

SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP	6
2.	SPIS NORM I LITERATURY	8
3.	CEL OPRACOWANIA	9
4.	OCENA DANYCH GEOTECHNICZNYCH	10
5.	CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ I ZAGOSPODAROWANIE	10
6.	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....	15
	USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ KORPUSU DROGOWEGO.....	16
7.	ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC	18
	7.1. PRACE GEODEZYJNE	19
	7.2. WIERCENIA BADAWCZE.....	20
	7.3. SONDOWANIA STATYCZNE CPTU	38
8.	ZAKRES I METODYKA BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW I SKAŁ.....	42
9.	BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA I WARUNKI WODNE	46
10.	WARUNKI GEOTECHNICZNE W PODŁOŻU INWESTYCJI.....	55
11.	OGÓLNE WYTYCZNE DOTYCZĄCE MONITORINGU NASYPÓW I WYKOPÓW.....	59
12.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	60

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

Z uwagi na fakt iż uzupełniające, geotechniczne prace terenowe wykonywane były w 2 etapach (w różnych okresach) tj.:

- **Etap I:** badania prowadzone w okresie lipiec – grudzień 2018 r. oraz styczeń; kwiecień 2019 r. na etapie przed uzyskaniem przez Zleceniodawcę decyzji zezwalającej na realizację inwestycji drogowej (określanej skrótem ZRID);
- **Etap II:** badania prowadzone we wrześniu - październiku 2019 r. oraz w październiku 2020 r. na etapie po uzyskaniu przez Zleceniodawcę decyzji zezwalającej na realizację inwestycji drogowej (określanej skrótem ZRID),

część graficzna oraz niektóre rozdziały w treści niniejszej dokumentacji podzielone są na 3 części wg w/w badań.

Podział ten wynika z różnych okresów i etapów prac jak również z różnych Wykonawców badań terenowych.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH WSPÓLNYCH DLA KAŻDEGO Z ETAPÓW - MAPY

Załącznik 1.1	Mapa orientacyjna, skala: 1: 100 000;
Załącznik 1.2.	Mapa dokumentacyjna (na podkładzie mapy topograficznej), skala: 1: 25 000;
Załącznik 2.1 ÷ 2.12.	Plany sytuacyjno – wysokościowe z lokalizacją uzupełniających wierceń geotechnicznych, skala 1: 1000;

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH OPRACOWANYCH W ETAPIE I

KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH:	
Załącznik 3 (3.1 ÷ 3.353)	Karty dokumentacyjne otworów badawczych dla trasy głównej S7;
Załącznik 4 (4.1 ÷ 4.123)	Karty dokumentacyjne otworów badawczych dla dróg dojazdowych;
Załącznik 5 (5.1 ÷ 5.9)	Karty dokumentacyjne otworów badawczych dla zbiorników retencyjnych;
Załącznik 6 (6.1 ÷ 6.48)	Karty dokumentacyjne otworów badawczych dla obiektów inżynierskich;
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE:	
Załącznik 7 (7.1 ÷ 7.136, 7A-7C)	Przekroje geotechniczne - poprzeczne do trasy S7;
Załącznik 8 (8.1 ÷ 8.22)	Przekroje geotechniczne D1 – D22 dla dróg dojazdowych;
Załącznik 9 (9.1 ÷ 9.28)	Przekroje geotechniczne podłużne wzdłuż trasy S7;
Załącznik 10.	Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych i kart otworów badawczych;
WYNIKI SONDOWAŃ:	
Załącznik 11.	Wykresy i tabele z zestawieniem parametrów geotechnicznych z sondowań statycznych CPTU wykonanych przez firmę Aqua Soil;
Załącznik 12	Załącznik 12.A Tabele ze średnimi wartościami parametrami geotechnicznymi warstw gruntu – wyniki sondowań CPTU. Wykonanie: Geokrak;
	Załącznik 12.B Wykresy sondowań statycznych CPTU wykonanych przez Geokrak;
	Załącznik 12.C Wykresy sondowań statycznych CPTU wykonanych przez Geotech (estakada);
WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WARSTW PODŁOŻA:	
Załącznik 13.1	Tabela parametrów <u>charakterystycznych</u> warstw geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów za pomocą sondowań CPTU i badań laboratoryjnych (archiwalnych i aktualnych - uzupełniających)
Załącznik 13.2	Zestawienie parametrów geotechnicznych warstw skalnych podłoża wyznaczonych za pomocą badań laboratoryjnych (zestawienie danych archiwalnych i aktualnych, uzupełniających);
DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	
Załącznik 14.1.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych dla trasy S7 (rdzeniowane i nierdzeniowane).
Załącznik 14.2.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych dla obiektów inż. (rdzeniowane i nierdzeniowane).

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

Zał. 14.3.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych dla dróg dojazdowych.
Zał. 14.4.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych dla zbiorników retencyjnych.
Zał. 14.5	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych wykonanych w ramach dodatku nr 1 do DGI [IV].
Zał. 14.6	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych sondowań statycznych CPTU wykonanych w ramach dodatku nr 1 do DGI [IV].
GEODEZJA	
Zał. 15.1.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych wyrobisk badawczych dla trasy;
Zał. 15.2.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych wyrobisk badawczych dla obiektów inżynierskich;
Zał. 15.3.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych wyrobisk badawczych dla dróg dojazdowych;
Zał. 15.4.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych wyrobisk badawczych dla zbiorników retencyjnych;
Zał. 15.5.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych sondowań statycznych dla całej inwestycji;
Zał. 15.6.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych wierceń i sondowań statycznych wykonanych w ramach dodatku nr 1 do DGI [IV].
WYNIKI BADAŃ ARCHIWALNYCH WYKONANYCH W RAMACH DODATKU NR 1 DO DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEJ (DGI)	
Zał. 16.1 ÷ 16.13	Karty dokumentacyjne otworów badawczych wykonanych w ramach dodatku nr 1 do DGI [IV].; skala 1: 100;
Zał. 17.1 ÷ 17.12	Wykresy sondowań statycznych CPTU wykonanych w ramach dodatku nr 1 do DGI [IV].
Zał. 18 (18.1 ÷ 18.12)	Zestawienie parametrów geotechnicznych wyinterpretowanych dla każdego sondy CPTU w ramach dodatku nr 1 do DGI [IV].
Zał. 19.	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych kategorii A i B (w ramach dodatku nr 1 do DGI [IV].)
Zał. 20.	Wykresy i wyniki badań edometrycznych modułów ścisłości pierwotnej i wtórnej;
Zał. 21.	Wyniki badań laboratoryjnych w aparacie trójosiowego ściskania wykonane na próbkach kategorii A;
Zał. 22.	Wyniki badania wytrzymałości skały na ściskanie Rc.
Zał. 23.	Tabelaryczne zestawienie wyników badań na próbce gruntu kategorii A (NNS).
WYNIKI BADAŃ TERENOWYCH WYKONANYCH W RAMACH PRAC DODATKOWYCH (nie objętych Programem badań geotechnicznych)	
Zał. 24.1	Sprawozdanie z wierceń geotechnicznych, styczeń 2019 r. , wyk. Geokrak Sp. z o.o.
Zał. 24.2	Sprawozdanie z wierceń geotechnicznych, kwiecień 2019 r. , wyk. Geokrak Sp. z o.o.
CZĘŚĆ IX. WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH	
Zał. 25.	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych kategorii B (granice Atterberga), wyk. Geokrak Sp. z o.o.
Zał. 26.	Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie Rc dla skał w rejonie estakady (wyk. Geotech);
Zał. 27.	Wyniki badań laboratoryjnych wykonanych przez Politechnikę Krakowską;

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH OPRACOWANYCH W ETAPIE II
(I.K.B. GEOCONTROL SP. Z O.O.)**

KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH:	
Zał. 28 (28.1 ÷ 28.40)	Karty dokumentacyjne otworów badawczych dla trasy głównej S7 i E3, E5
Zał. 29 (29.1 ÷ 29.26)	Karty dokumentacyjne otworów badawczych dla dróg dojazdowych;
Zał. 30 (30.1 ÷ 30.25)	Karty dokumentacyjne otworów badawczych – rdzeniowych;
WYNIKI SONDOWAŃ:	
Zał. 31 (31.1 ÷ 31.13)	Wykresy sondowań statycznych CPTU (I.K.B. Geocontrol Sp. z o.o.)
Zał. 32 (32.1 ÷ 32.13)	Tabele ze średnimi wartościami parametrami geotechnicznymi warstw gruntu z sondowań CPTU (I.K.B. Geocontrol Sp. z o.o.)
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE:	
Zał. 33 (33.1. -33.11)	Przekroje geotechniczne
DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA:	
Zał. 34.1.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych nierdzieniowane.
Zał. 34.2.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych rdzeniowane
Zał. 34.3.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych wierceń badawczych dla dróg dojazdowych.
Zał. 34.4.	Dokumentacja fotograficzna z wykonanych sondowań statycznych CPTU.

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

GEODEZJA	
Zał. 35.1.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych wyrobisk badawczych (dla trasy, obiektów inżynierskich, dróg dojazdowych)
Zał. 35.2.	Sprawozdanie z prac geodezyjnych sondowań statycznych;
WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH	
Zał. 36.	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych kategorii B (granice Atterberga),

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW ARCHIWALNYCH

CZĘŚĆ X. ARCHIWALNE PRZEKROJE GEOTECHNICZNE ORAZ MAPY DOKUMENTACYJNE Z ICH PRZEBIEGIEM	
Zał. 37.	Archiwalne przekroje geotechniczne obrazujące budowę podłoża na odcinakach nie objętych rozpoznaniem uzupełniających
Zał. 38.	Archiwalne mapy dokumentacyjne z przebiegiem archiwalnych przekrojów;
Zał. 39.	Archiwalne wyniki badania wody podziemnej (z otworu E2/24)

1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację badań podłoża opracował Instytut Konsultacyjno Badawczy Geocontrol Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy Balickiej 56, 30 – 149 Kraków, na zlecenie MPRB Sp. z o.o., ulica Dekerta 18, 30 – 703 Kraków.

Opracowanie powstało na podstawie otrzymanych wyników z badań terenowych oraz materiałów dokumentacyjnych (m.in. zdjęcia, obserwacje terenowe) przekazanych przez Wykonawców badań terenowych. Wykonawcami badań terenowych były firmy: AQUA SOIL (ul. Sosnowiecka 94, 42 – 530 Dąbrowa Górnicza) oraz GEOKRAK Sp. z o.o. (ulica Mazowiecka 21, Kraków) i Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska GEOTECH Sp. z o.o. (ulica Budziwojska 79, Rzeszów) – ETAP 1; oraz wykonanych uzupełniających badań terenowych przeprowadzonych we wrześniu - październiku 2019 i w październiku 2020 r przez IKB GEOCONTROL Sp. z o.o. (ulica Balicka 56, 30 – 149 Kraków) – ETAP II.

Niniejsza uzupełniająca dokumentacja badań podłoża gruntowego stanowi uzupełnienie danych geotechnicznych o podłożu dla inwestycji: **budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego – Kraków: część nr 2: odc. realizacyjny: węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł widoma (z węzłem), długość ok. 14 km (obejmujący kilometraż od ok. 627+500 do 640+600)**. Przedmiotowy odcinek trasy S7 zawiera się w ramach większego zadania inwestycyjnego tj. „budowy drogi ekspresowej S7 na odcinku Moczydło – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (Ptaszyckiego/Igołomska)”, zlokalizowanego na terenie gmin Miechów, Słomniki i Iwanowice, w powiecie miechowskim i krakowskim w województwie małopolskim.

Omawiana inwestycja finansowana jest przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie reprezentowaną przez: Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, ul, Mogilska 25, 31-542 Kraków.

Niniejszą dokumentację badań podłoża gruntowego sporządzono zgodnie z wymaganiami określonymi w:

1. Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012, poz. 463);
2. Normy europejskiej PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: zasady ogólne oraz Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
3. Specyfikacji na projektowanie SP.40.50.00.Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych (opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego, projekt geotechniczny), Studium prac projektowych: PB – etap badań uzupełniających.

Niniejszą Dokumentację badań podłoża opracowano na podstawie: „*Programu badań geotechnicznych (PBG) dla uszczegółowienia warunków geotechnicznych w wybranych rejonach inwestycji: "projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego – Kraków: część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km "*”, opracowanego w marcu 2018 r. przez I.K.B Geocontrol Sp. z o.o. Program badań geotechnicznych, był szczegółowo uzgadniany (łącznie z technologią poszczególnych wyrobisk) z Projektantem. Program badań geotechnicznych został pozytywnie zaopiniowany przez Zamawiającego.

Prezentowane w niniejszej dokumentacji badania geotechniczne wykonano dla uzupełniania danych o podłożu we wskazanych przez Projektantów odcinkach projektowanej trasy S7 oraz dróg dojazdowych będących częścią całej inwestycji w stopniu pozwalającym na poprawne przygotowanie rozwiązań projektowych w fazie projektu budowlanego. Niniejsza dokumentacja badań podłoża ma charakter uzupełniający dla opracowania archiwalnego tj.:

- I. Dokumentacji badań podłoża gruntowego na potrzeby projektowania obiektów budowlanych inwestycji liniowych – budowa drogi ekspresowej S7 na odcinku Moczydło (granica z woj, świętokrzyskim) – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła „Igołomska”), Odcinek II: węzeł „Szczepanowice” (wraz z węzłem) – węzeł „Widoma” (wraz z węzłem) – długość ok. 14 km, wykonany przez Zakład Ochrony Środowiska Inwest – Eko Sp. J. S. Obarski i Wspólnicy, ulica Złota 23, 25 – 0515 Kielce, marzec 2017 r.

Archiwalna, wskazana powyżej dokumentacja badań podłoża gruntowego [I] została opracowana na etapie Koncepcji Programowej i stanowiła dla Wykonawcy i Projektantów materiał wyjściowy na podstawie którego zapadła decyzja o aktualizacji opracowania dla realizacji inwestycji.

Aktualna dokumentacja badań podłoża zawierająca szeroki zakres badań geotechnicznych, stanowi uzupełnienie i aktualizację danych o podłożu na etapie Projektu Budowlanego. Dokumentowanie terenu dotyczy odcinków inwestycji dla których wykonano wiercenia i sondowania uzupełniające, w dowiązaniu do archiwalnych otworów badawczych.

Ponadto dla w/w inwestycji w 2016 roku wykonano następujące opracowania (wykonane przez Zakład Ochrony Środowiska Inwest – Eko Sp. J. S. Obarski i Wspólnicy, ulica Złota 23, 25 – 0515 Kielce) :

- II. Dokumentacja geologiczno-Inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno – inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych – budowa drogi ekspresowej S7 na odcinku Moczydło (granica z woj, świętokrzyskim) – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła „Igołomska”), Odcinek II: węzeł „Szczepanowice” (wraz z węzłem) – węzeł „Widoma” (wraz z węzłem) – długość ok, 14 km (październik 2016 r.);
- III. Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne w tym powodować ich zanieczyszczenie - budowa drogi ekspresowej S7 na odcinku Moczydło (granica z woj, świętokrzyskim) – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła „Igołomska”), Odcinek II: węzeł „Szczepanowice” (wraz z węzłem) – węzeł „Widoma” (wraz z węzłem) – długość ok. 14 km (październik 2016 r.);

Zgodnie z wymogami Programu funkcjonalno – użytkowego (PFU), nazwa zamówienia: budowa drogi ekspresowej S-7 na odcinku Moczydło (granica z woj. świętokrzyskim) - Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła "Igołomska") – odcinek II: węzeł "Szczepanowice" (wraz z węzłem) – węzeł „Widoma” (wraz z węzłem) - dł. ok. 14,0 km", GDDKiA, dla przedmiotowego odcinka inwestycji opracowano:

- IV. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (DGI) sporządzonej w celu określenia warunków geologiczno – inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych „budowa drogi ekspresowej S-7 Moczydło (granica województwa świętokrzyskiego) – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła „Igołomska”). Odcinek II: węzeł Szczepanowice (wraz z węzłem) –

węzeł Widoma (wraz z węzłem), długości ok. 14 14,0 km. Uszczegółowienie warunków geologiczno – inżynierskich w wybranych obszarach inwestycji", opracowany przez Instytut Konsultacyjno Badawczy GEOCONTROL Sp. z o.o., w lipcu 2018 r. Dodatek nr 1 do DGI został sporządzony do opracowania [II] zgodnie ze Specyfikacją na projektowanie SP.40.30.00. Dokumentacja geologiczno – inżynierska (dodatek do dokumentacji).

Wyniki badań ujęte w dodatku nr 1 do DGI są zawarte w niniejszej dokumentacji jako część badań uzupełniających dla inwestycji. Załączniki graficzne przedstawiające wyniki tych badań (wiercenia, sondowania, badania laboratoryjne) załącza się do niniejszej dokumentacji.

- V. Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej (DH) określającej warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie – budowy drogi ekspresowej S-7 Moczydło (granica z województwem świętokrzyskim) – Szczepanowice – Widoma – Zastów Kraków (do węzła „Igołomska”) – odcinek II: węzeł „Szczepanowice” (wraz z węzłem) – węzeł „Widoma” (wraz z węzłem) – długości około 14,0 km”, opracowany przez Instytut Konsultacyjno Badawczy GEOCONTROL Sp. z o.o., w lipcu 2018 r. Dodatek nr 1 do DH został sporządzony do opracowania [III] zgodnie ze Specyfikacją na projektowanie SP.40.40.00. Dokumentacja hydrogeologiczna (dodatek do dokumentacji).

Zgodnie ze Specyfikacją na projektowanie SP.40.50.00. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych, Studium prac projektowych: PB – etap badań uzupełniających, opracowano:

- VI. Opinię geotechniczną dla budowy drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego – Kraków: Część nr 2: odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), długości ok. 14 km” w ramach zadania: „Budowa drogi ekspresowej S-7 na odcinku Moczydło – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (Ptaszyckiego/Igołomska)”. Opinia została opracowana przez zespół projektowy: mgr inż. Robert Słota, mgr inż. Tomasz Cwajna, mgr inż. Paweł Chmielowski, w sierpniu 2018 r.

W/w opinia jest częścią geotechnicznych warunków posadowienia i w niej określono szczegółowo aktualną charakterystykę inwestycji oraz określono kategorię geotechniczną poszczególnych obiektów w ramach inwestycji. Informacje te zostały zaczerpnięte z Opinii geotechnicznej do niniejszej dokumentacji.

2. SPIS NORM I LITERATURY

Poza wyszczególnionym we wstępie rozporządzeniem, normą PN-EN 1997-1: Eurokod 7 oraz Specyfikacją na projektowanie, niniejszą dokumentację opracowano w wykorzystaniu innych norm i opracowań:

4. PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
5. PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
6. PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania;

7. PN-B-06050-1999 - Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne;
8. PN-B-02479-1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne, zasady ogólne;
9. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
10. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998;
11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – będący zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.
12. „Zarys geotechniki”, 2000 r., Z. Wiłun;
13. „Geografia fizyczna Polski”, J. Kondracki, PWN Warszawa 2002 r.;
14. Program funkcjonalno – użytkowego (PFU), nazwa zamówienia: budowa drogi ekspresowej S-7 na odcinku Moczydło (granica z woj. świętokrzyskim) - Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła "Igołomska") – odcinek II: węzeł "Szczepanowice" (wraz z węzłem) – węzeł „Widoma” (wraz z węzłem) - dł. ok. 14,0 km”, GDDKiA.
15. „Warunki geologiczno – inżynierskie na obszarze Polski”, R.R. Kaczyński, PIG, Warszawa 2017 r.;
16. „Rozwój geomorfologiczny wschodniej części Niecki Miechowskiej”, PAN, S. Gilewska, Warszawa 1958 r.;

3. CEL OPRACOWANIA

Opracowanie stanowi część prac projektowych, dla których szczegółowe wymagania zostały ujęte w Szczegółowej Specyfikacji na projektowanie Sp. 40.50.00. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.

Celem niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego jest przedstawienie opisu metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntów, przedstawienie wyników i interpretację sondowań statycznych wykonanych „in situ”, przedstawienie modelu geologicznego oraz zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy.

Uzupełniające badania podłoża zaprojektowano i wykonano z uwagi na wprowadzenie przez Konstruktorów zmian projektowych wybranych obiektów inżynierskich i wybranych odcinków inwestycji.

Są to następujące zmiany:

- niewielkie przesunięcia poszczególnych elementów obiektów;
- podniesienie niwelety drogi na pewnych odcinkach, co wiąże się z wykonaniem wyższych nasypów drogowych;
- obniżenie niwelety drogi na pewnych odcinkach, co wiąże się z wykonaniem głębszych wierceń w celu lepszego rozpoznania podłoża,
- potrzeba doszczegółowienia danych o budowie podłoża wymagane przez projektantów.

Opracowanie zawiera opis metodyki badań polowych i laboratoryjnych badań gruntów, ich wyniki i interpretację w oparciu o wykonane badania wraz z korelacją z wynikami badań archiwalnych [II]. Uzyskane dane geotechniczne umożliwiają m.in.:

- wybór właściwej metody posadowienia obiektów budowlanych, zwłaszcza jeśli nastąpiły zmiany projektowe,
- wybór sposobu prowadzenia robót ziemnych, dobór odpowiedniej technologii odspojenia i wydobywania gruntów z wykopów oraz formowania nasypów,
- wybór odpowiedniej metody kontroli stanu technicznego budowli.

Cel założony w programie badań geotechnicznych został zrealizowany poprzez:

- wiercenia badawcze (rdzeniowe i nierdzeniowe) wraz z poborem próbek gruntów;
- sondowania statyczne;
- badania laboratoryjne próbek gruntów i skał.

4. OCENA DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Warunki geotechniczne podłoża zostaną w niniejszej dokumentacji określone na podstawie wykonanych badań uzupełniających oraz badań archiwalnych wykonanych dla inwestycji.

Dla omawianej inwestycji w okresie 2017 – 2018 r. przeprowadzono szeroki zakres badań geotechnicznych, na które składają się: wiercenia badawcze, sondowania statyczne oraz wszelkiego rodzaju badania laboratoryjne. Wyniki geotechnicznych badań uzupełniających oraz wybrana część danych archiwalnych przedstawiono na załącznikach graficznych tj. przekrojach geotechnicznych, profilach otworów badawczych, mapach, wynikach badań laboratoryjnych ujętych w tabelę, ustalonych, wyprowadzonych parametrów warstw geotechnicznych ujętych w tabelę. Na podstawie wierceń, stwierdzonych warstw gruntowych oraz własnego doświadczenia na podobnych terenach i inwestycjach określono stopień złożoności budowy podłoża, wykazano rozbieżności w stosunku do badań archiwalnych oraz wskazano obszary zgodności budowy. Przedstawiono warstwy i parametry geotechniczne warstw wydzielonych na etapie opracowania archiwalnego [I], dodatku do DGI [IV] oraz wydzielono warstwy które pojawiły się w ramach aktualnych badań jako wcześniej nie określone.

5. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ I ZAGOSPODAROWANIE

Lokalizacja terenu i jego historia

Dokumentowany odcinek nr II inwestycji budowy drogi ekspresowej S7 osiąga długość ok 14 km i zlokalizowany jest w województwie małopolskim, na terenie 3 gmin:

- Miechów (powiat miechowski) w km 626+600 - 630+310;
- Słomniki (powiat krakowski) w km 630+310 - 634+995, 640+235 - 640+280;
- Iwanowice (powiat krakowski) w km 634+995 - 640+235, 640+280 - 640+600.

Obszar badań geotechnicznych pod względem fizyczno – geograficznym zlokalizowany jest w (Kondracki, 2002) w obrębie Wyżyny Miechowskiej.

Uzupełniające badania geotechniczne rozmieszczone są na obszarze tych trzech gmin: Miechów, Słomniki oraz Iwanowice.

Przebieg badanej trasy wraz z obszarami na których wykonano uzupełniające badania geotechniczne zaznaczano na załącznikach graficznych 1.1; 1.2.

Trasa projektowanego odcinka inwestycji S7 przebiega głównie przez tereny rolnicze, w mniejszym stopniu są to obszary leśne. Początek omawianego odcinka trasy w km 626+600 rozpoczyna się w terenie niezagospodarowanym, gdzie występują pola uprawne. Trasa ciągnie się w kierunku południowym przez te tereny i w km ~ 627+900 projektowana trasa przecina drogę powiatową DP nr 1205K, na wysokości miejscowości Wielki Dół. Następnie trasa biegnie w kierunku






południowo – zachodnim przez tereny niezagospodarowane aż do km 629+900 ÷ 630+100 gdzie na wysokości miejscowości Szczepanowice przecina trasę kolejową nr 8 oraz obszar starorzecza rzeki Gołczanka, przecina rzekę Szreniawa. W tym rejonie występują pojedyncze gospodarcze obiekty budowlane. Dalej trasa S7 przecina drogę powiatową nr 1207k. Do km 633+000 (przecięcie trasy z drogą powiatową nr 2139K), trasa S7 biegnie nadal po terenach upraw rolnych. Na wschód od trasy, wzdłuż istniejącej drogi powiatowej nr 2142 K występuje niska zabudowa mieszkaniowa (wiejska). W rejonie projektowanego km 634+900 trasa przecina drogę powiatową nr 1173 K, gdzie również występuje niska wiejska zabudowa mieszkaniowo – gospodarcza. Dalej na południe trasa przebiega przez tereny niezagospodarowane przecinając małe wiejskie miejscowości (m.in. Bazary, Wymysłów). Na wysokości Wymysłowa, w km 637+00 trasa przecina DP nr 2137K, następnie w km ~ 638+500 trasa S7 przecina DW nr 773 (miejscowość Poskwitów), gdzie znajdują się gospodarstwa domowe. W km ~ 639+700 trasa przecina DP nr 2145K, natomiast na końcu projektowanej trasy S7 w km ~ 640+200 trasa łączy się istniejącą trasą S7.

Na większości badanego obszaru z uwagi na obszary niezagospodarowane nie występuje infrastruktura podziemna. Sieci podziemne występują w następujących rejonach trasy:

- w km ~ 627+800, na zachód od trasy występują gospodarstwa domowe, gdzie przebiegają sieci: wodociągowa i energetyczna;
- w km ~ 629+800 – sieci energetyczne;
- w km ~ 629+900 – trasa przecina linię kolejowa nr 8 relacji Warszawa Zachodnia - Kraków główny; występują sieci trakcyjne (system srk), sieci energetyczne;
- w km 632+900 - na zachód od trasy występują gospodarstwa domowe, gdzie przebiegają sieci: wodociągowa i energetyczna;
- w km ~633+770 – sieć wodociągowa, energetyczna (nieliczne gospodarstwa);
- w km ~634+920 – sieć wodociągowa (droga + nieliczne gospodarstwa);
- w km ~636+920 – sieć energetyczna na zachód od trasy (nieliczne gospodarstwa);
- w km ~ 638+460 – sieć energetyczna, kanalizacyjna,
- w km 639+700 - na zachód od trasy występują gospodarstwa domowe, gdzie przebiegają sieci: wodociągowa i energetyczna;
- w km 640+000 do 640+300 – sieci: wodociągowa, kanalizacyjna, energetyczna.

Lokalnie, w sąsiedztwie projektowanej trasy występują pojedyncze budynki mieszkalne, budynki gospodarcze lub inne należące do gospodarstw domowych. Rejony występowania obiektów budowanych odpowiadają w/w kilometraży, gdzie przebiegają sieci podziemne. Nie przewiduje się wyburzenia tych obiektów. Podczas prac budowlanych związanych z realizacją inwestycji obiekty zlokalizowane w jej sąsiedztwie mogą być narażone na wzmożony hałas i ewentualnie utrudnienia w komunikacji na drogach gminnych w rejonie których prowadzone będą prace (wzmożony ruch maszyn budowlanych). Poza tym nie przewiduje się negatywnych oddziaływań realizacji inwestycji na te obiekty. Podczas prac budowlanych należy zachować ostrożność i wykonywać prace zgodnie z zachowaniem zasad bezpieczeństwa, tak aby stateczność istniejących obiektów nie została naruszona.

Dotychczas dokumentowany teren wykorzystywany był do celów rolniczych, uprawnych. Teren nie jest znacznie przekształcony antropogenicznie. Na całej projektowanej trasie odcinka S7 nie występują wyrobiska górnicze oraz np. głębokie wykopy będące wynikiem działalności antropogenicznej. Projektowany odcinek drogi ekspresowej S7 przebiega przez obszary przekształcone antropogenicznie:

-  linię kolejową w km 629+905,
-  istniejącą drogą krajową nr 7 w km 627+846 oraz 640+209,
-  drogę wojewódzką nr 773 w km 638+456,
-  drogi powiatowe i gminne,
-  skład węgla w km 629+800 - 629+900.

Morfologia terenu i hydrografia terenu

Pod względem morfologicznym rzeźba terenu jest bardzo urozmaicona. Ukształtowanie terenu jest związane z budową geologiczną i tektoniką skał starszego podłoża, działalnością erozyjną, akumulacyjną czwartorzędowych lądolodów oraz współczesnymi procesami denudacyjnymi rzek i niewielkim wpływem czynników antropogenicznych. Początek projektowanej trasy przebiega przez tereny o wysokości ok 320 m n.p.m. , następnie obniża się ku południowi i w rejonie starorzecza rzeki Szreniawa obniża się o ok. 50 m (powierzchnia terenu kształtuje się tu na wysokości ok 280 m n.p.m.). Im dalej na południe tym teren obniża się do wysokości ok. 250 m n.p.m. w rejonie miejscowości Smroków powierzchnia terenu ponownie wznosi się do wysokości ok. 270 ÷ 280 m n.p.m. i podnosi się w kierunku południowym (do wysokości 330 m n.p.m.). Na wysokości wsi Zagaje powierzchnia terenu ponownie opada.

Pod względem hydrograficznym, teren inwestycji należy do regionu nidziańskiego i odwadniany jest lewobrzeżnymi dopływami Wisły – głównie przez Nidzicę, Szreniawę i Dłubnię oraz ich dopływy, zasilane głównie przez wody powierzchniowe (najczęściej przez okresowe źródła rumoszowe). Ich dorzecza leżą całkowicie w obrębie Niecki Nidziańskiej. Wiele dużych źródeł wypływa w rejonie Miechowa z utworów kredowych. Na terenie gminy Miechów początek mają mniejsze ciek wodne, takie jak rzeka: Cicha, Kalinka i Miechówka oraz potok Piotrówka. W ostatnim czasie, na terenie gminy, pojawiło się kilka stawów hodowlanych. Na terenie gminy Iwanowice jedynym znaczącym ciek jest rzeka Dłubnia, wraz ze swoim dopływem – rzeką Minóżka. Obszar ten jest ubogi w wody powierzchniowe i brak tutaj większych zbiorników wodnych. W rejonie miejscowości Miłocice, na wysokości ok. km 638+500 projektowanej inwestycji, planuje się budowę niedużego zbiornika retencyjnego. Obiekt ten nie będzie kolidował z budową projektowanej inwestycji. Planowana inwestycja położona jest na terenie 3 jednolitych części wód podziemnych. W N części obszaru badań znajduje się JCWP PLRW20007213924 Szreniawa do Piotrówki. Centralna część przedmiotowej inwestycji leży na terenie JCWP PLRW2000921392999 Szreniawa od Piotrówki do ujścia. Z kolei południowa część analizowanego terenu znajduje się na obszarze JCWP PLRW20009213769 Dłubnia od Minóżki (bez Minóżki) do ujścia.

Warunki geośrodowiskowe

Początkowy odcinek projektowanej trasy S7 tj. km 626+600 do km ~ 630+500 znajduje się w obrębie obszaru chronionego krajobrazu Wyżyny Miechowskiej. Za tym odcinkiem projektowana trasa nie koliduje z obszarami objętymi ochroną prawną w formie: parków narodowych, pomników przyrody, użytków ekologicznych, ujęć wód podziemnych. Nie koliduje również z obiektami zabytkowymi i złożami surowców mineralnych.

Na podstawie wykonanych badań oraz prowadzonej wizji terenowej, stwierdza się że na dokumentowanym terenie nie stwierdzono obszarów niestatecznych tj. nie stwierdzono osuwisk oraz nie zaobserwowano przejawów powierzchniowych ruchów masowych, zarejestrowanych przez państwowe służby geologiczne.

Do analizy danych o terenie dla celów udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża wykorzystano doświadczenia z wizji terenowej oraz zdjęcia satelitarne terenu za pośrednictwem portalu www.geoportal.gov.pl.

Omawiana inwestycja znajduje się poza granicami obszarów i terenów górniczych.

Na całym badanym odcinku nie stwierdzono występowania kamieniołomów, odkrywek, które miałyby wpływ na realizację inwestycji.

Projektowana inwestycja przebiega przez obszary "asejsmiczne". W czasach historycznych w rejonie projektowanej inwestycji nie prowadzi się eksploatacji złóż mogące wywołać tego typu zjawiska.

Cechy terenu które uniemożliwiły wykonanie wierceń oraz cechy mogące stanowić trudności przy wykonywaniu wykopów

Jak wspomniano wyżej, w 90% teren jest stabilny i nie stwierdzono w rejonie badań obszarów niestatecznych, głębokich obniżeń, dołów czy innych form erozyjnych. Pewnej części otworów nie wykonano z uwagi na brak zgody Właścicieli, co zostało zanotowano w formie notatki. Dwóch otworów w km 633+585 oraz 633+650 nie wykonano z uwagi na gęstą roślinność, co wymagałoby wycinki krzewów i niskich drzew (fot. 1) oraz obniżenie terenu otoczone skarpami, które uniemożliwiły wjazd ciężkiej wiertnicy rdzeniowej (fot. 2).



Fot. nr 1 (strzałka wskazuje lokalizację planowanego otworu 633+585S)



Fot. nr 2

Ponadto w km 633+750 projektowanej trasy S7, gdzie planowany jest wykop istnieje budynek mieszkalny (fot. 3, 4), który potencjalnie może stanowić trudności podczas prac budowlanych tzn. należy zwrócić szczególną ostrożność, aby prace nie naruszyły stateczności obiektu. Na pozostałym badanym terenie nie stwierdzono obszarów, które stanowiłyby trudności podczas budowy trasy S7.



Fot. nr 3



Fot. 4

Lokalne doświadczenia

I.K.B. Geocontrol tj. wykonawca niniejszej dokumentacji badań podłoża, w lipcu 2018 r. wykonywał prace geologiczno – inżynierskie (wiercenia, sadowania statyczne) w celu sporządzenia Dodatku nr 1 do dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.... [IV] oraz w okresie czerwiec – sierpień 2018 r. w celu sporządzenia Dokumentacji geologiczno – inżynierskiej określającej warunki geologiczno – inżynierskie projektowanej budowy drogi ekspresowej S7 Moczydło (granica z woj. świętokrzyskim) – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła „Igołomska”). Odcinek

I: granica woj. świętokrzyskiego – węzeł „Szczepanowice” (bez węzła) (etap I – granica woj. świętokrzyskiego – węzeł „Miechów”); od km 618+000 do 622+185”.

6. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

TRASA S7

Projektowana inwestycja jest częścią planowanej drogi ekspresowej S7 dla południowej części kraju. Inwestycja swym zakresem obejmować będzie budowę dwujezdniowej drogi ekspresowej wraz z węzłami, skrzyżowaniami, miejscami obsługi podróżnych, przebudową dróg poprzecznych i budową dróg dojazdowych umożliwiających obsługę przyległego terenu. Budowa nowej drogi spowoduje konieczność przebudowy istniejącej infrastruktury technicznej nie związanej z drogą (m, in, linie elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wodociągi, kanalizacja) oraz budowę nowych urządzeń infrastruktury technicznej dla potrzeb drogowych. Projektowana droga S7 na przedmiotowym odcinku będzie posiadała przekrój 2 x 2 z możliwością rozbudowy w przyszłości każdej jezdni o dodatkowy pas ruchu.

Projektowana droga ekspresowa S7 będzie miała następujące parametry techniczne:

- Klasa drogi: S,
- Prędkość projektowa: $V_p=100$ km/h,
- Przekrój: 2x2 z możliwością dobudowy trzeciego pasa ruchu,
- Ilość i szerokość pasów ruchu: 2 x 2 x 3,5m,
- Szerokość pasa dzielącego: 12,0 m (w tym opaski 2 x 0,5 m),
- Szerokość pasa awaryjnego: 2 x 2,5 m,
- Szerokość pobocza gruntowego : 2 x 0,75 m lub większa, jeśli zachodzi potrzeba lokalizacji urządzeń BRD lub ochrony środowiska
- Połączenia z istniejącym układem komunikacyjnym: poprzez węzły drogowe „Szczepanowice” i „Widoma”,
- Kategoria ruchu: KR7.

Konstrukcja nawierzchni projektowanej drogi ekspresowej została przyjęta zgodnie z określoną dla nich kategorią ruchu KR7. Na jezdni głównej, obiektach w ciągu drogi ekspresowej S7, łącznicach węzłów i drogach innych kategorii zostanie zastosowana nawierzchnia z mieszanki mineralno-asfaltowej. Kategoria ruchu wynika z prognozy ruchu oraz uzgodnień z Zarządcą i wynosi:

- KR 4 – węzeł Widoma,
- KR 3 – węzeł Szczepanowice, droga wojewódzka,
- KR 2 – drogi powiatowe,
- KR 1 - drogi gminne oraz jezdnie dodatkowe.

Dolne warstwy konstrukcji jezdni drogi ekspresowej i dróg niższych klas, zostaną posadowione na podłożu gruntowym zgodnie z KTKNPiP (załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.).

Początek projektowanej niwelety został dowiązany do rzędnej odcinka sąsiadującego. Węzeł Szczepanowice został zaprojektowany przy założeniu lokalizacji trasy głównej na obiekcie mostowym. W rejonie węzła trasa główna

prowadzona będzie w wykopie przez wierzchołek wzgórza. Za wzniesieniem niweleta została zaprojektowana zgodnie z istniejącym terenem, opadającym w kierunku rzeki Szreniawy. W celu zapewnienia ciągów migracji zwierząt, w wąwozach zostały zlokalizowane przejścia pod drogą. W dolinie rzeki Szreniawy trasa prowadzona jest estakadą nad linią kolejową, dwiema drogami powiatowymi oraz rzeką, tworząc tym samym przejście dla zwierząt dużych. Niweleta za doliną rzeki jest uwarunkowana następującymi czynnikami:

- projektowanymi drogowymi obiektami inżynierskimi. Obiekty w ciągu innych dróg są projektowane w poziomie terenu istniejącego podczas gdy trasa główna zlokalizowana jest w wykopie.
- projektowanymi przejściami dla zwierząt zgodnie z wymaganiami decyzji środowiskowej. Przejście dla zwierząt średnich w poziomie terenu wzdłuż istniejących wąwozów stanowiących korytarze migracji zwierząt.

Zaprojektowane pochylenia podłużne zapewniają sprawny odpływ wód opadowych z powierzchni jezdni i nie stanowiące ograniczeń w płynności ruchu na odcinkach międzywęzłowych. W miejscach załamania projektowanego profilu podłużnego wprowadzono łuki pionowe o odpowiednich parametrach, gwarantujących zachowanie prawidłowych warunków wymaganej widoczności na zatrzymanie. Maksymalne pochylenia podłużne trasy głównej wynoszą 5%. Maksymalna lokalna głębokość wykopu w miejscu przekopu przez wzgórze wynosi 15 m a maksymalna wysokość nasypu w miejscu przejścia nad dolinami v-kształtnymi wynosi 27 m. Odcinek końcowy w rejonie węzła Widoma został zaprojektowany przy założeniu prowadzenia trasy głównej w wykopie oraz dowiązaniu się do rzędnej odcinka sąsiedniego. Jezdnie dodatkowe, zaprojektowane w celu zapewnienia dostępu do nieruchomości sąsiadujących z pasem drogi ekspresowej, zostały zaprojektowane na poziomie terenu.

Ustalenie kategorii geotechnicznej korpusu drogowego

Kategoria geotechniczna trasy S7 została określona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463). Ze względu na charakter inwestycji tj. zaliczenie dróg ekspresowych do przedsięwzięć zawsze mogących znacząco oddziaływać na środowisko projektowaną inwestycję zakwalifikowano do **III kategorii geotechnicznej**.

OBIEKTY INŻYNIERSKIE: mosty, przepusty, wiadukty, estakada, zbiorniki retencyjne

W ramach inwestycji projektuje się realizację obiektów inżynierskich, których zestawienie wraz z danymi konstrukcyjnymi oraz kategorią geotechniczną przedstawia się poniżej, w tabeli nr 1:

I.p.	Km trasy S7	Nazwa i oznaczenie obiektu	Konstrukcja	Warunki gruntowe / kategoria geotechniczna
1	627+843,35	WS-20 – wiadukt drogowy	plytowo - belkowa	Złożone / II kategoria geotechniczna
2	628+580,00	PZM-08 – przepust / przejście dla małych zwierząt	ramowa	Złożone / I kategoria geotechniczna
3	629+786,73	ES-02 – estakada drogowa	belkowa skrzynkowa	Złożone / III kategoria geotechniczna
4	629+254,86	PZM-09 – przepust / przejście dla małych zwierząt	ramowa	Złożone / I kategoria geotechniczna
5	631+555,67	WS/PG-04 – wiadukt drogowy / przejazd gospodarczy	ramowy	Złożone / II kategoria geotechniczna

6	632+247,07	WS/PG-05 – wiadukt drogowy / przejazd gospodarczy	ramowy	Złożone/ II kategoria geotechniczna
7	632+844,30	WD-22 – wiadukt drogowy	belkowy sprężony	Złożone / II kategoria geotechniczna
8	633+373,38	WD-23 – wiadukt drogowy	belkowy sprężony	Złożone/ II kategoria geotechniczna
9	633+754,64	WD-24 – wiadukt drogowy	belkowy sprężony	Złożone/ II kategoria geotechniczna
10	634+469,16	PZDs-10 – przejście dolne dla średnich zwierząt	ramowy	Złożone / II kategoria geotechniczna
11	634+918,70	WD-25 – wiadukt drogowy	belkowy sprężony	Złożone/ II kategoria geotechniczna
12	635+708,05	WS/PG-06 – wiadukt drogowy / przejazd gospodarczy	ramowy	Złożone/ II kategoria geotechniczna
13	636+921,53	WS-26 – wiadukt drogowy / przejazd gospodarczy	ramowy	Złożone/ II kategoria geotechniczna
14	637+755,10	WD-27 – wiadukt drogowy	belkowy sprężony	Złożone/ II kategoria geotechniczna
15	638+452,72	WS-28 – wiadukt drogowy / przejazd gospodarczy	ramowy	Złożone/ II kategoria geotechniczna
16	639+699,76	WD-29 – wiadukt drogowy	belkowy sprężony	Złożone/ II kategoria geotechniczna
17	640+939,05	WD-30 – wiadukt drogowy	belkowy sprężony	Złożone/ II kategoria geotechniczna
18	633+606,39	PZŁ –10 - przepust dla płazów	ramowy	Złożone / I kategoria geotechniczna

Tabela 1: Zestawienie obiektów inżynierskich projektowanych w ramach inwestycji liniowej, drogi ekspresowej S7

Dla obiektów mostowych ustalono I, II lub III kategorię geotechniczną, przy prostych i złożonych warunkach gruntowych.

I.p.	Km trasy S7	Nazwa i oznaczenie obiektu	Konstrukcja	Warunki gruntowe / kategoria geotechniczna
1	627+670	ZB1	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
2	629+820	ZB2	Ziemna	Złożone / I kategoria geotechniczna
3	630+395	ZB3	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
4	630+910	ZB4	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
5	631+530	ZB5	Ziemna	Złożone/ II kategoria geotechniczna
6	631+580	ZB6	Ziemna	Złożone/ II kategoria geotechniczna
7	633+095	ZBp7	Zbiornik podziemny	Złożone / II kategoria geotechniczna
8	634+120	ZB8	ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
9	634+190	ZB9	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
10	637+255	ZB10	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
11	637+860	ZB11	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
12	637+900	ZB11a	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

13	837+825	ZB12	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna
14	637+860	ZB12a	Ziemna	Złożone / II kategoria geotechniczna

Tabela 2: Zestawienie zbiorników retencyjnych projektowanych w ramach inwestycji liniowej, drogi ekspresowej S7

Sposób posadowienia w/w obiektów inżynierskich zostanie ostatecznie ustalony w Projekcie Budowlanym.

7. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC

Po opracowaniu *Programu badań geotechnicznych[I]*, wyk. przez I.K.B. Geocontrol Sp. z o. o., przystąpiono do realizacji zaprogramowanych badań terenowych i laboratoryjnych. Prezentowany w niniejszej dokumentacji zakres geotechnicznych badań terenowych (wiercenia badawcze oraz sondowania statyczne) zostały wykonane przez następujących Wykonawców:

ETAP I

Konsorcjum dwóch Wykonawców		trzeci Wykonawca
Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska GEOTECH Sp. z o.o. (ulica Budziwojska 79, Rzeszów),	GEOKRAC SP. Z o.o. (ulica Mazowiecka 21, Kraków)	AQUA SOIL (ul. Sosnowiecka 94, 42 – 530 Dąbrowa Górnicza)
<u>nadzór w terenie sprawował:</u> mgr inż. Jan Bulanda, nr upr. VII - 1423.	<u>nadzór w terenie sprawował:</u> mgr inż. Szymon Potrzeba, nr upr. VIII - 0036.	<u>nadzór w terenie sprawował:</u> mgr inż. Sebastian Jurczak, nr upr. VI – 0391. mgr inż. L. Wąsik, nr upr. VII – 1668; mgr inż. D. Kulig, nr upr. VII – 1810.

Prace prowadzone były w okresie lipiec – grudzień 2018 roku i zakres przeprowadzonych prac terenowych był następujący:

- wytyczenie otworów i sondowań CPTU w terenie oraz niwelacja wyrobisk w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej,
- wiercenia badawcze wraz z obserwacją przewiercanych warstw, obserwacjami wodonośności podłoża (sączeń), poziomów wody gruntowej,
- sondowania statyczne CPTU;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych.
- zlikwidowanie otworów badawczych,

Prace laboratoryjne obejmowały:

- laboratoryjne badania identyfikacyjne gruntów,
- badania właściwości fizycznych gruntów i skał.

Ponadto w dniach 20 - 21 grudnia 2018 r. oraz 3 stycznia 2019 r. firma Geokrac Sp. z o.o. wykonała dwa dodatkowe wiercenia (633+600S oraz 635+900S) na zlecenie Wykonawcy w celu dodatkowego rozpoznania. W tym czasie wykonano 1 dodatkowe sondowanie statyczne (oznaczona jako CPTU_{635+900S}).

ETAP II

Instytut Konsultacyjno Badawczy GEOCONTROL Sp. z o.o. (ulica Balicka 56, 30 – 149 Kraków).

Nadzór w terenie sprawował mgr Paweł Maruszczczyk, nr upr. XI – 0153; XII – 0145.

Prace prowadzone były w okresie wrzesień - październik 2019 r. oraz październik 2020 r, zakres przeprowadzonych prac terenowych był następujący:

- wytyczenie otworów i sondowań CPTU w terenie oraz niwelacja wyrobisk w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej,
- wiercenia badawcze wraz z obserwacją przewiercanych warstw, obserwacjami wodonośności podłoża (sączeń), poziomów wody gruntowej,
- sondowania statyczne CPTU;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych.
- zlikwidowanie otworów badawczych,

Prace laboratoryjne obejmowały:

- laboratoryjne badania identyfikacyjne gruntów,

Z uwagi na fakt, iż badania mają charakter uzupełniający, prace dokumentacyjne obejmowały analizę również archiwalnych badań zlokalizowanych w sąsiedztwie dokumentowego terenu.

Wykonanie wszystkich prac terenowych i laboratoryjnych dostosowano do wytycznych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, zawartych w Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP, 1998). Przy doborze zakresu i metod badań laboratoryjnych uwzględniono również wymagania odpowiednich Polskich Norm. Dane terenowe na bieżąco były analizowane przez Wykonawcę niniejszej dokumentacji i weryfikowane pod kątem założeń zawartych w *Specyfikacji na projektowanie SP.40.50.00. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych (opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego, projekt geotechniczny). Studium prac projektowych: PB – etap badań uzupełniających.*

Ilości i rodzaj wykonanych badań laboratoryjnych został uzgadniany z Zamawiającym oraz Projektantem.

Przed rozpoczęciem wierceń badawczych i sondowań, na początku każdego tygodnia dozór geologiczny poszczególnej ekipy terenowej wykonywał i przysyłał raport do biura projektowego w celu przekazywania bieżących informacji o robotach geologicznych w terenie na przedmiotowym odcinku projektowanej trasy S7.

7.1. PRACE GEODEZYJNE

Współrzędne punktów wierceń badawczych oraz sondowań statycznych były na bieżąco wytyczone przez uprawnionego geodetę, Pana Marka Zawitę, nr uprawnień 19004 zakres: I, II, IV. Przed przystąpieniem do wierceń i sondowań geodeta otrzymywał wytyczne, które wiercenia są planowane danego dnia i odpowiednio wcześniej wykonywał pomiary.

Wszystkie punkty badawcze były wyznaczone przy pomocy odbiornika GPS GNSS firmy Spectra Precision model SP60 oraz kontrolera T41. Poprawki korekcyjne dla pomiarów RTK uzyskano poprzez sieć ASG-EUPOS. Wyniki pomiarów przedstawione są z dokładnością ok. 0.3m i wysokość z dokładnością 0.1 m.

Wyniki pomiarów spełniają wymogi Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 roku w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. 2012, poz. 1247).

Zestawienie pomiarów otworów badawczych i sondowań stanowią załączniki nr 15.1 ÷ 15.5 do niniejszej dokumentacji.

7.2. WIERCENIA BADAWCZE

NADZÓR NAD PRACAMI TERENOWYMI

Wiercenia badawcze wykonały firmy Aqua Soil i konsorcjum Geokrak/Geotech – ETAP I oraz firma I.K.B. Geocontrol – ETAP II, co przedstawiono na początku niniejszego rozdziału. Każda z ekip terenowych miała Osobę nadzorującą prace terenowe, która posiada odpowiednie kwalifikacje do tego typu prac. Osoba nadzorująca prace wiertnicze kontrolowała czy wiercenia badawcze są realizowane zgodnie z programem badań geotechnicznych [I]. Podejmowała na bieżąco decyzje o technice wiercenia, ostatecznej głębokości danego otworu oraz przegłębianiach otworu, kiedy wymagała tego sytuacja (w przypadku nawiercenia w dnie otworu gruntów organicznych i spoistych miękkoplastycznych lub plastycznych, których stopień plastyczności makroskopowo określano $I_L \geq 0.45$).

Osoba nadzorująca dokonywała pełnego opisu przewiercanych warstw gruntowych i skalnych, określała wodonośność podłoża w danym otworze, wskazywała rodzaj, kategorię (A, B, C) i ilość próbek jakie miałyby być przekazane do laboratorium i poddane badaniom. Nadzór decydował również w jaki sposób likwidowany był otwór.

Wiercenia geotechniczne wyszczególniono w tabelach nr 3 ÷ 6. Tabele zawierają zestawienie wykonanych otworów badawczych. Otwory geotechniczne podzielono na:

- otwory dla trasy głównej S7;
- drogi dojazdowe;
- zbiorniki retencyjne.
- obiekty inżynierskie.

WIERCENIA WZDŁUŻ TRASY GŁÓWNEJ S7

<div> <div></div> otwór rdzeniowy <div></div> otwór nierdzeniowy </div>						
l.p.	otwory geotechniczne_2018	Proj. głębokość [m]	Wykonana głębokość otworu [m p.p.t.]	Data wykonania otworu	Wykonawca otworu	Uwagi
1	627+500/P	6,5	6,5	27.07.2018	Geokrak/Geotech	-
2	627+500/S	6,5	7,0	18.10.2018	Geokrak	-
3	627+500/L	6,5	7,5	27.07.2018	Geokrak/Geotech	-
4	627+650/P	9,0	7,0	20.07.2018	Geokrak/Geotech	brak postępu w wierceniu
5	627+650/L	9,0	6,5	20.07.2018	Geokrak/Geotech	brak postępu w wierceniu
6	627+650/S	9,0	7,0	10.10.2018	Geokrak	-
7	627+780/P	10,0	9,0	28.09.2018	Geokrak/Geotech	strop skały na 7.0 m p.p.t.
8	627+780/S	10,0	7,2	11.10.2018	Geokrak	-
9	627+780/L	10,0	8,5	28.09.2018	Geokrak/Geotech	strop skały na 8.5 m p.p.t.
10	627+900/P	7,5	7,0	13.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
11	627+900/S	7,5	7,5	19.09.2018	Aqua Soil	-
12	627+900/L	7,5	6,0	13.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
13	627+920/P	9,0	6,0	13.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
14	627+920/S	9,0	9,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
15	627+920/L	9,0	6,0	13.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
16	628+000/P	5,0	5,0	13.09.2018	Aqua Soil	-
17	628+000/L	5,0	5,0	13.09.2018	Aqua Soil	-
18	628+000/S	5,0	5,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
19	628+010/P	7,0	6,0	13.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
20	628+010/L	7,0	6,0	13.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
21	628+010/S	7,0	7,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
22	628+200/S	13,0	13,0	24.09.2018	Aqua Soil	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

23	628+200/P2	10,0	10,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
24	628+200/L2	10,0	9,5	18.09.2018	Aqua Soil	strop skały na 8.5 m p.p.t.
25	628+300/P2	11,5	10,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
26	628+310/S	13,0	13,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
27	628+350/P2	11,0	11,5	20.09.2018	Aqua Soil	-
28	628+350/L2	11,0	11,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
29	628+360/L	13,0	13,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
30	628+360/S	13,0	13,0	25.09.2018	Aqua Soil	-
31	628+360/P	13,0	13,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
32	628+360/P1	13,0	13,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
33	628+360/L2	13,0	12,0	18.09.2018	Aqua Soil	strop skały na 10.5 m p.p.t.
34	628+400/P2	8,5	8,5	18.09.2018	Aqua Soil	-
35	628+400/L2	8,5	8,5	18.09.2018	Aqua Soil	-
36	628+450/L	7,0	7,0	18.09.2018	Aqua Soil	-
37	628+450/S	7,0	7,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
38	628+450/P	7,0	7,0	18.09.2018	Aqua Soil	-
39	628+500/L	5,0	5,0	18.09.2018	Aqua Soil	-
40	628+500/P	5,0	5,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
41	628+500/S	5,0	5,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
42	628+720/P	7,0	7,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
43	628+720/L	7,0	7,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
44	628+720/S	7,0	7,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
45	629+400/L	6,0	6,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
46	629+400/S	6,0	6,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
47	629+400/P	6,0	6,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
48	629+600/L2	6,0	6,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
49	629+650/L	5,0	5,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
50	629+650/S	5,0	5,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
51	629+650/P	5,0	5,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
52	629+650/L2	5,0	5,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
53	629+700/L	3,0	3,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
54	629+760/P	15,0	15,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
55	629+760/S	15,0	15,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
56	629+760/L	15,0	15,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
57	630+590/S	10,5	11,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
58	630+645/L	10,5	10,5	20.09.2018	Aqua Soil	-
59	630+645/S	10,5	10,5	01.10.2018	Aqua Soil	-
60	630+645/P	10,5	10,5	20.09.2018	Aqua Soil	-
61	630+645/P2	10,5	10,5	20.09.2018	Aqua Soil	-
62	630+645/L2	10,5	10,5	20.09.2018	Aqua Soil	-
63	630+700/L	10,0	10,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
64	630+700/S	10,0	10,0	02.10.2018	Aqua Soil	-
65	630+700/L1	10,0	10,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
66	630+700/P1	10,0	10,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
67	630+700/P	10,0	10,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
68	630+750/L	9,5	9,5	20.09.2018	Aqua Soil	-
69	630+750/S	9,5	9,5	02.10.2018	Aqua Soil	-
70	630+750/P	9,5	9,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
71	630+750/P1	9,5	9,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
72	630+750/L1	9,5	9,5	20.09.2018	Aqua Soil	-
73	630+800/L2	8,0	8,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
74	630+800/S	8,0	8,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
75	630+800/P	8,0	8,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
76	630+800/L	8,0	8,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
77	630+800/P1	8,0	8,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
78	630+850/L	4,5	4,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
79	630+850/S	4,5	4,5	03.10.2018	Aqua Soil	-
80	630+850/P	4,5	4,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
81	630+885/L	3,5	3,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
82	630+885/S	3,5	3,5	03.10.2018	Aqua Soil	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

83	630+885/P	3,5	3,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
84	631+200/L2	9,0	9,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
85	631+200/P2	9,0	9,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
86	631+250/L2	10,0	10,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
87	631+250/L	10,0	10,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
88	631+250/S	10,0	10,0	04.10.2018	Aqua Soil	-
89	631+250/P	10,0	10,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
90	631+250/P2	10,0	10,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
91	631+300/L	10,0	10,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
92	631+300/S	10,0	10,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
93	631+300/L2	10,0	10,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
94	631+300/P2	10,0	10,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
95	631+300/P	10,0	10,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
96	631+350/L	9,0	9,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
97	631+350/L2	9,0	9,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
98	631+350/P2	9,0	9,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
99	631+350/S	9,0	9,0	05.10.2018	Aqua Soil	-
100	631+350/P	9,0	10,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
101	631+400/L	7,0	7,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
102	631+400/S	7,0	7,0	05.10.2018	Aqua Soil	-
103	631+400/P	7,0	7,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
104	631+500/P	10,0	10,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
105	631+500/S	10,0	10,0	08.10.2018	Aqua Soil	-
106	631+500/L	10,0	10,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
107	631+550/L	18,0	8,0	19.09.2018	Aqua Soil	strop skały od 5.9 m p.p.t.
108	631+550/S	18,0	18,0	05.10.2018	Aqua Soil	-
109	631+550/P	18,0	8,0	19.09.2018	Aqua Soil	strop skały od 6.5 m p.p.t.
110	631+600/L	18,0	4,0	19.09.2018	Aqua Soil	strop skały od 2.0 m p.p.t.
111	631+600/S	18,0	18,0	08.10.2018	Aqua Soil	-
112	631+600/P	18,0	8,0	19.09.2018	Aqua Soil	strop skały od 6.5 m p.p.t.
113	631+650/S	10,0	10,0	09.10.2018	Aqua Soil	-
114	631+650/P	10,0	4,0	29.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
115	631+650/L	10,0	4,0	29.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
116	631+700/S	5,5	5,5	09.10.2018	Aqua Soil	-
117	631+700/P	5,5	5,5	25.09.2018	Aqua Soil	-
118	631+700/L	5,5	5,5	25.09.2018	Aqua Soil	-
119	631+750/L	8,5	8,5	25.09.2018	Aqua Soil	-
120	631+750/P	8,5	8,5	25.09.2018	Aqua Soil	-
121	631+750/S	8,5	9,0	09.09.2019	Geocontrol	-
122	631+750/L2	8,5	8,5	25.09.2018	Aqua Soil	-
123	631+750/P2	8,5	8,5	25.09.2018	Aqua Soil	-
124	631+800/L	8,5	8,5	26.09.2018	Aqua Soil	-
125	631+800/P	8,5	8,5	26.09.2018	Aqua Soil	-
126	631+800/P2	8,5	8,5	26.09.2018	Aqua Soil	-
127	631+800/L2	8,5	8,5	26.09.2018	Aqua Soil	-
128	631+800/S	8,5	8,5	11.10.2018	Aqua Soil	-
129	631+850/L	4,5	4,5	26.09.2018	Aqua Soil	-
130	631+850/S	4,5	4,5	11.10.2018	Aqua Soil	-
131	631+850/P	4,5	4,5	26.09.2018	Aqua Soil	-
132	632+040/P	12,0	8,0	29.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
133	632+040/S	12,0	12,0	17.10.2018	Aqua Soil	-
134	632+040/L	12,0	8,0	29.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
135	632+150/L	10,0	7,0	29.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
136	632+150/S	10,0	10,0	17.10.2018	Aqua Soil	-
137	632+150/P	10,0	7,0	29.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
138	632+300/L1	4,0	4,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
139	632+300/P1	4,0	4,0	26.09.2018	Aqua Soil	-
140	632+300/L	4,0	4,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
141	632+300/S	4,0	4,0	11.10.2018	Aqua Soil	-
142	632+300/P	4,0	4,0	26.09.2018	Aqua Soil	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

143	632+420/P	7,0	5,0	27.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
144	632+420/S	7,0	7,0	16.10.2018	Aqua Soil	-
145	632+420/L	7,0	5,0	27.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
146	632+630/P	13,0	13,0	09.10.2018	Aqua Soil	-
147	632+630/S	13,0	13,0	16.10.2018	Aqua Soil	-
148	632+630/L	13,0	13,0	09.10.2018	Aqua Soil	-
149	632+770/P	12,0	12,0	08.10.2018	Aqua Soil	-
150	632+770/S	12,0	12,0	16.10.2018	Aqua Soil	-
151	632+770/L	12,0	12,0	08.10.2018	Aqua Soil	-
152	633+050/S	7,0	7,0	09.10.2018	Aqua Soil	-
153	633+050/L	7,0	7,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
154	633+050/P	7,0	7,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
155	633+100/P	8,0	8,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
156	633+100/S	8,0	8,0	09.10.2018	Aqua Soil	-
157	633+100/L	8,0	8,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
158	633+250/L2	8,0	8,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
159	633+250/P2	8,0	8,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
160	633+300/P	10,0	10,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
161	633+300/S	10,0	10,0	10.10.2018	Aqua Soil	-
162	633+300/L	10,0	10,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
163	633+350/P	10,0	10,0	02.10.2018	Aqua Soil	-
164	633+350/S	10,0	10,0	10.10.2018	Aqua Soil	-
165	633+350/L	10,0	10,0	02.10.2018	Aqua Soil	-
166	633+430/P	10,0	10,0	02.10.2018	Aqua Soil	-
167	633+430/S	10,0	10,0	11.10.2018	Aqua Soil	-
168	633+430/L	10,0	10,0	02.10.2018	Aqua Soil	-
169	633+430/L2	8,5	8,5	03.10.2018	Aqua Soil	-
170	633+430/P2	8,5	8,5	04.10.2018	Aqua Soil	-
171	633+585/P	20,0	5,0	04.10.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
172	633+585/S	20,0	20,0	26.09.2019	Geocontrol	-
173	633+585/L	20,0	5,0	04.10.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
174	633+650/P	9,5	5,0	04.10.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
175	633+650/S	9,5	9,5	26.09.2019	Geocontrol	-
176	633+650/L	9,5	5,0	04.10.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
177	633+650/P1	8,0	5,0	04.10.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
178	633+650/L1	8,0	5,0	04.10.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
179	633+750/P2	11,0	11,0	08.10.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
180	633+750/L2	11,0	11,0	05.10.2018	Aqua Soil	-
181	633+770	12,0	12,0	04.10.2018	Aqua Soil	-
182	633+850/P1	20,0	20,5	11.10.2018	Aqua Soil	-
183	633+850/P	20,0	20,0	08.10.2018	Aqua Soil	-
184	633+850/S	20,0	20,0	11.10.2018	Aqua Soil	-
185	633+850/L	20,0	20,5	12.10.2018	Aqua Soil	-
186	633+850/L2	20,0	20,5	12.10.2018	Aqua Soil	-
187	633+900/P3	17,5	17,5	11.10.2018	Aqua Soil	-
188	633+900/P	17,5	17,5	11.10.2018	Aqua Soil	-
189	633+900/S	17,5	17,5	11.10.2018	Aqua Soil	-
190	633+900/L	17,5	17,5	10.10.2018	Aqua Soil	-
191	633+900/L3	17,5	17,5	10.10.2018	Aqua Soil	-
192	633+950/P	13,5	13,5	09.10.2018	Aqua Soil	-
193	633+950/S	13,5	13,5	10.10.2018	Aqua Soil	-
194	633+950/L	13,5	13,5	09.10.2018	Aqua Soil	-
195	633+950/L3	13,5	13,5	09.10.2018	Aqua Soil	-
196	633+950/P3	13,5	13,5	09.10.2018	Aqua Soil	-
197	634+000/P1	7,5	7,7	27.09.2018	Geokrak	-
198	634+000/S	7,5	7,5	09.10.2018	Geokrak	-
199	634+000/L	7,5	7,7	27.09.2018	Geokrak	-
200	634+000/P	7,5	8,2	27.09.2018	Geokrak	-
201	634+000/L1	7,5	8,1	27.09.2018	Geokrak	-
202	634+155/P	28,0	10,0	28.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.9 m p.p.t.

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

203	634+155/L	28,0	9,5	28.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.3 m p.p.t.
204	634+155/S	28,0	11,5	15.10.2018	Geokrak	-
205	634+220/P	27,5	5,5	28.09.2018	Geokrak	strop skały na 3.3 m p.p.t.
206	634+220/S	27,5	9,5	15.10.2018	Geokrak	-
207	634+220/L	27,5	3,0	28.09.2018	Geokrak	strop skały na 3.0 m p.p.t.
208	634+220/P2	14,0	4,3	17.10.2018	Geokrak	strop skały na 3.6 m p.p.t.
209	634+220/L2	14,0	4,8	17.10.2018	Geokrak	strop skały na 2.1 m p.p.t.
210	634+270/P	14,0	3,5	27.09.2018	Geokrak	strop skały na 0.9 m p.p.t.
211	634+270/S	14,0	14,0	26.09.2019	Geocontrol	-
212	634+270/L	14,0	9,5	27.09.2018	Geokrak	strop skały na 4.6 m p.p.t.
213	634+495/S	3,0	3,0	16.09.2019	Geocontrol	-
214	634+600/P1	10,0	10,0	28.09.2018	Geokrak	-
215	634+600/P	10,0	10,0	28.09.2018	Geokrak	-
216	634+600/S	10,0	4,6	17.09.2019	Geocontrol	brak postępu w wierceniu
217	634+600/L	10,0	3,4	17.09.2019	Geocontrol	brak postępu w wierceniu
218	634+650/P1	11,0	12,0	26.09.2018	Geokrak	-
219	634+650/L	11,0	5,5	17.09.2019	Geocontrol	brak postępu w wierceniu
220	634+650/S	11,0	4,4	17.09.2019	Geocontrol	brak postępu w wierceniu
221	634+650/P	11,0	11,5	16.09.2019	Geocontrol	-
222	634+720/P	8,0	8,0	17.09.2019	Geocontrol	-
223	634+720/S	8,0	9,5	17.09.2019	Geocontrol	-
224	634+720/L	8,0	7,5	26.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.3 m p.p.t.
225	634+770/P	11,0	9,5	25.09.2018	Geokrak	strop skały na 8.9 m p.p.t.
226	634+770/S	11,0	11,5	16.10.2018	Geokrak	-
227	634+770/L	11,0	10,1	25.09.2018	Geokrak	strop skały na 9.8 m p.p.t.
228	634+770/P1	11,0	10,0	25.09.2018	Geokrak	strop skały na 8.9 m p.p.t.
229	634+770/L1	11,0	10,0	25.09.2018	Geokrak	strop skały na 9.8 m p.p.t.
230	634+820/P1	13,0	13,0	17.09.2019	Geocontrol	-
231	634+820/L	13,0	11,0	24.09.2018	Geokrak	strop skały na 10.2 m p.p.t.
232	634+820/P	13,0	11,0	24.09.2018	Geokrak	strop skały na 10.1 m p.p.t.
233	634+820/S	13,0	13,0	16.10.2018	Geokrak	-
234	634+820/L1	13,0	11,0	24.09.2018	Geokrak	strop skały na 10.3 m p.p.t.
235	634+870/P	14,0	11,5	21.09.2018	Geokrak	strop skały na 10.2 m p.p.t.
236	634+870/L	14,0	11,5	21.09.2018	Geokrak	-
237	634+870/P1	14,0	12,4	21.09.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
238	634+870/L1	14,0	11,2	20.09.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
239	634+870/S	14,0	14,0	17.10.2018	Geokrak	-
240	634+950/P	12,0	9,5	25.09.2018	Geokrak	strop skały na 9.0 m p.p.t.
241	634+950/S	12,0	12,0	18.10.2018	Geokrak	-
242	634+950/P1	12,0	10,0	24.09.2018	Geokrak	strop skały na 9.5 m p.p.t.
243	634+950/L1	12,0	7,5	25.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.0 m p.p.t.
244	634+950/L	12,0	8,5	25.09.2018	Geokrak	strop skały na 8.1 m p.p.t.
245	635+000/L1	10,0	8,0	21.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.1 m p.p.t.
246	635+000/L	10,0	8,0	21.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.4 m p.p.t.
247	635+000/S	10,0	10,0	18.10.2018	Geokrak	-
248	635+000/P	10,0	8,1	24.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.1 m p.p.t.
249	635+000/P2	10,0	7,5	26.09.2018	Geokrak	strop skały na 7.0 m p.p.t.
250	635+050/L	8,0	8,0	21.09.2018	Geokrak	-
251	635+050/S	8,0	8,0	18.10.2018	Geokrak	-
252	635+050/P	8,0	7,7	20.09.2018	Geokrak	strop skały na 6.9 m p.p.t.
253	635+050/P1	8,0	7,5	20.09.2018	Geokrak	strop skały na 6.8 m p.p.t.
254	635+050/L1	8,0	7,0	21.09.2018	Geokrak	strop skały na 6.4 m p.p.t.
255	635+100/L	7,0	7,0	20.09.2018	Geokrak	-
256	635+100/S	7,0	7,0	12.10.2018	Geokrak	-
257	635+100/P	7,0	7,0	20.09.2018	Geokrak	-
258	635+150/L	5,0	7,0	26.09.2018	Geokrak	-
259	635+150/S	5,0	5,0	09.10.2018	Geokrak	-
260	635+150/P	5,0	7,0	26.09.2018	Geokrak	-
261	635+400/L	5,5	9,0	17.09.2018	Geokrak	-
262	635+400/S	5,5	9,0	19.10.2018	Geokrak	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

263	635+400/P	5,5	9,0	17.09.2018	Geokrak	-
264	635+400/P1	5,5	5,0	18.09.2018	Geokrak	-
265	635+450/L	6,0	7,5	18.09.2018	Geokrak	-
266	635+450/P	6,0	7,4	18.09.2018	Geokrak	-
267	635+450/S	6,0	8,0	19.10.2018	Geokrak	-
268	635+500/L	5,5	7,0	19.10.2018	Geokrak	-
269	635+500/S	5,5	6,0	09.09.2019	Geocontrol	-
270	635+500/P	5,5	7,0	18.10.2018	Geokrak	-
271	635+500/P1	7,0	7,0	19.09.2018	Geokrak	-
272	635+550/L	4,0	6,8	19.09.2018	Geokrak	-
273	635+550/S	4,0	7,0	18.10.2018	Geokrak	-
274	635+550/P	4,0	6,2	18.09.2018	Geokrak	-
275	635+600	7,0	9,0	22.10.2018	Geokrak	-
276	635+630	6,0	6,0	19.10.2018	Geokrak	-
277	636+500/L	5,0	9,3	13.09.2018	Geokrak	-
-	636+500/S	5,0	Otwór 636+500S jest niedostępny - znajduje się w pod nasypem gruntu ok. 25m od podstawy z od południa, wschodu i zachodu			
278	636+500/P	5,0	8,5	13.09.2018	Geokrak	-
279	636+550/L	6,0	6,0	14.09.2018	Geokrak	-
280	636+550/S	6,0	7,0	09.10.2020	Geocontrol	-
281	636+550/P	6,0	6,0	14.09.2018	Geokrak	-
282	636+600/L	7,0	9,4	14.09.2018	Geokrak	-
283	636+600/S	7,0	7,0	09.10.2020		-
284	636+600/P	7,0	9,5	14.09.2018	Geokrak	-
285	636+650/L	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
286	636+650/S	7,0	7,0	09.10.2020	Geocontrol	-
287	636+650/P	7,0	10,3	14.09.2018	Geokrak	-
288	636+700/L	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
289	636+700/S	7,0	7,0	09.10.2020	Geocontrol	-
290	636+700/P	7,0	9,3	14.09.2018	Geokrak	-
291	636+750/L	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
292	636+750/S	7,0	7,0	09.10.2020	Geocontrol	-
293	636+750/P	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
294	636+800/L	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
295	636+800/S	7,0	7,0	09.10.2020	Geocontrol	-
296	636+800/P	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
297	636+850/L	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
298	636+850/S	7,0	7,0	09.10.2020	Geocontrol	-
299	636+850/P	7,0	7,0	05.10.2020	Geocontrol	-
300	637+000/P	7,0	9,5	14.09.2018	Geokrak	-
301	637+000/S	7,0	7,0	24.09.2019	Geocontrol	-
302	637+000/L	7,0	10,0	17.09.2018	Geokrak	-
303	637+100/P	6,0	7,0	14.09.2018	Geokrak	-
304	637+100/S	6,0	9,0	23.10.2018	Geokrak	-
305	637+100/L	6,0	8,5	14.09.2018	Geokrak	-
306	637+150/P	5,0	7,0	13.09.2018	Geokrak	-
307	637+150/S	5,0	10,0	23.10.2018	Geokrak	-
308	637+150/L	5,0	7,7	13.09.2018	Geokrak	-
309	637+200/P	5,0	8,0	13.09.2018	Geokrak	-
310	637+200/S	5,0	10,0	23.10.2018	Geokrak	-
311	637+200/L	5,0	8,7	13.09.2018	Geokrak	-
312	637+650	8,0	10,5	17.09.2019	Geocontrol	-
313	637+740	7,0	12,0	24.10.2018	Geokrak	-
314	638+150/P	5,0	5,0	12.09.2018	Geokrak	-
315	638+150/S	5,0	5,0	24.09.2019	Geocontrol	-
316	638+150/L	5,0	11,0	12.09.2018	Geokrak	-
317	638+200/P	6,0	6,0	12.09.2018	Geokrak	-
318	638+200/S	6,0	6,0	19.10.2018	Geokrak	-
319	638+200/L	6,0	6,0	12.09.2018	Geokrak	-
320	638+250/P	6,0	6,0	30.10.2019	Geocontrol	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

321	638+250/S	6,0	6,0	19.10.2018	Geokrak	-
322	638+250/L	6,0	6,0	30.10.2019	Geocontrol	-
323	638+300/P	7,0	10,5	11.09.2018	Geokrak	-
324	638+300/S	7,0	7,0	13.09.2019	Geocontrol	-
325	638+300/L	7,0	10,5	11.09.2018	Geokrak	-
326	638+350/L	8,0	10,1	11.09.2018	Geokrak	-
327	638+350/S	8,0	4,0	24.09.2019	Geocontrol	-
328	638+350/P	8,0	9,4	11.09.2018	Geokrak	-
329	638+435/P	9,0	9,0	01.10.2018	Geokrak	-
330	638+435/S	9,0	10,0	17.10.2018	Geokrak	-
331	638+435/L	9,0	9,4	12.09.2018	Geokrak	-
332	638+470/P	9,0	9,0	10.09.2018	Geokrak	-
333	638+470/S	9,0	9,0	16.10.2018	Geokrak	-
334	638+470/L	9,0	9,0	10.09.2018	Geokrak	-
335	638+620/P	8,0	8,0	10.09.2018	Geokrak	-
336	638+620/S	8,0	8,0	17.10.2018	Geokrak	-
337	638+620/L	8,0	8,0	10.09.2018	Geokrak	-
338	639+450/P	8,0	4,1	09.09.2019	Geocontrol	strop skały na gł. 2.0 m p.p.t.
339	639+450/S	8,0	7,0	24.09.2019	Geocontrol	-
340	639+450/L	8,0	3,7	10.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 2.7 m p.p.t.
341	639+500/P	7,0	4,5	09.09.2019	Geocontrol	strop skały na gł. 2.5 m p.p.t.
342	639+500/S	7,0	7,0	24.09.2019	Geocontrol	-
343	639+500/L	7,0	5,5	13.09.2019	Geocontrol	strop skały na gł. 3.2 m p.p.t.
344	639+550/P	7,0	3,3	10.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 2.7 m p.p.t.
345	639+550/S	7,0	7,0	24.09.2019	Geocontrol	-
346	639+550/L	7,0	4,5	13.09.2019	Geocontrol	strop skały na gł. 2.2m p.p.t.
347	639+600/P	7,0	4,5	13.09.2019	Geocontrol	strop skały na gł. 2.3 m p.p.t.
348	639+600/S	7,0	7,0	24.09.2019	Geocontrol	-
349	639+600/L	7,0	3,2	07.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 1.5 m p.p.t.
350	639+650/P	7,0	2,8	10.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 0.9 m p.p.t.
351	639+650/S	7,0	7,0	24.09.2019	Geocontrol	-
352	639+650/L	7,0	2,6	07.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 1.5 m p.p.t.
353	639+750/L3	10,5	4,0	13.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 3.0 m p.p.t.
354	639+750/L	10,5	4,0	12.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 3.0 m p.p.t.
355	639+750/S	10,5	10,5	04.10.2018	Geokrak	-
356	639+750/P	10,5	2,0	12.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 1.3 m p.p.t.
357	639+750/P3	10,5	6,0	13.09.2019	Geocontrol	strop skały na gł. 3.0 m p.p.t.
358	639+800/P2	13,0	5,0	12.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 3.0 m p.p.t.
359	639+800/P	13,0	3,4	12.10.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
360	639+800/S	13,0	6,0	12.10.2018	Geokrak	-
361	639+800/L	13,0	3,5	13.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 1.8 m p.p.t.
362	639+800/L2	13,0	4,0	13.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 2.2 m p.p.t.
363	639+850/S	12,0	12,0	09.10.2018	Geokrak	-
364	639+850/L1	12,0	9,0	30.10.2019	Geocontrol	strop skały na gł. 6.5 m p.p.t.
365	639+850/P1	12,0	4,6	12.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 4.6 m p.p.t.
366	639+850/L	12,0	4,6	12.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 4.6 m p.p.t.
367	639+850/P	12,0	4,1	12.09.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
368	639+900/L2	11,0	6,0	13.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 3.7 m p.p.t.
369	639+900/L	11,0	6,0	11.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 3.5 m p.p.t.
370	639+900/S	11,0	11,0	08.10.2018	Geokrak	-
371	639+900/P	11,0	6,0	11.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 4.6 m p.p.t.
372	639+900/P2	11,0	5,7	12.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 4.5 m p.p.t.
373	639+950/L2	10,5	6,0	11.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 6.0 m p.p.t.
374	639+950/L	10,5	6,4	11.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 4.4 m p.p.t.
375	639+950/S	10,5	10,5	10.10.2018	Geokrak	-
376	639+950/P	10,5	6,5	11.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 4.3 m p.p.t.
377	639+950/P2	10,5	7,5	11.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 4.2 m p.p.t.
378	640+000/L2	10,0	6,0	10.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 5.2 m p.p.t.
379	640+000/L	10,0	8,0	10.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 7.5 m p.p.t.
380	640+000/S	10,0	10,0	25.09.2019	Geocontrol	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

381	640+000/P	10,0	8,0	10.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 7.0 m p.p.t.
382	640+000/P2	10,0	8,0	10.09.2018	Geokrak	strop skały na gł. 7.4 m p.p.t.
383	640+050/L2	10,5	10,0	04.09.2018	Geokrak	-
384	640+050/L	10,5	10,5	10.09.2018	Geokrak	-
385	640+050/S	10,5	10,5	17.09.2019	Geocontrol	-
386	640+050/P	10,5	10,5	10.09.2019	Geocontrol	-
387	640+050/P2	10,5	10,5	11.09.2019	Geocontrol	-
388	640+100/P1	11,5	11,5	11.09.2019	Geocontrol	-
389	640+100/P	11,5	11,5	11.09.2019	Geocontrol	-
390	640+100/S	11,5	11,5	25.09.2019	Geocontrol	-
391	640+100/L	11,5	11,5	04.09.2018	Geokrak	-
392	640+100/L1	11,5	11,5	03.09.2018	Geokrak	-
393	640+150/P1	12,5	11,7	03.08.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
394	640+150/L1	12,5	12,5	30.10.2019	Geocontrol	-
395	640+150/S	12,5	12,5	25.09.2019	Geocontrol	-
396	640+150/L	12,5	12,5	30.10.2019	Geocontrol	-
397	640+150/P	12,5	12,5	02.09.2018	Geokrak	-
398	640+250/L3	11,0	11,0	06.09.2018	Geokrak	-
399	640+300/P1	9,0	9,0	02.09.2018	Geokrak	-
400	640+300/L1	9,0	10,2	06.09.2018	Geokrak	-
401	640+300/P	9,0	11,3	03.09.2018	Geokrak	-
402	640+300/L	9,0	9,0	02.09.2018	Geokrak	-
403	640+300/S	9,0	11,2	04.09.2018	Geokrak	-
404	640+350/P	6,5	6,5	02.09.2018	Geokrak	-
405	640+350/S	6,5	6,5	23.09.2019	Geocontrol	-
406	640+350/L	6,5	6,5	02.09.2018	Geokrak	-
407	640+400/P	6,0	6,0	02.09.2018	Geokrak	-
408	640+400/S	6,0	6,0	23.09.2019	Geocontrol	-
409	640+400/L	6,0	6,0	02.09.2018	Geokrak	-
410	640+500/P	5,0	7,0	03.09.2018	Geokrak	-
411	640+500/S	5,0	5,0	12.09.2019	Geocontrol	-
412	640+500/L	5,0	7,0	03.09.2018	Geokrak	-
413	640+550/P	4,0	4,0	03.09.2018	Geokrak	-
414	640+550/S	4,0	4,0	23.09.2019	Geocontrol	-
415	640+550/L	4,0	4,0	03.09.2018	Geokrak	-
otwory wykonane jako dodatkowe, poza programem badań geotechnicznych						
416	633+600/S	-	4,0	20.12.2018	Geokrak	
417	635+900/S	-	9,0	03.01.2019	Geokrak	
Wykonano: 417 otworów		proj. 3 910mb	wykonany metraż : 3 506,8 mb w tym: 103 rdzeniowych o metrażu: 936,4 mb 314 nierdzeniowych o metrażu: 2570,4 mb			

Tabela nr 3. Zestawienie wykonanych otworów badawczych dla trasy S7 w stosunku do programu badań

ROZMIESZCZENIE WIERCEŃ DLA TRASY S7

Otwory badawcze zostały wykonane zgodnie z zaplanowanym w programie badań geotechnicznym układzie, który został zaproponowany wraz z Projektantami i Wykonawcą. Otwory badawcze dla trasy S7 zaprojektowano wzdłuż drogi, po 3 otwory w układzie prostopadłym do osi, co 50 m oraz w przypadku wysokich nasypów lub głębokich wykopów wykonano 5 otworów badawczych w kierunku prostopadłym do osi projektowanej jezdni. Wiercenia w przekroju poprzecznym do osi drogi zostały zlokalizowane przy zewnętrznych krawędziach jezdni. W wybranych przez Projektantów miejscach, gdzie niweleta drogi nie zmieniała się otwory lokalizowane były indywidualnie tj. np. po jednym kontrolnym w danym kilometrze trasy S7.

GŁĘBOKOŚCI I RODZAJ WIERCEŃ DLA TRASY S7

Ustalenia dotyczące głębokości otworów zostały określone na etapie PBG przez projektantów z uwzględnieniem wysokości niwelety (3 m poniżej projektowanej niwelety w wykopach oraz dla odcinków prowadzonych na nasypach głębokość otworu jest równoważna wysokości nasypu). Ponadto podczas wierceń został spełniony warunek, iż otwory kończą się min. 2 m w gruntach nośnych (twardoplastyczne i zwarte zwietrzeliny gliniaste, osady spoiste twardoplastyczne/zwarte) lub skale miękkiej. W Specyfikacji na projektowanie SP. 40.50.00 dopuszcza się występowania w dnie otworu gruntów spoistych w stanie plastycznym o $I_L \geq 0.45$. Podczas wierceń terenowych, w przypadku kiedy trudno było jednoznacznie określić stopień plastyczności, otwór pogłębiano o 2 metry w gruntach twardszych.

W każdym profilu poprzecznym jeden z trzech otworów wykonano pełno-rdzeniowo (był to otwór środkowy, oznaczony literą „S”). W niektórych miejscach nie wykonano otworów rdzeniowych z uwagi na brak zgody Właściciela lub braku możliwości dojazdu sprzętem do tego typu wierceń (przeważnie brak otworu wynika jednak z braku zgód). Pozostałe otwory badawcze wykonano jako bezrdzeniowe. Otwory rdzeniowe na mapach dokumentacyjnych zaznaczone są kolorem jasno niebieskim, otwory nierdzeniowe – kolorem granatowym.

Otwory rdzeniowane dla trasy S7 stanowią ok. 22 % wierceń dla trasy S7.

TECHNIKA WIERCEŃ DLA TRASY S7

Otwory badawcze wykonano następującymi metodami:

- ✚ MDT 80B przy użyciu systemu rdzeniowego dwupłaszczowego wrzutowego HQ (średnica zewnętrzna 96mm, średnica rdzenia 63,5mm). Metoda ta pozwalała na wykonanie otworów metodą „na sucho” w nadkładzie czwartorzędowym, natomiast rdzeniowanie na prawy obieg płuczki w utworach zwietrzelinowych oraz w SM i ST.
- ✚ URB 2A2 przy użyciu systemu rdzeniowego jednopłaszczowego do rdzeniowania „na sucho” (średnica zewnętrzna 131mm, średnica rdzenia 109mm) oraz przy użyciu systemu dwupłaszczowego na mokro w SM oraz ST (średnica zewnętrzna 116mm, średnica rdzenia 96mm);
- ✚ Geotool GTR 780 rdzeniowanie „na sucho” użyciu systemu dwupłaszczowego T2-66s z poszerzonym pierścieniem skrawania umożliwiającym ochronę rdzenia poprzez dodatkową rurę plastikową umieszczoną wewnątrz płaszcza ochronnego (średnica zewnętrzna 76mm średnica rdzenia 49mm);
- ✚ Wiertnica Wamet WH20SG analogiczny system jak GTR 780.

Dobór techniki wiercenia uzgadniany był na bieżąco podczas wierceń, dostosowując sprzęt do rodzaju gruntów i skał. Osoba nadzorująca wiercenia decydowała i planowała metodykę wierceń. Z uwagi na fakt, iż nie pobierano próbek wody gruntowej oraz stwierdzono jeden poziom wodonośny, nie zamykano poziomów wodonośnych w otworach.

OBSERWACJE PODCZAS WIERCEŃ, KLASYFIKOWANIE I OPIS GRUNTÓW , SKAŁ

W otworach rdzeniowanych, wierconych w skałach określano uzysk rdzenia i na tej podstawie scharakteryzowano wskaźnik nieciągłości ośrodka (RQD), który wyraża się sumą długości wszystkich części rdzenia, których długość wyniosła 10 cm lub więcej, mierzona wzdłuż ośrodka rdzenia, wyrażona jako procent długości przelotu rdzenia. Wskaźnik RQD wyniósł od 5% do 90% (sporadycznie), średnio RQD wynosi 15%.

Rdzenie skał układane były w drewnianych skrzyniach, oznakowane i przetransportowane do magazynów (adresy Wykonawców wskazane w rozdziale powyżej) każdego z Wykonawców poszczególnych wierceń. W magazynach tych przechowywane będą rdzenie do czasu weryfikacji niniejszej dokumentacji przez Zamawiającego i wydania pozytywnej opinii.

Podczas wierceń pobierano próbki gruntów kategorii A (klasa 1; 2); B (klasa 3; 4) oraz C (klasa 5) oraz próbki skał kategorii A.

Osoba nadzorująca wiercenia prowadziła ciągle obserwacje makroskopowe gruntów i skał zgodnie z:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - część 2. Zasady klasyfikowania.
- PN-EN ISO 14689-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie skał. Część 1: oznaczenie i opis. PN-B-04481:1998 Grunt budowlane – badania próbek gruntu;
- PN-B-02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Ponadto nadzór określał wodonośność w każdym wierconym otworze badawczym.

WIERCENIA DLA DRÓG DOJAZDOWYCH

I.p.	otwory geotechniczne_2018	Proj. głębokość [m]	Wykonana głębokość otworu [m p.p.t.]	Data wykonania otworu	Wykonawca otworu	Uwagi
1	1D	11,0	11,0	27.07.2018	Geokrak/Geotech	-
2	2D	8,0	8,0	16.10.2018	Geokrak	
3	3D	6,0	5,0	13.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
4	4D	4,0	4,0	14.09.2018	Aqua Soil	-
5	5D	10,0	10,0	25.09.2018	Aqua Soil	-
6	6D	12,0	10,0	17.09.2018	Aqua Soil	strop skały na 9.0 m p.p.t.
7	7D	14,0	14,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
8	0UD-D1	5,0	5,0	13.09.2018	Aqua Soil	-
9	0UD-D2	5,0	5,0	13.09.2018	Aqua Soil	-
10	0UD-L1	5,0	5,0	13.09.2018	Aqua Soil	-
11	0UD-L2	5,0	5,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
12	17D	11,0	11,0	27.07.2018	Geokrak/Geotech	-
13	18D	11,0	7,2	10.10.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
14	19D	8,0	7,4	10.10.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
15	20D	8,0	7,2	10.10.2018	Geokrak	brak postępu w wierceniu
16	21D	3,0	3,0	20.07.2018	Geokrak/Geotech	-
17	22D	3,0	3,0	27.07.2018	Geokrak/Geotech	-
18	23D	3,0	3,0	10.10.2018	Geokrak	-
19	24D	3,0	3,0	10.10.2018	Geokrak	-
20	25D	3,0	3,0	30.07.2018	Geokrak/Geotech	-
21	26D	3,0	3,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
22	27D	3,0	3,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
23	28D	3,0	3,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
24	29D	3,0	3,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
25	30D	10,0	8,0	14.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
26	31D	10,0	10,0	14.09.2018	Aqua Soil	-
27	32D	12,0	7,0	14.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu
28	33D	12,0	10,0	14.09.2018	Aqua Soil	brak postępu w wierceniu

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

29	34D	12,0	12,0	17.09.2018	Aqua Soil	-
30	uD118	12,0	12,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
31	uD119	12,0	12,0	25.09.2018	Aqua Soil	-
32	DD1	3,0	3,0	20.07.2018	Geokrak/Geotech	-
33	DD2	6,0	6,0	20.07.2018	Geokrak/Geotech	-
34	DD9	3,0	3,0	24.09.2018	Aqua Soil	-
35	DD10	5,0	5,0	14.09.2018	Aqua Soil	-
36	DD11	3,0	3,0	14.09.2018	Aqua Soil	-
37	DD12	3,0	3,0	14.09.2018	Aqua Soil	-
38	DD13	3,0	3,0	14.09.2018	Aqua Soil	-
39	DD14	3,0	3,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
40	DD15	3,0	3,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
41	DD04-D1	3,0	3,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
42	DD04-D2	6,0	6,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
43	DD04-D3	6,0	6,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
44	DD04-D4	3,0	3,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
45	DD04-D5	3,0	3,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
46	DD04-D6	6,0	6,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
47	DD8	3,0	3,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
48	D7	3,0	3,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
49	D9	3,0	3,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
50	DP1207K-D1	3,0	3,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
51	DP1207K-D2	3,0	3,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
52	DP1207K-D3	3,0	3,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
53	D10	3,0	3,0	29.09.2018	Aqua Soil	-
54	D11	3,0	3,0	20.09.2018	Aqua Soil	-
55	D13	3,0	3,0	12.09.2019	Geocontrol	-
56	D16	3,0	3,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
57	D18	3,0	3,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
58	D29	3,0	3,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
59	DD04-D7	3,0	3,0	01.10.2018	Aqua Soil	-
60	DD07-D1	3,0	3,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
61	DD06-D1	3,5	3,5	21.09.2018	Aqua Soil	-
62	DD06-D2	3,0	3,0	21.09.2018	Aqua Soil	-
63	DD09-D1	10,0	7,0	19.09.2018	Aqua Soil	strop skały na 5.2 m p.p.t.
64	D32	7,0	7,0	25.09.2018	Aqua Soil	-
65	D33	3,0	3,0	25.09.2018	Aqua Soil	-
66	D35	3,0	3,0	26.09.2018	Aqua Soil	-
67	D45	3,0	3,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
68	D47	3,0	3,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
69	DD11-D2	3,0	3,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
70	DD11-D3	3,0	6,0	08.10.2018	Aqua Soil	-
71	DD11-D4	3,0	3,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
72	DD3	8,0	3,0	28.09.2018	Geokrak	-
73	DD4	3,0	3,0	28.09.2018	Geokrak	-
74	DD6	3,0	3,0	26.09.2018	Geokrak	-
75	D50	3,0	4,1	24.09.2018	Geokrak	-
76	DD20-1	3,0	3,0	18.09.2018	Geokrak	-
77	DD20-2	3,0	3,0	18.09.2018	Geokrak	-
78	DD20-3	3,0	3,0	19.09.2018	Geokrak	-
79	DD20-4	6,0	8,0	19.09.2018	Geokrak	-
80	DG01-D1	3,0	3,0	05.10.2020	Geocontrol	-
81	DG01-D2	3,0	3,0	05.10.2020	Geocontrol	-
82	DG01-D3	3,0	3,0	05.10.2020	Geocontrol	-
83	DG01-D4	3,0	3,0	05.10.2020	Geocontrol	-
84	DG01-D5	3,0	3,0	04.10.2018	Geokrak	-
85	DD13-D1	3,0	3,0	13.09.2019	Geocontrol	-
86	DD13-D2	3,0	3,0	05.10.2018	Geokrak	-
87	DD13-D3	3,0	3,0	13.09.2019	Geocontrol	-
88	DD13-D4	3,0	3,0	17.10.2018	Geokrak	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

89	DG02-D1	3,0	3,0	03.10.2018	Geokrak	-
90	DG02-D2	3,0	3,0	04.10.2018	Geokrak	-
91	DG02-D3	3,0	3,0	13.09.2019	Geocontrol	-
92	DG02-D4	3,0	3,0	13.09.2019	Geocontrol	-
93	DG02-D5	3,0	3,0	08.10.2018	Geokrak	-
94	DG02-D6	3,0	3,0	13.09.2019	Geocontrol	-
95	DG02-D7	3,0	3,0	03.08.2018	Geokrak/Geotech	-
96	DG02-D8	3,0	3,0	05.10.2018	Geokrak	-
97	DG02-D9	3,0	3,0	08.10.2018	Geokrak	-
98	DG02-D10	3,0	3,0	13.09.2019	Geocontrol	-
99	DG02-D11	3,0	3,0	08.10.2018	Geokrak	-
100	DG02-D12	3,0	3,0	17.10.2018	Geokrak	-
101	DG02-D13	3,0	3,0	13.09.2019	Geocontrol	-
102	MOP-D1	3,0	3,0	10.09.2019	Geocontrol	-
103	MOP-D2	3,0	3,0	05.10.2018	Geokrak	-
104	MOP-D3	3,0	3,0	10.09.2019	Geocontrol	-
105	MOP-D4	3,0	3,0	05.10.2018	Geokrak	-
106	MOP-D5	4,0	4,0	10.09.2019	Geocontrol	-
107	MOP-D6	4,0	4,0	10.09.2019	Geocontrol	-
108	MOP-D7	4,0	4,0	10.09.2019	Geocontrol	-
109	DD02-D8	3,0	3,0	01.10.2018	Geokrak	-
110	DD02-D9	3,0	3,0	01.10.2018	Geokrak	-
111	D81	3,0	3,0	10.09.2018	Geokrak	-
112	D82	3,0	3,0	10.09.2018	Geokrak	-
113	D83	3,0	3,0	10.09.2018	Geokrak	-
114	DD15-D1	3,0	3,0	01.08.2018	Geokrak	-
115	DD15-D2	3,0	3,0	08.10.2018	Geokrak	-
116	DD15-D3	3,0	3,0	03.08.2018	Geokrak	-
117	DD15-D4	3,0	3,0	01.08.2018	Geokrak	-
118	8D	13,0	13,0	04.09.2018	Geokrak	-
119	9D	11,0	11,0	04.09.2018	Geokrak	-
120	10D	7,0	7,0	04.09.2018	Geokrak/Geotech	-
121	11D	8,0	8,0	03.08.2018	Geokrak/Geotech	-
122	12D	14,0	12,0	19.09.2018	Geokrak	strop skały na 11.0 m p.p.t.
123	13D	16,0	14,6	12.09.2019	Geocontrol	brak postępu wiercenia
124	14D	15,0	8,5	11.09.2019	Geocontrol	strop skały na 6.2 m p.p.t.
125	15D	17,0	17,0	22.10.2018	Geokrak	
126	16D	7,0	9,0	07.09.2018	Geokrak	przegłębiony ze wzgl. na mpl
127	35D	10,0	8,5	11.09.2019	Geocontrol	strop skały na 6.3 m p.p.t.
128	36D	15,0	10,2	12.09.2019	Geocontrol	strop skały na 8.0 m p.p.t.
129	37D	16,0	10,5	12.09.2019	Geocontrol	strop skały na 8.2 m p.p.t.
130	38D	16,0	13,5	12.09.2019	Geocontrol	strop skały na 11.0 m p.p.t.
131	39D	17,0	15,4	13.09.2019	Geocontrol	strop skały na 13.2 m p.p.t.
132	40D	17,0	12,8	17.09.2018	Geokrak	strop skały na 10.8 m p.p.t.
133	41D	14,0	14,0	19.09.2018	Geokrak	
134	42D	14,0	11,7	03.08.2018	Geokrak/Geotech	brak postępu wiercenia
135	43D	14,0	12,8	03.08.2018	Geokrak/Geotech	brak postępu wiercenia
136	44D	3,0	3,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
137	45D	3,0	3,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
138	46D	3,0	3,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
139	47D	3,0	3,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
140	48D	3,0	3,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
141	49D	11,0	11,0	07.09.2018	Geokrak	-
142	50D	13,0	13,0	04.09.2018	Geokrak/Geotech	-
143	51D	13,0	11,0	04.09.2018	Geokrak/Geotech	brak postępu wiercenia
144	DD14-D1	3,0	3,0	03.08.2018	Geokrak/Geotech	-
145	DD14-D2	3,0	3,0	10.09.2019	Geocontrol	-
146	DD14-D3	3,0	3,0	10.09.2019	Geocontrol	-
147	DD14-D4	3,0	5,2	12.09.2018	Geokrak	przegłębiony ze wzgl. na pl
148	15D1	17,0	13,0	17.09.2018	Geokrak	strop skały na 11.0 m p.p.t.

149	16D1	7,0	8,1	07.09.2018	Geokrak	przegłębiony ze wzgl. na mpl
Wykonano 149 otworów		proj. 853.5 mb	wykonany metraż 800,2 mb			

Tabela nr 4. Zestawienie wykonanych otworów badawczych dla dróg dojazdowych w stosunku do programu badań

Otworki dla dróg dojazdowych oraz ich głębokości zostały wskazane przez projektantów drogowych.

TECHNIKA WIERCEŃ DLA DRÓG DOJAZDOWYCH

Otworki dla dróg dojazdowych wykonano jako nierzeniowe, systemem:

- ✚ mechaniczno obrotowym przy pomocy wiertnic hydraulicznych (GTR780 oraz Wamet WH20SG) i świrdrów spiralnych (o średnicy 110 oraz 90 mm) oraz
- ✚ udarowym przy pomocy młota AtlasCopco Cobra MK1 lub Wacker Neuson z próbnikami RKS o średnicy 60, 50, 40, 36mm.

Z otworów dla dróg dojazdowych, za pomocą w/w wierceń pobierano próbki kategorii B i C.

Otworki te wykonano bez zastosowania rur okładzinowych oraz bez płuczki wodnej.

OBSERWACJE PODCZAS WIERCEŃ, KLASYFIKOWANIE I OPIS GRUNTÓW , SKAŁ

Osoba nadzorująca wiercenia prowadziła ciągle obserwacje makroskopowe gruntów zgodnie z:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - część 2. Zasady klasyfikowania.
- PN-B-04481:1998 Grunt budowlane – badania próbek gruntu;
- PN-B-02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Ponadto nadzór określał wodonośność w każdym wierconym otworze badawczym.

WIERCENIA DLA ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH

L.p.	Otworki geotechniczne ZB_2018	Proj. głębokość [m]	Wykonana głębokość otworu [m p.p.t.]	Data wykonania otworu	Wykonawca otworu	Uwagi
1	ZB1	8,0	7,0	30.07.2018	Geokrak/Geotech	brak postępu w wierceniu
2	ZB4a	8,0	8,0	19.09.2018	Aqua Soil	-
3	ZB4b	8,0	7,0	19.09.2018	Aqua Soil	strop skały na 5.1 m p.p.t.
4	ZB4n	8,0	8,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
5	ZB5a	8,0	8,0	27.09.2018	Geokrak	-
6	ZB5b	8,0	8,0	27.09.2018	Geokrak	-
7	ZB6b	10,0	10,0	13.09.2018	Geokrak	-
8	ZB6c	5,0	5,0	13.09.2018	Geokrak	-
9	ZB6d	8,0	10,0	13.09.2018	Geokrak	przegłębiony ze wzgl. na pl
wykonanych 9 otworów		proj. 71 mb	wykonany metraż: 71 mb			

Tabela nr 5. Zestawienie wykonanych otworów badawczych dla zbiorników retencyjnych w stosunku do programu badań

Otworki dla zbiorników retencyjnych oraz ich głębokości zostały wskazane przez projektantów melioracyjnych.

TECHNIKA WIERCEŃ DLA ZBIORNIKÓW

Otwory dla zbiorników wykonano jako nierzeniowe, systemem udarowym przy pomocy młota AtlasCopco Cobra MK1 lub Wacker Neuson z próbnikami RKS o średnicy 60, 50, 40, 36mm.

Z otworów dla zbiorników za pomocą w/w wierceń pobierano próbki kategorii B.

Otwory te wykonano bez zastosowania rur okładzinowych oraz bez płuczki wodnej.

OBSERWACJE PODCZAS WIERCEŃ, KLASYFIKOWANIE I OPIS GRUNTÓW , SKAŁ

Osoba nadzorująca wiercenia prowadziła ciągle obserwacje makroskopowe gruntów zgodnie z:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - część 2. Zasady klasyfikowania.
- PN-B-04481:1998 Grunt budowlane – badania próbek gruntu;
- PN-B-02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Ponadto nadzór określał wodonośność w każdym wierconym otworze badawczym.

WIERCENIA DLA OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

L.p.	Otwory geotechniczne 2018	Proj. głębokość [m]	Wykonana głębokość otworu [m p.p.t.]	Data wykonania otworu	Wykonawca otworu	Uwagi
1	1M/PZ8 (obiekt PZM-08)	15,0	15,0	26.09.2018	Aqua Soil	-
2	1M/PZ9 (obiekt PZM-09)	15,0	15,0	28.09.2018	Aqua Soil	-
3	2M/PZ9 (obiekt PZM-09)	15,0	15,0	27.09.2018	Aqua Soil	-
4	1M/PG4 (obiekt PG-04)	13,0	13,0	03 – 04.10.2015	Aqua Soil	-
5	2M/PG4 (obiekt PG-04)	13,0	13,0	03.10.2018	Aqua Soil	-
6	1M/PG5 (obiekt PG-05)	12,0	12,0	15.10.2018	Aqua Soil	-
7	2M/PG5 (obiekt PG-05)	9,0	9,0	15.10.2018	Aqua Soil	-
8	1M/PZ10 (obiekt PZDs-10)	15,0	15,0	28.09.2018	Geokrak	-
9	2M/PZ10 (obiekt PZDs-10)	9,0	9,0	28.09.2018	Geokrak	-
10	1M/WS-30 (obiekt WD-30)	20,0	20,0	01.10.2018	Geokrak	-
11	3M/WS-30 (obiekt WD-30)	14,0	14,0	25.009.2019	Geocontrol	-
12	E1		18,0	14.08.2018	Geokrak/Geotech	-
13	E2		13,5	31.07.2018	Geokrak/Geotech	-
14	E3		19,6	30.10.2019	Geocontrol	-
15	E4		15,5	31.07.2018	Geokrak/Geotech	-
16	E5		15,5	30.10.2019	Geocontrol	-
17	E6		15,0	25.09.2018	Geokrak	-
18	E7		14,5	29.09.2018	Geokrak	-
19	E8		15,5	25.09.2018	Geokrak	-
20	E9		15,0	13.08.2018	Geokrak/Geotech	-
21	E10		15,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
22	E11		15,0	13.08.2018	Geokrak/Geotech	-
23	E12		16,2	01.08.2018	Geokrak	-
24	E13		15,0	13.08.2018	Geokrak/Geotech	-
25	E14		14,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
26	E15		15,0	13.08.2018	Geokrak/Geotech	-
27	E16		14,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
28	E17		15,0	09.08.2018	Geokrak/Geotech	-
29	E18		15,0	09.08.2018	Geokrak/Geotech	-
30	E19		14,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-
31	E20		14,0	01.08.2018	Geokrak/Geotech	-

32	E21		15,0	03.08.2018	Geokrak/Geotech	-
33	E22		14,0	02.08.2018	Geokrak/Geotech	-
34	E23		15,0	19.08.2018	Geokrak/Geotech	-
35	E24		12,5	02.08.2018	Geokrak/Geotech	-
36	E25		15,0	13.08.2018	Geokrak/Geotech	-
37	E26		9,0	17.08.2018	Geokrak/Geotech	-
38	E27		10,0	17.08.2018	Geokrak/Geotech	-
39	E28		8,0	26.09.2018	Geokrak	-
40	E29		9,0	17.08.2018	Geokrak	-
41	E30		15,5	26.09.2018	Geokrak	-
42	E31		12,0	16.08.2018	Geokrak/Geotech	-
43	E32		12,0	16.08.2018	Geokrak/Geotech	-
44	E33		8,5	26.09.2018	Geokrak	-
45	E34		9,0	16.08.2018	Geokrak/Geotech	-
46	E35		8,5	26.09.2018	Geokrak	-
47	E36		12,0	14.08.2018	Geokrak	-
48	WS20_1		11,0	11.12.2018	Geokrak	
49	WS20_2		6,0	14.12.2018	Geokrak	
50	WS20_3		6,0	18.12.2018	Geokrak	
51	WS20_4		9,6	11.12.2018	Geokrak	
wykonano 51 wierceń o łącznym metrażu 671,9 mb, gdzie: 29 rdzeniowych o metrażu 392,1 mb 20 nierdzeniowych o metrażu 279,8 mb						

Tabela nr 6. Zestawienie wykonanych otworów badawczych dla obiektów inżynierskich w stosunku do programu badań

Legenda:

Otwory oznaczone **E1 – E36** wykonane dla estakady w km od ~ 629+800 do km ~ 630+500 (proj. głębokość wykonania: do stropu skały + 2 m rdzenia skały)



Otwory rdzeniowe



Otwory nierdzeniowe

ROZMIESZCZENIE WIERCEŃ DLA OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

Lokalizacja wierceń badawczych dla obiektów inżynierskich została uzgodniona z projektantami branży mostowej i spełnia wymogi *Instrukcji badań podłoża gruntowego budowy drogowych i mostowych, Część 1 (GDDP, Warszawa, 1998 r.), podrozdziałem 3,3,2,2 - Programowanie badań polowych, wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 1997-2 Eurokod 7: projektowanie geotechnicznie – część 2: rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz Specyfikacji na projektowanie, punkt 3.3.2.2.1, Ilość i rozmieszczenie wyrobisk badawczych (tabela 2).*

GŁĘBOKOŚCI I RODZAJ WIERCEŃ DLA OBIEKTÓW INŻ.

Ustalenia dotyczące głębokości otworów zostały określone na etapie PBG przez projektantów. Część otworów wykonano jako rdzeniowe, część jako nierdzeniowe przy założeniu skończenia otworu min. 2 metry w skale. W Specyfikacji na projektowanie SP. 40.50.00 dopuszcza się występowania w dnie otworu gruntów spoistych w stanie plastycznym o $I_L \geq 0.45$. Podczas wierceń terenowych, w przypadku kiedy trudno było jednoznacznie określić stopień plastyczności, otwór pogłębiano o 2 metry w gruntach twardszych.

Otwory rdzeniowane dla obiektów inżynierskich stanowią ok. 57 % wierceń wytypowanych dla obiektów.

TECHNIKA WIERCEŃ DLA OBIEKTÓW INŻ.

Otwory badawcze wykonano następującymi metodami:

- ✚ MDT 80B przy użyciu systemu rdzeniowego dwupłaszczyznowego wrzutowego HQ (średnica zewnętrzna 96mm, średnica rdzenia 63,5mm). Metoda ta pozwalała na wykonanie otworów metodą „na sucho” w nadkładzie czwartorzędowym, natomiast rdzeniowanie na prawy obieg płuczki w utworach zwietrzelinowych oraz w SM i ST.
- ✚ URB 2A2 przy użyciu systemu rdzeniowego jednopłaszczyznowego do rdzeniowania „na sucho” (średnica zewnętrzna 131mm, średnica rdzenia 109mm) oraz przy użyciu systemu dwupłaszczyznowego na mokro w SM oraz ST (średnica zewnętrzna 116mm, średnica rdzenia 96mm);
- ✚ Geotool GTR 780 rdzeniowanie „na sucho” użyciu systemu dwupłaszczyznowego T2-66s z poszerzonym pierścieniem skrawania umożliwiającym ochronę rdzenia poprzez dodatkową rurę plastikową umieszczoną wewnątrz płaszcza ochronnego (średnica zewnętrzna 76mm średnica rdzenia 49mm);
- ✚ Wiertnica Wamet WH20SG analogiczny system jak GTR 780.

Dobór techniki wiercenia dobierany był na bieżąco podczas wierceń, dostosowując sprzęt do rodzaju gruntów i skał. Osoba nadzorująca wiercenia decydowała i planowała metodykę wierceń. Z uwagi na fakt, iż nie pobierano próbek wody gruntowej oraz stwierdzono jeden poziom wodonośny, nie zamykano poziomów wodonośnych w otworach.

OBSERWACJE PODCZAS WIERCEŃ, KLASYFIKOWANIE I OPIS GRUNTÓW , SKAŁ

W otworach rdzeniowanych, wierconych w skałach określano uzysk rdzenia i na tej podstawie scharakteryzowano wskaźnik nieciągłości ośrodka (RQD), który wyraża się sumą długości wszystkich części rdzenia, których długość wyniosła 10 cm lub więcej, mierzona wzdłuż ośrodka rdzenia, wyrażona jako procent długości przelotu rdzenia. Wskaźnik RQD w otworach dla obiektów inżynierskich wyniósł od 0% do 90% (sporadycznie), średnio RQD wynosi od 30 %.

Rdzenie skał układane były w drewnianych skrzyniach, oznakowane i przetransportowane do magazynów (adresy Wykonawców wskazane w rozdziale powyżej) każdego z Wykonawców poszczególnych wierceń. W magazynach tych przechowywane będą rdzenie do czasu weryfikacji niniejszej dokumentacji przez Zamawiającego i wydania pozytywnej opinii.

Podczas wierceń pobierano próbki gruntów kategorii A (klasa 1; 2); B (klasa 3; 4) oraz C (klasa 5) oraz próbki skał kategorii A.

Osoba nadzorująca wiercenia prowadziła ciągłe obserwacje makroskopowe gruntów i skał zgodnie z:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne – oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - część 2. Zasady klasyfikowania.
- PN-EN ISO 14689-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie skał. Część 1: oznaczenie i opis. PN-B-04481:1998 Grunt budowlane – badania próbek gruntu;
- PN-B-02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Ponadto nadzór określał wodonośność w każdym wierconym otworze badawczym.

WNIOSKI DLA WSZYSTKICH WYKONANYCH WIERCEŃ

Podczas w/w wierceń badawczych prowadzono **dokumentację fotograficzną** miejsc badawczych. Zgodnie z przepisami rozporządzenia ochrony danych osobowych (*Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych*), Osoby wykonując wiercenia i udokumentowane na zdjęciu wyraziły zgodę na zamieszczenia tych fotografii z ich częściowym wizerunkiem w niniejszej dokumentacji badań podłoża.

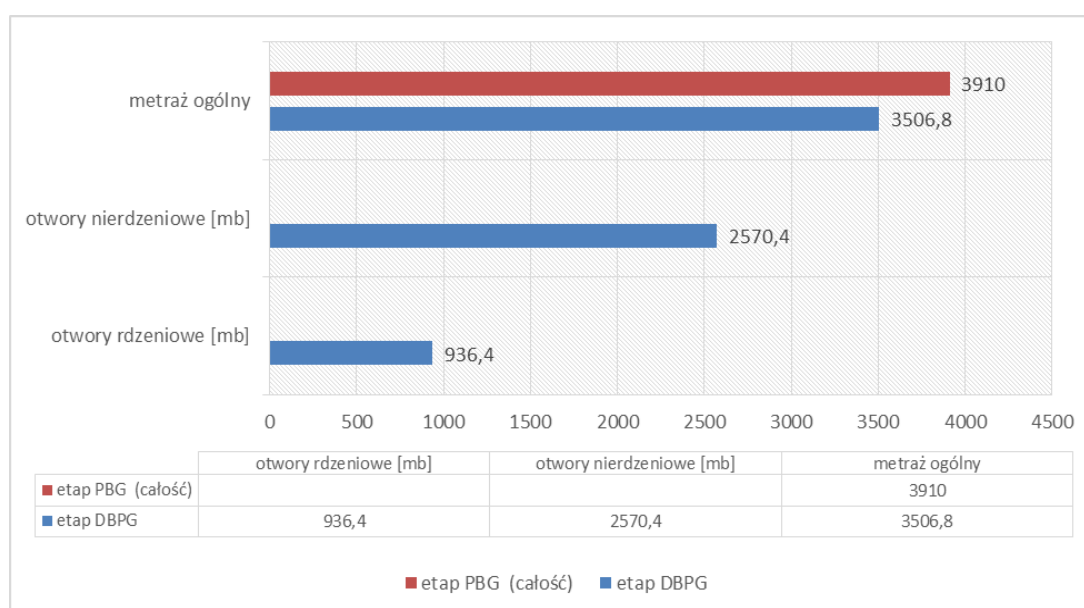
Lokalizację wierceń geotechnicznych przedstawiono na załącznikach graficznych nr 2.1 ÷ 2.12.

Do obowiązków osób nadzorujących wiercenia należało: kontrolowanie prac polowych, sporządzanie pierwotnej dokumentacji badań (metryki, rysunki), pobieranie próbek gruntu i skał, pomiary zwierciadła wody gruntowej w wyrobiskach i korygowanie zakresu prac zgodnie z potrzebami. Metryki otworów (profile wierceń) zawierają: datę wykonania badania, imię i nazwisko oraz numer uprawnień osoby dozorującej roboty oraz sposób wiercenia, współrzędne oraz wysokość (rzędną) wykonanego wiercenia w największej możliwej dokładności z podaniem układów odniesienia oraz inne informacje zwyczajowo zamieszczane na kartach otworów. Opis próbek gruntu określał rodzaj gruntu, jego wilgotność i stan.

Likwidację otworów badawczych przeprowadzono przez wypełnienie otworu urobkiem z ubiciem i dogęszczeniem. Teren prac wokół wyrobisk został przywrócony do stanu pierwotnego niezwłocznie po wykonaniu otworów badawczych. Prace wykonano zgodnie z przepisami BHP. Wykonane prace terenowe nie stanowiły zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, w tym dla wód podziemnych.

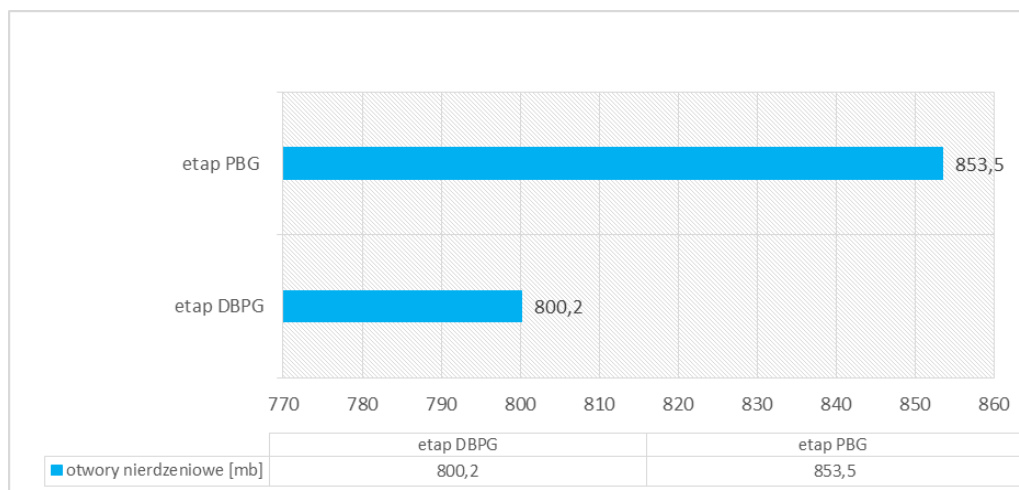
BILANS METRAŻU WYKONANYCH WIERCEŃ BADAWCZYCH (DBPG) W STOSUNKU DO PROGRAMU BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

TRASA S7



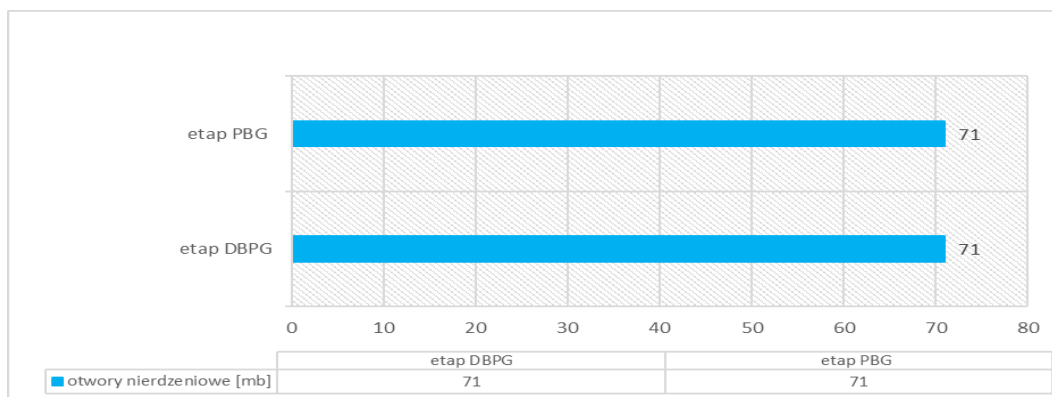
Wykres 1. Zestawienie bilansu wierceń dla trasy S7

DROGI DOJAZDOWE



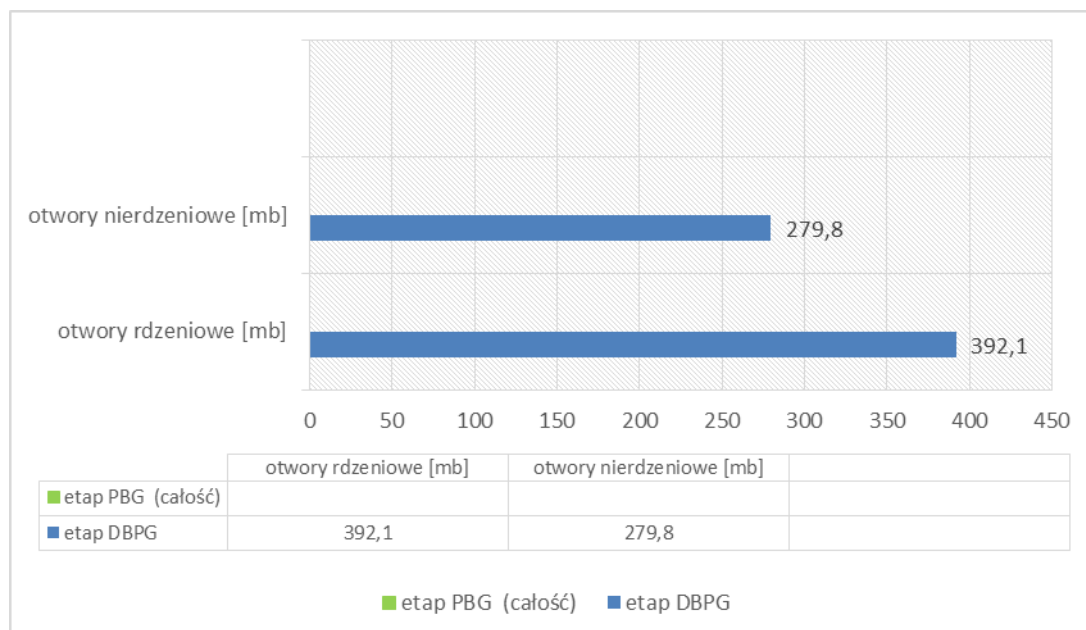
Wykres 2. Zestawienie bilansu wierć dla dróg dojazdowych

ZBIORNIKI RETENCYJNE



Wykres 3. Zestawienie bilansu wierć dla zbiorników retencyjnych

OBIEKTY INŻYNIERSKIE



Wykres 4. Zestawienie bilansu wierć dla obiektów inżynierskich

Nie podano ogólnego zakładanego metrażu dla obiektów inżynierskich z uwagi na fakt, iż przy większości otworów np. przy estakadzie założenie było wiercić do stropu skały plus 2 metry poniżej tego stropu.

Z powyższych wykresów nr 1 i 2 wynika, iż zakres (ilość i metraż) wykonanych wierceń jest mniejszy od zakresu projektowanego..

7.3. SONDOWANIA STATYCZNE CPTU

Dla dokumentowanych odcinków inwestycji oraz obiektów inżynierskich wykonano sondowania statyczne CPTU. Sondowania wykonano w przekroju poprzecznym do drogi w ilości: 1 sondowanie parametryzujące właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów w podłożu. Rozstaw wykonanych sondowań na całej projektowanej trasie S7 wyniósł co ok. 50 m. Przy obiektach inżynierskich sondowania wykonano dla każdej podpory.

Poniżej, w tabeli nr 7 zestawiono wykonane sondowania w stosunku do projektowanych badań w programie badań geotechnicznych [I]. Nadzór geotechniczny nad sondowaniami statycznymi sprawowali: mgr inż. Jan Bulanda, nr upr. VII – 1423 (Geotech Sp. z o.o.); mgr inż. Szymon Potrzeba nr upr. VIII – 0036, (Geokrak Sp. z o.o.), mgr inż. Sebastian Jurczak, nr upr. VI – 0391 (Aqua Soil Sp. z o.o.) oraz mgr Paweł Maruszczyk, nr upr. XI – 0153; XII – 0145 (I.K.B. Geocontrol Sp z o.o.)

l.p.	~ km trasy S7	nr sondy	proj. głębokość [m]	wykonana głębokość [m p.p.t.]	Wykonawca sondowania	data wykonania sondowania	uwagi
1	627+650	1CPTU	9,0	4,1	Geocontrol	11.09.2019	zwietrzelina na 3,3 m p.p.t
2	627+780	2CPTU	10,0	10,0	Aqua Soil	19.09.2018	
3	627+920	3CPTU	9,0	6,0	Aqua Soil	18.09.2018	strop skały
4	628+010	4CPTU	7,0	6,7	Aqua Soil	18.09.2018	strop skały
5	628+200	5CPTU	13,0	7,7	Aqua Soil	18.09.2018	duże opory na stożku
6	628+310	6CPTU	13,0	11,8	Aqua Soil	18.09.2018	strop skały
7	628+360	7CPTU	13,0	13,1	Geotech	08.08.2018	-
8	628+450	8CPTU	7,0	7,0	Geotech	08.08.2018	-
9	628+580	9CPTU	15,0	8,5	Aqua Soil	27.09.2018	-
10	obiekt WS20	WS20-cptu	do stropu skały	6,8	Aqua Soil	18.09.2018	-
11	627+500	117CPTU	6,5	8,0	Geocontrol	11.09.2019	
12	628+500	118CPTU	5,0	10,0	Aqua Soil	27.09.2018	-
13	otwór uD118	129CPTU	12,0	9,5	Aqua Soil	18.09.2018	-
14	otwór uD119	130CPTU	12,0	11,8	Aqua Soil	18.09.2018	-
15	628+720	10CPTU	7,0	12,0	Aqua Soil	19.09.2018	-
16	628+870	11CPTU	9,0	10,0	Aqua Soil	19.09.2018	-
17	629+060	12CPTU	3,0	8,5	Aqua Soil	19.09.2018	-
18	629+400	13CPTU	6,0	6,6	Geotech	08.08.2018	-
19	629+600	14CPTU	6,0	10,0	Aqua Soil	19.09.2018	-
20	629+760	15CPTU	15,0	15,0	Geotech	08.08.2018	-
21	PZ9	PZ9cptu	15,0	11,4	Geotech	08.08.2018	duże opory na stożku
22	629+650	119CPTU	5,0	5,0	Geotech	03.08.2018	-
23	630+590	16CPTU	11,0	12,0	Aqua Soil	20.09.2018	-
24	630+645	17CPTU	10,5	12,1	Aqua Soil	20.09.2018	-
25	630+700	18CPTU	10,0	12,0	Aqua Soil	20.09.2018	-
26	630+800	19CPTU	8,0	10,4	Aqua Soil	20.09.2018	-
27	630+885	20CPTU	3,5	4,0	Aqua Soil	27.09.2018	-
28	631+200	21CPTU	9,0	12,0	Aqua Soil	21.09.2018	-
29	631+250	22CPTU	10,0	10,0	Geocontrol	11.09.2019	
30	631+350	23CPTU	9,0	12,0	Aqua Soil	21.09.2018	-
31	631+400	24CPTU	7,0	6,5	Aqua Soil	21.09.2018	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

32	631+500	25CPTU	10,0	12,0	Aqua Soil	21.09.2018	-
33	631+550	26CPTU	18,0	9,5	Aqua Soil	20.09.2018	-
34	631+600	27CPTU	18,0	5,1	Aqua Soil	21.09.2018	-
35	630+750	120CPTU	9,5	11,8	Aqua Soil	20.09.2018	-
36	630+850	121CPTU	4,5	10,0	Aqua Soil	27.09.2018	-
37	631+300	122CPTU	10,0	12,0	Aqua Soil	21.09.2018	-
38	PG4	PG4cptu	13,0	9,0	Aqua Soil	20.09.2018	-
39	631+650	28CPTU	10,0	7,0	Aqua Soil	21.09.2018	-
40	631+750	29CPTU	8,5	6,6	Aqua Soil	22.09.2018	-
41	631+800	30CPTU	8,5	12,0	Aqua Soil	22.09.2018	-
42	632+040	31CPTU	12,0	7,0	Aqua Soil	22.09.2018	-
43	632+150	32CPTU	10,0	6,0	Aqua Soil	22.09.2018	-
44	632+300	33CPTU	4,0	4,0	Aqua Soil	27.09.2018	-
45	632+420	34CPTU	7,0	7,0	Aqua Soil	22.09.2018	-
46	631+700	123CPTU	5,5	9,0	Aqua Soil	21.09.2018	-
47	631+850	124CPTU	4,5	5,0	Aqua Soil	22.09.2018	-
48	632+630	35CPTU	13,0	16,0	Aqua Soil	22.09.2018	-
49	632+770	36CPTU	12,0	16,0	Aqua Soil	22.09.2018	-
50	633+050	37CPTU	7,0	12,0	Aqua Soil	25.09.2018	-
51	633+100	38CPTU	8,0	8,0	Aqua Soil	25.09.2018	-
52	633+250	39CPTU	8,0	15,0	Aqua Soil	25.09.2018	-
53	633+300	40CPTU	10,0	10,4	Aqua Soil	25.09.2018	-
54	633+350	41CPTU	10,0	14,0	Aqua Soil	25.09.2018	-
55	633+430	42CPTU	10,0	10,8	Aqua Soil	25.09.2018	-
56	633+585	43CPTU	20,0	3,0	Geocontrol	12.09.2019	duże opory na stożku
57	633+650	44CPTU	9,5	3,1	Geocontrol	12.09.2019	duże opory na stożku
58	633+770	45CPTU	12,0	12,0	Aqua Soil	25.09.2018	-
59	633+850	46CPTU	20,0	20,0	Aqua Soil	26.09.2018	-
60	633+900	47CPTU	17,5	14,2	Aqua Soil	26.09.2018	-
61	633+950	48CPTU	13,5	13,5	Aqua Soil	26.09.2018	-
62	634+000	125CPTU	7,5	8,0	Aqua Soil	26.09.2018	-
63	634+155	49CPTU	28,0	6,4	Aqua Soil	26.09.2018	-
64	634+220	50CPTU	27,5	4,7	Aqua Soil	26.09.2018	-
65	634+270	51CPTU	14,0	3,8	Aqua Soil	26.09.2018	-
66	634+480	52CPTU	15,0	11,8	Geokrak	10.10.0018	
67	634+480	52acptu	15,0	13,4	Geokrak	09.10.0018	
-	634+600	53CPTU	10,0	wąwóz – brak dojazdu			
-	634+650	54CPTU	11,0	wąwóz – brak dojazdu			
-	634+720	55CPTU	8,0	wąwóz – brak dojazdu			
68	634+770	56CPTU	11,0	10,0	Geokrak	09.10.0018	zwietrzelina na 9 m p.p.t.
69	634+820	57CPTU	13,0	11,6	Geokrak	09.10.0018	strop skały na 10.3m p.p.t.
70	634+870	58CPTU	14,0	11,4	Geokrak	09.10.0018	strop skały na 10.3m p.p.t.
71	634+950	59CPTU	12,0	9,4	Geokrak	08.10.2018	strop skały na 8.0 m p.p.t.
72	635+000	60CPTU	10,0	8,7	Geokrak	08.10.2018	strop skały na 6.9 m p.p.t.
73	635+050	126CPTU	8,0	7,3	Geokrak	08.10.2018	strop skały na 6.4 m p.p.t.
74	635+100	61CPTU	7,0	6,5	Geokrak	08.10.2018	zwietrzelina na 5.7 m p.p.t.
75	635+150	62CPTU	5,0	6,3	Geokrak	08.10.2018	-
76	635+400	63CPTU	5,5	8,5	Geokrak	08.10.2018	-
77	635+450	64CPTU	6,0	7,5	Geokrak	08.10.2018	-
78	635+500	127CPTU	5,5	5,5	Geokrak	08.10.2018	-
79	635+550	128CPTU	4,0	4,0	Geokrak	08.10.2018	-
80	635+600	65CPTU	7,0	7,5	Geokrak	09.10.2018	-
81	635+630	66CPTU	6,0	6,0	Geokrak	10.10.2018	-
82	636+500	67CPTU	5,0	8,0	Geokrak	08.10.2018	-
83	636+600	68CPTU	7,0	9,6	Geokrak	08.10.2018	-
84	636+700	69CPTU	7,0	7,0	Geokrak	08.10.2018	-
85	636+800	70CPTU	7,0	8,7	Geocontrol	07.10.2020	-
86	637+000	71CPTU	7,0	9,6	Geokrak	08.10.2018	-
87	637+100	72CPTU	6,0	7,5	Geokrak	08.10.2018	-
88	637+150	73CPTU	5,0	7,4	Geokrak	08.10.2018	-

Geotechniczne warunki posadowienia. Uzupełniająca Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego – grudzień 2020 r.

Uzupełnienie warunków geotechnicznych w ramach inwestycji: "Projekt i budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków, odcinek granica województwa świętokrzyskiego– Kraków: Część nr 2 - odc. realizacyjny węzeł Szczepanowice (z węzłem) – węzeł Widoma (z węzłem), dł. ok 14 km,"

89	637+200	74CPTU	5,0	4,5	Geokrak	08.10.2018	-
90	637+430	75CPTU	3,0	3,0	Geocontrol	11.09.2019	
91	637+650	76CPTU	8,0	8,0	Geokrak	08.10.2018	-
92	637+740	77CPTU	7,0	7,0	Geokrak	17.10.2018	-
93	MOP-D2	78CPTU	3,0	3,0	Geokrak	08.10.2018	-
94	DG02-D9	79CPTU	3,0	3,0	Geokrak	08.10.2018	-
95	MOP-D5	80CPTU	4,0	4,0	Geocontrol	12.09.2019	
96	638+150	81CPTU	5,0	5,0	Geocontrol	12.09.2019	
97	638+200	82CPTU	6,0	6,0	Geokrak	10.10.2018	-
98	638+250	83CPTU	6,0	6,8	Geokrak	17.10.2018	-
99	638+300	84CPTU	7,0	7,0	Geokrak	05.10.2018	-
100	638+350	85CPTU	8,0	9,4	Geokrak	05.10.2018	-
101	638+435	86CPTU	9,0	9,0	Geokrak	05.10.2018	-
102	638+470	87CPTU	9,0	9,0	Geokrak	05.10.2018	-
103	638+620	88CPTU	8,0	8,0	Geokrak	08.10.2018	-
104	639+450	89CPTU	8,0	4,2	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
105	639+500	90CPTU	7,0	4,0	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
106	639+550	91CPTU	7,0	3,7	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
107	639+600	92CPTU	7,0	3,5	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
108	639+650	93CPTU	7,0	2,9	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
109	639+750	94CPTU	10,5	4,7	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
110	639+800	95CPTU	13,0	3,8	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
111	639+850	96CPTU	12,0	4,6	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
112	639+900	97CPTU	11,0	5,3	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
113	639+950	98CPTU	10,5	7,7	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
114	640+050	99CPTU	10,5	8,6	Geocontrol	10.09.2019	strop skały na 8,1 m p.p.t.
115	640+100	100CPTU	11,5	11,6	Geocontrol	10.09.2019	
116	640+150	101CPTU	12,5	12,5	Geokrak	08.10.2018	-
117	640+200	102CPTU	20,0	20,0	Geokrak	08.10.2018	-
118	640+300	103CPTU	9,0	9,0	Geokrak	08.10.2018	-
119	640+350	104CPTU	6,5	7,0	Geokrak	05.10.2018	-
120	640+400	105CPTU	6,0	10,0	Geokrak	08.10.2018	-
121	640+500	106CPTU	5,0	5,0	Geokrak	08.10.2018	-
122	640+550	107CPTU	4,0	4,0	Geokrak	08.10.2018	-
123	8D	108CPTU	13,0	13,0	Geokrak	08.10.2018	-
124	9D	109CPTU	11,0	11,0	Geokrak	08.10.2018	-
125	10D	110CPTU	7,0	7,0	Geokrak	08.10.2018	-
126	11D	111CPTU	8,0	9,5	Geokrak	08.10.2018	-
127	12D	112CPTU	14,0	14,0	Geokrak	08.10.2018	-
128	13D	113CPTU	16,0	14,0	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
129	14D	114CPTU	15,0	6,4	Geocontrol	10.09.2019	strop skały na 5,6 m p.p.t.
130	15D	115CPTU	17,0	11,3	Geokrak	08.10.2018	duże opory na stożku
131	16D	116CPTU	7,0	10,8	Geokrak	08.10.2018	-
132	obiekt WS30	102aCPTU	14,0	14,0	Geocontrol	12.09.2019	
sondowanie wykonane jako dodatkowe, poza programem badań geotechnicznych							
133		CPTU 635+900S	-	9,0	Geokrak	21.12.2018	
Sondowania wykonane dla estakady							
134	Estakada od km ~ 629+800 do km ~ 630+500	S1	do stropu skały	11,2	Geotech	02.08.2018	-
135		S2		14,6	Geotech	02.08.2018	-
136		S3		14,0	Geotech	02.08.2018	-
137		S4		12,6	Geotech	01.07.2018	-
138		S5		12,9	Geotech	01.08.2018	-
139		S6		12,2	Geotech	01.08.2018	-
140		S7		10,4	Geotech	01.08.2018	-
141		S8		12,6	Geotech	01.08.2018	-
142		S9		11,0	Geotech	02.08.2018	-
143		S10		5,6	Geotech	02.08.2018	-
144		S11		10,0	Geotech	02.08.2018	-
145		S12		13,2	Geotech	02.08.2018	-
146		S13		6,2	Geotech	02.08.2018	-

147	S14	5,0	Geotech	02.08.2018	-
orientacyjny projektowany metraż sondowań 1280 mb (bez uwzględnienia sondowań przy estakadzie)			wykonano 147 sond CPTU metraż sondowań: 1303,9mb		

Tabela nr 7. Zestawienie wykonanych sondowań statycznych dla trasy i obiektów inżynierskich w stosunku do programu badań

Sondowania wykonano w rejonie projektowanego otworu badawczego, w odległości ok 25 krotności średnicy otworu. *Część sondowań nie została wykonana do planowanych głębokości z powodu zbyt dużych oporów na stożku przekraczających możliwości techniczne dalszego prowadzenia sondowań.*

Sondowania wykonano przy zastosowaniu urządzenia hydraulicznego PAGANI TG63 – 200, pozwalającego prowadzić pomiary zgodnie ze standardami międzynarodowymi (Swedish Standard, Dutch Standard, ISSMFE) oraz wymogami normy PN/B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe. W trakcie pogrążania stożkowej końcówki sondy rejestrowane są wartości następujących parametrów: oporu stożka (q_c), tarcia na tulei ciernej (f_s) oraz nadwyżki ciśnienia porowego (u_2). Zastosowanie elektrycznego piezostożka (CPTU) umożliwia ciągłą rejestrację danych (co 1 cm). Charakterystyka penetracji stożka uzupełniona jest krzywą zmian współczynnika tarcia (R_f), opisującego stosunek oporu na tulei ciernej do oporu na stożku – f_s/q_c , wyrażony w procentach.

Na podstawie otrzymanych parametrów sondowania oraz analizy profili wierceń geologicznych, przy zastosowaniu programu „CPT-star” firmy „Soft-Projekt” obliczone zostały następujące parametry gruntowe:

- stopień zagęszczenia I_D - dla gruntów niespoistych,
- stopień plastyczności I_L - dla gruntów spoistych,
- wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu S_u - dla gruntów spoistych,
- moduł ściśliwości – E_{oed} ,
- kąt tarcia wewnętrznego ϕ – dla gruntów sypkich.

Warstwom wydzielonym na podstawie analizy zmienności parametrów sondowania wstępnie przydzielony został rodzaj gruntu zgodnie z klasyfikacją - adaptacja metody Robertsona z 1996 roku do warunków Polskich. Ostatecznie litologia została skorygowana na podstawie wyników wierceń.

Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych wyznaczono zgodnie z wytycznymi PN/B-04452 (I_D wg Borowczyka): $I_D = 0,709 \log q_c - 0,165$.

Stopień plastyczności gruntów drobnoziarnistych oszacowano zgodnie z wytycznymi PN/B-04452 według:

$$\begin{aligned} I_L &= 0,242 - 0,427 \log q_c && \text{grunty ilaste, grunty organiczne} \\ I_L &= 0,518 - 0,653 \log q_c && \text{gliny} \\ I_L &= 0,729 - 0,736 \log q_c && \text{grunty mało spoiste.} \end{aligned}$$

Wartości kąta tarcia wewnętrznego gruntów piaszczystych oszacowano zgodnie z wytycznymi Eurokodu 7 i DIN 4094 (wg Bergdahl, 1993): $\phi = 13,5 \log q_c + 23$. Zastosowane podejście obliczeniowe jest właściwe dla różnoziarnistych piasków, przy oporze stożka q_c w zakresie 5 – 28 MPa.

Wytrzymałość gruntów drobnoziarnistych na ścinanie w warunkach bez odpływu (S_u) obliczono zgodnie z wytycznymi PN/B-04452 (wg Schmertmanna, 1978): $S_u = (q_c - \sigma_{vo})/N_{kt}$,

gdzie: σ_{vo} - pionowe całkowite naprężenie geostatyczne,

N_{kt} – współczynnik empiryczny

wartości N_{kt} przyjęto zależne od genezy gruntu i wartości q_c , na poziomie: dla glin, pyłów $N_{kt}=20 - 25$; dla zwietrzelin gliniastych $N_{kt}=25$.

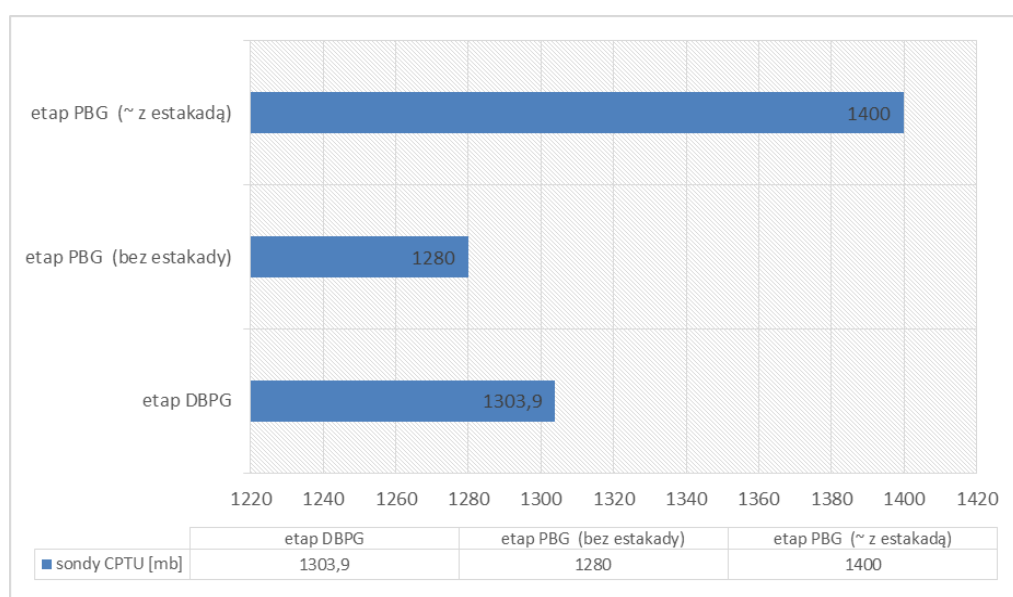
Wartości modułu ściśliwości (E_{oed}) oszacowano metodą Mitchella i Gardnera: $E_{oed} = \alpha q_c$,

gdzie: α - współczynnik empiryczny zależny od rodzaju gruntu: dla gruntów spoistych przyjęto wartości $\alpha = 4 - 6$, a dla piasków przyjęto wartości $\alpha = 3 - 4$.

Podane wartości modułu ściśliwości powinny być traktowane jako bezpieczne szacowania odnoszące się do wartości naprężeń zbliżonych do „in situ” i wartości odkształceń 0.5÷1%. Wykres tego parametru należy traktować jako charakterystykę zmienności sztywności gruntu w profilu, dającą ogólny pogląd co do rzędu wielkości tego parametru.

Lokalizację sondowań CPTU przedstawiono na załącznikach graficznych nr 2.1 ÷ 2.12.

BILANS METRAŻU WYKONANYCH SONDOWAŃ NA ETAPIE DBPG W STOSUNKU DO PROGRAMU BADAŃ GEOTECHNICZNYCH



Wykres 5. Zestawienie bilansu sondowań CPTU

Z powyższych wykresów wynika, iż zakres (ilość i metraż) wykonanych sondowań jest mniejszy od zakresu projektowanego. Redukcja metrażu wynika z występowania bardzo twardego podłoża (zwartej zwietrzliny z okruchami oraz skały miękkiej), co spowodowało zbyt duże opory na stożku.

8. ZAKRES I METODYKA BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW I SKAŁ

W trakcie wykonywania wierceń badawczych prowadzono szczegółowy opis makroskopowy przewierczanych gruntów nieskalistych i skalistych w celu określenia litologii profilu, stanu i genezy. Próbkę gruntów pobierano co 1.0 m z każdego otworu do oceny makroskopowej oraz pobierano próbki do badań laboratoryjnych. Próbkę pobierano zgodnie z Polską Normą *PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne – pobieranie próbek metoda wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – część 1: Techniczne zasady wykonania (tabela nr 2 dla gruntów nieskalistych oraz tabela nr 5 dla skał)*. Podczas poboru próbek kierowano się wytycznymi zawartymi w wyżej przytoczonej normie, tak aby pobierać odpowiednie kategorie próbek:

- dla gruntów nieskalistych kategorie A (klasa 1 - 5), B (klasa 3 - 5) oraz C (klasa 5)

- dla gruntów skalistych kategorii A, B i C.

Poszczególne kategorie próbek gruntów i skał związane są z metodyką wiercenia tj.:

- gruntów w kategorii A (wiercenia rdzeniowe); kategorii B (wiercenia rdzeniowe RKS - Cobra i Wacker) oraz próbki kategorii C do analizy makroskopowej;
- skał w kategorii A (wiercenia rdzeniowe).

Każda pobrana próbka została dokładnie zabezpieczona, ofoliowana lub zamknięta w odpowiednie pojemniki lub skrzynki o pojemności 1 dm³. Próbkę chroniono przed gorącem, mrozem, wstrząsami podczas załadunku, transportu i magazynowania – tak, że nie została naruszona ich struktura i właściwości fizyko - chemiczne. Każda próbka była dokładnie opisana tzn. zawierała informacje o czasie poboru, miejscu, numerze otworu, przedziale głębokościowym, z którego jest pobrana itp. Pobrane próbki przechowywane są przez Wykonawców robót terenowych w magazynach.

Przyjęto taki zakres badań laboratoryjnych, który umożliwił określenie zależności korelacyjnych pomiędzy wynikami badań laboratoryjnych i sondowań statycznych CPTU oraz wynikami badań archiwalnych.

Próbki rdzeni z wierzeń rdzeniowych pobierano w plastikowe tuby, które wraz z rdzeniem po obu końcach tuby zabezpieczano przy pomocy foli „stretch” przed utratą wilgotności naturalnej. Następnie każdego dnia poszczególne próbki przewożone były do laboratorium Wykonawcy wiercenia, tam zostały odbezpieczane, fotografowane. Część próbek, zgodnie z programem badań geotechnicznych została przetransportowana bezpośrednio do laboratorium Politechniki Krakowskiej, wydziału inżynierii lądowej, instytut mechaniki budowli. Próbkę, które nie zostały wytypowane do badań laboratoryjnych będą magazynowane u Wykonawców prac terenowych do momentu weryfikacji i akceptacji Zamawiającego, następnie w odpowiedni sposób zlikwidowane.

Poniżej, w tabeli nr 8 przedstawia się zakres ilościowy i rodzaj wykonanych badań laboratoryjnych gruntów i skał.

Rodzaj badania	ilość
badania trójosiowego ściskania UU (bez konsolidacji) (próbki kategorii A (klasa 1))	8
badania trójosiowego ściskania (ze wstępną konsolidacją, bez odpływu, CU) (próbki kategorii A (klasa 1))	13
moduł ściśliwości pierwotnej (Mo) i wtórnej (M) (ściśliwość jednoosiowa) (próbki kategorii A (klasa 1))	27
granice Atterberga + stopień plastyczności I_p (próbki kategorii B (klasa 3))	91
wytrzymałość na ściskanie Rc (jednoosiowe ściskanie), wskaźnikowa badanie wytrzymałości pod obciążeniem skupionym, (próbki kategorii A (klasa 1))	17

Tabela nr 8. Zestawienie wykonanych badań laboratoryjnych gruntów i skał

METODYKA BADAŃ TRÓJOSIOWYCH (POLITECHNIKA KRAKOWSKA, KATEDRA WSPÓŁDZIAŁANIA BUDOWALI Z PODŁOŻEM, INSTYTUT MECHANIKI BUDOWLI L-4):

Badania trójosiowe wykonano w aparacie trójosiowego ściskania firmy VJ tech (Wielka Brytania). Oznaczenie parametrów kąta tarcia wewnętrznego oraz spójności metodą CIU oraz UU w aparacie trójosiowego ściskania wykonano

ostatecznie dla naprężeń konsolidujących wskazanych przez Zamawiającego. Szczegółowe parametry badania aparatem trójosiowego ściskania:

- badania wykonywane zgodnie z normą PKN-CEN ISO-TS 17892 – Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów;
- pomiar odkształcenia – czujnik zewnętrzny o dokładności 0.1mm;
- pomiar siły – czujnik zewnętrzny z dokładnością 1N;
- pomiar ciśnienia porowego z dokładnością 1kPa, kPa.

Badania wykonano do osiągnięcia wartości maksymalnie 10% odkształcenia próbki lub do momentu ścięcia próbki (najczęściej występowało to około 3÷5% odkształcenia). Ostatnią trzecią próbkę zawsze ściskano do osiągnięcia 10% odkształcenia. Zauważono we wszystkich przypadkach nieznaczny przyrost dewiatora naprężenia po przekroczeniu 6% odkształcenia.

Zakres ilościowy i jakościowy badań laboratoryjnych gruntów i skał został uzgodniony z jednostkami projektowymi i uznaje się za wystarczający.

Poniżej, w tabelach nr 9 i 10, przedstawia się zestawienie otrzymanych wyników trójosiowych (parametrów wytrzymałościowych całkowitych oraz efektywnych).

Parametry całkowite wyznaczone laboratoryjnie poprzez badania w aparacie trójosiowym,

UU – badanie bez konsolidacji. Wyk. przez Politechnikę Krakowską (DBPG, 2019 r.).

L.P	Nr otworu	gł. pobrania próbki [m]	rodzaj gruntu	warstwa geotechniczna	wartości całkowite (max.)	
					ϕ [°]	c[kPa]
1	E9	8,5 – 8,8	namuł gliniasty przewarstwiony torfem	Or1	1	28
2	E17	6,0 – 6,8	torf przewarstwiony namulem gliniastym	Or2	7	2
3	E17	6,8	torf przewarstwiony namulem gliniastym	Or2	5	20
4	E17	7,0 – 7,5	torf przewarstwiony namulem gliniastym	Or2	2	28
5	E17	8,0 – 8,7	torf przewarstwiony namulem gliniastym	Or2	2	33
6	E21	7,5 – 8,0	torf przewarstwiony namulem gliniastym	Or2	4	13
7	E23	6,5 – 7,5	namuł gliniasty przewarstwiony torfem	Or1	4	11
8	E23	7,6 – 8,0	namuł gliniasty przewarstwiony torfem	Or1	3	11

Tabela nr 9. Zestawienie wartości badań wytrzymałościowych próbek gruntów organicznych. Badania trójosiowe UU.

Parametry efektywne wyznaczone laboratoryjnie poprzez badania w aparacie trójosiowym,

CU – badanie ze wstępną konsolidacją, bez odpływu. Wyk. przez Politechnikę Krakowską (DBPG, 2019 r.).

L.P	Nr otworu	gł. pobrania próbki [m]	rodzaj gruntu	warstwa geotechniczna	wartości efektywne (max.)	
					ϕ [°]	c' [kPa]
1	1M/P28	4,0 – 4,2	pył	E1b2	39	10
2	1M/P29	3,3 – 3,5	głina	E1b1	30	17
3	1M/WS30	6,1 – 6,6	głina pylasta	E1c2	32	25

4	2M/PG4	6,7 – 6,8	zwietrzelina gliniasta (głina pylasta)	W1b	32	17
5	2M/PG5	3,3 – 4,0	pył	E1b2	39	0
6	2M/PZ10	2,9 – 3,0	pył z okruchami	E1b1	10	33
7	628+310S	6,3 – 6,5	pył	E1b1	29	21
8	628+310S	6,5 – 6,7	pył	E1b1	32	21
9	632+630S	5,8 – 6,0	pył	E1c1	34	7
10	633+850S	7,3 – 7,9	pył/głina pylasta	E1b2	34	4
11	633+900S	6,0 – 6,4	pył	E1b1	35	4
12	633+300S	5,5 – 6,0	pył	E1c1	37	2
13	634+950S	3,0	pył	E1b2	38	21

Tabela nr 10. Zestawienie wartości badań wytrzymałościowych próbek gruntów. Badania trójosiowe CU.

ANALIZA UZYSKANYCH DANYCH:

W celu określenia warunków geotechnicznych podłoża na odcinku trasy S7, zwłaszcza własności geomechanicznych stwierdzonych warstw gruntowych, wykonano badania terenowe „in situ” za pomocą sondowań statycznych oraz badania laboratoryjne próbek gruntów pobranych z różnych głębokości. Dla skał wykonano badania laboratoryjne wytrzymałości na ściskanie. Z uwagi na fakt, że badania terenowe „in situ” oraz badania laboratoryjne różnią się specyfiką i metodyką nie dokonano analizy porównawczej parametrów wytrzymałościowych. Przedstawia się jedynie wyniki uzyskane z sondowań (tabela parametrów – załącznik nr 13.1) oraz wyniki badań laboratoryjnych (powyższe tabele oraz załącznik nr 13.1).

Dla gruntów spoistych zalegających ponad stropem skał miękkich tj. osadów lessowych i zwietrzelin wykonano badania laboratoryjne określając m.in.: parametr wiodący stopień plastyczności I_L . Parametry te zostały określone również za pomocą sondowań statycznych CPTU oraz laboratoryjnie.

W ramach przeprowadzonych badań uzupełniających dla inwestycji wykonano znacznie więcej sondowań statycznych, niż badań laboratoryjnych, które wykonano wybiórczo dla wskazanych przez Projektantów warstw. W wielu miejscach wartość stopnia plastyczności I_L pokrywała się z wynikami sondowania dla danej warstwy. Część z nich jednak była rozbieżna, np. pyły określone za pomocą sondy CPTU jako plastyczne, w badaniu laboratoryjnym wykazały stan twaroplastyczny i odwrotnie. W ramach analizy i określenia stopnia plastyczności I_L danego gruntu wzięto pod uwagę następujące dane tj.:

- wynik sondowania statycznego CPTU (traktowane jako główne źródło określenia stopnia I_L),
- badanie makroskopowe w terenie gruntu oraz
- wynik badania laboratoryjnego.

W przypadku kiedy sondowanie oraz analiza makroskopowa były zbieżne i przykładowo wskazywały na grunt w stanie plastycznym (np. otworów 1M/PG4, próbka z głębokości ok. 3,2 m p.p.t.), a badania laboratoryjne wykazały ją próbkę jako zwartą, zaliczano warstwę gruntu jako plastyczną (wybrano mniej korzystny wariant). Takiej analizy dokonano

z uwagi na fakt, iż próbki gruntu przekazywane do badań laboratoryjnych mogły być wysuszone, co mogło spowodować odmienny wynik. Badane próby gruntu tj. pyły, torfy są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, oraz ulegają łatwo wysuszeniu.

9. BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA I WARUNKI WODNE

BUDOWA PODŁOŻA WRAZ Z PODZIAŁEM NA WARSTWY GEOTECHNICZNE I ICH WŁASNOŚCI GEOTECHNICZNE

Dokumentowany obszar położony jest w obrębie południowo-zachodniej części Niecki Miechowskiej. Niecka Miechowska położona jest pomiędzy zrębem świętokrzyskim, górnokarbońską Niecką Górnośląską, Niecką Mogileńsko-Łódzką i Karpatami. Starsze podłoże Niecki Miechowskiej zbudowane jest ze skał paleozoicznych. Profil stratygraficzny niecki jest niepełny. Miąższość osadów permu, triasu, jury dolnej i jury środkowej na obszarze niecki jest znacznie ograniczona. Na obszarze objętym badaniami podłoże zbudowane jest osadów kredy (reprezentowane przez skały węglanowe) oraz osady czwartorzędu.

W rejonie dokumentowanego odcinka inwestycji, starsze podłoże odsłaniające się na powierzchni stanowią **osady kredy górnej** reprezentowane przez *margle, wapienie margliste i opoki*, przykryte **czwartorzędowymi lessami**. Less pochodzący z okresu zlodowacenia bałtyckiego powstał w fazie suchej glaciału. Jest to less nawiany, tzw. górny, o brązowej i jasno brązowej, lokalnie szarej barwie. Występuję również less dolny, wykształcony jako pyły „cięższe” będące na pograniczu gliny pylastej (barwy brązowej i szaro – brązowej). Lokalnie na przedmiotowym obszarze występują grunty organiczne. Na podstawie badań archiwalnych [I] oraz uzupełniających, stwierdza się iż bezpośrednio w podłożu projektowanego odcinka drogi S7 występują następujące typy litologiczne osadów:

- + czwartorzęd: lessy (pyły, pyły piaszczyste) + osady lessowe - zboczowe gliny pylaste;
- + czwartorzęd: zboczowe gliny pylaste;
- + czwartorzęd: osady organiczne: namuły, torfy, gliny pylaste próchniczne, pyły próchniczne;
- + czwartorzęd: piaski eoliczne (piaski pylaste i piaski drobne);
- + czwartorzęd: osady lodowcowe: gliny piaszczyste;
- + czwartorzęd: piaski wodno - lodowcowe: piaski średnie, piaski grube;
- + czwartorzęd: osady rzeczne (piaski drobne, gliny, pyły);
- + czwartorzęd – kreda: osady przejściowe wykształcone w postaci zwietrzelin gliniastych (gliny pylaste z okruchami, gliny pylaste związane z okruchami). Zwietrzeliny gliniaste trudno zaklasyfikować stratygraficznie z uwagi iż są wynikiem wietrzenia skał kredowych wymieszanych z nadległym czwartorzędowym lessiem.
- + kreda: margle, wapienie kredowe.

Od powierzchni terenu, na przeważającej jego części zalega gleba. Lokalnie występują nasypy antropogeniczne, które przeznaczane są o usunięcia. Dla tej warstwy zarówno w dokumentacji archiwalnej jak i uzupełniającej nie przedstawiano parametrów geotechnicznych. Poniżej gleby i osadów antropogenicznych zalegają grunty rodzime, zwietrzeliny skał oraz skały kredowe. Poniżej charakterystyka poszczególnych warstw. Z uwagi na fakt, iż niniejsza dokumentacja jest uzupełnieniem archiwalnej *Dokumentacji badań podłoża gruntowego* [I], serie litologiczne oraz ich kolorystyka na załącznikach graficznych została dowiązana do archiwalnych wydzieleni warstw podłoża (zarówno w opisie jak i szacie graficznej). Charakterystyka poszczególnych serii gruntowo – skalnych występujących w podłożu inwestycji jest następująca:

CZWARTORZĘD:

osady organiczne:	namuły gliniaste (Or),
	torfy (Or);
	gliny pylaste próchniczne (orclSi)
	pyły próchniczne (orSi)

W dokumentacji archiwalnej [I] osady te zostały ujęte jako jedna warstwa określona symbolem *Or*. W dokumentacji archiwalnej [I], osady te stwierdzono w dolinie rzeki Szreniawa oraz niewielkimi przewarstwieniami w obrębie deluwii. Aktualnie osady organiczne podzielono na 3 podgrupy: torfy, namuły gliniaste oraz gliny próchniczne wraz z pyłami próchnicznymi. Aktualnie prowadzonych wierceniach stwierdzono więcej obszarów występowania gruntów organicznych niż w opracowaniu archiwalnym. Zasięg głębokościowy również jest większy niż przedstawiono w dokumentacji archiwalnej. Znaczne różnice w zasięgu przestrzennym i głębokościowym występowania grantów organicznych stwierdzono wierczeniami w rejonie projektowanej estakady tj. w km ok. 629+750 do 630+500, gdzie namuły, torfy i gliny próchniczne zalegają do głębokości ok. 9.0 ÷ 11.8 m p.p.t. Budowę podłoża w tym rejonie obrazują przekroje podłużne P3 i L3 (załączniki graficzne nr 9.5 i 9.6) oraz przekroje poprzeczne 24 ÷ 36. Grunty organiczne występują w miejscu wcześniej stwierdzonych jako nieorganiczne. W związku z tym na potrzeby nowej interpretacji budowy podłoża, dokonano pewnych interpretacyjnych zmian zalegania gruntu i ich rodzajów. W rejonie projektowanej estakady stwierdzono największe nagromadzenie osadów organicznych. Na pozostałym obszarze, grunty te zalegają a w podłożu lokalnie, jako soczewki. Poza rejonem estakady grunty organiczne stwierdzono na następujących odcinkach trasy:

- w rejonie obiektu PG5 i km 632+150 i 632+250. Namuły i gliny próchniczne występują w tych miejscach jako soczewki;
- w rejonie km 636+650, namuły zalegają jako soczewka na głębokości 7.4 ÷ 8.8 m p.p.t.;
- w rejonie km 637+100, namuły zalegają jako soczewka na głębokości 0.8 ÷ 3.1 m p.p.t.;
- w rejonie km 638+150, gliny próchniczne zalegają jako soczewka na głębokości 8.2 ÷ 9.0 m p.p.t.;

Grunty organiczne występują w stanie od zwałego do miękkoplastycznego. Zaobserwowano w terenie, iż pod wpływem niewielkiej ilości wody bardzo szybko uplastyczniały się. Generalnie są to osady słabonośne i niekorzystne dla celów budownictwa.

W tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 13.1) przyjęto aktualnie iż namuły gliniaste i gliny próchniczne charakteryzują się uśrednionym stopniem plastyczności o wartości $I_L = 0,4$ dla namułów i $I_L = 0,45$ dla glin próchnicznych.

osady deluwialne:	Pyły (Si)
	Żg

Osady wykształcone w postaci pyłów, glin pylastych i żwirów gliniastych. Grunty te występują lokalnie na badanym terenie. Opisane są w dokumentacji archiwalnej [I]. Aktualnie nie nawiercono tych osadów.

osady rzeczne spoiste:	Pyły (Si)
	Gliny pylaste (sacSi)

**osady rzeczne
niespoiste:**

Piaski średnie (MSa)
Żwiry (Gr)

Osady te stwierdzono przez Autorów dokumentacji archiwalnej [I] w rejonie projektowanej estakady tj. w km 629+75 do 630+500, w dolinie rzeki Szreniawa. Zakwalifikowano te osady do warstw oznaczonych symbolami: R1a, R1b, R1c1, R1c2, R2a, R2b. Grunty nawiercone aktualnie w rejonie projektowanej estakady dopasowano do istniejących warstw.

Osady lessowe:

Pyły (Si)
Gliny pylaste (saclSi)

Na badanym terenie wyróżnia się dwie facje lessów i obie zaliczane są do lessów młodych. Wyróżniamy lessy wysoczyńkowe (eoliczne) i zboczowe (lessy deluwialne). Osady te różnią się nieznacznie wykształceniem litologicznym, strukturą oraz nieco barwą. Lessy eoliczne zalegają głównie w przypowierzchniowych partiach terenu bezpośrednio pod glebą i na badanym terenie wykształcone są w postaci **pyłów (Si)** i **rzadziej pyłów piaszczystych (saSi)**. Przeważnie lessy te są bezstrukturalne, barwy jasno brązowej, brązowej i lokalnie szarawej, w dotyku sprawiają wrażenie „lekkich”, łatwo rozcierających się w dłoniach. Lessy deluwialne „cięższe” wykształcone są w postaci glin pylastych (clSi), glin piaszczystych (saclSi) oraz w mniejszym stopniu glin pylastych zwięzłych (siCl).

Osady te w badaniach archiwalnych jak i aktualnych – uzupełniających występują w różnych stanach plastyczności od miękkoplastycznego do zwartego (załącznik nr 13.1) tj.:

Symbol warstwy	Stopień plastyczności I_L wg dokumentacji archiwalnej [I]	Stopień plastyczności I_L wg aktualnej dokumentacji uzupełniającej
E1a	0	0
E1b1	0,15	0,15
E1b2	0,25	0,2
E1c1	0,33	0,3
E1c2	0,45	0,45

Na przeważającej części badanego terenu, w rejonie wierceń i sondowań wykształcenie litologiczne tych osadów oraz ich stany plastyczności były zbliżone. Nie stwierdza się znacznych rozbieżności. Niekiedy różnice stanu plastyczności pyłów i glin pylastych wynikają z innego czasu prowadzonych wierceń, innych wykonawców wierceń oraz obecności ścieżek wody gruntowej lub ich brak. Osady lessowe, pokrywowe mają rozprzestnienie na całym omawianym odcinku, poza odcinkiem doliny Szreniawy (rejon projektowanej estakady).

W dokumentacji archiwalnej [I], przedstawiono informację iż lessy mogą być zapadowe i wskazano iż szczególne predyspozycje do zapadowości mają warstwy geotechniczne E1b2 i E1c1. Aktualnie nie wykonano badań zapadowości lessów.

Osady eoliczne:	Piaski pylaste (siSa)
	Piaski drobne (FSa)

Grunty te występują w górnych partiach podłoża, jako przewarstwienia i soczewki w obrębie osadów lessowych. Wykształcone są w postaci piasków pylastych i piasków drobnych (warstwa oznaczona jako E2). Na etapie badań archiwalnych określono dla nich stopień zagęszczenia I_D w wysokości 0.40. Aktualnie, osady eoliczne stwierdzono lokalnie jako niewielkie przewarstwienia o stopniu zagęszczenia I_D wyższym tj. 0.55.

Osady spoiste lodowcowe:	Gliny piaszczyste (saclSi)
	Gliny pylaste (clSi)

Grunty te stwierdzono w badaniach archiwalnych w rejonie km ~ 631+870 do 631+960; od 632+700 do 632+860; od 634+960 do 635+060 oraz lokalnie w rejonie obiektu WS30. Grunty te występują na wskazanych odcinkach w stanie twaroplastycznym i są to osady nośne. Oznaczone są w dokumentacji symbolami: L1a, L1b, L1c. W aktualnie przeprowadzonych badaniach osady te zaliczone do warstwy L1b wykształcone w postaci gliny pylastej związanej z domieszką żwiru, stwierdzono w km ~ 632+700 oraz ~ 635+000 ÷ 635+050 i dostosowano do warstw archiwalnych. Nie przeprowadzono badań laboratoryjnych na tych próbkach oraz nie zostały wykonane sondowania do tych głębokości (poniżej 10 m p.p.t.).

Osady nie spoiste lodowcowe:	Piaski drobne (FSa)
	Piaski pylaste (siSa)
	Piaski średnie (MSa);
	Piaski grube (CSa)
	Piaski średnie z okruchami (grMSa)

Osady te wykształcone są w postaci piasków drobnych i piasków pylastych. Występują lokalnie na całej omawianej inwestycji w stanie średnio zagęszczonym. W dokumentacji archiwalnej wydzielono dwie warstwy L2a ($I_D = 0,47$) i L2b ($I_D=0,71$). Na etapie aktualnych badań uzupełniających w podłożu nawiercono piaski średnie i piaski grube, dla których wydzielono dodatkową warstwę geotechniczną L2c (o stanie średnio zagęszczonym o $I_D = 0,6$). Parametr wiodący tych osadów tj. stopień zagęszczenia I_D warstw L2a i L2b jest zbliżony w badaniach archiwalnych jak i uzupełniających.

KREDA GÓRNA:

Zwietrzliny gliniaste	Gлина pylasta z okruchami
Zwietrzliny niespoiste	Rumosz, okruchy

Grunty zwietrzelinowe są produktami wietrzenia niżej występujących gruntów skalistych, wieku kredowego. Istniejące, zarówno w szeroko rozumianej przeszłości geologicznej jak i obecnie warunki, powodowały inicjacje różnego

rodzaju procesów prowadzących do rozkładu, rozluźnienia i dezintegracji skał. Procesy te ogólnie określa się jako wietrzenie chemiczne i fizyczne. Utwory zwietrzelinowe są gliniaste i jest to wymieszany materiał leżących powyżej utworów lessowych z okruchami skał macierzystych. Wraz z głębokością zawartość procentowa okruchów wzrasta. Generalnie zwietrzeliny reprezentowane są przez **gliny pylaste z okruchami oraz gliny pylaste związane z okruchami**.

Proces powstawania osadów zwietrzelinowych jest długi, od zakończenia kredy do czwartorzędu (okres przejściowy, długotrwały i zależy od czynników fizycznych i chemicznych środowiska gruntowo – wodnego oraz czynników atmosferycznych). Trudno jest jednoznacznie określić ich wiek. Powstały one po zakończeniu okresu kredowego ze skał osadowych – węglanowych, dlatego na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych oraz przekrojach geotechnicznych zalicza się te osady jako kredowe.

Udokumentowany spąg utworów zwietrzelinowych w miejscach objętych rozpoznaniem otworami badawczymi występuje na różnych głębokościach poniżej osadów lessowych, deluwialnych i lodowcowych. Głównie są to osady mało wilgotne, w stanie zwartym (W1a) i twaroplastycznym (W1b), lokalnie plastycznym (W1c). Przeważnie zwietrzeliny występują w stanie twaroplastycznym o $I_L = 0.10$. Miąższość gruntów zwietrzelinowych jest zmienna, w niektórych rejonach osady te nie zostały przewiercone. Lokalnie zwietrzeliny gliniaste podścielone są zwietrzelinami kamienistymi (warstwa W2). Dokładny przebieg granicy głębokości zalegania zwietrzelin zobrazowany jest na przekrojach geotechnicznych (załączniki grupy 7 ÷ 9). Poniżej zalega kompleks skał miękkich (margle, opoki).

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw zwietrzelin (załącznik nr 13.1) np. stopień plastyczności I_L oraz moduły ścisłości pierwotnej M_0 uzyskane z sondowań CPTU archiwalnych i aktualnych są zbliżone.

Skąły miękkie - margle	sR skała miękka hR skała twarda
-------------------------------	------------------------------------

Podłoże skalne na badanym obszarze stanowią górnokredowe skały osadowe miękkie typu chemicznego reprezentowane przez **margle, wapienie margliste (skały węglanowo – ilaste) oraz w mniejszym stopniu opoki (skały węglanowo – krzemionkowe)**. Osady te stwierdzono na znacznym obszarze badanego odcinka.

Podstawą oceny przewierczanych warstw była obserwacja urobku, postępu wiercenia oraz obserwacja zwiercin. Na tej podstawie stwierdza się iż kompleks skalny występujący w badanym kilometrażu projektowanej trasy stanowią skały miękkie, które w znacznym stopniu są zwietrzałe i spękane. Na znacznym obszarze terenu skały miękkie są zwietrzałe i spękane. Podczas aktualnie wykonywanych wierceń tylko lokalnie w rejonie otworu 639+950S stwierdzono pustkę skalną, szczelinę wypełnioną materiałem ilasto – pylastym w stanie miękkoplastycznym. Obszar ten stanowi osłabienie w podłożu i występują na głębokości 6.3 do 7.3 m p.p.t.

Podczas badań archiwalnych oraz uzupełniających wykonanych w ramach niniejszej dokumentacji badań podłoża, wykonano badania wytrzymałości na ściskanie R_c próbek skał. Wyniki tych badań są rozbieżne. W dokumentacji archiwalnej [1] Autorzy wydzielili dwie warwy skalne:

- Cr1 – skały twarde o $R_c = 14,6$ co kwalifikuje kompleks skalny o niskiej wytrzymałości na ściskanie *;
- Cr2 – skały miękkie, zwietrzałe i spękane o $R_c < 5$ o bardzo niskiej wytrzymałości na ściskanie *.

* wg tabeli 6.13. „Warunki geologiczne – inżynierskie na obszarze Polski” Ryszard Roman Kaczyński, Warszawa 2017 r.

Aktualnie wyniki badań R_c próbek skał masywu skalnego również są zróżnicowane.

Próbki skał zostały przebadane w 2018 r. przez I.K.B. Geocontrol Sp. z o.o. w ramach wykonywania dodatku nr 1 do dokumentacji geologiczno – inżynierskiej [IV]. Wówczas zbadano 3 próbki skały z otworu 2M/WS-20 z następujących głębokości 12.0; 13.7; 14.5 m p.p.t. pod kątem wytrzymałości na ściskanie R_c . Wyniki zawierały się w granicach $R_c = 0.37 \div 0.73 \text{ MPa}$ i na tej podstawie stwierdzono, iż skała w rejonie obiektu WS-20 charakteryzuje się nadzwyczaj niską wytrzymałością na ściskanie ($R_c < 1$).

Aktualnie, podczas wierceń badawczych Geotech Sp. z o.o. z Rzeszowa przebadał 14 próbek skał pobranych z otworów wykonanych dla projektowanej estakady. Wyniki badań (załącznik nr 26.1) zawierają się w granicach $R_c = 0.14 \div 1.69 \text{ MPa}$ (**średnio 1.15 MPa**) i na tej podstawie stwierdza się iż w tym rejonie inwestycji skała charakteryzuje się nadzwyczaj niską wytrzymałością na ściskanie. Kompleks skalny w/w obszarów zakwalifikowano do warstw Cr2 tj. skał miękkich, silnie spękanych i zwiertzałych (fotografie 1 – 3).



Fot. 1 – 2 – 3. Próbki skał przebadane pod względem wytrzymałości na ściskanie R_c . Wyk. Geotech Sp. z o.o.

Jednocześnie, podczas wierceń uzupełniających zostały pobrane i przebadane próbki skał w innym laboratorium tj. Politechniki Krakowskiej. Wyniki te są wyższe niż wyżej opisane tj. R_c waha się w granicach $13 \div 22 \text{ MPa}$, wskazując na przynależność skał do warstw Cr1. Biorąc pod uwagę obserwacje makroskopowe i opisy przewiercanych skał wynika, iż skały są zwiertzałe i spękane pomimo występowania pojedynczych przewarstwień większych i mocniejszych fragmentów skał.

Generalnie na podstawie wyników danych po podłożu skalnym należy przyjąć iż kompleks skalny charakteryzuje się niską wytrzymałością na ściskanie i zalicza się go do warstwy geotechnicznej Cr2.

Wskaźnik RQD wyniósł od 0% do 90% (sporadycznie), średnio RQD wynosi 15%.

Obserwując nawiercone rdzenie wiertnicze, na badanym odcinku trasy nie stwierdzono występowania stref poślizgu w utworach skalnych. Z uwagi na znaczne spękania kompleksu skalnego oraz znaczne przypowierzchniowe zwiertzenie, uzysk rdzeni był zróżnicowany w zależności od głębokości i wahał się:

- w osadach gruboziarnistych (niespoistych) i skałach: $70 \div 100 \%$;
- w osadach drobnoziarnistych (spoiistych): $90 \div 100 \%$.

W dokumentacji archiwalnej, autorzy stwierdzili anomalie w podłożu mogących wskazywać na występowanie krasu, aktualnie badania uzupełniające nie potwierdzają występowania krasu. Stwierdzono jednak punktowe osłabienie w postaci pustki/szczeliny w otworze 639+950S wypełnionej materiałem pylastym. Nie jest to jednak wystarczający dowód na stwierdzenie występowania krasu na całym badanym terenie oraz w sąsiedztwie otworu 639+950S.

Przestrzenny model geologiczny podłoża projektowanej inwestycji (trasa S7 + drogi towarzyszące + obiekty inżynierskie) przedstawiono na przekrojach geotechnicznych, których przebieg występuje wzdłuż dokumentowanych odcinków trasy S7 oraz poprzecznie do trasy (załączniki graficzne grupy 7 ÷ 9; 33). Ponadto do niniejszej dokumentacji zamieszcza się archiwalne przekroje geotechniczne (grupa załączników nr 28) w celu wglądu na budowę podłoża w miejscach nie objętych aktualnie rozpoznaniem uzupełniającym. Przebieg archiwalnych przekrojów geotechnicznych przedstawiony jest na mapach zaczerpniętych z archiwalnej DBPG [I], stanowiące w niniejszym opracowaniu grupę załączników nr 29.

Na podstawie analizy materiałów literaturowych [rozdział nr 2] stwierdza się, iż badany obszar nie charakteryzuje się sejsmicznością.

Na badanym terenie stwierdzono lokalne skarpy które mogą być wynikiem działalności antropogenicznej w przeszłości. Poza tym na budowę geologiczną badanego terenu procesy antropogeniczne miały niewielki wpływ.

Warstwy gruntowe zostały przypisane do warstw geotechnicznych podanych w dokumentacji archiwalnej [I] wraz z 4 nowo wydzielonymi warstwami. Dla każdej z warstw zostały ustalone parametry geotechniczne i zebrane w tabeli 13.1 i 13.2. Parametry zebrane w tabeli są uśrednione.

Do celów projektowych należy uwzględniać wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych warstw gruntowych, zestawione w tabeli 13.1 dla gruntów i 13.2 dla skał. Budowa podłoża oraz parametry geotechniczne warstw zostały określone za pomocą następujących badań (numeracja wskazuje na kolejność badań):

1. wiercenia badawcze wraz z poborem próbek;
2. sondowania statyczne CPTU;
3. badania laboratoryjne.

Parametry geotechniczne warstw zostały określone głównie za pomocą sondowań statycznych CPTU i te należy traktować jako pierwszorzędne do projektowania. Ponadto wykonano badania laboratoryjne które należy traktować jako pomocnicze.

WARUNKI WODNE PODŁOŻA

Zgodnie z podziałem hydrogeologicznym Polski, tereny przez które przebiega trasa projektowanego odcinka drogi S7, położone są w prowincji Wisły, w regionie środkowej Wisły, w południowo-zachodniej części subregionu środkowej Wisły. Na podstawie podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski (wg B. Paczyńskiego, red., 1995) analizowany obszar leży w regionie nidziańskim (XI) makroregionu centralnego. Według podziału na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) obszar badań znajduje się w obrębie JCWPd nr 137. Jest to jeden z rejonów głównych użytkowych poziomów wodonośnych, położonych w zlewniach bilansowych górnej Wisły. Poziom wodonośny stanowią tu piaski,

margle, opoki i piaskowce czwartorzędu, neogenu (miocenu) i kredy górnej o ogólnej miąższości $80 \div 120$ m [II]. Stopień izolacji jednostki jest niekorzystny, a średni współczynnik filtracji wynosi $1 \times 10^{-5} \div 3 \times 10^{-4}$. Na analizowanym terenie wody zwykle występują w czwartorzędowych osadach wodonośnych plejstocenu oraz w osadach kredy.

Obszar planowanej inwestycji położony jest w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 409 (część SE). Jest to zbiornik o charakterze porowo-szczelinowym. Wody podziemne występują w nim w spękanych marglach, wapieniach marglistych i opokach kredy górnej. Środkowa i północna część dokumentowanego obszaru znajduje się w granicach obszarów wysokiej (OWO) i najwyższej ochrony (ONO), natomiast południowa część, gdzie pokrywa lessowa stanowi wystarczającą izolację dla poziomu górnokredowego, jest poza strefą ochronną.

W rejonie projektowanej inwestycji (w odległości ok. $1 \div 4.5$ km) znajduje się kilka ujęć kredowych, lokalnie jurajskich wód podziemnych. Są to ujęcia komunalne w Przemysławicach, Kacicach, Miłoticach, Słomnikach, Woli Więclawskiej, Maszkowie i Iwanowicach. Wszystkie ujęcia bazują na pojedynczych otworach eksploatacyjnych, z wyjątkiem Woli Więclawskiej, gdzie pracują dwie studnie. Wymienione ujęcia nie mają zatwierdzonych stref ochrony pośredniej. Południowa część obszaru badań znajduje się na granicy lub na skraju strefy ochrony pośredniej powierzchniowego ujęcia wody z Dłubni dla Krakowa.

Na omawianym obszarze warunki hydrogeologiczne są ściśle związane z budową geologiczną, tektoniką i morfologią terenu. Wody podziemne występują w utworach czwartorzędu i kredy. W aktualnie wykonanych wierceniach badawczych woda gruntowa poziomu czwartorzędowego wystąpiła lokalnie w obrębie soczewek piaszczystych.

Strefa wód gruntowych poziomu czwartorzędowego występująca w obrębie den dolin zasilana jest wodami powierzchniowymi, spływającymi z obszarów wysoczyzn. Wody utrzymują się w piaszczystych utworach holocenu i plejstocenu. Poziom tych wód jest ściśle uzależniony od stanu wody w rzekach oraz od ilości opadów atmosferycznych. Warstwy piasków i żwirów są wodonośne głównie w dolinach większych rzek i często poziom czwartorzędowy ma bezpośredni kontakt hydrauliczny z leżącymi niżej, starszymi, kredowymi poziomami wodonośnymi. Zwierciadło wód ma charakter przeważnie swobodny, lokalnie napięty przez warstwy lessowe. Wody podziemne utworów czwartorzędowych mają niewielkie znaczenie ze względu na zasobność.

Wgłębne wody kredowe występują w kompleksach węglanowych skał górnokredowych. Są to wody szczelinowe zazwyczaj o zwierciadle napiętym. Wodonośność tego poziomu jest zróżnicowana, co zależy od udziału szczelinowatych skał węglanowych. Zasilanie poziomu odbywa się głównie drogą bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach i podczwartorzędowych wychodniach utworów kredy. Lokalnie zwierciadło wody układa się z pewnym przybliżeniem do morfologii terenu.

Na analizowanym obszarze wody podziemne pozostają w więzi hydraulicznej z wodami powierzchniowymi na terenie doliny rzeki Szreniawy. Na podstawie analizy wykonanych wierceń oraz danych archiwalnych [II; III], stwierdza się iż na początku odcinka projektowanej trasy wody podziemne poziomu kredowego spływają w kierunku południowo – zachodnim. Następnie od km 630+000 do km 635+000 wody podziemne spływają w kierunku wschodnim. Na końcowym odcinku projektowanej inwestycji wody podziemne spływają w kierunku północno-wschodnim. Kierunek spływu wód podziemnych na analizowanym odcinku determinowany jest przede wszystkim przez rzekę Szreniawę. Zgodnie z

dominującymi kierunkami spływu wód podziemnych migrować będą również potencjalne zanieczyszczenia, które przedostaną się do poziomu wodonośnego.

W ramach geotechnicznych badań uzupełniających prowadzono obserwacje wodonośności podłoża oraz wykonywano pomiary nawiercenia i stabilizacji zwierciadła wód podziemnych. W rejonie dróg towarzyszących / dojazdowych oraz zbiorników retencyjnych nie stwierdzono poziomu wodonośnego do wykonanych głębokości.

W ok 40 % otworach wystąpiły sączenia wody gruntowej na różnych głębokościach. Sączenia uzależnione są głównie od warunków atmosferycznych i mogą być wzmożone w kresie opadów atmosferycznych lub może być ich mniej w okresie suchym. Poziomy wód podziemnych w poszczególnych stwierdzono w niektórych otworach w trasie S7 oraz w rejonie projektowanej estakady, co zestawiono w poniższych tabelach:

POZIOM ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH W OTWORACH DLA TRASY S7

otwory geotechniczne_2018	Poziom nawiercony [m p.p.t.]	Poziom ustabilizowany [m p.p.t.] / [m n.p.m.]	stratygrafia
631+600/S	5,0	brak pomiaru stabilizacji	Q
632+630/S	9,8	9,1 / 309,01	Q
632+630/L	8,7	8,7 / 308,98	Q
632+770/P	8,0	7,5 / 311,05	Q
632+770/S	9,5	8,7 / 312,33	Q
632+770/L	9,3	9,0 / 311,8	Q
633+050/S	9,2	8,8 / 312,47	Q
633+250/P2	8,8	8,0 / 310,39	Q

tabela nr 9. Zestawienie poziomów stabilizacji zwierciadła wód podziemnych w wykonanych otworach badawczych dla trasy S7

POZIOM ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH W OTWORACH DLA OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

otwory geotechniczne_2018	Poziom nawiercony [m p.p.t.]	Poziom ustabilizowany [m p.p.t.] / [m n.p.m.]	stratygrafia
E2	4,0	4,0 / 253,02	Q
E11	10,6	1,8 / 249,92	Q
E13	9,3	1,6 / 249,28	Q
E15	9,0	1,6 / 248,66	Q
E17	8,9	1,6 / 248,37	Q
E24	1,2	1,2 / 248,65	Q
E30	13,2	3,4 / 248,20	Cr
E31	10,0	3,0 / 249,42	Cr
E32	10,0	3,0 / 248,73	Cr
E33	6,4	3,0 / 249,25	Cr
E34	5,5	3,2 / 249,40	Cr
E35	6,5	3,2 / 249,27	Cr

tabela nr 10. Zestawienie poziomów stabilizacji zwierciadła wód podziemnych w wykonanych otworach badawczych dla obiektów inżynierskich

Stwierdzone poziomy wód gruntowych mogą się wahać o ok. 1.0 m w zależności od warunków atmosferycznych, pory roku i stanu wód w rzece Szreniawa i mniejszych ciekach. Obszar doliny Szreniawy może być zagrożony podtopieniami z uwagi na dość wysoki poziom stabilizacji wód podziemnych.

Nie zaprojektowano w PBG oraz aktualnie nie wykonano badań fizykochemicznych wody gruntowej.

W niniejszym opracowaniu jako załącznik nr 39 zamieszczono archiwalne badania wody podziemnej pobranej w rejonie estakady (z otworu o numerze E2/24) wykonane na etapie archiwalnej DGI [II].

10. WARUNKI GEOTECHNICZNE W PODŁOŻU INWESTYCJI

Warunki geotechniczne na całym odcinku badanej trasy zostały scharakteryzowane w dokumentacji badań podłoża gruntowego [I]. Na podstawie wykonanych wierceń badawczych i porównaniu z danymi archiwalnymi, stwierdza się, iż budowa podłoża na większości badanego obszaru jest zbliżona. Na trasie w km od ~ 627+500 do ~ 629+750 oraz od ~ 630+500 do ~ 640+550, poszczególne warstwy podłoża różnią się nieznacznie głębokością zalegania co jest kwestią naturalną w środowisku gruntowym oraz opisem poszczególnych gruntów np. pyły/gliny pylaste/gliny pylaste zwięzłe/gliny piaszczyste co wynika z interpretacji danego dozoru. Stwierdzone, na podstawie badań archiwalnych i aktualnych grunty zaliczone do tej samej serii litologiczno – stratygraficznej różnią się w pewnych miejscach stanem tych gruntów. Różnice te, dotyczące stanów mogą wynikać z obecności lub ich braku ścieżek wód gruntowych, podczas badań, które odbywały się w różnym czasie (2017 ÷ 2019 r.)

Jedynym obszarem, który dość znacznie odbiegał od przedstawionej w archiwalnej dokumentacji badań podłoża [I] jest rejon projektowanej estakady, zlokalizowanej w dolinie rzeki Szreniawa w km trasy 629+750 do 630+500. Aktualnie wierceniami badawczymi stwierdzono zaleganie gruntów organicznych: torfów, namułów gliniastych, glin próchnicznych o zasięgu znacznie większym pod względem przestrzennym i głębokościowym. Grunty organiczne zalegają w tym rejonie do głębokości ok. 8 ÷ 12 m p.p.t. czego nie przedstawiono w archiwalnym opracowaniu [I]. Grunty organiczne stwierdzono, w podłożu lokalnie jeszcze w innych miejscach inwestycji, czego wcześniej nie pokazano tj.:

- w rejonie obiektu PG5 i km 632+150 i 632+250. Namuły i gliny próchniczne występują w tych miejscach jako soczewki;
- w rejonie km 636+650, namuły zalegają jako soczewka na głębokości 7.4 ÷ 8.8 m p.p.t.;
- w rejonie km 637+100, namuły zalegają jako soczewka na głębokości 0.8 ÷ 3.1 m p.p.t.;
- w rejonie km 638+150, gliny próchniczne zalegają jako soczewka na głębokości 8.2 ÷ 9.0 m p.p.t.
- w rejonie zbiornika ZB6d, pyły próchniczne zalegają jako soczewka na głębokości 7.2 ÷ 8.9 m p.p.t.
- w rejonie dróg dojazdowych, gliny próchniczne zalegają bezpośrednio pod glebą (załącznik nr 8.9);
- w rejonie dróg dojazdowych, namuły gliniaste zalegają na głębokości 8.0 ÷ 9.5 (otwór 9D).

W/w rejonu inwestycji można rozważyć pod kątem wykonania wzmocnienia podłoża. W rejonie projektowanej estakady poza osadami organicznymi występują mady rzeczne w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, które również stanowią podłoże mało nośne dla inwestycji budowlanych.

Poniżej osadów czwartorzędowych oraz zwietrzelin gliniastych skał kredowych zalegają wapienie i margle kredowe. Kompleks skalny w podłożu inwestycji, do głębokości rozpoznania, uznaje się jako zwietrzały, spękany (warstwa Cr2). Lokalnie, w ramach badań uzupełniających stwierdzono w otworze 639+950S pustkę skalną, szczelinę wypełnioną materiałem ilasto – pylastym w stanie miękkoplastycznym. Obszar ten stanowi osłabienie w podłożu i występują na głębokości 6.3 do 7.3 m p.p.t.

Część badań laboratoryjnych skał wykonanych pod kątem określenia wytrzymałości na ściskanie potwierdza niską wytrzymałość masywu skalnego i jego znaczny stopień zwietrzenia (warstwa Cr2). Część badań wskazuje jednak na występowanie przewarstwień warstw twardych skał węglanowych (warstwa Cr1). Zakłada się, iż są to jedynie lokalne przedziały głębokościowe w podłożu.

Na podstawie obserwacji terenowych podczas wierceń oraz badań laboratoryjnych dla większości badanego obszaru ustalono iż kompleks skalny zalicza się do warstwy oznaczonej jako Cr2 tj. skały miękkie o wytrzymałości $R_c = 0,14 \div 1,69$ MPa.

W dokumentacji archiwalnej [I] przedstawiono kilka odcinków trasy S7 dla których skały zakwalifikowano do warstwy Cr1 ($R_c = \text{ok. } 15$ MPa). Odcinki te z racji wykorzystania otworów archiwalnych przedstawia się w aktualnie wykonanych przekrojach i są to:

- odcinek w km 634+050 do 634+220: warstwa Cr1 określona na głębokości poniżej $8 \div 22$ m p.p.t.
- odcinek w km 639+450 do 639+800 warstwa Cr1 określona na głębokości poniżej ok. $3.0 \div 6.0$ m p.p.t.

Generalnie na podstawie wyników danych o podłożu skalnym należy przyjąć, iż w przewadze kompleks skalny charakteryzuje się niską wytrzymałością na ściskanie i zalicza się go do warstwy geotechnicznej Cr2.

Szczegółowy obraz budowy podłoża wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiają przekroje geotechniczne (załączniki nr 7 ÷ 9; 33).

Na przedmiotowym obszarze, strefa przymarzania gruntu wynosi do ok. 1.0 m p.p.t. Poniżej gleby i lokalnych nasypów zalegają grunty lessowe, spoiste z dużą zawartością frakcji pylastej (pyły, gliny pylaste), które są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności i charakteryzują się bardzo dużą tendencją do dużej wysadzinowości.

W ujęciu ogólnym warunki geotechniczne dla projektowanej trasy są zróżnicowane, co przedstawiają przekroje geotechniczne. W rejonach występowania osadów lessowych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym zaleca się zachować szczególną ostrożność z uwagi na wynikające osłabienia w podłożu. Do takich rejonów gdzie projektowana niweleta przebiega w gruntach plastycznych i miękkoplastycznych należą odcinki trasy:

- km ~ 628+150;
- km ~ 628+300 do 628+360;
- rejon km 630+700; 631+250; 631+770
- ~ 633+350 do 633+450;
- ~ 633+700 do 633+750; ~ 634+000;
- ~ 635+100 do 635+200;
- ~ 640+300.

Warunki wodne na przeważającej części inwestycji są korzystne z uwagi na brak wodonośności lub występowanie wody w soczewkach piaszczystych. Wyjątek stanowi w/w rejon projektowanej estakady (dolina rzeki Szreniawa), gdzie woda wstępuje dość wysoko i rejon ten zagrożony jest podtopieniami.

Poniżej przedstawia się charakterystykę warunków geotechnicznych dla obiektów, dla których wykonano badania uzupełniające:

OBIEKT PZM-08

warunki gruntowe	warunku wodne	rozbieżności w stosunku do archiwalnej DBPG
Od powierzchni terenu zalega gleba i poniżej osady lessowe występujące w różnych stanach plastyczności: zwarty, twardoplastyczny i plastyczny (warstwy E1a, E1c1, E1b1, E1b2). W aktualnie wykonanym otworze uzupełniającym stwierdzono soczewkę osadów organicznych (namyty gliniaste – warstwa Or1). Warstewka ta występuje na głębokości od 1.1 do 1.5 m p.p.t. Grunty lessowe (czwartorzędowe) zalegają do głębokości 4.3 – 6.8 m p.p.t. Poniżej zalega warstwa zwietrzelin (rumosz wapienia) i poniżej skały miękkie (margle) zwietrzałe i spękane (warstwa Cr2).	brak wodonośności	Generalnie warunki zgodne z danymi archiwalnymi. W aktualnie wykonanym otworze uzupełniającym [otwór 1M/PZ8, wyk. 26.09.2018, dozór geol. J Jurczak] stwierdzono soczewkę osadów organicznych (namyty gliniaste – warstwa Or1). Warstewka ta osiąga miąższość 0.4 m.
Stopień złożoności podłoża: warunki złożone		
Warunki geotechniczne: średnio – korzystne z uwagi na grunty plastyczne oraz soczewkę osadów organicznych		
Warunki hydrogeologiczne: korzystne		
Zagrożenia geologiczne (formy erozyjne. krasowe itp.): brak		

Tabela nr 10. Charakterystyka warunków geotechnicznych w rejonie obiektu PZ8

OBIEKT PZM-09

warunki gruntowe	warunku wodne	rozbieżności w stosunku do archiwalnej DBPG
Od powierzchni terenu zalega gleba i poniżej osady lessowe występujące w różnych stanach plastyczności: twardoplastyczny, plastyczny i miękkoplastyczny (warstwy E1c2, E1c1, E1b1, E1b2). Grunty lessowe (czwartorzędowe) zalegają do głębokości 5.3 – ponad 10.0 m p.p.t. Poniżej zalega warstwa zwietrzelin gliniastych w stanie plastycznym (warstwa W1c) i twardoplastycznym (warstwa W1b). Poniżej, tj. na głębokości 6.5 – 8.6 m p.p.t. występują strop skał miękkich i twardych (warstwy Cr1 i Cr2).	brak wodonośności	W aktualnie wykonanych otworach badawczych [otwór 1M/PZ9, wyk. 28.09.2018, 2M/PZ9, wyk. 27.09.2018 dozór geol. J Jurczak] na głębokości 5.3 – 7.7 m p.p.t. stwierdzono zwietrzeliny gliniaste i poniżej skały (margle). W otworze archiwalnym do 10.0 m p.p.t. stwierdzono zalegania lessowych pyłów i glin pylastych. [otwory arch. PZ9/1, PZ9/1 wyk. w 2016 r.]
Stopień złożoności podłoża: warunki złożone		
Warunki geotechniczne: średnio – korzystne z uwagi na grunty plastyczne i miękkoplastyczne		
Warunki hydrogeologiczne: korzystne		
Zagrożenia geologiczne (formy erozyjne. krasowe itp.): brak		

Tabela nr 11. Charakterystyka warunków geotechnicznych w rejonie obiektu PZ9

ESTAKADA ED2

warunki gruntowe	warunku wodne	rozbieżności w stosunku do archiwalnej DBPG
Od powierzchni terenu zalega gleba i poniżej mady rzeczne wykształcone w postaci pyłów i glin występujące w stanie plastycznym, miękkoplastycznym i twardoplastycznym (warstwy R1a, R1b, R1c1, R1c2). W obrębie tych osadów stwierdzono występowanie znacznych pokładów gruntów organicznych (torfów, namulów gliniastych, glin próchnicznych – warstwy Or 1, Or2, Or3). Grunty organiczne w km trasy od 629+900 do ~ 630+250 stanowią wg badań uzupełniających ciągłą warstwę. Na pozostałym obszarze, w obrębie estakady grunty organiczne występują jako soczewki. Osady organiczne stwierdzono wierceniami do głębokości ~ 9.0 – 11.8 m p.p.t. Poniżej zalega warstwa zwietrzelin (głównie gliniastych) i poniżej skały miękkie (margle) zwietrzałe i spękane (warstwa Cr2).	Woda gruntowa poziomu czwartorzędowego w rejonie estakady występuje w piaszczystych soczewkach. Ponadto w marglach stwierdzono poziom wodonośny wieku kredowego, który stabilizuje się w poziomie wód czwartorzędowych. Zwierciadło swobodne (w przypadku skał) oraz jej napięte zwierciadło stabilizuje się dość wysoko tj. na poziomie 248.60 – 253,02 m n.p.m.	Warunki niezgodne z danymi archiwalnymi. W aktualnie wykonanych otworach uzupełniających stwierdzono osady organiczne o znacznych miąższościach. [otwory: E4 – E27 wyk. 07-09.2018 dozór geol. J Bulanda, S Potrzeba; E5 wyk. 30.10.2019 dozór P Maruszczky; [otwory arch. E2/1 do E2/39 wyk w 2016 r.] W ocenie autorów niniejszego opracowania różnice w stwierdzonej budowie podłoża są istotne i należy je wziąć pod uwagę przy projektowaniu głębokości posadowienia i lokalizacji podpór dla tego obiektu. Różnice głównie polegają na występowaniu osadów organicznych stwierdzonych w otworach E4-E27, gdzie w opracowaniu archiwalnym stwierdzono głównie występowanie gruntów spoistych (pyłów) lokalnie z domieszkami lub przewarstwieniami organiki.
Stopień złożoności podłoża: warunki złożone		
Warunki geotechniczne: niekorzystne z uwagi na grunty organiczne oraz spoiste w stanie miękkoplastycznym		
Warunki hydrogeologiczne: niekorzystne z uwagi na wysoki poziom zwierciadła wód podziemnych		
Zagrożenia geologiczne (formy erozyjne. krasowe itp.): brak, skały są spękane i zwietrzałe do głębokości rozpoznania		

Tabela nr 12. Charakterystyka warunków geotechnicznych w rejonie estakady

OBIEKT PG-04

warunki gruntowe	warunku wodne	rozbieżności w stosunku do archiwalnej DBPG
Od powierzchni terenu zalega gleba i poniżej osady lessowe występujące w różnych stanach plastyczności: twardoplastyczny, plastyczny i przewarstwienia miękkoplastyczne (warstwy E1b2, E1c1, E1c2). Grunty lessowe (czwartorzędowe) zalegają do głębokości 3.6 – 5.9 i poniżej zalega warstwa zwietrzelin gliniastych (warstwa W1b). Na głębokości 6.5 – 6.9 m p.p.t. zalega strop skał miękkich (margle), warstwy Cr2.	brak wodonośności	Generalnie warunki zgodne z danymi archiwalnymi.
Stopień złożoności podłoża: warunki złożone		
Warunki geotechniczne: średnio – korzystne z uwagi na grunty plastyczne i miękkoplastyczne		
Warunki hydrogeologiczne: korzystne		
Zagrożenia geologiczne (formy erozyjne. krasowe itp.): brak		

Tabela nr 13. Charakterystyka warunków geotechnicznych w rejonie obiektu PG4

OBIEKT PG-05

warunki gruntowe	warunku wodne	rozbieżności w stosunku do archiwalnej DBPG
Od powierzchni terenu zalega gleba i poniżej osady lessowe występujące w stanie plastycznym, twardoplastycznym (warstwy E1b2, E1b1, E1c1) i lokalnie miękkoplastycznym (warstwa E1c2). W rejonie otworu 2M/PG5 stwierdzono występowanie osadów organicznych (pył próchniczny i namuł gliniasty) warstw geotechnicznych Or1 i Or3. Grunty organiczne występują w tym rejonie do głębokości 2.4 m p.p.t. Osady lessowe (głównie pyły) zalegają do głębokości 4.0 – 7.6 m p.p.t. i podścielone są zwietrzelinami gliniastymi i niespoistymi (warstwy W1b, W1c i W2). Na głębokości 6.4 – 9.0 m p.p.t. zalega strop skał miękkich (margle), warstwy Cr2.	brak wodonośności	Generalnie warunki zgodne z danymi archiwalnymi. W rejonie otworu 2M/PG5 stwierdzono występowanie osadów organicznych (pył próchniczny i namuł gliniasty) o miąższości 2.0 m.
Stopień złożoności podłoża: warunki złożone		
Warunki geotechniczne: średnio – korzystne z uwagi na grunty lessowe w stanie plastycznym i miękkoplastycznym oraz osady organiczne w rejonie otworu 2M/PG5.		
Warunki hydrogeologiczne: korzystne		
Zagrożenia geologiczne (formy erozyjne. krasowe itp.): brak		

Tabela nr 14. Charakterystyka warunków geotechnicznych w rejonie obiektu PG5

OBIEKT PZDs10

warunki gruntowe	warunku wodne	rozbieżności w stosunku do archiwalnej DBPG
Od powierzchni terenu zalega gleba i poniżej osady lessowe występujące w stanie zwartym i twardoplastycznym (warstwy E1a, E1b1, E1b2). Osady lessowe (gliny pylaste i pyły) zalegają do głębokości 8.7 – 8.8 m p.p.t. i podścielone są zwietrzelinami gliniastymi (warstwa W1b). Na głębokości ~ 10.4 m p.p.t. zalega strop skał miękkich (margle), warstwy Cr2.	brak wodonośności	Warunki zgodne z danymi archiwalnymi.
Stopień złożoności podłoża: warunki złożone		
Warunki geotechniczne: korzystne		
Warunki hydrogeologiczne: korzystne		
Zagrożenia geologiczne (formy erozyjne, krasowe itp.): brak		

Tabela nr 15. Charakterystyka warunków geotechnicznych w rejonie obiektu PZ10

OBIEKT WD30

warunki gruntowe	warunku wodne	rozbieżności w stosunku do archiwalnej DBPG
Od powierzchni terenu zalega gleba i lokalnie nasypy antropogeniczne. Poniżej osady lessowe występujące w stanie twardoplastycznym, plastycznym i w mniejszym stopniu miękkoplastycznych (jako przewarstwienia) (warstwy E1b1, E1b2, E1c1, E1c2). Osady lessowe (gliny pylaste i pyły) podścielone są osadami lodowcowymi (otwory archiwalne) i zwietrzelinami gliniastymi (warstwa W1b). Na głębokości ~ 13.7 – 17.3 m p.p.t. zalega strop skał miękkich (margle), warstwy Cr2.	brak wodonośności	Warunki zbliżone do danych archiwalnych.
Stopień złożoności podłoża: warunki złożone		
Warunki geotechniczne: średnio - korzystne z uwagi na osady lessowe w stanie plastycznym i miękkoplastycznym.		
Warunki hydrogeologiczne: korzystne		
Zagrożenia geologiczne (formy erozyjne, krasowe itp.): brak		

Tabela nr 16. Charakterystyka warunków geotechnicznych w rejonie obiektu WS30

11. OGÓLNE WYTYCZNE DOTYCZĄCE MONITORINGU NASYPÓW I WYKOPÓW

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy prowadzić kontrolę gruntów w wykopach w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie. Kontrola geotechniczna robót powinna być prowadzona:

- na bieżąco (zagęszczenie warstw nasypów, stan i rodzaj gruntów w skarpach) ;
- po wykonaniu całej budowli lub jej części dla akceptacji jakości robót;
- w trakcie eksploatacji dla sprawdzenia prognoz osiadań i zachowania konstrukcji.

Dla projektowanych dróg dojazdowych, dla których wykonano badania uzupełniające nie planuje się wykonania wysokich nasypów drogowych.

Podczas prac ziemnych i makronielacyjnych należy prowadzić stały nadzór geotechniczny podczas którego powinna być prowadzona kontrola badań gruntu w wykopach. Badania te powinny być wykonywane dla sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie. Nadzór powinien obejmować określanie wodonośności podłoża np. występowanie sączeń wody gruntowej. Jest to istotne z uwagi na fakt, iż podłoże zbudowane jest z osadów bardzo wrażliwych na wpływ wody. Należy więc chronić dna wykopów przed jej wpływem.

ZALECENIA OGÓLNE

Rodzaje robót budowlanych, konieczne do zrealizowania zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego, są powszechnie stosowane i nie wykraczają poza zwykłe prace budowlane. Jednakże w czasie wykonywania prac istnieje

potencjalne ryzyko wystąpienia awarii, podczas robót ziemnych lub geotechnicznych. Zaleca się wtedy niezwłoczne wprowadzanie środków interwencyjnych i zaradczych. Rodzaj działań interwencyjnych powinien każdorazowo uzgadniać Kierownik Budowy oraz Nadzór Geotechniczny. W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót, zgodności prowadzonych robót z wytycznymi projektowymi oraz dla zapewnienia należytej jakości wykonywanych prac należy na bieżąco nadzorować kolejne procesy budowlane. Zaleca się, aby podczas wykonywania robót ziemnych oraz fundamentowych na budowie pełniony był Nadzór Geotechniczny. Zadania i cele Nadzoru Geotechnicznego w zakresie robót ziemnych i fundamentowych polegają na:

- Sprawdzaniu i porównywaniu w czasie budowy poziomów wody gruntowej z przyjętymi w projekcie;
- Kontroli wpływu robót ziemnych i fundamentowych na warunki wodne;
- Kontroli poprawności procesów technologicznych (prace ziemne, prace fundamentowe itp.);
- Ocenie przydatności sprzętu do zamierzonych robót;
- Ocenie zgodności warunków gruntowych z określonymi w projekcie i określenie różnic pomiędzy rzeczywistymi warunkami gruntowymi, a przyjętymi w projekcie (jeżeli ewentualnie takie różnice występują);
- Sprawdzaniu zgodności wykonanych robót z projektem (wymiały, usytuowania, metody prac, stosowane materiały);
- Zapobieganiu przerwom i przestojom w trakcie robót, wpływającym niekorzystnie na warunki gruntowe;
- Kontroli prowadzenia zgodnie z programem monitoringu (jeżeli taki jest prowadzony);
- Udziale w badaniach geotechnicznych (badania nośności w podłożu wykopu, kontrola wskaźnika zagęszczenia / stopnia zagęszczenia).

12. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- ✚ Niniejsza uzupełniająca dokumentacja badań podłoża gruntowego została opracowana na zlecenie MP RB Sp. z o.o. dla uzupełnienia danych geotechnicznych w wybranych przez projektantów obszarach inwestycji budowy drogi ekspresowej S7 w ramach budowy drogi ekspresowej S7 na odcinku Moczydło (granica z woj. świętokrzyskim) – Szczepanowice – Widoma – Zastów – Kraków (do węzła „Igołomska”). Część 2 inwestycji tj. odcinek II: węzeł „Szczepanowice” (wraz z węzłem) – węzeł „Widoma” (wraz z węzłem) o długości ok. 14 km.
- ✚ Omawiana inwestycja finansowana jest przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie reprezentowaną przez: Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków.
- ✚ Podłoże projektowanej inwestycji charakteryzuje się złożoną budową podłoża. W podłożu poniżej gleby i lokalnie nasypów antropogenicznych występują:
 - czwartorzęd: lessy (pyły, pyły piaszczyste) + osady lessowe - zboczowe gliny pylaste;
 - czwartorzęd: zboczowe gliny pylaste;
 - czwartorzęd: osady organiczne: namuły, torfy, gliny pylaste próchniczne, pyły próchniczne;
 - czwartorzęd: piaski eoliczne (piaski pylaste i piaski drobne);
 - czwartorzęd: osady lodowcowe: gliny piaszczyste;

- czwartorzęd: piaski wodno - lodowcowe: piaski średnie, piaski grube;
- czwartorzęd: osady rzeczne (piaski drobne, gliny, pyły);
- czwartorzęd – kreda: osady przejściowe wykształcone w postaci zwietrzelin gliniastych (gliny pylaste z okruchami, gliny pylaste zwięzłe z okruchami). Zwietrzeliny gliniaste trudno zaklasyfikować stratygraficznie z uwagi iż są wynikiem wietrzenia skał kredowych wymieszanych z nadległym czwartorzędowym lessiem.
- kreda: margle, wapienie kredowe.

✚ Wykonane uzupełniające wiercenia badawcze potwierdziły budowę podłoża stwierdzoną w archiwalnej dokumentacji [I] w 90% pod względem układu warstw i wykształcenia litologicznego warstw gruntowych i skalnych. Wyjątek stanowi rejon projektowanej estakady tj. w km 629+750 – 630+500, gdzie aktualnie stwierdzono znaczne rozprzestrzenienie przestrzenne i głębokościowe osadów organicznych (torfów, namułów i glin próchnicznych) w stosunku co przedstawiono w dokumentacji archiwalnej [I]. Osady organiczne stwierdzono lokalnie w kilku innych miejscach w podłożu inwestycji.

✚ Osady czwartorzędowe (lessy, grunty deluwialne) występują w różnych stanach plastyczności od zwartego do miękkoplastycznego. Kompleks skalny na całym badanym terenie reprezentowany jest przez kredowe skały węglanowe tj. margle i wapienie, które do głębokości rozpoznania zalicza się do skał miękkich, zwietrzałym i spękanym. Pomimo iż wybiórcze badania laboratoryjne próbek skał wskazują, iż mogą to być skały twarde, cały kompleks skalny należy traktować jako o niskiej wytrzymałości na ściskanie (lokalnie, co potwierdzają również badania laboratoryjne nadzwyczaj niskiej wytrzymałości na ściskanie np. rejon obiektu WS20 czy estakady).