stabilizujący się na poziomie 2,1 – 3,1 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.

- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### ***PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P10***

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m występują osady piaszczyste. Są to początkowo luźne a głębiej (od głębokości ok. 5,3 - 5,6 m ppt) średn zagęszczone piaski drobno i średnioziarniste.
- Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,7 – 2,1 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### ***PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P11***

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m dominują warstwy piaszczyste. W górnej części profilu są to piaski drobne oraz lokalnie średnie w stanie luźnym. Pośród tych utworów pojawiają się wkładki twardoplastycznych oraz plastycznych glin zwałowych o miąższości 0,4 – 3,5 m. Od głębokości 5,6 – 6,2 m ppt zalegają średn zagęszczone piaski drobne, pylaste oraz średnie.
- Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,75 – 2,0 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.

- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### ***PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P12***

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości ok. 0,2 m dominują warstwy piaszczyste. Początkowo są to drobne, oraz miejscami średnie i grube piaski w stanie luźnym. Głębiej występują średniozagęszczone piaski średnie i drobne. Pośród piasków często można napotkać na wkładki utworów spoistych. Najczęściej są to twardoplastyczne i plastyczne gliny zwałowe ale pojawiają się także plastyczne mulki i namuły gliniaste.
- Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,3 – 1,6 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### ***PRZEJŚCIE DLA ZWIERZĄT ŚREDNICH – PZ-S2***

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m występują warstwy piaszczyste. Reprezentowane są początkowo przez luźne a głębiej średniozagęszczone piaski drobnoziarniste i średnioziarniste. Pośród piasków

nawiercono wkładki głównie twardestycznych mułków wodnolodowcowych o miąższości 0,2 – 2,1 m. W rejonie otworów 2, 3, 4, 5/PZ-S2, na głębokości 8,0 – 8,6 m ppt nawiercono warstwę twardestycznych iłów lodowcowych. Wykształcone są jako ily pylaste z przewarstwieniami iłów piaszczystych oraz pyłów.

- Woda gruntowa występuje w warstwach piaszczystych. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,1 – 1,7 m ppt. Jest to poziom zasilany poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P13**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m zalegają w głównej mierze warstwy piaszczyste. Są to głównie luźne a głębiej średniozagęszczone piaski drobne oraz lokalnie średnie. Pośród warstw piaszczystych pojawiają się wkładki utworów spoistych pochodzenia lodowcowego. Są to plastyczne i twardestyczne mułki oraz gliny zwałowe. Miąższość tych osadów wynosi 0,4 – 4,5 m.
- Zaobserwowano obecność wody gruntowej. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,7 – 2,0 m ppt. Ponadto, woda podziemna występuje w postaci sączenia stwierdzonego w otworze nr 1/P13, nawierconego na głębokości 1,4 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku

z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.

- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P14**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby (0,2 m) dominują warstwy piaszczyste. Są to piaski średnio i drobnoziarniste, początkowo w stanie luźnym, głębiej średniozagęszczonym. W rejonie otworów nr 1 i 2/P14, poniżej warstwy luźnych piasków drobnych, w profilu geologicznym dominują utwory spoiste pochodzenia lodowcowego. Są to twardoplastyczne i plastyczne mułki wodnolodowcowe oraz twardoplastyczne gliny zwałowe.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 2,2 – 2,4 m ppt. Ponadto, woda podziemna występuje w postaci sączeń nawierconych na głębokości 1,6 – 2,7 m ppt. Zasilanie poziome wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.

- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### ***PRZEJŚCIE DLA ZWIERZĄT ŚREDNICH – PZ-S3***

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,3 – 0,5 m zalegają utwory pochodzenia lodowcowego. Początkowo są to twardoplastyczne gliny zwałowe reprezentowane głównie przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe często z domieszką żwirów. Poniżej zalegają warstwy twardoplastycznych ilów oraz mułków wodnolodowcowych. Pod nimi, na głębokości 17,0 – 21,0 m ppt, nawiercono warstwy zagęszczonych piasków drobnych oraz miejscami średnich. Pośród nich można również napotkać wkładki twardoplastycznych „zwałówek” bądź ilów lodowcowych.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej występującej w warstwach piaszczystych zalegających poniżej kompleksu spoistych osadów lodowcowych. Jej zwierciadło ma charakter napięty, stabilizujący się na poziomie 1,4 – 1,6 m ppt. Ponadto, woda podziemna występuje w postaci sączeń śródglinowych, nawierconych na głębokości 3,5 – 11,7 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Zaleca się wymianę gruntów plastycznych na odpowiednio zagęszczoną zasypkę piaszczysto-żwirową lub odpowiednie wzmocnienie ławy fundamentowej.
- Należy liczyć się z możliwością pojawienia się sączeń śródglinowych w górnej partii podłoża i koniecznością wykonania odwodnień wykopów fundamentowych.

### ***PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P15***

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m zalegają warstwy glin zwałowych. Pod względem litologicznym wykształcone są głównie jako gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe z domieszką żwirów

i kamieni. Pośród nich pojawiają się niewielkie wkładki średniozagęszczonych piasków średnich.

- Stwierdzono obecność wody gruntowej występującej w warstwach piaszczystych zalegających pośród kompleksu glin zwałowych. Jej zwierciadło ma charakter napięty, stabilizujący się na poziomie 1,6 – 1,8 m ppt. Ponadto, woda podziemna występuje w postaci sączeń śródglinowych, nawierconych na głębokości 1,2 – 7,8 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Zaleca się wymianę gruntów plastycznych na odpowiednio zagęszczoną zasypkę piaszczysto-żwirową lub odpowiednie wzmocnienie ławy fundamentowej.
- Należy liczyć się koniecznością wykonania odwodnień wykopów fundamentowych.

#### **PRZEPUST NA ROWIE – P16**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,3 m zalegają przede wszystkim warstwy plastycznych i twardoplastycznych glin zwałowych. Pod nimi, od głębokości 4,7 – 8,0 m ppt, zalegają warstwy twardoplastycznych mułków, reprezentowanych głównie przez gliny pylaste i gliny pylaste związane z przewarstwieniami pyłu piaszczystego. Pośród tych osadów można napotkać wkładki średniozagęszczonych piasków drobnych oraz średnich o miąższości 0,3 – 2,2 m.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej występującej w warstwach piaszczystych zalegających pośród mułków wodnolodowcowych. Jej zwierciadło ma charakter napięty, stabilizujący się na poziomie 1,2 – 1,6 m ppt. Ponadto, woda podziemna występuje w postaci sączeń śródglinowych, nawierconych na głębokości 1,4 – 1,7 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.



- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Należy liczyć się z koniecznością wykonania odwodnień wykopów fundamentowych.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P17**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby torfiastej o miąższości 0,2 – 0,5 m zalegają osady pochodzenia lodowcowego. W rejonie otworu nr 1/P17 w profilu dominują piaski – głównie średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Pośród nich występuje wkładka twardoplastycznych mułków o miąższości 1,4 m. W rejonie otworów nr 2 i 3/P17, w górnej części profilu gruntowego dominują mułki oraz gliny zwałowe. Występują one w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Pod nimi, od głębokości ok. 6,2 – 6,3 m ppt występują średniozagęszczone piaski drobne i średnie. Pośród nich można napotkać na wkładki twardoplastycznych mułków wodnolodowcowych o niewielkiej miąższości.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,6 – 0,7 m ppt. Ponadto, woda podziemna występuje w postaci sączeń, stwierdzonych na głębokości 1,5 – 3,4 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednio przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P18**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby torfiastej o miąższości 0,2 – 0,4 m, zalegają w głównej mierze piaski. Są to początkowo luźne, głębiej średniozagęszczone piaski drobne, miejscami z domieszką humusu. Na głębokości 6,0 – 6,1 m ppt występuje niewielka (0,4 m) wkładka mułków lodowcowych. W rejonie otworu nr 1/P18, poniżej luźnych piasków średnich (od ok. 2,0 m ppt) zalega warstwa głównie twardoplastycznych glin zwałowych. Reprezentowane są one przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe z domieszką żwirów i kamieni. Kontynuują się one aż do docelowej głębokości wierceń.
- Stwierdzono obecność wody gruntowej. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,7 – 0,9 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P19**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m zalegają przede wszystkim warstwy piaszczyste. Reprezentowane są one przez luźne i głębiej średniozagęszczone piaski drobne oraz lokalnie średnie i grube. Pośród piasków napotkać można wkładki plastycznych mułków o miąższości 0,4 – 1,2 m. Od głębokości 6,2 – 8,0 m ppt zalegają spoiste utwory pochodzenia lodowcowego. Są to głównie twardoplastyczne gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe z domieszką żwirów i kamieni.

- Stwierdzono obecność wody gruntowej. Jej zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,6 – 0,9 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P20**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m zalega warstwa luźnych piasków średnich i drobnych. W rejonie otworu nr 1/P20, pośród piasków występuje wkładka twardeplastycznych mułków o miąższości 2,1 m. Głębiej, od 3,2 – 4,0 m ppt występuje warstwa twardeplastycznych glin piaszczystych zwięzłych z domieszką żwirów i kamieni. Pod nimi zalegają średniozagęszczone piaski drobne i pylaste, jedynie w rejonie otworu 2/P20, pośród nich występuje warstwa twardeplastycznych mułków.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,7 – 1,0 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.

- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P21**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m zalegają w głównej mierze warstwy piaszczyste. Są to początkowo luźne, głębiej średniozagęszczone piaski drobne, pyłaste oraz średnie. Pośród nich nawiercono wkładki spoistych utworów lodowcowych (mułki i gliny zwałowe) o różnej miąższości: od 0,5 m do 2,6 m. Stan tych gruntów jest plastyczny i twardoplastyczny.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,5 – 0,6 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P22**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m zalega niewielka warstwa luźnych piasków drobnych i miejscami średnich. Pod nimi nawiercono pakiet spoistych osadów pochodzenia lodowcowego. Są to w głównej mierze plastyczne i twardoplastyczne gliny piaszczyste i gliny piaszczyste związane z domieszką żwirów i kamieni. Od głębokości 8,5 – 9,0 m ppt występują średniozagęszczone piaski średnioziarniste.

- Stwierdzono obecność wody podziemnej w postaci dwóch poziomów. Pierwszy z nich ma charakter okresowy. Jego zawieszone zwierciadło wody ma charakter swobodny, stabilizujący się na głębokości 0,4 – 0,7 m ppt. Kolejny, zasadniczy poziom wodonośny, charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wody. Woda została nawiercona na głębokości 8,5 – 9,0 m ppt i stabilizuje się na 0,6 – 1,2 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Zaleca się wymianę gruntów plastycznych na odpowiednio zagęszczoną zasypkę piaszczysto-żwirową lub odpowiednie wzmocnienie ławy fundamentowej.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P23**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m zalegają gliny zwałowe. Reprezentowane są przez plastyczne i twardoplastyczne gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe z domieszką żwirów i kamieni. Pośród nich oraz pod nimi (od głębokości 6,8 – 7,7 m ppt) zalegają średniozagęszczone piaski drobne oraz średnie. Trochę odmienny profil geologiczny posiada otwór nr 1/P23. Różni się on od pozostałych tym, że pomiędzy warstwą gleby a glinami zwałowymi występują piaski średnie w stanie luźnym i średnioogęszczonym. Ich miąższość wynosi 4,5 m.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,8 – 1,3 m ppt. Woda podziemna występuje także w postaci sączenia śródglinowego, nawierconego na głębokości 4,0 m ppt w otworze nr 2/P23. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym

należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.

- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### ***PRZEPUST DLA PŁAZÓW – P24***

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 m zalega warstwa twardoplastycznych i plastycznych glin zwałowych. Występują one do głębokości 3,0 – 5,0 m ppt. Głębiej napotkano osady piaszczyste reprezentowane głównie przez średniozagęszczone piaski drobne i miejscami średnie. Pośród nich nawiercono kolejną warstwę plastycznych glin zwałowych o miąższości 1,4 – 1,6 m.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,2 m ppt. Woda podziemna występuje także w postaci sączenia śródglinowego, nawierconego na głębokości 1,2 m ppt w otworze nr 2/P24. Zasilanie poziome wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Zaleca się wymianę gruntów plastycznych na odpowiednio zagęszczoną zasypkę piaszczysto-zwirową lub odpowiednie wzmocnienie ławy fundamentowej.
- Należy liczyć się koniecznością wykonania odwodnień wykopów fundamentowych.

### **PRZEJŚCIE DLA ZWIERZĄT MAŁYCH – PZ-M2**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m zalegają warstwy naprzemianległych plastycznych i twardoplastycznych glin zwałowych. Reprezentowane są one głównie przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe z domieszką żwirów i kamieni. Pośród nich oraz bezpośrednio pod występują warstwy piaszczyste. Są to w głównej mierze średniozagęszczone piaski drobne oraz lokalnie średnie i grube.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 1,4 – 1,6 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Zaleca się wymianę gruntów plastycznych na odpowiednio zagęszczoną zasypkę piaszczysto-żwirową lub odpowiednie wzmocnienie ławy fundamentowej.
- Należy liczyć się koniecznością wykonania odwodnień wykopów fundamentowych.

### **PRZEJŚCIE DLA ZWIERZĄT MAŁYCH – PZ-M3**

- W podłożu gruntowym, pod przypowierzchniową warstwą gleby o miąższości 0,2 – 0,3 m zalega niewielka warstwa luźnych piasków średnioziarnistych o miąższości 0,6 – 1,0 m. Pod nimi, w rejonie otworów nr 2 i 3/PZ-M3 zalegają warstwy plastycznych mułków oraz miejscami namułów gliniastych. Poniżej, od głębokości 1,0 – 3,3 m ppt zalega warstwa plastycznych i twardoplastycznych torfów. Ich miąższość wynosi 3,5 – 5,2 m. Pod nimi występuje niewielka wkładka plastycznych mułków oraz warstwa średniozagęszczonych piasków drobnoziarnistych. Warstwy piaszczyste kończą się na głębokości 7,1 - 11,2 m ppt, gdzie nawiercono warstwy twardoplastycznych glin zwałowych, które kontynuują się do docelowej głębokości wierceń – 10,0 m ppt.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz napięty, stabilizujący się na jednym poziomie, mianowicie 0,4 – 0,5 m ppt.

Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.

- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektu.
- Zalecane posadowienie pośrednie przepustu lub odpowiednie wzmocnienie podłoża.

### **Przepusty pod drogami dojazdowymi i łącznicami.**

#### **PRZEPUST NA ROWIE POD DROGĄ POW. NR 2916E – PD2**

- W podłożu budowlanym projektowanego przepustu, pod warstwą gleby zalegają warstwy piaszczyste przewarstwione plastycznymi mułkami pochodzenia wodnolodowcowego. Piaski reprezentowane są przez piaski drobne i średnie w stanie luźnym i średniozagęszczonym. Poniżej, od głębokości 4,5 – 5,0 m ppt zalegają gliny zwałowe o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i naporowy, stabilizujący się na jednym poziomie, tj. 1,0 – 1,1 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.



### ***PRZEPUST NA ROWIE POD ŁĄCZNICĄ Ł7 WĘZŁA „RZGÓW” – PD3***

- W podłożu budowlanym projektowanego przepustu, pod warstwą gleby dominują warstwy piaszczyste. Początkowo są to luźne piaski drobne i pylaste, a od głębokości 6,4 – 6,9 m ppt – średniozagęszczone piaski średnie. Pośród piasków drobnych występują przewarstwienia mułków wodnolodowcowych o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i naporowy, stabilizujący się na jednym poziomie, tj. 1,6 – 1,7 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### ***PRZEPUST NA ROWIE POD ŁĄCZNICĄ Ł3 WĘZŁA „RZGÓW” – PD4***

- W podłożu budowlanym projektowanego przepustu, pod warstwą gleby dominują warstwy piaszczyste. Początkowo są to luźne piaski drobne i średnie, a od głębokości 6,5 – 7,0 m ppt – średniozagęszczone. Pośród luźnych piasków występują przewarstwienia mułków wodnolodowcowych o konsystencji twardoplastycznej.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i naporowy, stabilizujący się na jednym poziomie, tj. 1,8 – 2,1 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.

- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na nierównomierne uwarstwienie podłoża i występowanie w poziomie posadowienia gruntów spoistych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### ***PRZEPUST NA ROWIE POD ŁĄCZNICAMI Ł3i Ł5 WĘZŁA „RZGÓW” – PD5***

- W podłożu budowlanym projektowanego przepustu, pod warstwą gleby dominują osady lodowcowe. Początkowo występują piaski średnie i drobne w stanie luźnym. Głębiej nawiercono plastyczne i twardoplastyczne mułki wodnolodowcowe a od głębokości 3,0 - 4,6 m ppt - twardoplastyczne gliny zwałowe. Pośród osadów spoistych dosyć często pojawiają się przewarstwienia piaszczyste – głównie średniozagęszczone piaski średnie.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i naporowy, stabilizujący się na jednym poziomie, tj. 1,5 – 1,6 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie przepustu.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii, podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych (plastycznych) zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **5.3.3. ZBIORNIKI.**

**(Zeszyt 3; Załączniki 3.C4)**

#### **ZBIORNIK ZB1**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika do głębokości 6,0 m ppt zalegają gliny lodowcowe (zwałowe). Litologicznie są to grunty wykształcone w postaci glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych o konsystencji plastycznej do głębokości 3,5 – 4,5 m ppt i twardoplastycznej głębiej. Ponadto, lokalnie wśród glin występują wkładki luźnych i średniozagęszczonych piasków drobnych i niewielkiej miąższości.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, stabilizujące się na jednym poziomie, mianowicie 0,6 – 0,7 m ppt. Ponadto woda występuje także w postaci sączenia śródglinowego, zaobserwowanego w otworze nr 2/ZB1 na głębokości 0,8 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednio zbiornika.
- Z uwagi na występowanie w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.
- Warunki gruntowo-wodne nie sprzyjają funkcji infiltracyjnej zbiornika.

#### **ZBIORNIK ZB2**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, pod powierzchnią terenu zalegają warstwy piaszczyste. Reprezentowane są głównie przez piaski drobne i lokalnie średnie w stanie luźnym i średniozagęszczonym. Pośród piasków, miejscami pojawiają się

wkładki plastycznych mułków wodnolodowcowych o miąższości 1,0 – 1,4 m. Całość podścielona jest warstwą twardoplastycznych glin zwałowych.

- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, stabilizujące się na jednym poziomie, mianowicie 0,9 – 1,3 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie zbiornika.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **ZBIORNIK ZB3**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, pod powierzchnią terenu zalega warstwa glin zwałowych o konsystencji twardoplastycznej. Pośród nich, na głębokości 2,6 – 3,8 m ppt, nawiercono warstwę piaszczystą – średniozagęszczone piaski średnie.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter napięty, stabilizujący się na poziomie 0,6 – 1,0 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie zbiornika.
- Z uwagi na występowanie w poziomie posadowienia gruntów spoistych, w tym plastycznych, zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.

- Należy liczyć się z możliwością pojawienia się sączeń śródglinowych w górnej strefie podłoża i w związku z tym z koniecznością wykonania odwodnień wykopów fundamentowych.
- Warunki gruntowo-wodne nie sprzyjają funkcji infiltracyjnej zbiornika.

#### **ZBIORNIK ZB4**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, pod powierzchnią terenu dominują gliny zwałowe. Ich konsystencja początkowo jest plastyczna, głębiej twardoplastyczna. W rejonie otworów nr 2 i 3/ZB4, ponad glinami zalegają mułki wodnolodowcowe oraz średniozagęszczone i luźne piaski drobne. Miąższość tych osadów wynosi 0,8 – 3,0 m.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny, stabilizujący się na poziomie 1,7 m ppt. Ponadto woda podziemna występuje w postaci sączenia śródglinowego, nawierconego na głębokości 1,4 – 1,7 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie zbiornika.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii podłoża wynikające z zalegania gruntów spoistych plastycznych i piaszczystych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.
- Warunki gruntowo-wodne nie sprzyjają funkcji infiltracyjnej zbiornika.

#### **ZBIORNIK ZB5**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika zauważalna jest dwudzielnosc budowy geologicznej. W rejonie otworów nr 1 i 2/ZB5, pod powierzchnią terenu zalegają w głównej mierze osady organiczne. Są to plastyczne torfy i namuły

piaszczyste. Ich miąższość dochodzi do 4,5 m. Utwory organiczne podścielone są warstwą mułków wodnolodowcowych w stanie plastycznym. Druga część profilu gruntowego (rejon otworów 3-5/ZB5) zdominowana jest przez osady pochodzenia lodowcowego (gliny zwałowe). Ich stan konsystencji jest głównie plastyczny. Pośród zwałówek występują warstwy średniozagęszczonych piasków drobnych.

- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, stabilizujące się na jednym poziomie, mianowicie 0,6 – 1,8 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Z uwagi na występowanie w poziomie posadowienia gruntów organicznych zaleca się, co najmniej częściową wymianę gruntów organicznych na zagęszczoną zasypkę piaszczysto-żwirową i odpowiednie wzmocnienia podłoża gruntowego.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.
- Warunki gruntowo-wodne nie sprzyjają funkcji infiltracyjnej zbiornika.

### **ZBIORNIK ZB6**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, pod warstwą gleby występują piaski przewarstwiane plastycznymi mułkami wodnolodowcowymi. Pod nimi, od głębokości 2,8 – 3,1 m ppt zalega warstwa plastycznych i twardoplastycznych torfów. Ich miąższość wynosi 5,0 – 7,6 m. Torfy podścielone są kolejną warstwą mułków oraz piasków drobnych.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, stabilizujące się na jednym poziomie, mianowicie 0,1 – 0,4 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.

- Z uwagi na występowanie w poziomie posadowienia gruntów organicznych zaleca się, co najmniej częściową wymianę gruntów organicznych na zagęszczoną zasypkę piaszczysto-żwirową i odpowiednie wzmocnienia podłoża gruntowego.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **ZBIORNIK ZB7**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, pod warstwą gleby występują piaski przewarstwiane plastycznymi mułkami wodnolodowcowymi. Piaski w górnej części profilu są w stanie luźnym, głębiej średniozagęszczonym. W rejonie otworów nr 2 i 3/ZB7, pod piaskami zalegają gliny zwałowe o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, stabilizujące się na jednym poziomie, mianowicie 0,4 – 1,0 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie zbiornika.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii, podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych (plastycznych) zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **ZBIORNIK ZB8**

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, pod warstwą gleby oraz miękkoplastycznego torfu (otwór nr 1/ZB8) zalegają warstwy piaszczyste. Są to głównie luźne piaski drobne i średnie, a głębiej średniozagęszczone piaski drobne.

Pośród nich nawiercono wkładkę plastycznych mułków wodnolodowcowych o miąższości 0,6 – 1,9 m. W rejonie otworu nr 2/ZB8, pod piaskami nawiercono warstwę twardoplastycznych glin zwałowych.

- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny oraz naporowy, stabilizujące się na jednym poziomie, mianowicie 0,3 – 1,1 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie zbiornika.
- Z uwagi na niejednorodne uwarstwienie górnej partii, podłoża wynikające z zalegania gruntów piaszczystych i spoistych (plastycznych i humusowych) zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### **5.3.4 MIEJSCA OBSŁUGI PODRÓŻNYCH (MOP-y).**

*(Zeszyt 3; Załączniki 3.D)*

##### ***MOP „GUZEW” TYP I – obiekty kubaturowe.***

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają utwory piaszczyste, pośród których występują przewarstwienia mułków wodnolodowcowych. Te pierwsze reprezentowane są głównie przez piaski drobne oraz średnie z stanie luźnym i średniozagęszczonym. Konsystencja mułków natomiast jest plastyczna i twardoplastyczna. Jedynie w rejonie otworów nr 23 i 25/MOP, pośród piasków nawiercono wkładki miękkoplastycznych i plastycznych torfów o miąższości 0,2 – 1,2 m.



- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i naporowy, stabilizujący się na jednym poziomie, tj. 1,05 – 1,4 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektów.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.
- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

#### ***MOP „GUZEW” TYP II – obiekty kubaturowe.***

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika, poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby zalegają utwory piaszczyste, pośród których występują przewarstwienia mułków wodnolodowcowych. Te pierwsze reprezentowane są głównie przez piaski drobne oraz średnie z stanie luźnym i średniozagęszczonym. Konsystencja mułków natomiast jest plastyczna i twardoplastyczna. Jedynie w rejonie otworów nr 3 i 11/MOP, pośród piasków nawiercono wkładki twardoplastycznych i plastycznych torfów o miąższości 0,2 m.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter swobodny i naporowy, stabilizujący się na jednym poziomie, tj. 0,8 – 1,3 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednie obiektów.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych lub organicznych zaleca się wykonanie pod fundamentem podsypki z kruszywa

lub chudego betonu lub też przeanalizowanie konieczności częściowej wymiany podłoża pod fundamentem.

- Wykop fundamentowy należy wykonywać po uprzednim obniżeniu lustra wody, na głębokość, co najmniej 0,5 m poniżej dna.

### **5.3.5 STACJA POBORU OPŁAT (SPO).**

*(Zeszyt 3; Załączniki 3.E)*

#### ***SPO – obiekty kubaturowe.***

- W podłożu budowlanym projektowanego zbiornika do głębokości 2,5 – 5,7 m ppt zalegają gliny lodowcowe (zwałowe). Litologicznie są to grunty wykształcone w postaci glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych, często z domieszką żwirów. Ich konsystencja jest plastyczna i twardoplastyczna. Pod nimi zalega warstwa średniozagęszczonych piasków średnich, lokalnie drobnych.
- Stwierdzono obecność wody podziemnej, której zwierciadło ma charakter naporowy, stabilizujący się na poziomie 1,0 – 3,0 m ppt. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltracje wód poopadowych i poroztopowych. W związku z powyższym należy spodziewać się występowania okresowych wahań zwierciadła wody, które mogą wynosić  $\pm 1,0$  m.
- Możliwe jest posadowienie bezpośrednio obiektów.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych zaleca się ich wymianę na odpowiednio zagęszczoną zasypkę piaszczysto-żwirową lub odpowiednie wzmocnienie ławy fundamentowej.
- Należy liczyć się z możliwością pojawienia się sączeń śródglinowych w górnej partii podłoża i koniecznością wykonania odwodnień wykopów fundamentowych.

#### **5.4. INFORMACJA O ZAGROŻENIACH PROCESAMI GEODYNAMICZNYMI.**

Na badanym obszarze nie stwierdzono występowania zjawisk i procesów geodynamicznych takich jak powierzchniowe ruchy masowe bądź też deformacje filtracyjne. Również w trakcie realizacji i późniejszej eksploatacji obiektu nie przewiduje się wystąpienia tego typu zagrożeń.

Niemal cała projektowana trasa biegnie w nasypie lub w poziomie powierzchni terenu. Nieliczne odcinki przekopów będą wprawdzie wymagały odwodnienia, związanego z płytkim występowaniem wody gruntowej, ale nie wpłynie to na stosunki wodne w podłożu gruntowym. Pale i fundamenty drogowych obiektów inżynierskich zagłębione w podłoże będą zajmować małą przestrzeń w stosunku do przekroju strefy przepływu wód gruntowych. Stąd też tego typu konstrukcje nie spowodują przekształceń strumienia filtracji. W przypadku wykonywania fundamentów bezpośrednich na ogół konieczne będzie obniżenia zwierciadła wody w przestrzeni ograniczonej ściankami szczelnymi. Wpływ ewentualnego odwodnienia wykopu będzie stosunkowo niewielki i krótkotrwały (ograniczony do czasu robót fundamentowych). Również biorąc pod uwagę rodzaj i stan gruntów występujących pod projektowanymi wysokimi nasypami nie dojdzie do nadmiernych osiadań mogących wpłynąć na choćby niewielką zmianę stosunków wodnych.

Reasumując projektowana inwestycja nie spowoduje istotnych zmian w położeniu i dynamice wód gruntowych, nie wpłynie również na zmianę właściwości filtracyjnych gruntów i tym samym nie spowoduje zagrożeń wywołanych deformacjami filtracyjnymi.

#### **5.5. MAPA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA.**

Na podstawie wykonanych wierceń i badań geologicznych oraz przeglądu terenu została sporządzona mapa geologiczno-inżynierska. Obejmuje ona strefę wzdłuż projektowanej drogi ekspresowej S8.

Mapę geologiczno-inżynierską sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:1000. Treść jej dotyczy rejonizacji warunków geologiczno-inżynierskich występujących w poziomie posadowienia drogi. Dla odcinków dróg projektowanych na nasypach zdjęcia geologiczno-inżynierskiego dokonano pod warstwą gleby i nasypów, a w rejonie projektowanych nielicznych przekopów w poziomie niwelety drogi. Powyższego cięcia dokonano w oparciu o analizę założeń projektowych. Treść mapy geologiczno-inżynierskiej podporządkowano celowi, jakiemu ta dokumentacja ma służyć, czyli ustaleniu geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dotyczy przede wszystkim wydzielenia obszarów o jednolitych warunkach geologiczno-inżynierskich.

W treści mapy zawarto:

- 1) plan sytuacyjny projektowanego układu komunikacyjnego,
- 2) lokalizację i numer otworów wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania,
- 3) dla każdego otworu rodzaj i genezę gruntu występującego na zadanej głębokości oraz odpowiadający mu na przekrojach geologiczno-inżynierskich numer warstwy geologiczno-inżynierskiej,
- 4) rejony występowania nasypów niebudowlanych,
- 5) rodzaj i głębokość występowania wody gruntowej,
- 6) wyinterpretowane przestrzenne granice genetyczne, litologiczne i granice warstw geologiczno-inżynierskich,
- 7) wydzielenia jednostek geomorfologicznych,
- 8) rejony projektowanych przekopów drogowych,

Na dokumentowanym terenie nie stwierdzono występowania procesów geodynamicznych, takich jak zapadliska krasowe, niecki sufozyczne itp. Stąd też na mapie nie przedstawiono tego typu zagrożeń geologicznych.

Mapa geologiczno-inżynierska, łącznie z przekrojami posłużyła do przestrzennego odwzorowania warunków geologiczno-inżynierskich występujących na badanym obszarze. Wynikające z niej wnioski, dotyczące zwłaszcza granic

litologiczno-genetycznych i wydzieleni geomorfologicznych, uwzględniono ogólnie w opisie budowy geologicznej, a szczegółowo przy charakterystyce i ocenie warunków posadowienia poszczególnych obiektów inżynierskich (Rozdział 5.3).

Mapa geologiczno-inżynierska stanowi Załącznik Nr 1.3 Zeszyt 1 - Mapy.

## **6. OCENA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW Z WYKOPÓW DO BUDOWY NASYPÓW.**

W rejonie projektowanej trasy bezpośrednio w podłożu występują grunty nadające się potencjalnie do wykorzystania na nasypy drogowe. Jednakże z uwagi na posadowienie niemal całego odcinka drogi na nasypie lub w poziomie powierzchni terenu możliwość pozyskiwania materiału z wykopów do budowy nasypów jest bardzo ograniczona. Praktycznie jedynym źródłem materiału z wykopów, będą grunty pochodzące z generalnie płytkich przekopów na odcinkach:

Droga ekspresowa S8

- od km 200+810 do km 201+020

Łącznica Ł1 węzła „Wrocław”

- od km 1+055 do km 1+3000

Łącznica Ł5 węzła „Wrocław”

- od km 0+000 do km 0+165

Łącznica Ł7 węzła „Wrocław”

- od km 0+000 do km 0+290

Łącznica Ł8 węzła „Wrocław”

- od km 0+000 do km 0+055
- od km 0+370 do km 0+445

Łącznie do pozyskania jest ok. 11 tys. m<sup>3</sup> gruntów, z czego 51% stanowią piaski drobne z przewarstwieniami pylastych, 27% piaski grube ze żwirami oraz 22% gliny piaszczyste zwięzłe. W związku z stosunkowo niewielką ilością materiału gruntowego, który będzie mógł być pozyskany z przekopów, zrezygnowano z dokonywania oceny przydatności tych gruntów do budowy nasypów.

## **7. INFORMACJA O LOKALIZACJI, ZASOBACH I JAKOŚCI ZŁÓŻ KRUSZYW NATURALNYCH.**

W związku z generalnym posadowieniem drogi na nasypach oraz znikomą ilością materiału możliwego do pozyskania z przekopów, konieczne będzie użycie dużej ilości kruszyw. Główne zapotrzebowanie skierowane będzie na piaski różnoziarniste i pospółki, niezbędne do wykonania korpusów nasypów. W pierwszej kolejności brane będą pod uwagę najbliższe położone złoża. Poniżej w ujęciu tabelarycznym (Tabela 9) przedstawiono wykaz udokumentowanych złóż kruszyw naturalnych (piasków i żwirów), występujących w sąsiedztwie projektowanej inwestycji. Generalnie analizie poddano obszar o promieniu 20 km. Jednakże, z uwagi na stosunkowo niewielką ich liczbę, zakres ten poszerzono o kolejne dość liczne złoża, położone w sąsiedztwie rozpatrywanego obszaru. Zestawienia dokonano w oparciu o „Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce” wg stanu na 31.XII.2009 r., a także na podstawie danych systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski "MIDAS", systemu Infogeoskarb oraz danych z Centralnej Bazy Danych Geologicznych.

**Tabela 9. Zestawienie zasobów złóż kruszyw naturalnych (piasków i żwirów).**

Nr złoża	Nazwa złoża	Nr MIDAS	Zagospodarowanie	Zasoby geologiczne	Powiat
Województwo łódzkie					
1	Aleksandrówek I	6519	T	231	Łask
2	Bielina	8252	R	99	Tomaszów Maz.
3	Boryszów	4298	R	187	Piotrków Tryb.
4	Boryszów I	10693	E	256	Piotrków Tryb.
5	Boryszów II	11171	E	71	Piotrków Tryb.
6	Boryszów III	11637	E	19	Piotrków Tryb.
7	Brzoza I	9094	T	1526	Piotrków Tryb.
8	Brzoza II	9527	Z	264	Piotrków Tryb.
9	Bukowiec	3526	Z	165	Łódź
10	Czarnocin	1571	R	1275	Piotrków Tryb..
11	Czyżemin	3685	Z	79	Pabianice
12	Czyżemin I	7070	E	412	Pabianice
13	Czyżemin II	9096	E	312	Pabianice
14	Garbów	7009	T	63	Łódź
15	Garbów I	8127	E	103	Łódź
16	Głuchów	8397	R	96	Łódź
17	Gorzew	11898	R	37	Pabianice
18	Górki Duże	6238	E	34	Łódź
19	Górki Duże I	6248	R	18	Łódź
20	Górki Duże II	6549	R	52	Łódź
21	Górki Duże III	6915	E	484	Łódź
22	Górki Duże IV	7071	R	19	Łódź
23	Górki Duże V	7560	E	91	Łódź
24	Górki Duże VI	8777	E	0	Łódź
25	Górki Duże VII	8714	E	187	Łódź
26	Górki Duże VIII	9351	E	26	Łódź
27	Górki Duże IX	9532	E	90	Łódź
28	Górki Duże X	9950	E	359	Łódź
29	Górki Duże XI	11172	E	135	Łódź
30	Grębociny	3692	R	58	Bełchatów
31	Hipolitów	6966	R	134	Łask
32	Huta Wiskicka	5781	M	-	Łódź
33	Jutroszew	5778	R	14	Łódź
34	Kalinko I	10655	E	62	Łódź
35	Karlin	5831	Z	-	Piotrków Tryb.
36	Karlin I	5738	Z	-	Piotrków Tryb.
37	Karlin III	7217	R	177	Piotrków Tryb.
38	Kurowice	3525	R	99	Łódź
39	Lewkówka	6490	T	71	Piotrków Tryb.
40	Lewkówka I	8029	E	2681	Piotrków Tryb.

*Droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław”  
Odcinek 1a – od km 192+756,65 do km 203+750  
Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska*

41	Lewkówka II	8590	T	98	Piotrków Tryb.
42	Lewkówka III	8888	E	797	Piotrków Tryb.
43	Lewkówka IV	9147	R	212	T Piotrków Tryb.
44	Łaskowice	3534	Z	1001	Pabianice
45	Łaznowska Wola II	6487	Z	18	Tomaszów Maz.
46	Łaznowska Wola III	7209	T	112	Tomaszów Maz.
47	Łaznowska Wola IV	7210	T	93	Tomaszów Maz.
48	Łaznowska Wola V	8559	R	347	Tomaszów Maz.
49	Łaznowska Wola VI	8890	E	803	Tomaszów Maz.
50	Łaznowska Wola VII	9207	E	137	Tomaszów Maz.
51	Łaznowska Wola VIII	10447	E	187	Tomaszów Maz.
52	Łaznowska Wola IX	11506	R	36	Tomaszów Maz.
53	Łaznowska Wola X	11951	R	238	Tomaszów Maz.
54	Łaznowska Wola XI	11952	R	425	Tomaszów Maz.
55	Łódź – Iglasta III	6646	Z	183	Łódź
56	Łódź – Iglasta IV	7018	R	1018	Łódź
57	Łódź – Iglasta VI	7690	E	5641	Łódź
58	Łódź - Listopadowa	3538	E	2419	Łódź
59	Łódź - Malownicza	11707	R	80	Łódź
60	Łódź - Obłoczna	11323	R	250	Łódź
61	Łódź - Opolska	9949	E	865	Łódź
62	Łódź – Pomorska I	8026	E	879	Łódź
63	Łódź – Pomorska II	10143	E	544	Łódź
64	Mogilno Duże	3852	Z	179	Pabianice
65	Mogilno Duże II	3875	Z	178	Pabianice
66	Nidas - Szczukwin	3682	Z	20	Łódź
67	Nowa Wola 7	3537	E	546	Pabianice
68	Nowosolna II	1453	T	10981	Łódź
69	Pabianice-Nowowola III	-	E	156	Pabianice
70	Podolin	3721	R	2572	Piotrków Tryb.
71	Przypusta	11606	R	301	Łódź
72	Rękoraj	1574	R	13627	Piotrków Tryb.
73	Romanów dz. 61/2,62/2	11181	E	316	Łódź
74	Romanów I	11607	E	184	Łódź
75	Rudnik	5650	Z	20	Tomaszów Maz.
76	Stasiolas	6558	R	42	Tomaszów Maz.
77	Stefanów	8766	R	170	Łódź
78	Stoki	1454	E	6886	Łódź
79	Szczukwin	10408	E	115	Łódź
80	Szczukwin I	10346	E	97	Łódź
81	Szczukwin II	10330	T	134	Łódź
82	Szczukwin III	11790	R	277	Łódź
83	Szczukwin Piaskowy	5967	Z	31	Łódź
84	Szczukwin-Górki Duże	5964	T	96	Łódź
85	Szczukwin-Górki Małe	3710	E	183	Łódź
86	Wodzin Prywatny	6544	R	151	Łódź
87	Wodzin Prywatny I	7073	T	59	Łódź



88	Wodziniek	3707	R	115	Łódź
89	Wronowice I	5139	R	25	Łask
90	Wronowice II	5138	R	9	Łask
91	Wykno	5699	R	43	Tomaszów Maz.
92	Zalew	6069	Z	36	Pabianice
93	Zalew II	7870	E	161	Pabianice
94	Zalew III	10331	E	190	Pabianice
95	Zwierzyniec	5147	R	230	Bełchatów

*Objaśnienia skrótów literowych stanu zagospodarowania zasobów:*

*E- złoża zagospodarowane i eksploatowane*

*R- złoża o zasobach rozpoznanych szczegółowo (w kat. A+B+C1)*

*T- złoża zagospodarowane, eksploatowane okresowo*

*Z- złoża zaniechane*

*M- złoża skreślone z bilansu zasobów w roku sprawozdawczym*

Lokalizację w/w złóż przedstawiono na Mapie lokalizacji złóż (Złącznik Nr 1.4, Zeszyt 1 – Mapy).

## **8. OCENA WPŁYWU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO NATURALNE.**

W trakcie realizacji inwestycji wystąpią uciążliwości, które można podzielić na dwa etapy:

1. etap budowy,
2. etap eksploatacji.

W obu etapach inwestycja będzie uciążliwa dla otoczenia głównie poprzez:

- Wpływ na powietrze.
- Wpływ na klimat akustyczny.

- Wpływ na wody powierzchniowe, podziemne i glebę.

Szczegółową ocenę oddziaływania inwestycji na wszystkie elementy środowiska, zawierać będzie raport o oddziaływaniu projektowanej drogi na środowisko, który obligatoryjnie musi być sporządzony na etapie uzgodnień projektu budowlanego.

## **9. KIERUNKI REKULTYWACJI I ZAGOSPODAROWANIA OBSZARÓW ZMIENIONYCH ANTROPOGENICZNIE.**

Obszar projektowanej drogi stanowią łąki, pola uprawne i nieużytki. Proponuje się zachować obecną funkcję terenów przyległych.

Szczegółowe kierunki zagospodarowania powinien określać miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

## **10. WYKORZYSTANE MATERIAŁY.**

Poniżej zamieszcza się wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, literaturowych, map, aktów prawnych i norm:

### **Literatura:**

- Praca zbiorowa. Zarys Geologii Polski. PWN Warszawa 1965 r.
- J.Kondracki. Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa 1981 r.
- M.Klimaszewski. Geomorfologia ogólna PWN. Warszawa 1961 r.

- Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski Tom IV tektonika. – IG Warszawa 1974 r.
- Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski Tom I stratygrafia. – PIG Warszawa 2004 r.
- Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski Tom VII hydrogeologia. – PIG Warszawa 1991 r.
- Nalewajka J., 1982 – Zróżnicowanie litofacjalne warciańskich glin morenowych w rejonie łódzkim. Acta. geogr., Łódź., nr 44.

#### **Mapy (z objaśnieniami):**

- Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusze:
  - 664 Pabianice, H. Klatkowa, 1987,
  - 665 Tuszyn, T. Turkowska, J. Wieczorkowska, 1992.
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusze:
  - 664 Pabianice, M. Poradowska, 1997,
  - 665 Tuszyn, M. Szadkowska, 2002.
- Mapa obszarów GZWP Polski wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000, red. A.S. Kleczkowski, 1990 r.;
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1: 1000;
- Mapa topograficzna w skali 1: 25 000.

#### **Instrukcje i wytyczne:**

- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1998;
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997;
- Specyfikacje techniczne na wykonanie dokumentacji projektowej.

#### **Akty prawne:**

- Ustawę z dnia 4 lutego 1994 r. - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn. Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 roku w sprawie projektu prac geologicznych (Dz. U. Nr 153, poz. 1777);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno – inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 1998 r. Nr 126, poz. 839);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001r. w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych (Dz.U.Nr 153, poz.1780);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. Nr 109, poz. 961);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002r. w sprawie przepisów techniczno – budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12, poz. 116).

#### **Normy:**

- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-B-06050-1999 – Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne.

- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02481-1998 – Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-B-02479-1998 – 1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne, zasady ogólne;
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- PN-S-02205-1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne, wymagania i badania;
- DIN 4094 – Baugrund. Erkundung durch Sondierung, Anwendungshilfen, Erläuterungen, 1990;
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- PN-EN ISO 8502-8. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- PN-EN 206-1 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## **11. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.**

1. Niniejsza dokumentację, określającą warunki geologiczno-inżynierskie w rejonie projektowanego odcinka drogi ekspresowej S8, wykonano na zlecenie firmy **MOSTY KATOWICE Sp. z o.o.**
2. Zgodnie z § 5 pkt. 3 Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie

geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych w podłożu projektowanego odcinka drogi ekspresowej S8 występują zarówno **proste** jak i **złożone** oraz **skomplikowane** warunki gruntowo-wodne.

3. Kierując się kryteriami §7 Rozporządzenia jw. oraz wytycznymi zawartymi w „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1 i 2” - GDDP, Warszawa 1998, projektowaną inwestycję w całości zaliczono do **III kategorii geotechnicznej**.
4. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż podłoże projektowanej drogi charakteryzuje się występowaniem gruntów zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. W płytszym podłożu dominują plejstocenijskie utwory wodnolodowcowe i nierozdzielone wiekowo plejstocenijsko-holocenijskie utwory rzeczno-zastoiskowe. Wśród nich występują grunty piaszczyste, grunty pylasto-gliniaste oraz grunty organiczne, wypełniające szereg, niejednokrotnie rozległych i głębokich obniżeń erozyjnych, rynien i paleodolin. W opisie i charakterystyce warunków geologicznych wskazano miejsca i odcinki, wymagające szczegółowej analizy. W głębszym podłożu dominują plejstocenijskie gliny morenowe z nie mniejszym udziałem mułków zastoiskowych i piasków wodnolodowcowych.
5. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu występuje plejstocenijsko - holocenijskie piętro wodonośne, związane jest z osadami pochodzenia wodnolodowcowego, rzeczno i zastoiskowego. Utwory stanowiące to piętro występują na ogół już od powierzchni terenu lub pod niewielkiej miąższości pokrywą utworów nieprzepuszczalnych lub słabo przepuszczalnych. Udokumentowany poziom wód gruntowych należy uznać za przeciętny na omawianym rejonie. Na podstawie danych archiwalnych, średnie wahania zwierciadła wody w pierwszym poziomie wodonośnym można oszacować na  $\pm 1,0$  m.
6. Na trasie projektowanego odcinka drogi ekspresowej S8 nie stwierdzono występowania procesów i zjawisk geodynamicznych.

7. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich posadowienia drogi i obiektów inżynierskich wykazała, że obok gruntów, wymagających głównie dogęszczenia lub doziarnienia (luźne osady piaszczyste, słabo zagęszczalne), występują grunty słabonośne i o ograniczonej nośności, do których należy zaliczyć grunty organiczne oraz plastyczne grunty spoiste. Wobec powyższego posadowienie każdego projektowanego obiektu winno być analizowane oddzielnie pod kątem nośności, osiadań, bądź ewentualnej wymiany. W opisie i charakterystyce warunków geologicznych wskazano miejsca i odcinki wymagające indywidualnej oceny.
8. Grupę nośności podłoża dla projektu drogowego określono na podstawie „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Grupy nośności podłoża podano na przekrojach podłużnych wzdłuż osi projektowanych dróg. W podłożu przedmiotowego odcinka znajdują się grunty zaliczone do grup nośności podłoża od G2 do G4 oraz grunty niespełniające określonych wymagań wytrzymałościowych, wymagające wymiany lub wzmocnień.
9. W przypadku wykonywania wykopów w gruntach spoistych lub ich odsłaniania należy zwrócić szczególną uwagę na ich ochronę przed kontaktem z wodami opadowymi i podziemnymi. Mogą one doprowadzić do ich uplastycznienia, a tym samym do pogorszenia parametrów fizyczno mechanicznych gruntów. Dotyczy to zwłaszcza gruntów małoSpoistych wrażliwych na zawilgocenie – grunty zaliczone do warstw geologiczno-inżynierskich IIIa1-IIIa. Grunty te są również wrażliwe na wstrząsy mechaniczne, w związku z czym należy nie wjeżdżać ciężkim sprzętem mechanicznym bezpośrednio na odsłonięte podłoże budowlane (po zdjęciu humusu) oraz do wykopów. Zaleca się wykonanie roboczych drenaży opaskowych na zagrożonych odcinkach robót ziemnych.
10. Duża część robót ziemnych i budowlanych prowadzona będzie na terenach płytkiego zalegania wody gruntowej i na terenach potencjalnie zalewowych. W związku z powyższymi warunkami wodnymi należy scharakteryzować je jako trudne,

zarówno pod względem ich wpływu na projektowane prace budowlane jak i fazę eksploatacji drogi ekspresowej.

11. Podziemne, betonowe części obiektów należy zabezpieczyć antykorozyjnie stosownie do rodzaju i agresywności wód gruntowych.
12. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm branżowych pod stałym nadzorem geotechnika - geologa.
13. Niniejszą „Dokumentację...” należy przedłożyć w 4 egzemplarzach Ministrowi Środowiska, celem przyjęcia.



**DROGA EKSPRESOWA S8  
Węzeł Walichnowy - Węzeł Wrocław (A1)  
Odcinek 1a**

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

**DECYZJA ZATWIERDZAJĄCA  
PROJEKT PRAC GEOLGICZNYCH**



Warszawa, dnia 2008-11-11

**MINISTER ŚRODOWISKA**

DGiKGgs-4710-1265/13756 /10/AC

**Decyzja**

Działając na podstawie art. 33 ust. 1 oraz art. 103 ust. 2 pkt 1 lit h ustawy z dnia 4 lutego 1994r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947 z późn. zm.) oraz art. 104 kpa

**zatwierdzam**

„Projekt prac geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych drogi ekspresowej S8 na odcinku węzeł Walichnowy – węzeł Wrocław (A1) odcinek 1a, od km 192+756,65 do 203+750”, województwo łódzkie, opracowany w 2010 r. przez Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska GEOTECH Spółka z o.o. z siedzibą w Rzeszowie, przedłożony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad z siedzibą w Warszawie, ul. Żelazna 59, 00-848 Warszawa, Oddział w Łodzi, ul. Roosevelta 9, 90-056 Łódź, obejmujący wykonanie:

1) otworów badawczych i sondowań, w tym:

- 736 otworów badawczych o głębokości od 3,0 do 25,0 m o łącznym metrażu 5 254,5 mb (+ 10 % rezerwy);
- 56 sondowań statycznych i dynamicznych o głębokości od 3,0 do 25,0 m o łącznym metrażu 974,0 mb (+ 10 % rezerwy);

2) prac geodezyjnych,

3) badań laboratoryjnych gruntu i wody,

4) dokumentacji geologicznej (tekst + załączniki).

Projekt zatwierdza się na okres do dnia 31 grudnia 2013 roku.

Uzasadnienie:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad z siedzibą w Warszawie, ul. Żelazna 59, 00-848 Warszawa, Oddział w Łodzi, ul. Roosevelta 9, 90-056 Łódź, wnioskiem z dnia 24.02.2010r., znak: L.dz. Mosty 2010/02/01074 przekazany wg właściwości Ministrowi Środowiska w dniu 25.02.2010r. za pośrednictwem Mosty Katowice Spółka z o.o., ul. Rolna 12, 40-555 Katowice, na podstawie pełnomocnictwa z dnia 17.11.2008r., znak: GDDKiA-OL-P2-mb-4100-S8/90/08, zwróciła się o zatwierdzenie „Projektu prac geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych drogi ekspresowej S8 na odcinku węzeł Walichnowy – węzeł Wrocław (A1) odcinek 1a, od km 192+756,65 do 203+750”.

Obszar badań, w obrębie którego wykonywane będą projektowane prace geologiczne, zlokalizowany jest poza obszarami Natura 2000. Wobec powyższego, zgodnie z art. 96 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227) stwierdzono, że planowane prace nie będą potencjalnie znacząco oddziaływać na obszary Natura 2000.

Wobec powyższego orzeczono jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna.

Strona niezadowolona z decyzji może w terminie 14 dni od dnia jej otrzymania (stosując odpowiednio przepisy dotyczące odwołań), zwrócić się do Ministra Środowiska z wnioskiem o ponowne rozpoznanie sprawy.

Otrzymuje:

1. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie, Oddział w Łodzi
- + 1 egz. projektu

Do wiadomości:

1. Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego
  - + 1 egz. projektu
  2. Starostwo Powiatowe Łódź
  - + 1 egz. projektu
  3. Urząd Miejski Rzgów
  4. Urząd Miasta Tuszyn
  5. Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy  
Centralne Archiwum Geologiczne
- + 1 egz. projektu, 1 egz. koreferatu



Z up. MINISTRA  
PODSEKRETARZ STANU  
GŁÓWNY GEODZIEŻYJA KRAJU

dr Henryk Jacek Jęzterski

**DROGA EKSPRESOWA S8  
Węzeł Walichnowy - Węzeł Wrocław (A1)  
Odcinek 1a**

**ZAŁĄCZNIK NR 2**

**KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI  
GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIEJ**

**KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI  
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ**

Tytuł dokumentacji:

**Dokumentacja Geologiczno – Inżynierska  
dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych  
drogi ekspresowej S8 na odcinku węzeł „Walichnowy” – węzeł „Wrocław” (A1)  
odcinek 1a, od km 192+756,65 do 203+750**

Data rozpoczęcia badań: **1.03.2010**

Data zakończenia badań: **29.10.2010**

Liczba wykonanych wierceń: **765** łączny metraż: **6 016,0** mb wykonawca:

**tech. Kazimierz Mędrala upr. nr 08022/XXIII**

**mgr Paweł Kawa upr. nr WOJ. MAŁ. XI 0105**

**tech. Tadeusz Korus upr. nr 10114**

głębokość wierceń:      od: **3,0** m do: **27,0** m

Opróbowanie otworów wykonawca:

**tech. Kazimierz Mędrala upr. nr 08022/XXIII**

**mgr Paweł Kawa upr. nr WOJ. MAŁ. XI 0105**

**tech. Tadeusz Korus upr. nr 10114**

Miejsce przechowywania próbek gruntu:

**Geotech Sp. z o.o., ul. Budziwojska 79, 35-317 Rzeszów**

Liczba wykonanych sondowań: **96** łączny metraż: **1 237,7** m

Rodzaj:

- sonda dynamiczna ciężka DPH, DPSH liczba badań **25** wykonawca:

**mgr inż. Krzysztof Dasman**

- sonda statyczna CPT liczba badań **71** wykonawca:

**mgr inż. Krzysztof Dasman**

Badania laboratoryjne:

rodzaj: analiza granulometryczna, liczba badań: **147**

rodzaj: wilgotność naturalna, liczba badań: **323**

rodzaj: granice konsystencji, liczba badań: **152**

rodzaj: gęstość objętościowa, liczba badań: **40**

rodzaj: wskaźnik piaskowy, liczba badań: **44**

rodzaj: kapilarność bierna, liczba badań: **45**

rodzaj: zawartość części organicznych, liczba badań: **137**

rodzaj: wytrzymałość na ścinanie w aparacie bezpośredniego ścinania, liczba badań: **18**

rodzaj: wytrzymałość na ścinanie w aparacie trójosiowego ściskania, liczba badań: 12

rodzaj: oznaczenie modułów ścisłości pierwotnej, liczba badań: 22

rodzaj: oznaczenie modułów ścisłości wtórnej, liczba badań: 22

rodzaj: badanie wody na agresywność do betonu, liczba badań: 16

wykonawca: **Laboratorium GEOTECH Sp. z o.o.**

wykonawca: **Laboratorium Instytutu Geotechniki Politechniki Krakowskiej**

**Autorzy dokumentacji:**

**mgr inż. Wacław Kawa upr. nr MŚ VII-1399**

**mgr inż. Łukasz Doroba upr. nr WOJ. MAŁ. XI 0131, XII-0128**

**mgr Paweł Kawa upr. nr WOJ. MAŁ. XI 0105**

**mgr inż. Nina Włodarczyk WOJ. MAŁ. XI 0147, XII-0138**

**mgr inż. Joanna Bulanda upr. nr MŚ VII-1502**

**mgr inż. Agnieszka Kozak upr. nr WOJ. MAŁ. XI 0058**

**mgr inż. Piotr Jurczyk upr. nr WOJ. MAŁ. XI-0135, XII-0130**