

**Załącznik Nr 9 – Dokumentacja
geologiczna
(tylko wersja elektroniczna na DVD)**

Faza projektu	Obiekt budowlany
Projekt budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł opracowania
2.1.1	<p align="center">Projekt Robót Geologicznych</p> <p>na rozpoznanie warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych inwestycji pod nazwą: „Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700”</p>

Usytuowanie obiektu

Gmina Wiązowna, powiat otwocki, województwo mazowieckie

Miasto/Powiat Warszawa, województwo mazowieckie

Gmina Sulejówek, powiat miński, województwo mazowieckie

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MŚ VII - 1384	
Opracował	mgr Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ.MAŁ XI 0105	
Prezes Zarządu	mgr inż. Grzegorz Czudec	-	-	

Nr archiwalny opracowania	Nr umowy	Data opracowania	Nr egzemplarza
040002-1588	77/2014	30.07.2014r.	1

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.....	5
2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	5
2.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.....	6
2.2.1. WĘZEL + DROGI.....	6
2.2.2. OBIEKTY INŻYNIERSKIE.....	6
2.2.3. ZBIORNIKI.....	9
3. OKREŚLENIE CELU PROJEKTOWANYCH PRAC	9
4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ	10
5. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJSZYCH PRAC	11
6. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	12
6.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I GEOMORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	12
6.2. HYDROGRAFIA.....	13
6.3. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA TERENU BADAŃ.....	13
7. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH	13
7.1. BUDOWA GEOLOGICZNA	13
7.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	15
8. RODZAJ I ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT.	16
8.1. PRACE GEODEZYJNE.....	16
8.2. ROBOTY WIERTNICZE.....	17
8.2.1. ZAKRES WIERCEŃ.....	17
8.2.2. RODZAJ I PRZEBIEG WIERCEŃ.....	20
8.3. BADAŃIA POŁOWE.....	21
8.3.1. BADAŃIA MAKROSKOPOWE GRUNTÓW.....	21
8.3.2. OBSERWACJE HYDROGEOLOGICZNE.....	22
8.3.3. POBIERANIE PRÓBEK GRUNTÓW I WODY.....	22
8.3.4. SONDOWANIA DYNAMICZNE I STATYCZNE.....	24
8.4. KARTOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE.....	25
8.5. OKREŚLENIE KOLEJNOŚCI WYKONANIA TERENOWYCH PRAC GEOLOGICZNYCH	26
8.6. BADAŃIA LABORATORYJNE.....	26
8.7. PRACE DOKUMENTACYJNE.....	28
8.8. OKREŚLENIE FORMY DOKUMENTACJI.....	29
9. OKREŚLENIE HARMONOGRAMU PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....	31
10. WYSZCZEGÓLNIENIE PRZEDSIĘWZIEĆ NIEZBĘDNYCH DLA WYELIMINOWANIA ZAGROŻEŃ POWSZECHNYCH BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA.....	32
11. WYTYCZNE DLA WYKONAWCY	33
12. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.....	34

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. Mapa sytuacyjna w skali 1 : 25 000.

Załącznik nr 2. Wycinek ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000,

Załącznik nr 3. Wycinek z Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000,

Załącznik nr 4. Wycinek z Mapy geologiczno - gospodarczej Polski w skali 1:50 000,

Załącznik nr 5. Wycinek z Mapy obszarów GZWP Polski w skali 1 : 500 000,

Załącznik nr 6. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000,

Załącznik nr 7. Przekrój geologiczny wzdłuż osi projektowanej drogi S17 przez otwory
archiwalne.

Załącznik nr 8. Projekt techniczno-geologiczny otworów badawczych,

Załącznik nr 9. Karty otworów archiwalnych.

Załącznik nr 10. Wypis z rejestru gruntów.

1. WSTĘP

Projekt Robót Geologicznych opracowano na zlecenie firmy **AECOM Consulting Sp. z o.o.**, z siedzibą w Warszawie, przy ul. Domaniewskiej 34a. Został wykonany w ramach inwestycji p.n. „Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700”, której investorem jest **Generalne Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Oddział w Warszawie** – ul. Mińska 25, 02 – 808 Warszawa.

Wyniki badań zostaną zestawione w formie **Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej**.

Projektuje się wykonanie robót geologicznych w zakresie umożliwiającym późniejsze ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla potrzeb projektu budowlanego, 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. z 2012 r. poz. 462**).

Przy sporządzaniu Projektu wykorzystano dane z wizji lokalnej terenu oraz informacje zawarte w materiałach archiwalnych, literaturze fachowej, instrukcjach technicznych, zapisach normowych i opracowaniach mapowych, których pełny wykaz zamieszczono w Rozdziale 12. Zebrane informacje pozwoliły wstępnie określić warunki występujące w podłożu oraz wstępnie ustalić stopień złożoności podłoża i kategorię geotechniczną obiektu niezbędną przy wyborze rodzaju i zakresu projektowanych metod badawczych. Przy doborze badań i procedur ich stosowania kierowano się normą europejską PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych (IBDiM, 1998).

Przeprowadzona na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych ocena stopnia złożoności podłoża (zgodnie z § 4.1 **Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych**) wskazuje na występowanie w rejonie projektowanej inwestycji **prostych i złożonych** warunków gruntowo-wodnych.

Kierując się kryteriami § 3 **Rozporządzenia jw.** oraz wytycznymi zawartymi w „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1 i 2” (GDDP, Warszawa 1998), projektowana inwestycja kwalifikuje się do **III kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z § 4 **Rozporządzenia jw.** kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa **Projektant**.

Formalne podstawy sporządzenia Projektu Robót Geologicznych zostały określone w niżej wymienionych aktach prawnych:

- Ustawę z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596).

Projekt należy przedstawić do zatwierdzenia, w dwóch egzemplarzach, właściwemu organowi administracji geologicznej.

2. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

2.1. Ogólna charakterystyka.

Przedmiotem zadania inwestycyjnego jest budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700.

W zakres opracowania wchodzi projekt węzła „Zakręt” stanowiący element odcinka planowanej drogi ekspresowej S17 w. Zakręt – w. Lubelska Wschodniej Obwodnicy Warszawy (WOW) oraz odcinek drogi ekspresowej pomiędzy w/w węzłami. Projektowany węzeł będzie się znajdował na terenie dzielnicy Warszawa-Wesoła, w powiecie mińskim (Sulejówek) oraz powiecie otwockim (Wiązowna). Łączna długość odcinka do realizacji to ok. 2,5 km.

2.2. Charakterystyka techniczna obiektów budowlanych.

2.2.1. Węzeł + drogi.

Projektowany węzeł jest węzłem trzypoziomowym częściowo bezkolizyjnym typu WB. Trasa WOW (droga ekspresowa nr S17) poprowadzona będzie estakadą (poziom +1), droga krajowa nr 2 zaś prowadzona będzie tunelem w miejscu krzyżowania się drogi krajowej nr 2 i drogi ekspresowej nr S17 (poziom -1). Skrzyżowanie w poziomie 0 zostanie zaprojektowane jako skanalizowane, do którego doprowadzone zostaną łącznice wjazdowe i wyjazdowe z oraz na drogę ekspresową oraz drogi dojazdowe umożliwiające komunikację lokalną rejonu węzła „Zakręt”. Główny rozkład kierunkowy ruchu będzie następował na skrzyżowaniu w poziomie 0. W rejonie węzła przewidziano budowę chodników i ścieżek rowerowych.

Poniżej podano podstawowe parametry techniczne projektowanego odcinka drogi S17.

- klasa drogi S (droga ekspresowa)
- prędkość projektowa - 100 km/h,
- prędkość miarodajna - 110 km/h,
- dopuszczalny nacisk - 115 kN/oś,
- dostępność ograniczona do węzłów,
- kategoria ruchu KR7,
- przekrój poprzeczny – 2 jezdnie po 3 pasy ruchu,
- szerokość pasa ruchu - 3,5 m,
- pas awaryjny - 2,5 m,
- szerokość pasa dzielącego min. 5 m (w tym opaski 2x0,5 m)
- spadek poprzeczny drogi ekspresowej - 2,5%
- minimalna skrajnia pionowa - 5,0 m
- ograniczona dostępność do drogi – wjazd na drogę S17 tylko za pośrednictwem węzłów.

2.2.2. Obiekty inżynierskie.

Mur oporowy KO-01

Mur oporowy dla istniejącego ciągu drogi krajowej nr 2.

- Pikietaż S-17 km 14+616,10 dla KO-01L i 14+638,30 dla KO-01P
- typ konstrukcji: konstrukcje oporowe w postaci kontowych murów oporowych, murów oporowych z gruntu zbrojonego oraz murów oporowych w technologii ścian szczelinowych
- długości konstrukcji oporowych 500mb,
- rozstaw konstrukcji: 21,20 m
- schemat statyczny: wspornik
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030

Wiadukt WD-02

Wiadukt w węźle „Zakręt” w ciągu łącznic i dróg lokalnych nad drogą krajową nr 2.

- pikietaż S-17 km 14+627,20
- typ konstrukcji: wiadukt belkowy wielodźwigarowy
- ustrój nosny: żelbetowy kablobetonowy
- długość obiektu: 22,20 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 21,20 m
- szerokość obiektu: zmienna w granicach 60 m
- schemat statyczny: belka wolnopodparta
- podpory: mury oporowe KO-01
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030 oraz na obciążenie pojazdem specjalnym Stanag 150

Estakada ES-03

Estakada w ciągu projektowanej drogi ekspresowej S17.

- pikietaż S-17 od km 14+464,10 do km 15+006,10
- typ konstrukcji: wiadukt belkowy wielodźwigarowy wraz z murami oporowymi
- ustrój nosny: belki stalowe zespolone monolityczną żelbetową płytą
- długość obiektu: 550 m
- szerokość obiektu: 2 x 18,70 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 48+66+90+66+48+66+90+66 m

- schemat statyczny: belka ciągła
- podpory: monolityczne, żelbetowe
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030 oraz na obciążenie pojazdem specjalnym Stanag 150

Kładka dla pieszych KŁ-04

Kładka dla pieszych ze schodami i pochylniami nad projektowaną drogą ekspresową S17.

- pikietaż S-17 km 15+550,00
- ustrój nośny: konstrukcja stalowa rurowa zespolona monolityczną żelbetową płytą
- długość kładki: 100 m
- szerokość kładki: 4,5 m
- rozpiętość ustroju nośnego kładki: 20+50+20 m
- schemat statyczny kładki: belka ciągła
- podpory: monolityczne, żelbetowe

Wiadukt WD-05

Wiadukt drogowy w ciągu drogi lokalnej nad projektowaną drogą ekspresową S17.

- pikietaż S17 km 16+682,50
- typ konstrukcji: wiadukt belkowy wielodźwigarowy
- ustrój nośny: konstrukcja żelbetowa
- długość obiektu: 100 m
- szerokość obiektu: 15,20 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 21+25+25+21 m
- schemat statyczny: belka ciągła
- podpory: monolityczne, żelbetowe
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030

Przepust dla zwierząt PZ-06

Przepust dla zwierząt pod projektowaną drogą ekspresową S17.

- pikietaż S-17 km 16+210,00
- typ konstrukcji: przepust skrzynkowy
- ustrój nośny: konstrukcja żelbetowa
- długość obiektu: 80 m
- szerokość obiektu: 2,0 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 2,0 m
- schemat statyczny: ramownica
- podpory: monolityczne, żelbetowe
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030

2.2.3. Zbiorniki.

Projektuje się wykonanie dwóch zbiorników. Zlokalizowano je w następujących miejscach:

- km 15+150, po lewej stronie projektowanej S-17, o powierzchni ok. 3600 m²,
- km 16+400, po prawej stronie projektowanej S-17, o powierzchni ok. 3500 m²,

3. OKREŚLENIE CELU PROJEKTOWANYCH PRAC

Celem projektowanych prac jest rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb posadowienia obiektów budowlanych projektowanej inwestycji. Zaprojektowane prace pozwolą ustalić przydatność gruntów podłoża do właściwego i bezpiecznego zaprojektowania wszystkich obiektów budowlanych i ich zabezpieczeń przed ewentualnym wpływem niekorzystnych zjawisk i procesów geodynamicznych. W szczególności umożliwią:

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

W związku z powyższym projektuje się prace umożliwiające:

- rozpoznanie budowy geologicznej podłoża budowlanego, z uwzględnieniem tektoniki, krasu, litologii i genezy warstw oraz procesów geodynamicznych,
- charakterystykę wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geologiczno-inżynierskich oraz ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących te zespoły,
- opis warunków hydrogeologicznych i hydrologicznych, w tym poziomów wodonośnych, dynamiki wód i kontaktów hydraulicznych między nimi, występujących na trasie projektowanej inwestycji i w jej sąsiedztwie,
- podanie informacji o lokalizacji i zasobach złóż kopalin oraz ich, jakości, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji,
- określenie kierunków rekultywacji i zagospodarowania obszarów zmienionych antropogenicznie, występujących na trasie projektowanej inwestycji,
- zakres i sposób prowadzenia monitoringu nasypów oraz wiaduktu z uwzględnieniem ich kategorii geotechnicznej,
- ocenę wpływu inwestycji na środowisko.

Realizacja powyższego celu wymagała będzie:

- odwiercenia otworów badawczych,
- opisu makroskopowego przewiercanych gruntów,
- obserwacji i pomiarów poziomu zwierciadła wody gruntowej,
- poboru próbek gruntu i wody do badań laboratoryjnych,
- wykonania badań terenowych (sondowań),
- wykonania badań laboratoryjnych pobranych próbek gruntu i wody,
- wykonania prac dokumentacyjnych.

4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Projektowany odcinek drogi ekspresowej przebiega z północnego-zachodu ku południowemu wschodowi i przechodzi w całości przez teren województwa mazowieckiego, w obrębie następujących powiatów i gmin:

- miasto/powiat Warszawa – (dzielnica Wesoła),
- powiat miński – gmina Sulejówek,

- powiat otwocki – gmina Zakręt.

Lokalizację projektowanego węzła przedstawiono na mapie sytuacyjnej w skali 1:25 000 (załącznik nr 1).

Dysponowanie terenem dla potrzeb wykonania zawartych w niniejszym Projekcie robót geologicznych, nastąpi wyłącznie po uzyskaniu zgody właścicieli nieruchomości.

5. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJSZYCH PRAC

Przeprowadzona analiza dostępnych materiałów archiwalnych, map geologicznych i hydrogeologicznych oraz materiałów literaturowych (rozdział nr 12) pozwoliła uzyskać wstępne informacje o budowie geologicznej podłoża projektowanego zadania inwestycyjnego. Przedstawiono ją w rozdziale 7, ilustrując dołączonym do Projektu, archiwalnym przekrojem podłużnym (załącznik nr 7) oraz kartami archiwalnych otworów (załącznik nr 8). Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 6).

Według przeprowadzonej analizy materiałów archiwalnych, sporządzono zarys występujących w podłożu warunków gruntowych. Wynika z niego, iż podłoże projektowanej inwestycji charakteryzować się będzie występowaniem gruntów dość zróżnicowanych pod względem litologicznym. W górnej części podłoża (do 5-15 m ppt) występują zarówno gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego jak i piaszczyste osady wodnolodowcowe. W głębszych partiach podłoża można się spodziewać występowania rozbudowanych warstw piasków wodnolodowcowych. Warunki budowlane generalnie określa się, jako dobre. Zagrożenie procesami geodynamicznymi praktycznie nie występuje, m.in. z uwagi na relatywnie małe deniwelacje, brak stromych stoków oraz fakt, iż większość warstw zalega horyzontalnie. Przeprowadzona na podstawie dotychczasowych opracowań ocena stopnia złożoności podłoża wskazuje na występowanie w tym obszarze **prostych i złożonych** warunków gruntowo-wodnych.

Tak przeprowadzona analiza, w połączeniu z technicznymi parametrami projektowanej inwestycji, posłużyła do zaprojektowania ilości i głębokości wyrobisk badawczych oraz ich konstrukcji. W oparciu o zgromadzone dane określono liczbę badań laboratoryjnych i terenowych. Zakres badań dostosowany zostanie do napotkanych warunków gruntowych, z zachowaniem wytycznych zawartych w instrukcjach branżowych i normach,

pozwalających w sposób właściwy i bezpiecznych scharakteryzować wydzielone warstwy geologiczno – inżynierskie oraz ustalić dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych. Podstawę do określenia ilości punktów badawczych stanowi Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych (IBDiM, 1998), natomiast analiza materiałów archiwalnych pozwoliła na zoptymalizowanie zakresu prac.

W 2010 r, w rejonie projektowanej inwestycji zostały wykonane badania geologiczne w ramach opracowywania „*Dokumentacji ze wstępnego rozpoznania warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb koncepcji Programowej budowy Wschodniej Obwodnicy Warszawy (S17), na odcinku od 0+000 do km 20+140 – od węzła „Drewnica” do węzła „Lubelska” wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S8 od km 11+600 (węzeł „Marki”) do km 3+550.*” Powyższa dokumentacja, zawierała również obszar obecnie planowanej Inwestycji.

W w/w dokumentacji, na odcinku projektowanych obecnie robót zostało wykonanych 12 szt. otworów badawczych. Wykonane zostały one systemem mechanicznym. Głębokość tych odwiertów była zróżnicowana i wynosiła od 3,0 – 25,0 m ppt.

Profile gruntowo-wodne w/w otworów zostały wykorzystane do sporządzenia przekroju archiwalnego (załącznik nr 7 do PRG), a karty dokumentacyjne otworów zostały zamieszczone w załączniku nr 8.

6. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

6.1. Położenie geograficzne i geomorfologia terenu badań

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

- Prowincji: Niż Środkowoeuropejski,
 - Podprowincji: Niziny Środkowopolskie
 - Makroregionu: Nizina Środkowo-mazowiecka
 - Mezoregionu: **Równina Wołomińska**

Krajobraz Równiny Wołomińskiej (318.78) stanowi w przeważającej części stara zdenurowana powierzchnia moreny dennej, powstała w warunkach peryglacjalnych.

Rzeźba terenu badań jest mało urozmaicona, jest to teren lekko nachylony w kierunku Kanału Wawerskiego. Rzędne terenu kształtują się tu na poziomie 101-104 m npm. Równina

urozmaicona jest występującymi na jej powierzchni równinami piasków przewianych z wydrami, równinami piasków rzecznych i wodnolodowcowych. Jest to rzeźba w sensie geologicznym młoda. Obszar równiny po części zbudowany jest z eluwiów glin zwałowych, a jej powstanie związane jest z rozmywającą działalnością wód płynących w czasie recesji lądolodu stadiału mazowiecko-podlaskiego.

Obszar projektowanej drogi wzbogacony jest formami związanymi z działalnością człowieka. Do form antropogenicznych zalicza się tutaj przekształcone przez człowieka obszary zabudowane oraz nasypy związane z istniejącymi drogami.

Wg Mapy Obszarów Natura 2000, teren badań leży poza obszarem Natura 2000.

6.2. Hydrografia.

Obszar badań odwadniany jest przez rzekę Wisłę. Rzeka ta przepływa w odległości ok. 9-10 km na zachód od rejonu badań. Na sieć hydrograficzną omawianego obszaru składają się: Kanał Wawerski oraz łączące się z nim rowy melioracyjne, a w sąsiedztwie inwestycji nieliczne oczka wodne i stawy.

6.3. Charakterystyka użytkowania terenu badań.

Rejon badań znajduje się w obszarze zurbanizowanym warszawskiej dzielnicy Wesoła – osiedle Stara Miłosna, oraz miejscowości Zakręt i Majdan w strefie o rozwiniętej infrastrukturze uliczno-drogowej, z przylegającymi zespołami usługowymi.

Na odcinku od ok. 14+200 do km ok. 14+600 projektowana droga przebiega przez teren częściowo zabudowany, a częściowo przez nieużytki rolne.

Od km ok. 14+600 (rejon węzła „Zakręt”) do końca projektowanego odcinka S17, droga przebiega wzdłuż istniejącej DK17 (Szosa Lubelska). Na tym odcinku projektowana trasa będzie wykorzystywać istniejący układ komunikacyjny oraz część terenu przyległego kolidując tym samym z terenem zabudowanym.

7. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

7.1. Budowa geologiczna

Opisu budowy geologicznej dokonano na podstawie dostępnej literatury oraz na podstawie dostępnych wyników badań archiwalnych (m.in. przedstawionych

na załącznikach graficznych nr 7 – przekrój archiwalny, i nr 8 – karty otworów archiwalnych).

Pod względem geologiczno-strukturalnym teren badań zlokalizowany jest na terenie niecki warszawskiej, wypełnionej osadami neogenu i pokrytej kilkudziesięciometrową warstwą osadów czwartorzędowych.

Najstarszymi utworami zidentyfikowanymi na tym obszarze są pochodzące z górnej kredy jasnoszare margle i ropy margliste. Zostały one nawiercone w Drewnicy na głębokości 235,1 m (147 m ppm). Generalnie, strop tych osadów występuje na wysokości 134-169 m ppm.

Na utworach kredowych występują ropy i mułki pliocenu. Pokrywa osadów plioceńskich jest niemal ciągła, a strop jest silnie zmieniony poprzez późniejsze procesy takie jak glaciektionika oraz rozcinanie przez rzeki i denudacja w czasie interglacjałów. Jednakże, na obszarach pokrytych zidentyfikowanymi osadami preglacjałnymi, powierzchnia pliocenu jest prawdopodobnie niemal niezmienną. W stropie pliocenu wyróżnione zostały podłużne zagłębienia o głębokości dochodzącej do 100 m (np. w rejonie Ossowa), które prawdopodobnie są pozostałościami po rynnach lodowcowych. Najstarsze osady lodowcowe zachowały się na tym obszarze jedynie w tych obniżeniach. Strop podłoża przedczwartorzędowego znajduje się na tym terenie na głębokości około 50 m npm (w rejonie miejscowości Majdan występuje duży, zaburzony glaciektonicznie fałd ropy plioceńskich). Powyżej zalegają głównie piaski zlodowacenia północnopolskiego stadiału głównego oraz gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, stadiału mazowiecko-podlaskiego. W rejonie badań miąższość glin jest zmienna i wynosi od 5 do 15 m.

Na obszarze tym osady piaszczyste często związane są z działalnością eoliczną, tworzącą równiny piasków przewianych z wydmami. W lokalnie występujących zagłębieniach deflacyjnych powstawały powierzchnie niewielkiej miąższości osadów organicznych. Ich tworzeniu sprzyjało słabo przepuszczalne podłoże oraz bezodpływowy charakter zagłębień.

Przypowierzchniową partię podłoża budują gleby, a na terenach przeobrażonych przez człowieka, tj. drogi, place i budowle występują nasypy antropogeniczne.

Na podstawie materiałów archiwalnych, dokonano wstępnego podziału podłoża pod względem złożoności warunków gruntowo-wodnych:

- A) podział warunków gruntowo-wodne na potrzeby zaprojektowania trasy:
- km 14+200 – 16+200 – warunki proste,
 - km 16+200 – 16+700 – warunki złożone,
- B) podział warunków gruntowo-wodne na potrzeby zaprojektowania obiektów inżynierskich:
- km 14+200 – 14+440 – warunki proste,
 - km 14+440 – 15+160 – warunki złożone,
 - km 15+160 – 16+200 – warunki proste,
 - km 16+200 – 16+700 – warunki złożone,

7.2. Warunki hydrogeologiczne.

Na omawianym terenie woda podziemna występuje w dwóch poziomach wodonośnych: piętro czwartorzędowe i piętro trzeciorzędowe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne – powstało w wyniku procesów związanych ze zlodowaceniami oraz działalności wód Wisły i jej dopływów. Decydujące znaczenie dla wykształcenia się wodonośnych osadów czwartorzędowych miało ukształtowanie stropu pliocenu, wynikające z nakładających się procesów erozji i glacitektoniki.

Poziom użytkowy występuje na głębokości około 2,0-15,0 m. Występowanie poziomu użytkowego związane jest z ośrodkiem typu porowego, tj. utworami piaszczysto – żwirowymi, powstałymi w wyniku procesów związanych ze zlodowaceniami oraz z działalnością Wisły. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 40 m. Wydajność potencjalna studni wierconej wynosi średnio 70-120 m³/h, i jedynie w okolicy Wesołej i Sulejówka spada do 50-70 m³/h, a miejscami nawet do 30-50 m³/h. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub napięty, zależnie od lokalnych warunków geologicznych. Wody występujące w poziomach piasków i żwirów zalegających pomiędzy warstwami nieprzepuszczalnymi występują pod ciśnieniem.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne – jest to jednostka hydrogeologiczna o znaczeniu regionalnym, określana jako subniecka warszawska. Budują ją dwa poziomy wodonośne: mioceński i oligoceński.

Poziom mioceński występuje pod pokrywą ilów plioceńskich (których miejscami brak, np. w rejonie Ossowa). Miąższość warstwy wodonośnej jest niewielka

i wynosi 10-20 m. Poziom ten nie ma większego znaczenia użytkowego. Poziom oligoceński zalega na głębokości większej niż 150 m, a zwierciadło wody stabilizuje się na wysokości około 70 m npm. Charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem miąższości od kilkunastu do ponad 60 m. Wydajność potencjalna studni wynosi 50-70 m³/h.

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, Arkusz Warszawa Wschód i Okuniew, projektowany węzeł drogowy leży w obrębie jednostki $3 \frac{bQ}{Ol} II$ (Arkusz Okuniew). Wody podziemne znajdują się w piaskach z domieszką żwirów pochodzenia rzeczno- lodowcowego, o miąższości średniej 25,0m. W izolacji mogą występować przerwy erozyjne. Wydajności potencjalne studzien wierconych są zmienne i wynoszą 30-70 m³/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 192 m³/24h/ km². W obszarze tej jednostki podrzędnym poziomem wodonośnym są wody oligoceńskie, występujące na głębokościach 142,4-191,6 m. Ta sama jednostka hydrogeologiczna kontynuuje się na Arkuszu Warszawa Wschód i sygnowana jest numerem 5.

Wg materiałów archiwalnych stały, czwartorzędowy poziom wodonośny występować będzie na głębokości 3-5 m ppt.

Projektowany odcinek drogi S17 zlokalizowany jest w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych „Dolina rzeki środkowa Wisła” oraz Obszaru Wysokiej Ochrony (OWO). Jest to zbiornik wód czwartorzędowych występujących w ośrodku porowym (warstwy piaszczysto – żwirowe).

8. RODZAJ I ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT.

8.1. Prace geodezyjne.

Wiercenia i inne miejsca badań wykonane zostaną zgodnie z ich lokalizacją przedstawioną na Mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 6). Wytyczone zostaną w terenie metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych lub z wykorzystaniem urządzeń lokalizacji satelitarnej GPS. Miejsca badań zostaną wytyczone z dokładnością do 0,5 m.

Współrzędne geograficzne wyznaczonych otworów, zostaną zamieszczone w metrykach otworów.

Po zakończeniu robót zostanie wykonana niwelacja techniczna miejsc badań. Niwelacja zostanie dowiązana, do co najmniej 2 punktów o znanej wysokości (najlepiej reperów).

8.2. Roboty wiertnicze.

8.2.1. Zakres wierceń.

Siatkę wierceń opracowano w oparciu o analizę założeń konstrukcyjnych poszczególnych elementów projektowanej inwestycji, analizę materiałów archiwalnych, przyjęty stopień złożoności podłoża, wyniki wizji lokalnej terenu, wymagania PN-EN 1997-2:2009 i Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (IBDiM, 1998) oraz wytyczne Projektanta.

Dla potrzeb rozpoznania podłoża gruntowego projektowanego układu komunikacyjnego zaprojektowano:

- dla rozpoznania podłoża pod obiekty inżynierskie, w tym konstrukcje oporowe – 67 otworów badawczych do głębokości 5,0 – 30,0 m ppt – łącznie 1272,0 mb,
- dla rozpoznania podłoża pod trasę główną S17 – 63 otworów badawczych do głębokości 3,0 – 12,0 m ppt – łącznie 374,5 mb,
- dla rozpoznania podłoża pod zbiorniki retencyjne – 11 otworów badawczych do głębokości 6,0 m ppt – łącznie 66,0 mb.
- dla rozpoznania podłoża pod ekrany akustyczne – 15 otworów badawczych do głębokości 6,0 m ppt – łącznie 90,0 mb.
- dla rozpoznania podłoża pod drogi serwisowe i towarzyszące – 29 otworów badawczych, do głębokości 3,0 - 7,5 m ppt – łącznie 96,0 mb,

Niezależnie od przyjętych założeń przewiduje się korektę wyznaczonej siatki wierceń (w zakresie głębokości oraz liczby odwiertów), przy założeniu wykorzystania założonej rezerwy metrażu, w przypadkach:

- nie napotkania do docelowej głębokości wierceń odpowiednio nośnego podłoża - otwory należy pogłębić,
- stwierdzenia występowania gruntów nienośnych, słabonośnych (plastyczne i miękkoplastyczne mady oraz namuły organiczne i torfy) oraz antropogenicznych

siatkę wierceń należy zagęścić tak, aby je okonturować - podłoże zostanie rozpoznane do głębokości ok. 2,0 m poniżej spągu gruntów słabych.

Ogółem projektuje się wykonanie **185** otworów badawczych o łącznym metrażu wierceń wynoszącym **1898,5 mb**. Dodatkowo zakłada się 10 % rezerwę (190,0 mb) w sytuacji stwierdzenia skomplikowanych warunków geologiczno - inżynierskich oraz dla okonturowania gruntów słabonośnych i nienośnych. Sumaryczny metraż zaprojektowanych wierceń, łącznie z przewidzianą rezerwą wynosi **2088,50 mb**.

Tab. 8.1. Zbiornicze zestawienie projektowanych odwiertów.

obiekt	głębokość otworów	liczba otworów	sumaryczny metraż
	m ppt	szt.	mb
obiekty inżynierskie	5,0-30,0	67	1272,0
trasa główna S17	3,0-12,0	63	374,5
zbiorniki	6,0	11	66,0
ekrany akustyczne	6,0	15	90,0
drogi serwisowe i towarzyszące	3,0 – 7,5	29	96,0
SUMA	3,0-30,0	185	1898,5
REZERWA	-	-	190,0
SUMA Z REZERWĄ	-	-	2088,5

Tab. 8.2. Zestawienie odwiertów dla obiektów inżynierskich.

symbol	kilometraż (lokalizacja)	liczba podpór	liczba otworów na podporę	liczba otworów	głębokość otworu [m]	metraż wierceń [mb]
KO-01L	14+616,10	-	-	4	5,0	192,0
KO-01P	14+638,30			4	8,0	
				4	12,0	
				4	14,0	
				2	18,0	
WD-02	14+627,20	-	4	4	20,0	160,0
ES-03	14+464,10- 15+006,10	9	2	18	30,0	540,0
KŁ-04	15+550,00	8	1	2	10,0	130,0
				2	15,0	
				4	20,0	

WD-05	16+682,50	5	2	10	20,0	200,0
PZ-06	16+210,00	-	-	5	10,0	50,0
SUMA	-	-	-	67	5-30	1272,0

Tab. 8.3. Zbiorcze zestawienie projektowanych otworów w rozbiciu na ich głębokości.

obiekt	liczba otworów	głębokość otworu [m]	metraż wierceń [mb]
S17 – Węzeł „Zakręt” - Węzeł „Lubelska” (bez węzła)	35	3,0	105
	16	4,0	64
	16	5,0	80
	38	6,0	228
	2	7,5	15
	7	8,0	56
	3	9,0	27
	7	10,0	70
	3	10,5	31,5
	10	12,0	120
	4	14,0	56
	2	15,0	30
	2	18,0	36
	22	20,0	440
18	30,0	540	
ŁĄCZNIE	185	3,0-30,0	1898,5

Lokalizację projektowanych otworów ilustruje Mapa dokumentacyjna, stanowiąca załącznik nr 6 do Projektu.

Na wniosek Projektanta zastrzega się możliwość korekty siatki i głębokości wierceń i dostosowania jej do zmienionej - w toku prac projektowych i uzgodnień - lokalizacji projektowanych urządzeń/ obiektów lub zmiany przebiegu projektowanych ciągów komunikacyjnych, rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych i stopnia złożoności podłoża, jakie zostanie rozpoznane już na etapie wykonywania badań i weryfikowania przyjętych warunków. Zmiany wykonywane będą wyłącznie w obrębie

nieruchomości (działek), które zostały wykazane w niniejszym Projekcie, w taki sposób, aby nie ograniczać rozpoznania geologicznego.

8.2.2. Rodzaj i przebieg wierceń.

Wiercenia badawcze wykonane zostaną wiertnicami mechanicznymi - wiercenia głębokie oraz zestawami ręcznymi (sondy penetracyjne) – wiercenia płytkie (do głębokości 3,0 m).

Wiercenia ręczne wykonane zostaną systemem okrętym przy użyciu następujących narzędzi:

- penetrometry ręczne ze świdrami okienkowymi o średnicy \varnothing 70, 80, 90mm,
- rury osłonowe o średnicy \varnothing 95mm,
- łyżka wiertnicza do rur o średnicy \varnothing 95mm,

Wiercenia mechaniczne wykonane zostaną systemem okrętym wiertnicami mechanicznymi typu MWG-6 i/lub UGB-50, przy użyciu następujących narzędzi:

- świdry ciągłe (spiralne) o średnicy \varnothing 145mm,
- świdry rurowe- łyżki wiertnicze do rur o średnicy \varnothing 7 $\frac{3}{4}$ " i 5 $\frac{1}{2}$ ",
- rury osłonowe o średnicy \varnothing 7 $\frac{5}{8}$ " i 5 $\frac{3}{4}$ ",
- próbniki do pobierania próbek NNS typu Shelby i Kerst
- narzędzia ratunkowe i olinowanie.

Wiercenia odbywać się będą krótkimi odcinkami, odpowiadającymi długości narzędzia wierzącego, a w przypadku świdrów spiralnych nie dłuższymi niż 1,0-1,5 m. W przypadku napotkania poziomów wodonośnych lub przy słabym postępie robót (zaciskanie otworu itp.) zastosowane zostaną kolumny rur osłonowych (\varnothing 7 $\frac{5}{8}$ " i 5 $\frac{3}{4}$ "). Zadaniem obudowy otworów będzie zarówno zapewnienie właściwego postępu robót, umożliwienie poboru próbek typu NNS, jak również odcinanie dopływu wód z przewierczanych poziomów wodonośnych oraz izolowanie odrębnych poziomów wód gruntowych. Zamykanie wody przewierconych poziomów wodonośnych ma na celu nienaruszenie naturalnej izolacji poszczególnych poziomów, ochronę różnych poziomów przed skażeniem bakteriologicznym oraz ochronę przed mieszaniem się wód o różnym składzie fizyko- chemicznym.

Zamknięcia wód należy dokonać adekwatnie do faktycznie stwierdzonych odwiertem warunków geologicznych i według szczegółowej instrukcji geologa nadzorującego prace.

Schematyczne Projekty techniczno-geologiczne otworów badawczych zamieszczono w załączniku nr 9.

Otwory badawcze po wykonaniu, opróbowaniu i zakończeniu obserwacji poziomów wodonośnych, zostaną zlikwidowane. Likwidacja otworów nastąpi poprzez zasypanie ich urobkiem z zachowaniem, w miarę możliwości, kolejności litologicznej warstw oraz odpowiednim zagęszczeniem. Likwidację otworów, w których stwierdzono więcej niż jeden poziom wodonośny należy prowadzić etapami, równolegle z usuwaniem rur osłonowych. Każdy z poziomów należy odseparować poprzez zasypanie otworu gruntem spoistym z urobku, przed całkowitym usunięciem rur osłonowych (odtworzenie warstwy izolującej). W przypadku występowania poziomów o dużym napięciu hydrostatycznym należy użyć materiałów systemowych takich jak np. mleczko iłowe z kompaktorem, lub wykonać w rurach osłonowych korek betonowy.

Prace związane z wykonywaniem otworów będą prowadzone zgodnie z zasadami i przepisami BHP, a miejsca wykonywania tych prac zostaną zabezpieczone przed osobami postronnymi.

8.3. Badania polowe.

8.3.1. Badania makroskopowe gruntów.

W trakcie wykonywania wierceń prowadzone będą pomiary, obserwacje i badania makroskopowe przewierczanych gruntów.

Badania makroskopowe będą obejmowały określenie: rodzaju, stanu, wilgotności, barwy i zawartości węglanu wapnia gruntów. Zostaną przeprowadzone zgodnie z PN-88/B-04481.

Oznaczenie rodzaju gruntów będzie obejmowało:

- określenie rodzaju gruntów niespoistych
- określenie rodzaju gruntów spoistych
- ustalenie stanu gruntów niespoistych

W zależności od potrzeb ustalony rodzaj gruntów zostanie uzupełniony opisem przewarstwień i domieszek oraz wstępnie zostanie określona zawartość części organicznych. W obrębie torfów podany zostanie stopień jego rozłożenia według skali von Posta.

8.3.2. Obserwacje hydrogeologiczne.

Pomiary zwierciadła wody podziemnej prowadzone będą we wszystkich otworach badawczych. Po dotarciu do warstwy wodonośnej zostanie dokładnie określony poziom zwierciadła wody podziemnej, jego głębokość od powierzchni terenu oraz rzędne.

Po nawierceniu warstwy wodonośnej nastąpi w kolejności:

- pogłębienie otworu o około 0,5-1,0 m
- przerwanie wiercenia
- oczyszczenie dna otworu
- podciągnięcie rur osłonowych o około 1,0 m
- przeprowadzenie pomiarów stabilizacyjnych w odstępach kilkunastominutowych (do 30 minut) do momentu, gdy kolejne pomiary nie będą się różnić o więcej niż 2-3 cm.

W przypadku wystąpienia gruntów z kilkoma poziomami wodonośnymi obserwacje i pomiary zwierciadła wody będą wykonywane osobno dla każdej kolejno nawiercanej warstwy.

8.3.3. Pobieranie próbek gruntów i wody.

W trakcie wykonywania wierceń pobierane będą następujące próbki do badań laboratoryjnych (wg normy PN-EN ISO 22475-1):

a) próbki gruntu do badań fizyczno-mechanicznych

- kategorii A – (klasa jakości próbek 1-2);
- kategorii B – (klasa jakości próbek 3-4) - z gruntów spoistych i organicznych, z każdej odmiennie wykształconej warstwy gruntu różniące się rodzajem, stanem, wilgotnością, ale nie rzadziej, niż co 1,0 m głębokości
- kategorii C – (klasa jakości próbek 5) - z każdej odmiennie wykształconej warstwy gruntu różniące się rodzajem, stanem, wilgotnością, ale nie rzadziej, niż co 1,0 m głębokości

b) próbki wody gruntowej, celem określenia agresywności względem betonu, pobierane z rejonu projektowanych obiektów inżynierskich i przepustów, z głębokości odpowiadającej projektowanemu zagłębieniu fundamentów obiektu – 8 szt.

Próby **kategori A** będą pobierane za pomocą specjalnych próbników (Shelby) wciskanych w dno otworu po jego wcześniejszym oczyszczeniu. Próby te będą przechowywane i transportowane w tych samych pojemnikach, w których zostaną pobrane, po dokładnym zabezpieczeniu przed odkształceniem, wysychaniem lub przemarzaniem. Będą one również chronione przed wibracjami i wstrząsami podczas załadunku, transportu i magazynowania.

Próby **kategori B** będą pobierane do szczelnych pojemników lub worków foliowych bezpośrednio ze świdrow w trakcie wiercenia. Następnie zostaną odpowiednio zabezpieczone przed przemarzaniem. Objętość pobieranych próbek kategorii B będzie wynosiła około 0,5-1 dm³.

Próby **kategori C** będą pobierane bezpośrednio ze świdrow w trakcie wiercenia. Z gruntów nawodnionych próbki kategorii C będą pobierane specjalnym próbnikiem. W przypadku głębinia łyżką wiertniczą (szlamówka) próba pobierana będzie z urobku, po wcześniejszym jego odsączeniu i wymieszaniu w odpowiednio do tego przygotowanym pojemniku. Objętość pobieranych próbek kategorii C będzie wynosiła około 1 dm³, a gruntów gruboziarnistych 1-5 dm³ lub więcej, w zależności od przewidywanych badań.

Próbka wody do badań na agresywność w stosunku do betonu będzie pobierana z głębokości odpowiadającej projektowanemu zagłębieniu fundamentów obiektu. Do badań chemicznych pobrana zostanie próba wody o objętości ok. 1,0 l. Do oznaczeń zawartości wolnego (agresywnego) dwutlenku węgla pobrana zostanie próba wody do naczynia o objętości ok. 0,5 l, do którego wsypywane zostanie ok. 3 g drobno sproszkowanego i przemytego marmurku, w celu związania dwutlenku węgla w pobranej wodzie.

Do pobierania próby wody zostaną użyte czyste chemicznie naczynia, które przed użyciem zostaną kilkakrotnie przepłukane wodą z otworu. Naczynia zostaną napełnione wodą w sposób uniemożliwiający pojawienia się pod korkiem pęcherzyków powietrza. Próba wody będzie przechowywana w chłodzie zanim zostanie, nie później niż po 48 godzinach, dostarczona do laboratorium chemicznego.

Z uwagi na charakter projektowanych prac stwierdza się, iż w związku z realizacją wierceń nie będą pobierane próbki geologiczne trwałego przechowywania. Wszystkie pobrane próby do badań laboratoryjnych będą próbami czasowego przechowywania. Sposób postępowania z nimi będzie zgodny z Rozporządzeniem

Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657).

8.3.4. Sondowania dynamiczne i statyczne.

W uzupełnieniu do wykonywanych wierceń projektuje się wykonanie badań „in situ” za pomocą sondowań statycznych metodą CPT lub dynamicznych DPH, zależnie od stwierdzonych warunków gruntowych. Badania te pozwolą scharakteryzować podłoże na podstawie oporu stawianego przez grunt przy wciskaniu końcówki sondy CPT lub wbijaniu żerdzi zakończonych stożkiem (sonda DPH). Parametry przydatne w projektowaniu będą otrzymywane z zależności korelacyjnych. W przypadku sondowań statycznych będzie to stopień plastyczności (IL), stopień zagęszczenia (ID), moduł ściśliwości (M) i wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu (Su). W przypadku sondowań dynamicznych zostanie określony stopień zagęszczenia gruntów niespoistych (ID).

Wyniki sondowań w oparciu o wyniki wierceń i zależności korelacyjne z wynikami badań laboratoryjnych posłużą do wydzielenia warstw geologiczno – inżynierskich i określania dla nich charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

Sondowania statyczne przeprowadzone zostaną przy użyciu sondy PAGANI TG 63-150 z zastosowaniem stożka mechanicznego (typu Begemanna). Badania wykonywane zostaną zgodnie ze standardami międzynarodowymi (Swedish Standard, Dutch Standard, ISSMGE) oraz wymogami normy: PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe, spełniającej założenia PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Metodyka wykonywania sondowań dynamicznych będzie zgodna z standardami międzynarodowymi (German Industrial Standard) oraz wymogami normy: PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe, spełniającej założenia PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Dla potrzeb rozpoznania podłoża gruntowego projektowanego układu komunikacyjnego zakłada się wykonanie **28** sondowań,

- 9 do głębokości 30,0 m ppt.,
- 5 do głębokości 25,0 m ppt.,
- 4 do głębokości 20,0 m ppt.,
- 1 do głębokości 18,0 m ppt.,

- 3 do głębokości 15,0 m ppt.,
- 1 do głębokości 12,0 m ppt.,
- 1 do głębokości 10,5 m ppt.,
- 2 do głębokości 10,0 m ppt.,
- 1 do głębokości 8,0 m ppt.,
- 1 do głębokości 5,0 m ppt.

Ogółem projektuje się wykonanie **593,5 mb** sondowań. Dodatkowo zakłada się ok. 10 % rezerwę w sytuacji stwierdzenia skomplikowanych warunków geologiczno - inżynierskich oraz dla okonturowania gruntów słabonośnych i nienośnych. Sumaryczny metraż zaprojektowanych sondowań, łącznie z przewidzianą rezerwą wynosi **652,9 mb**. Rodzaj sondowań zostanie dostosowany do uzyskiwanych wyników wierceń.

Zakładany metraż sondowań może ulec zmniejszeniu w sytuacji napotkania gruntów uniemożliwiających penetrację głębszych partii podłoża gruntowego bez narażania na uszkodzenie stożka i sprzętu. W przypadku sondowań dynamicznych badania zostaną zakończone, gdy liczba uderzeń na 2-3 kolejnych odcinkach wępu sondy będzie większa od 60 uderzeń. W przypadku sondowań statycznych badania zostaną zakończone, jeśli opór na stożku (q_c) będzie przekraczał 40 MPa.

Zakłada się, iż sondowania wykonywane będą po odwierceniu otworu, w odległości, co najmniej 25 średnic otworu (ok. 5m). W zależności od potrzeb dopuszcza się wykonywanie sondowania w otworach badawczych w trakcie wierceń. W uzasadnionych przypadkach przewiduje się wykonywanie sondowań zamiast projektowanego otworu wiertniczego, pod warunkiem wcześniejszego rozpoznania podłoża skrajnymi otworami.

Szczegółowa liczba i zakres badań sondowań zostanie skorygowana zależności od napotkanych warunków gruntowych oraz przyjętych przez projektanta sposobów fundamentowania oraz metod obliczeniowych.

8.4. Kartowanie geologiczno-inżynierskie.

Kartowaniem geologiczno-inżynierskim objęty zostanie obszar badań przedmiotowej inwestycji. Z uwagi na naturalne uwarunkowania badanego obszaru kartowanie wykonane zostanie głównie pod kątem ewentualnego określenia zasięgu gruntów organicznych, gruntów słabonośnych oraz gruntów antropogenicznych. Na podstawie wyników kartowania

sporządzona zostanie mapa warunków geologiczno – inżynierskich. Orientacyjny szerokość pasa przewidzianego do kartowania wynosi ok. 200 – 400 m.

8.5. Określenie kolejności wykonania terenowych prac geologicznych

Projektowane terenowe prace geologiczne będą wykonywane na podstawie zatwierdzonego Projektu robót geologicznych oraz w porozumieniu z Inwestorem i Projektantem.

Zakłada się następującą kolejność wykonywania robót terenowych:

1. wytyczenie otworów badawczych w terenie, na podstawie mapy dokumentacyjnej załączonej do Projektu,
2. odwiercenie otworów badawczych z równoczesnym opisem i poborem próbek gruntu,
3. pomiary i obserwacje hydrogeologiczne oraz pobór próbek wody do badań laboratoryjnych,
4. likwidacja otworów badawczych,
5. uporządkowanie terenu robót,
6. niwelacja otworów badawczych,
7. przekazanie próbek do badań laboratoryjnych,
8. wykonanie sondowań statycznych i dynamicznych
9. kartowanie geologiczno-inżynierskie

8.6. Badania laboratoryjne.

Badania laboratoryjne łącznie z wynikami badań polowych umożliwią wyznaczenie charakterystycznych parametrów geotechnicznych, pozwalających w sposób właściwy i bezpieczny zaprojektować konstrukcję wszystkich obiektów budowlanych planowanej inwestycji. Wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw ustalone zostaną metodą A (bezpośrednio z badań) i B (z korelacji), przy czym parametry wiodące wyznaczone zostaną wyłącznie metodą A, na podstawie badań polowych i laboratoryjnych. Parametrem wiodącym dla gruntów niespoistych będzie stopień zagęszczenia wyznaczony na podstawie sondowań dynamicznych i statycznych. Parametrem wiodącym dla gruntów spoistych będzie stopień plastyczności wyznaczony na podstawie sondowań statycznych oraz badań laboratoryjnych. Podstawą wyznaczania parametrów wiodących będą wyniki

sondowań, a parametry ustalone na drodze badań laboratoryjnych umożliwią określenie zależności korelacyjnych pomiędzy wynikami sondowań i badań laboratoryjnych poprzez wyznaczenie charakterystycznych współczynników dla zastosowania formuł analitycznych niezbędnych do poprawnego interpretowania wyników sondowań.

Właściwe badania laboratoryjne próbek gruntu poprzedzone zostaną wykonaniem kontrolnych badań makroskopowych. Celem tych badań będzie:

- identyfikacja próbek gruntu w nawiązaniu do opisu podanego w metryce,
- sprawdzenie poprawności oznaczeń dokonanych przy wstępnych badaniach polowych,
- ustalenie reprezentatywnych próbek do badań laboratoryjnych, których wyniki analiz w nawiązaniu do orientacyjnych wartości i związków korelacyjnych, uwzględniających rodzaj i niektóre cechy fizyczne oraz stan pozostałych próbek gruntów, umożliwią końcową charakterystykę podłoża.

Badania laboratoryjne będą obejmowały:

A. Badania identyfikacyjne gruntów:

- a. Analiza granulometryczna (analiza sitowa i areometryczna) wg CEN ISO/TS 17892-4 - **40 oznaczeń**,
- b. Oznaczenie zawartości części organicznych wg ASTM D2974:1987 – **15 oznaczeń**,

B. Oznaczanie podstawowych właściwości fizycznych gruntów:

- a. Oznaczenie wilgotności gruntów wg CEN ISO/TS 17892 – **50 oznaczeń**,
- b. Oznaczenie gęstości objętościowej gruntu wg CEN ISO/TS 17892-2 – **15 oznaczeń**,
- c. Oznaczenie granic konsystencji gruntu wraz z określeniem stopnia i wskaźnika – **30 oznaczeń**,

C. Badania podstawowych właściwości mechanicznych gruntów

- a. Badania odkształcalności gruntów wg PN-88/B-04481
 - i. oznaczenie edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej i wtórnej – **15-20 oznaczeń**,
- b. Badania wytrzymałości gruntów wg PN-88/B-04481

- i. Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie (oznaczenie spójności i kąta tarcia wewnętrznego) w odniesieniu do naprężeń całkowitych (aparatury bezpośredniego ścinania) i naprężeń efektywnych (aparatury trójosiowego ściskania) – **15- 20 oznaczeń**,

D. Badania agresywności wody w stosunku do betonu wg PN-EN 206-1 – **8 oznaczeń** (z rejonu obiektów inżynierskich i przepustów).

Projektuje się wykonanie badań laboratoryjnych gruntów w liczbie pozwalającej na skorelowanie ich z wynikami sondowań. Sondowania stanowiąc będą podstawową metodę wyznaczania warstw geologiczno-inżynierskich i określania dla nich charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

Szczegółowa liczba i zakres badań laboratoryjnych zostanie określona w zależności od napotkanych warunków gruntowych oraz przyjętych przez Projektanta sposobów fundamentowania.

8.7. Prace dokumentacyjne.

W oparciu o wyniki prac terenowych i badań laboratoryjnych zostanie przeprowadzona:

- analiza wyników wierceń,
- analiza wyników sondowań,
- analiza wyników badań laboratoryjnych.
- analiza wyników kartowania geologiczno-inżynierskiego.

W ramach prac dokumentacyjnych sporządzona zostanie część opisowa dokumentacji oraz wykonane zostanie graficzne opracowanie wyników badań w formie map, przekrojów, kart dokumentacyjnych, wykresów i zestawień. Wydzielone zostaną serie i warstwy geologiczno-inżynierskie oraz dokonana zostanie ocena właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów, niezbędna do projektowania, budowy i monitoringu obiektów budowlanych przedmiotowej inwestycji. Na przekrojach geologiczno-inżynierskich przedstawione zostaną warunki geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne, które posłużą do określenia sposobu posadowienia dróg i obiektów inżynierskich projektowanego węzła komunikacyjnego. Sondowania i badania laboratoryjne umożliwią uzyskanie niezbędnych parametrów do obliczeń, natomiast formułowane wnioski i zalecenia pozwolą rozwiązać podstawowe

problemy związane z realizacją inwestycji i późniejszym użytkowaniem obiektów budowlanych. Określona zostanie również przydatność materiałów z wykopów do budowy nasypów. Kartowanie geologiczno-inżynierskie dostarczy przede wszystkim informacji do przestrzennego odwzorowania warunków geologiczno-inżynierskich występujących na badanym obszarze.

8.8. Określenie formy dokumentacji.

Wyniki wierceń badawczych, sondowań oraz badań laboratoryjnych zostaną zestawione w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej sporządzanej w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych, zgodnie z § 19 i 23 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596);

Dokumentacja wynikowa składać się będzie z następujących elementów:

- Części opisowej, zawierającej m.in.:
 - ✓ ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące jego zagospodarowania i infrastruktury podziemnej;
 - ✓ informacje o wymaganiach techniczno-budowlanych i kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji;
 - ✓ opis badań wykonanych dla projektowanego obiektu budowlanego inwestycji liniowej, ustalonego w projekcie robót geologicznych z uwzględnieniem niwelety trasy dla danego etapu projektowanego obiektu budowlanego inwestycji liniowej;
 - ✓ charakterystykę dokumentowanego terenu dla danego etapu projektowanego obiektu budowlanego inwestycji liniowej obejmującą:
 - a) opis środowiska geologicznego,
 - b) analizę wyników przeprowadzonych badań geologiczno-inżynierskich,
 - c) opis zagospodarowania terenu i istniejących obiektów budowlanych,
 - d) wskazanie terenów niekorzystnych na potrzeby posadowienia odcinka trasy lub obiektu budowlanego inwestycji liniowej;
 - ✓
 - ✓ opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu;
 - ✓ opis budowy geologicznej,

- ✓ opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał;
- ✓ opis warunków hydrogeologicznych i hydrologicznych, w tym poziomów wodonośnych;
- ✓ charakterystykę wydzielonych zespołów gruntowych i skalnych, w tym serii litologiczno-genetycznych, oraz ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących te zespoły;
- ✓ ocenę warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko gruntowo-wodne;
- ✓ przedstawienie występujących na trasie projektowanego obiektu budowlanego inwestycji liniowej i w jego sąsiedztwie zjawisk i procesów geodynamicznych, deformacji filtracyjnych i przekształceń antropogenicznych oraz ocenę wielkości wpływu tych procesów na realizację tego obiektu oraz kartę rejestracyjną osuwiska lub kartę rejestracyjną terenu zagrożonego ruchami masowym ziemi, o których mowa w przepisach w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi – jeżeli zostały opracowane;
- ✓ wskazanie odcinków trasy oraz obiektów budowlanych wymagających monitoringu ze względu na niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie.
- ✓ określenie przydatności gruntów z wykopów powstałych przy budowie obiektu budowlanego inwestycji liniowej do budowy nasypów tego obiektu;
- ✓ informację o lokalizacji i zasobach złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji,
- ✓ ocenę wpływu przebiegu trasy projektowanego obiektu budowlanego inwestycji liniowej na środowisko gruntowo-wodne, w szczególności ze względu na możliwe zagrożenia, w tym związane z podziemną eksploatacją kopalin i właściwościami filtracyjnymi gruntów;
- Części graficznej, zawierającej m.in.:
 - ✓ Mapę sytuacyjną (przeładową) z lokalizacją projektowanej inwestycji.
 - ✓ Mapę dokumentacyjną sporządzoną na podkładzie topograficznym z naniesionym planem projektowanej inwestycji, liniami przekrojów geologiczno-inżynierskich i punktami badawczymi.
 - ✓ Mapę geologiczno-inżynierską obejmującą strefę wzdłuż trasy projektowanej inwestycji liniowej,

- ✓ Mapę obszarów zagrożonych podtopieniami
- ✓ Mapa miąższości gruntów słabonośnych.
- ✓ Przekroje geologiczno-inżynierskie, w tym przekroje z naniesioną niweletą projektowanych dróg oraz dołączonymi wykresami sondowań statycznych i/lub dynamicznych.
- ✓ Karty (profile) otworów wiertniczych.
- ✓ Tabela z zestawieniem wyników badań, w tym wykresy badań uziarnienia, wytrzymałościowych, odkształceniowych, sondowań statycznych i/lub dynamicznych.

9. OKREŚLENIE HARMONOGRAMU PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

Przewiduje się, iż prace geologiczne zaprojektowane w niniejszym opracowaniu zostaną rozpoczęte po uprzednim zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do tych prac. Poniżej przedstawiono harmonogram czasowy wykonania projektowanych prac. Określa on czas netto niezbędny na wykonanie prac, wyliczony dla 1 jednostki wiertniczej.

Tabela 2. Harmonogram projektowanych prac.

Czynność	Czas trwania prac (MIESIĄCE - M)							
	1 M				2 M			
Wiercenia								
Sondowania (badania polowe)								
Badania laboratoryjne								
Prace kameralne – opracowanie dokumentacji								

Zakłada się, iż sumaryczny czas wykonywania prac związanych z realizacją projektu (netto) wyniesie około 2,0 miesięcy, licząc od dnia rozpoczęcia robót w terenie (2 tygodnie po

wydaniu decyzji zatwierdzającej PRG i uprzednim zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do robót). Przewiduje się iż rozpoczęcie robót w terenie nastąpi 15 listopada 2014 r, a złożenie Dokumentacji wynikowej do Zamawiającego 2 miesiące później.

Czas ten może ulec wydłużeniu w wyniku niekorzystnych czynników pogodowych oraz innych przeszkód formalno-prawnych. W związku z powyższym wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego Projektu na okres dłuższy tj. do czerwca 2015 r.

10. WYSZCZEGÓLNIENIE PRZEDSIĘWZIEĆ NIEZBĘDNYCH DLA WYELIMINOWANIA ZAGROZEŃ POWSZECHNYCH BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA.

W związku z projektowanym sposobem prowadzenia rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych badanego rejonu, największe zagrożenie dla środowiska stanowić może zanieczyszczenie poziomu wodonośnego produktami ropopochodnymi, pochodzącymi z niekontrolowanych wycieków z urządzenia wiercącego. W celu uniknięcia zagrożenia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego produktami ropopochodnymi używane urządzenia wiertnicze winny być w doskonałym stanie technicznym, potwierdzonym wykonanym bezpośrednio przed rozpoczęciem robót przeglądem technicznym. Dla uniknięcia wycieków paliwa, olejów i innych płynów technicznych, zarówno tankowanie urządzenia jak i wszelkie prace przy remontach bieżących wykonywane będą w przystosowanych do tego celu miejscach, a w przypadku wykonywania niezbędnych napraw w terenie, zostanie wykonane zabezpieczenie powierzchni gruntu poprzez ułożenie izolującej warstwy np. z folii.

W przypadku wystąpienia wycieków należy:

- niezwłocznie wyłączyć urządzenie wiertnicze,
- zlokalizować i zabezpieczyć miejsce wycieku,
- zanieczyszczony grunt wybrać do szczelnego pojemnika i przekazać do utylizacji w wyspecjalizowanym zakładzie.

Z uwagi na stosowane urządzenia wiertnicze nie przewiduje się możliwości dużych wycieków, których zabezpieczenie wymagałoby stosowania specjalistycznych narzędzi i środków.

Prace wiertnicze mogą spowodować również zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, dlatego dla wyeliminowania potencjalnych zagrożeń należy podjąć następujące kroki:

- w rejonie występowania uzbrojenia podziemnego, przed rozpoczęciem wiercenia należy wykonać wykop ”bhp”,
- w wypadku stwierdzenia przebiegu linii energetycznych napowietrznych należy odsunąć się na odległość trzech wysokości wieży wiertniczej,
- teren prac winien być niedostępny dla osób postronnych,
- do prowadzenia wierceń należy używać tylko sprzętu sprawnego technicznie,
- podczas wierceń należy przestrzegać przepisów BHP.

Udokumentowane uzbrojenie podziemne i napowietrzne terenu w rejonie planowanych badań zostało przedstawione na Mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 5).

Bezpieczne prowadzenie robót w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpieczeństwa powszechnego oraz uniknięcia możliwości powstania związanych z tym zagrożeń wymagać będzie stosowania ustaleń określonych w par. 12 pkt. 1 i 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. Dz.U. Nr 109, poz. 961 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

11. WYTYCZNE DLA WYKONAWCY

- Zgodnie z art. 81 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981) zamiar przystąpienia do prac należy zgłosić właściwemu organowi administracji geologicznej i jednostkom samorządu terytorialnego, właściwym z uwagi na miejsce wykonywania tych prac, na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót.
- Prace geologiczne należy wykonywać pod stałym dozorem geologicznym.
- Uzyskiwane dane należy na bieżąco konsultować z właściwą jednostką Projektową.

- Wyniki badań należy zestawić w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej sporządzanej w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych, zgodnie z § 19 i 23 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596);

Niniejszy projekt należy przedstawić właściwemu organowi administracji geologicznej, w dwóch egzemplarzach, w celu jego zatwierdzenia.

12. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.

Materiały literaturowe:

1. Praca zbiorowa. Zarys Geologii Polski. PWN Warszawa 1965 r.
2. Kondracki J., Geografia fizyczna Polski, PWN, Warszawa 1998.
3. M.Klimaszewski. Geomorfologia ogólna PWN. Warszawa 1961 r.
4. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom IV: tektonika, PIG, Warszawa 1974.
5. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom I: stratygrafia, PIG Warszawa 2004.
6. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom VII: hydrogeologia, PIG Warszawa 1991. Paczyński B., Sadurski A. [red.], Hydrogeologia regionalna Polski, Tom 1, wody słodkie, PIG, Warszawa 2007.
7. Bażyński J., Drągowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich, PIG, Warszawa 1999.
8. Stupnicka E., Geologia regionalna Polski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989.
9. Wiłun Z., Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001.
10. Sarnacka Z., 1992 – Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego CXXXVIII, Warszawa.

Opracowania archiwalne:

1. Dokumentacja ze wstępnego rozpoznania warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb koncepcji Programowej budowy Wschodniej Obwodnicy Warszawy (S17), na odcinku od 0+000 do km 20+140 – od węzła „Drewnica” do węzła „Lubelska” wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S8 od km 11+600 (węzeł „Marki”) do km 3+550. „Geotech” Sp. z o.o., 2010 (opracowanie nieukończone).
2. Dokumentacja hydrogeologiczna uproszczona ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych dla stacji paliw płynnych BP w miejscowości Stara Miłosna ul. Trakt Brzeski. „Hydrogeowiert” Geol.-Górn. Spółdz. Pr., Grudziądz, 1999.
3. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie dla projektu budowy stacji paliw płynnych "JET" przy Trakcie Brzeskim na terenie dzielnicy Warszawa Wesoła. „Geoter” S.C. Warszawa, 2004.
4. Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. B ujęcia wód podziemnych studnią nr 1 wraz z projektem badań hydrogeologicznych na wykonanie studni awaryjnej i projektem likwidacji otworów rozpoznawczych nr 2 i 3 dla wodociągu wiejskiego w miejscowości Majdan. Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjno-Usługowa, Raszyn 1988.
5. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejsc. Majdan dla potrzeb wodociągu wiejskiego, w zakresie wykonania i ustalenia wydajności otworu studziennego nr 3a. "Hydroeko" Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe, Warszawa, 2006

Mapy (z objaśnieniami):

1. Mapa sytuacyjna w skali 1:25000.
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:1000.
3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz Warszawa Wschód, Z.Sarnacka, 1980 r.
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz Okuniew, J.Nowak, 1978 r.
5. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 – Arkusz Warszawa Wschód, K.Cygański, 1997 r.
6. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 – Arkusz Okuniew, M.Perek, 1997.

7. Mapa Geologiczno – Gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Warszawa Wschód, H. Biernat, W. Laskowski, J. Derda, J. Otwinowski, 1997 r.
8. Mapa Geologiczno – Gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Okuniew, K. Nejbert, M. Strengel-Martinez, 1997 r.
9. Mapa obszarów GZWP Polski wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. A.S. Kleczkowski, 1990.

Instrukcje i wytyczne:

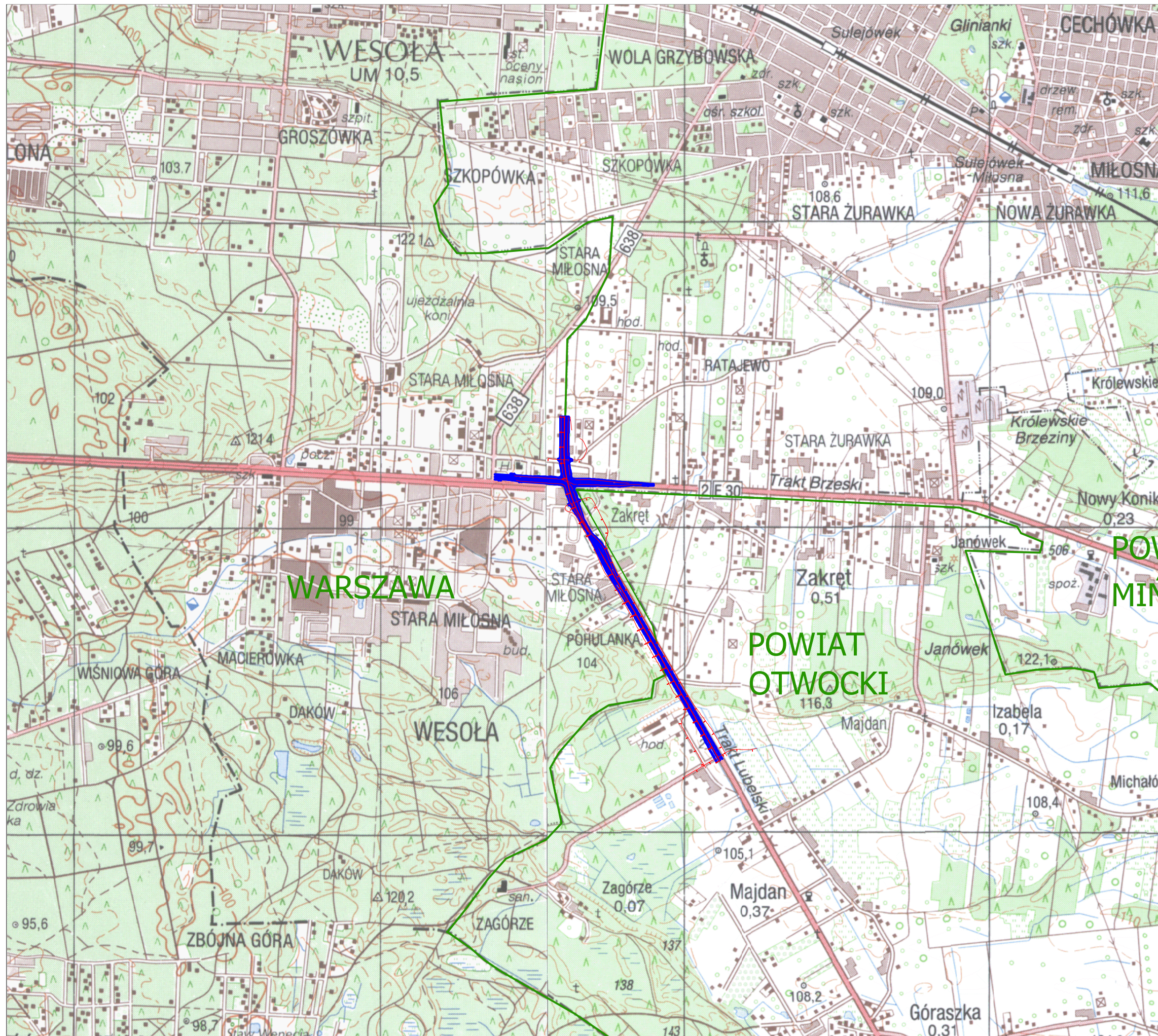
1. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych –Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1998;
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997;

Akty prawne:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981);
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji (Dz. U Nr 288, poz. 1696);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596);
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. Nr 282, poz. 1657);
5. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. Nr 109, poz. 961);
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z póź. zm.).

Normy:

1. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis;
4. PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
5. PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
6. CEN ISO/TS 17892-4, Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 4: Determination of particle size distribution.
7. CEN ISO/TS 17892-1, Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 1: Determination of water content.
8. CEN ISO/TS 17892-2, Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 2: Determination of density of fine soils.
9. CEN ISO/TS 17892-12, Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12: Atterberg limits.
10. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
11. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
12. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych;
13. PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe;
14. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
15. PN-EN 206-1. Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.



Legenda



- zarys projektowanego odcinka drogi ekspresowej S17



- granice i nazwy Powiatów



**Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad**
Oddział w Warszawie

Inwestor

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

AECOM

Jednostka projektowa

AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

GeoTech

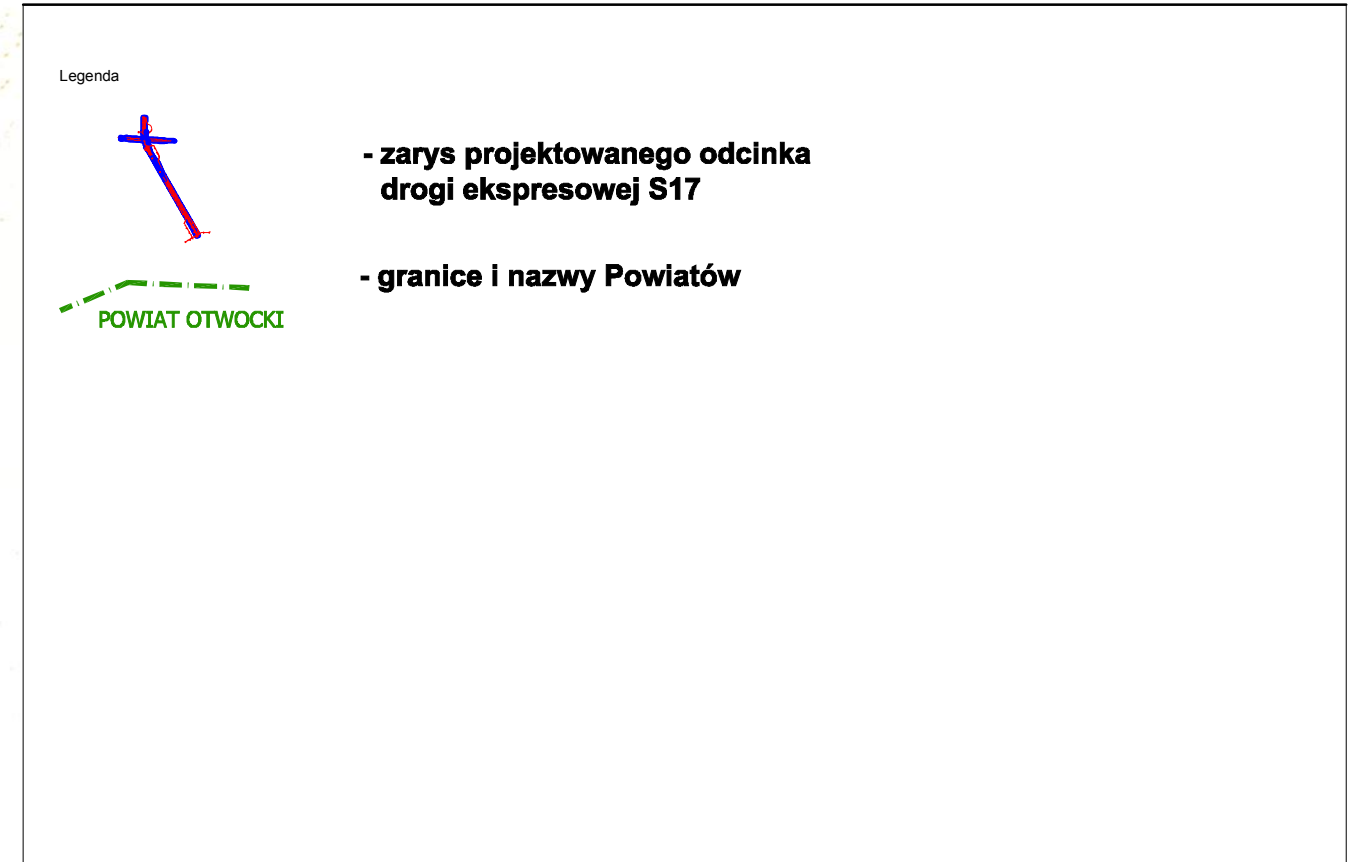
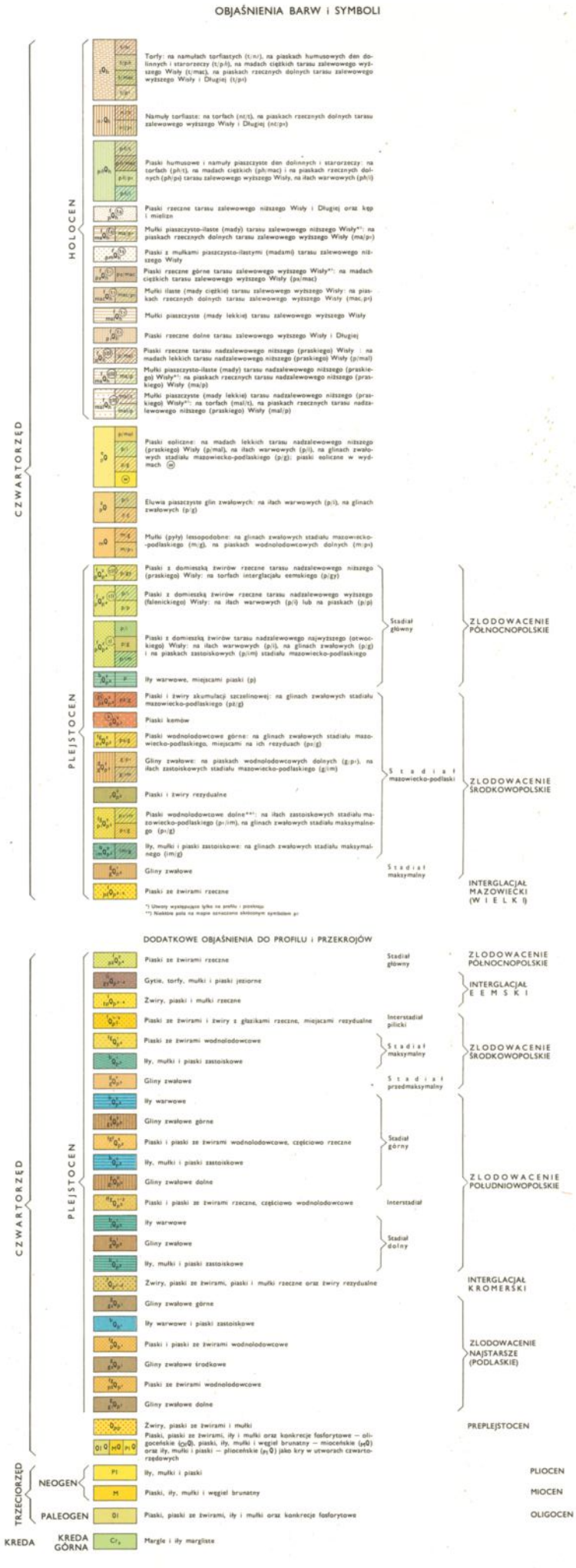
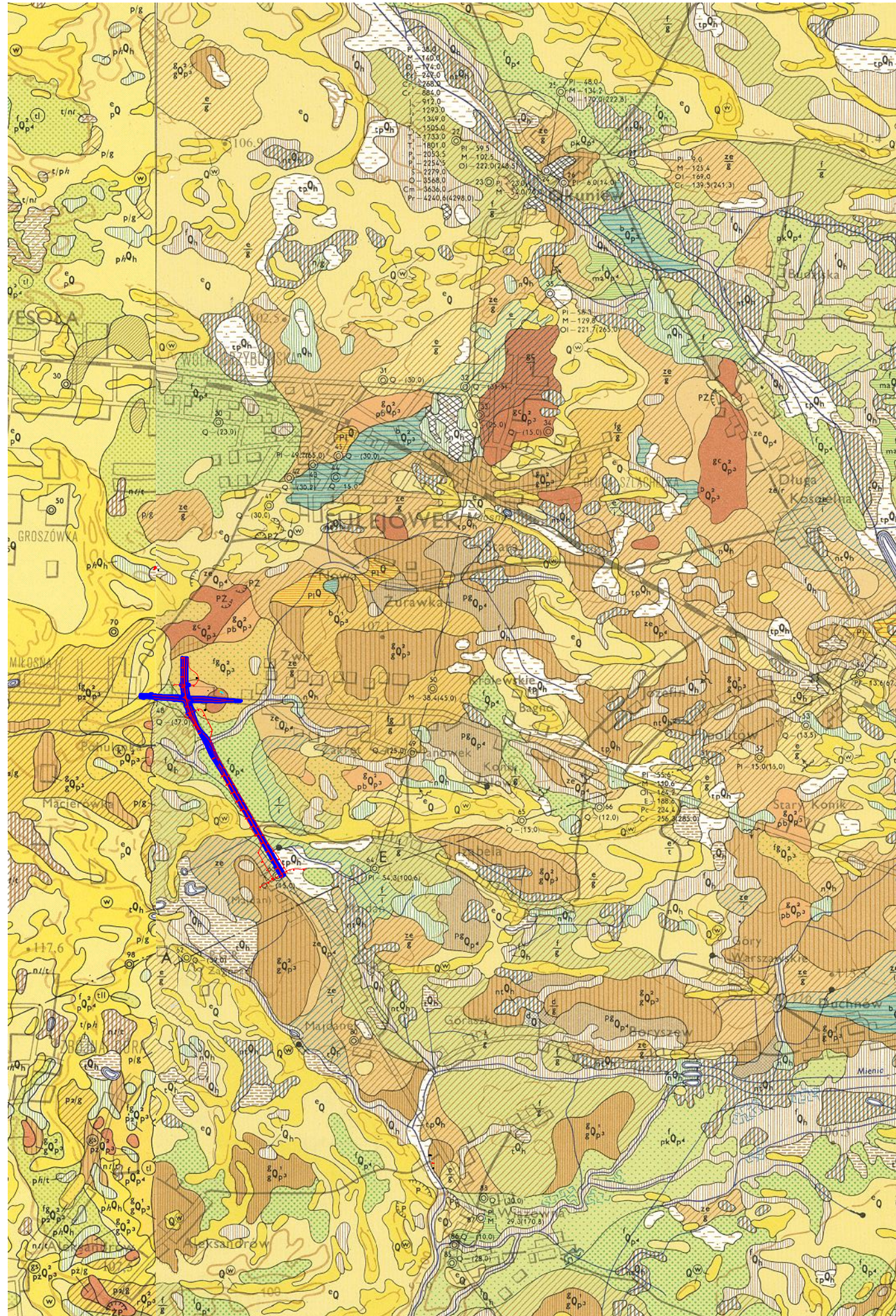
Wykonawca prac geologicznych

GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH
I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79,

Faza projektu	Obiekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.1	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 1 - Mapa sytuacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku
77/2014	01.08.2014r.	1 : 25 000	040002-G-01



Investor

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

Jednostka projektowa

AECOM

AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

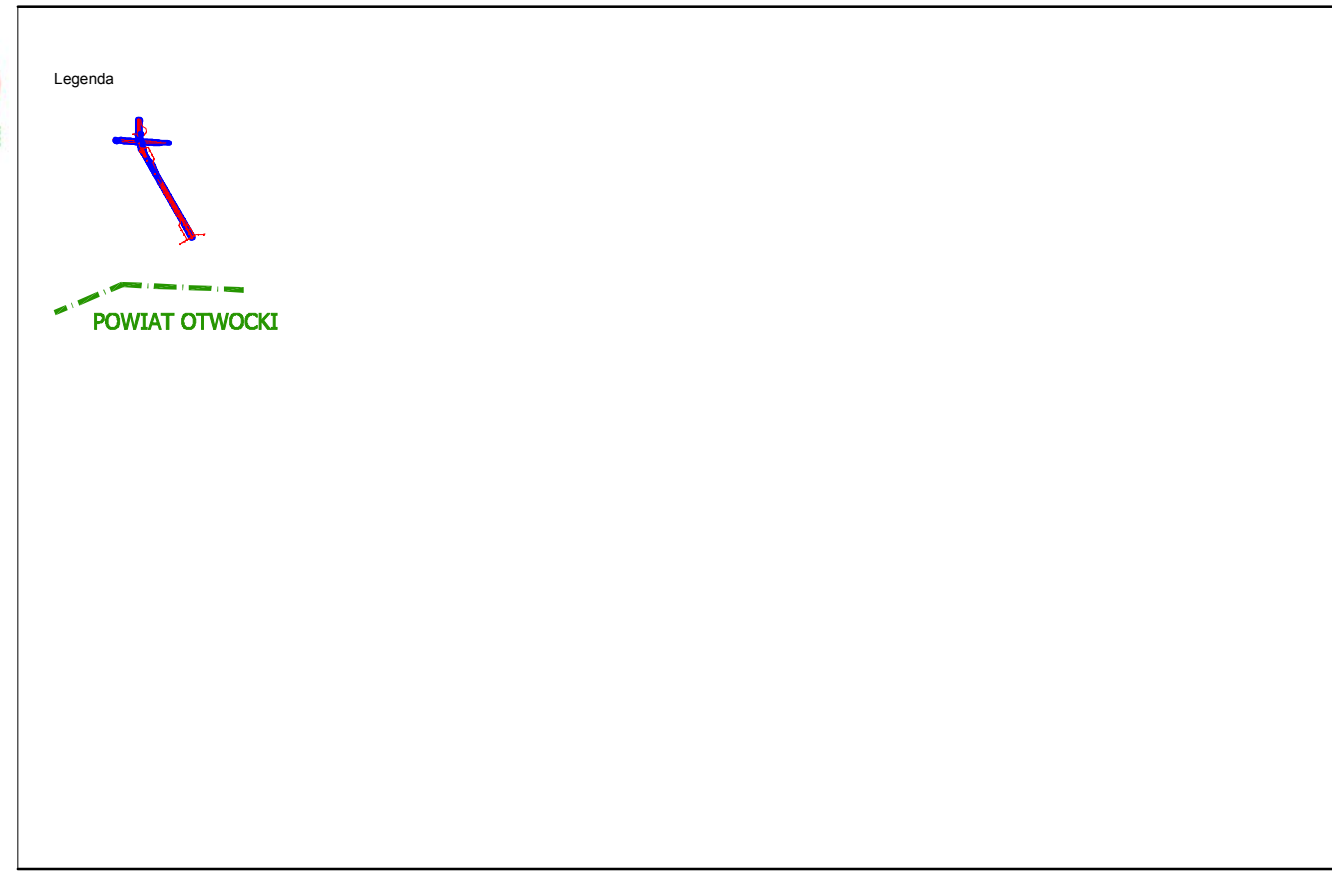
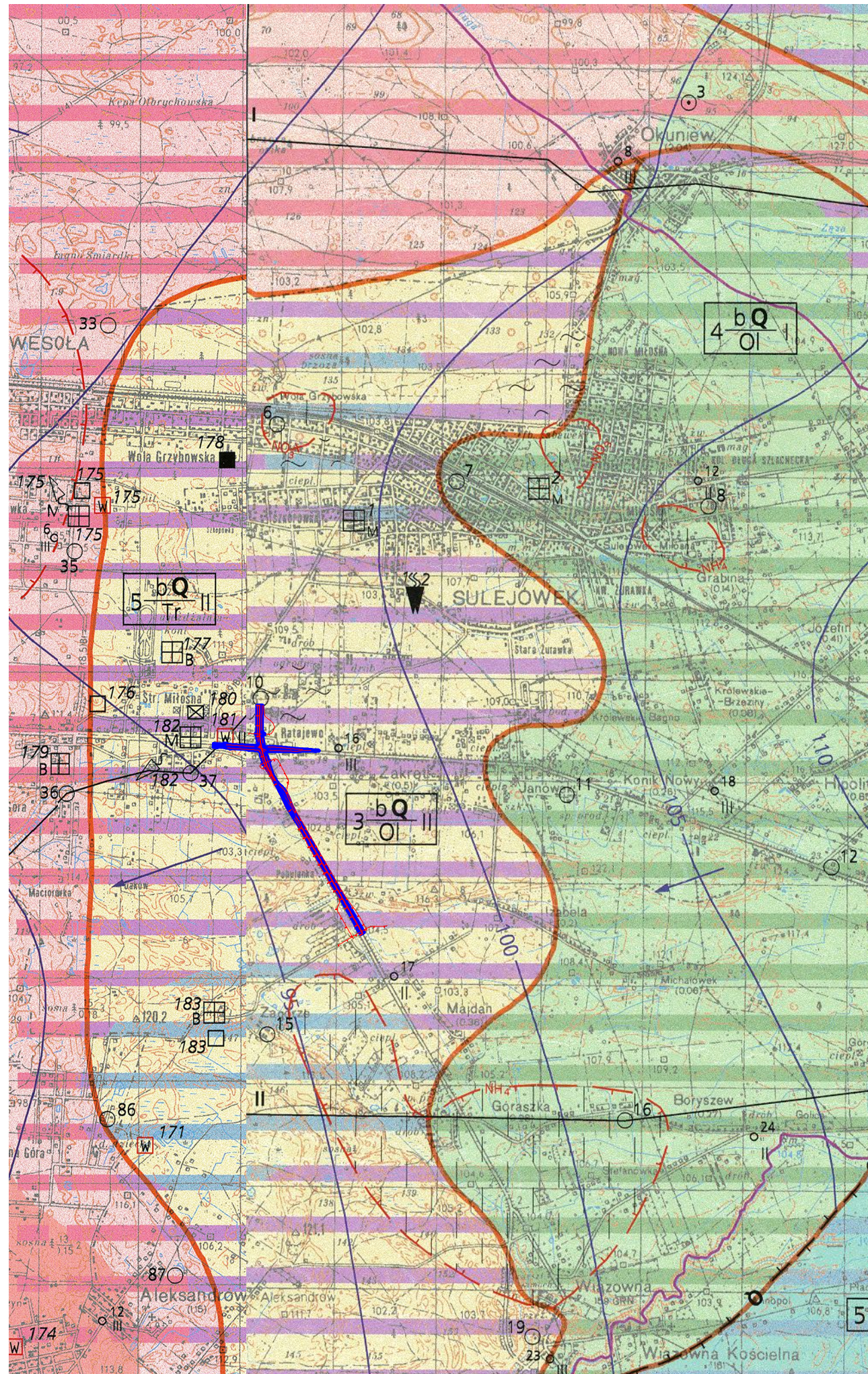
Wykonawca prac geologicznych

Geotech

GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH
I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79, e-mail: biuro@geotech.rzeszow.pl, tel. (017) 2302023

Faza projektu	Objekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.1	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 2 - Wycinek ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski Arkusze: Warszawa Wschód, Okuniew, opracowane przez: Z. Samacka, J. Nowak

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	
Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku	
77/2014	01.08.2014r.	1 : 50 000	040002-G-02	



Investor: **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad** Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

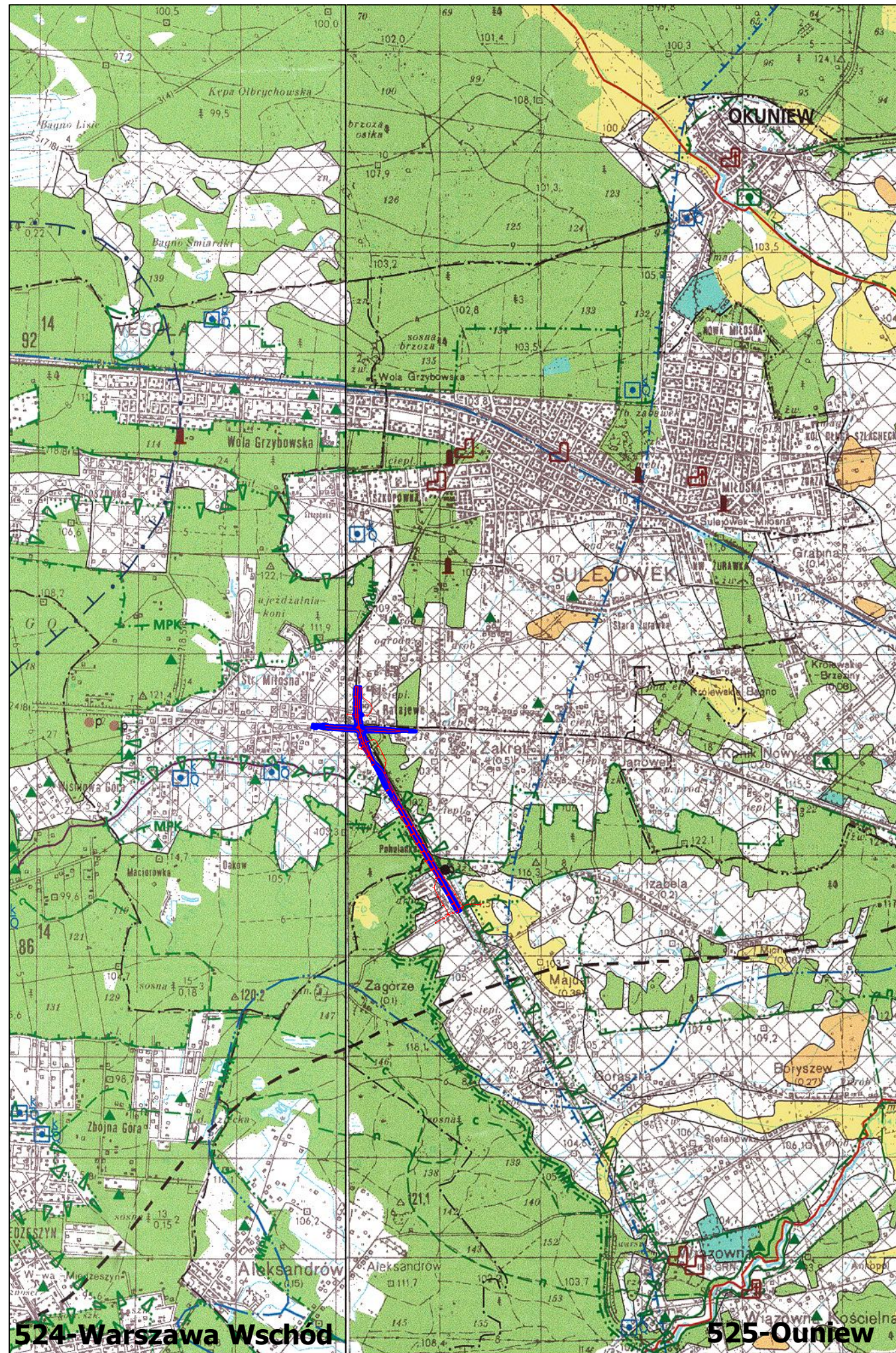
Jednostka projektowa: **AECOM** Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **GeoTech** Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79.

Faza projektu Projekt Budowlany	Obiekt budowlany Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu 2.1.1	Tytuł rysunku Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 3 - Wycinek z Mapy Hydrogeologicznej Polski Arkusze: Warszawa Wschód, Okuniew, opracowane przez: K. Cygański, M. Perek

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy 77/2014	Data opracowania 01.08.2014r.	Skala 1 : 50 000	Nr rysunku 040002-G-03
----------------------------	---	----------------------------	----------------------------------



OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

- il i mułki
- piaski
- 5 LUBNA** nazwa złoża niekonfliktowego
- 6 CZARNÓW** nazwa złoża bardzo konfliktowego
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kat. A+B+C lub zarejestrowanych (C₁)
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kat. C₂
- granica obszaru prognostycznego (I - numer kolejny na mapie)
- granica obszaru perspektywicznego
- granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (p - rodzaj kopaliny)
- Rodzaj i wiek kopaliny: t - torfy, im - il i mułki, g - gliny, p - piaski
- Q - czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd

GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

- P punkt występowania kopaliny, bez karty informacyjnej (p - rodzaj kopaliny)
- ✱ kopalnia nieczynna

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

- Przebieg działu wodnego:
- drugiego rzędu
 - trzeciego rzędu
- Klasy czystości wód w rzekach i jeziorach:
- III klasa
 - wody pozaklasowe
- ujęcie wód powierzchniowych
 - ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)
 - ujęcie wód leczniczych
 - granica udokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych wraz z jego numerem
 - granica zewnętrznego terenu strefy ochrony pośredniej ujęcia wody
 - granica obszaru górniczego wód leczniczych i mineralnych
 - granica strefy ochronnej "C" uzdrowiska
 - granica leja depresyjnego wywołanego eksploatacją wód podziemnych
 - granica obszaru o zdegradowanej jakości wód podziemnych

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

- korzystne
- niekorzystne, utrudniające budownictwo
- obszary niewaloryzowane

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

- grunty rolne (klasy I-Va użytków rolnych)
- łąki na glebach pochodzenia organicznego
- lasy gospodarcze
- lasy ochronne
- zielenie urządzone
- granica parku krajobrazowego i skrótu jego nazwy (MPK - Mazowiecki Park Krajobrazowy, CPK - Chojnowski Park Krajobrazowy)
- granica strefy ochronnej parku krajobrazowego
- granica obszaru chronionego krajobrazu
- granica rezerwatu przyrody (K - krajobrazowy, W - wodny, L - leśny)
- granica projektowanego rezerwatu przyrody
- aleje drzew pomnikowych
- pomnik przyrody żywej
- pomnik przyrody nieożywionej
- park wiejski (podworski) objęty ochroną konserwatorską
- Zabytkowe obiekty chronione:
 - granica zabytkowego zespołu architektonicznego
 - stanowisko archeologiczne
 - sakralne
 - architektoniczne
 - techniczne
 - pomnik lub historyczne miejsce pamięci
- Główne szlaki turystyczne:
 - c - czerwony, z - zielony, ż - żółty

INFORMACJE DODATKOWE

- granica gminy, miasta
- of projektowanej autostrady lub drogi szybkiego ruchu
- PIASECZNO** siedziba urzędu gminy, miasta
- Józefów** miejscowość letniskowa

Legenda



Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie

Investor
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

AECOM

Jednostka projektowa
AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

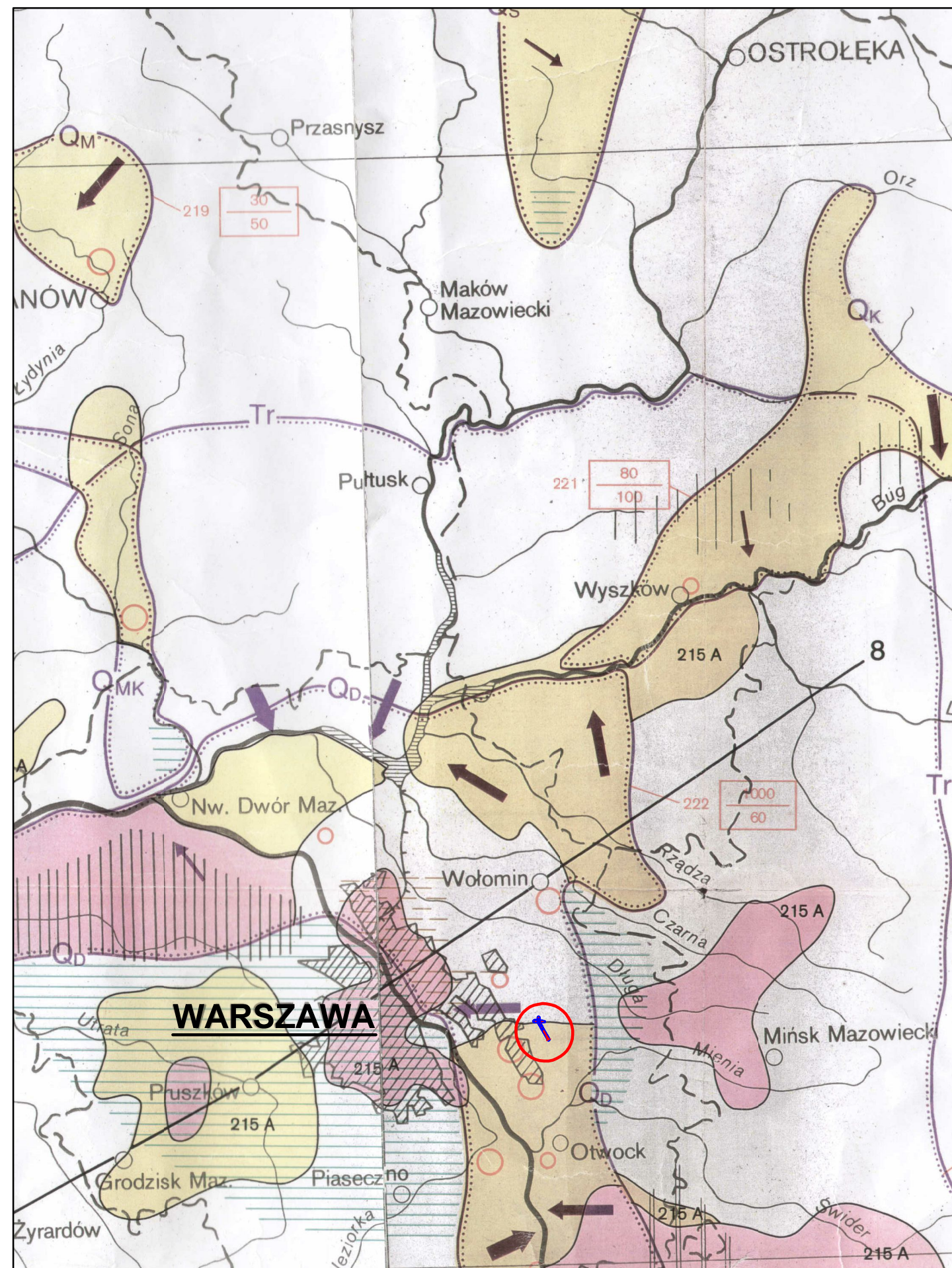
Geotech

Wykonawca prac geologicznych
GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79,

Faza projektu	Objekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.1	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 4 - Wycinek z Mapy Geologiczno Gospodarczej Polski w skali 1:50 000

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku
77/2014	01.08.2014r.	1 : 50 000	040002-G-04



LEGENDA

Granice wydzielonych GZWP w ośrodkach

	a. porowym unconsolidated porous aquifers
	b. szczelinowym i szczelinowo-porowym fissured and fissured-porous aquifers
	c. szczelinowo-krasowym fissured-karstic aquifers

Obszary ochronne GZWP

	obszary najwyższej ochrony (ONO) CPAs requiring maximum protection (MCPA)
	obszary najwyższej ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych w strefie przy powierzchniowej Masywu Karpackiego i Sudeckiego CPAs requiring maximum protection (MCPA) for the fresh and mineral waters cooccurrence in the near surface zone of the Carpathian and Sudetic Massifs
	obszary wysokiej ochrony (OWO) CPAs requiring high protection (HCPA)

Zasobność wydzielonych GZWP lub ich części

	480 szacunkowe zasoby dyspozycyjne GZWP [tys. m ³ /d] estimated MGWB disposable resources [thousands m ³ /d]
	60 średnia głębokość ujęć [m] average wells depth [m]
	144 numer GZWP MGWB number

Przeznaczenie i jakość wód w GZWP

	Ia, b bardzo czyste i czyste, do użytku bez uzdatniania high grade purity waters and pure waters, suitable for usage without treatment
	Ic bardzo nieznacznie zanieczyszczone (odbiągające od normy), łatwe do uzdatniania waters with inconsiderable traces of impurities (slightly exceeding standards), easy for treatment
	Id zanieczyszczone (znacznie odbiegające od normy), wymagające uzdatniania contaminated (considerably exceeding the standards), demanding treatment
	II nie przeznaczone do zaopatrzenia ludności w wodę do picia unsuitable for the drinking water supply

**Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad**
Oddział w Warszawie

Investor
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

AECOM

Jednostka projektowa
AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

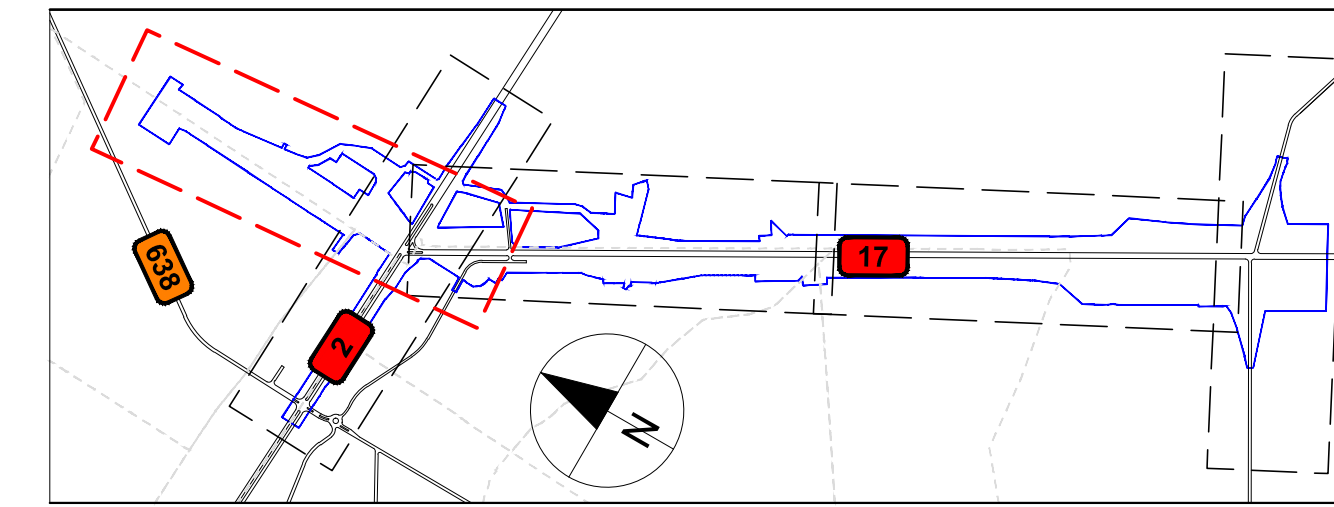
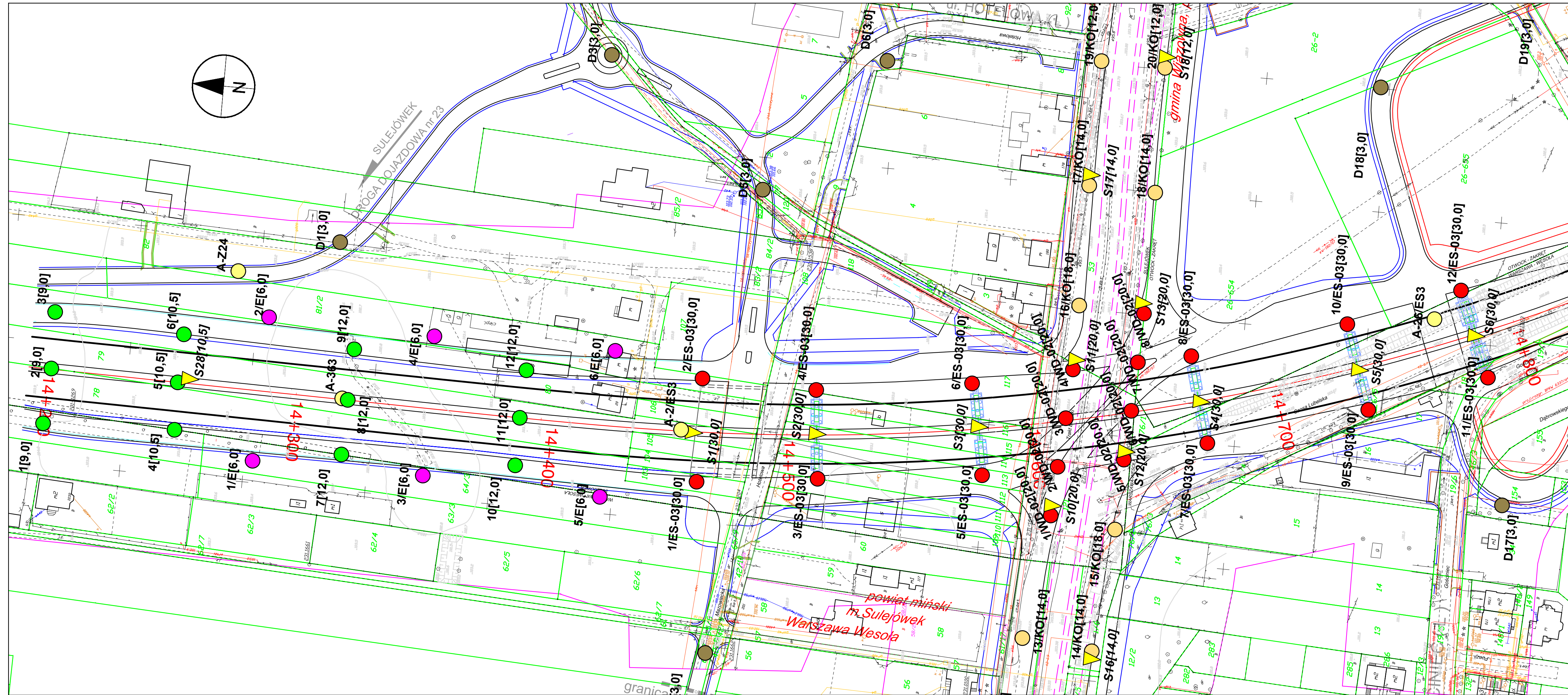
Geotech

Wykonawca prac geologicznych
GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH
I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79,

Faza projektu	Obiekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.1	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 5 - Wycinek z Mapy Obszarów GZWP Polski Wymagających Szczególnej Ochrony

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku
77/2014	01.08.2014r.	1 : 50 000	040002-G-05



Legenda:

● 10[12,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD TRASĘ GŁÓWNA	● Z10[6,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD ZBIORNIKI
● D8[3,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD DROGI INNE	▼ S6[30,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH SONDOWAŃ
● 18/KO[18,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD KONSTRUKCJĘ OPOROWĄ WZDŁUŻ UL. TRAKT LUBELSKI	● A-26/ES3 - LOKALIZACJA OTWORÓW ARCHIWALNYCH
● 5/ES-03[30,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD OBIEKTY INŻYNIERSKIE	- UKŁAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DROGI
● 5/E[6,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD EKRANY AKUSTYCZNE	

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
 Oddział w Warszawie

Inwestor
 Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
 ul. Mińska 25
 03-808 Warszawa

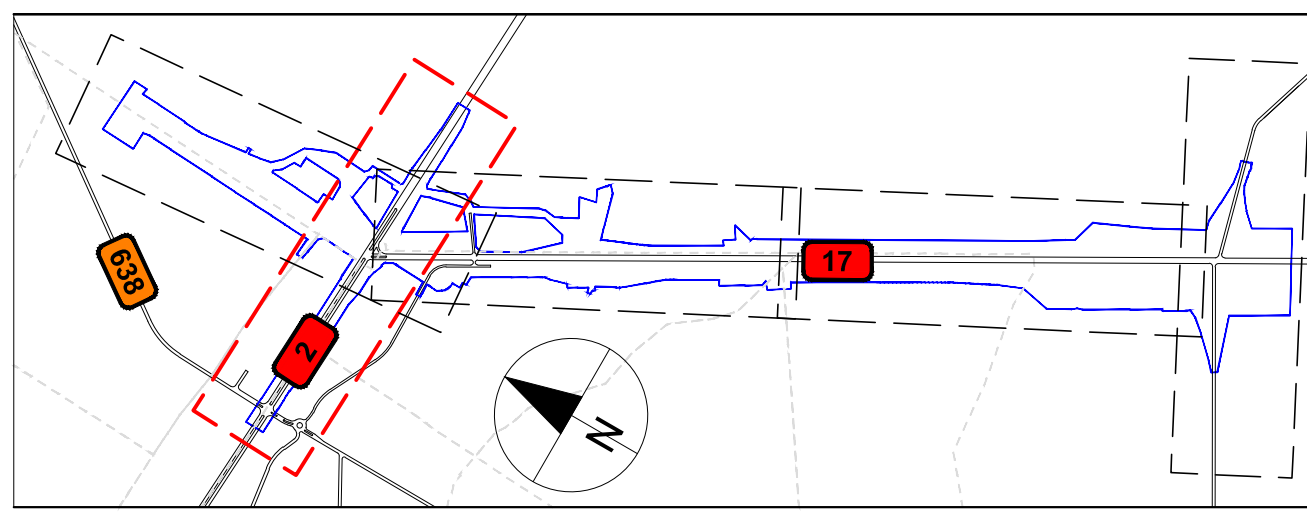
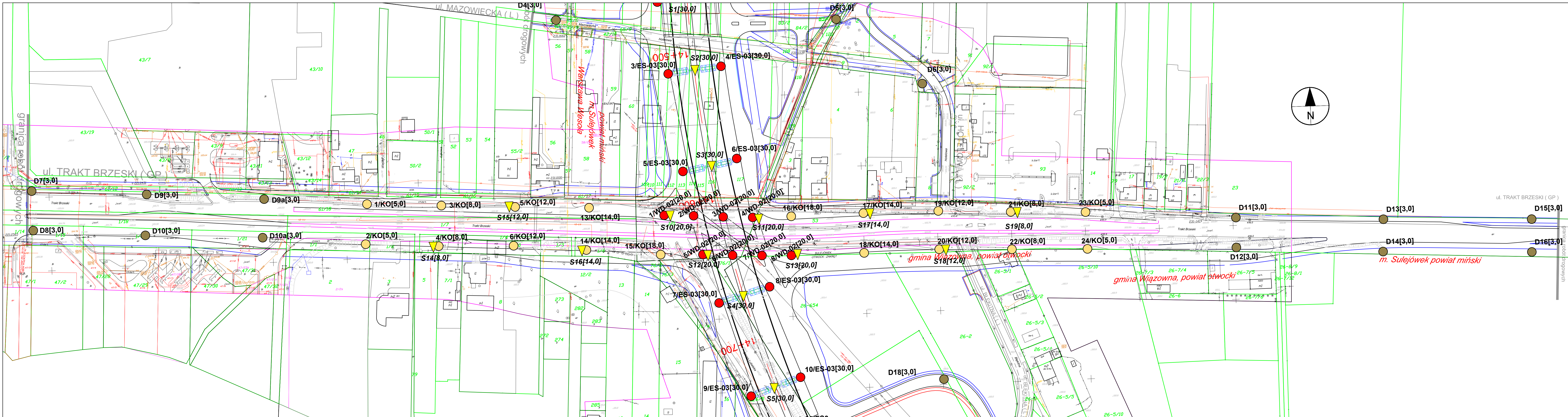
Jednostka projektowa
AECOM
 AECOM Consulting Sp. z o.o.
 ul. Domaniewska 34 a
 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych
Geotech
 GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska
 ul. Budziwojska 79
 35-317 Rzeszów

Faza projektu	Objekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.1	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny	Data opracowania	Skala	Nr rysunku	Rewizja
77/2014 - 1588	30.07.2014r.	1 : 1000	040002-G-06.1	-



Legenda:

● 10[12,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD TRASĘ GŁÓWNA	● Z10[6,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD ZBIORNIKI
● D8[3,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD DRÓGI INNE	▼ S6[30,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH SONDOWAN
● 18/KO[18,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD KONSTRUKCJE OPOROWĄ WZDŁUŻ UL. TRAKT LUBELSKI	● A-26/ES3	- LOKALIZACJA OTWORÓW ARCHIWALNYCH
● 5/ES-03[30,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD OBIEKTY INŻYNIERSKIE		- UKŁAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DRÓGI
● 5/E[6,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD EKRANY AKUSTYCZNE		

Investor: **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad** Oddział w Warszawie
 ul. Mińska 25
 03-808 Warszawa

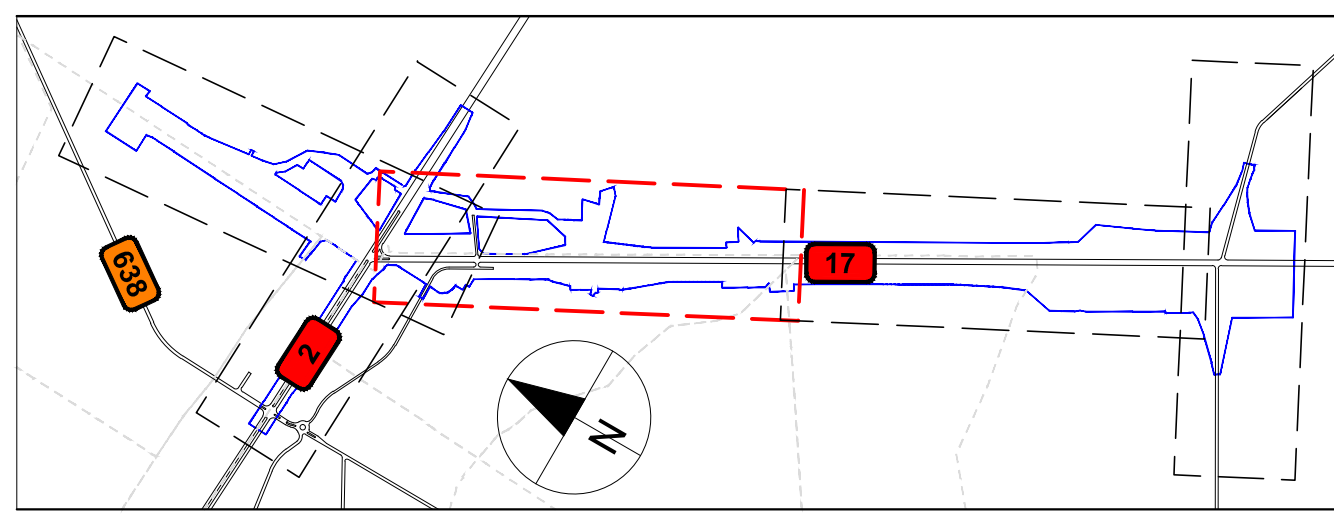
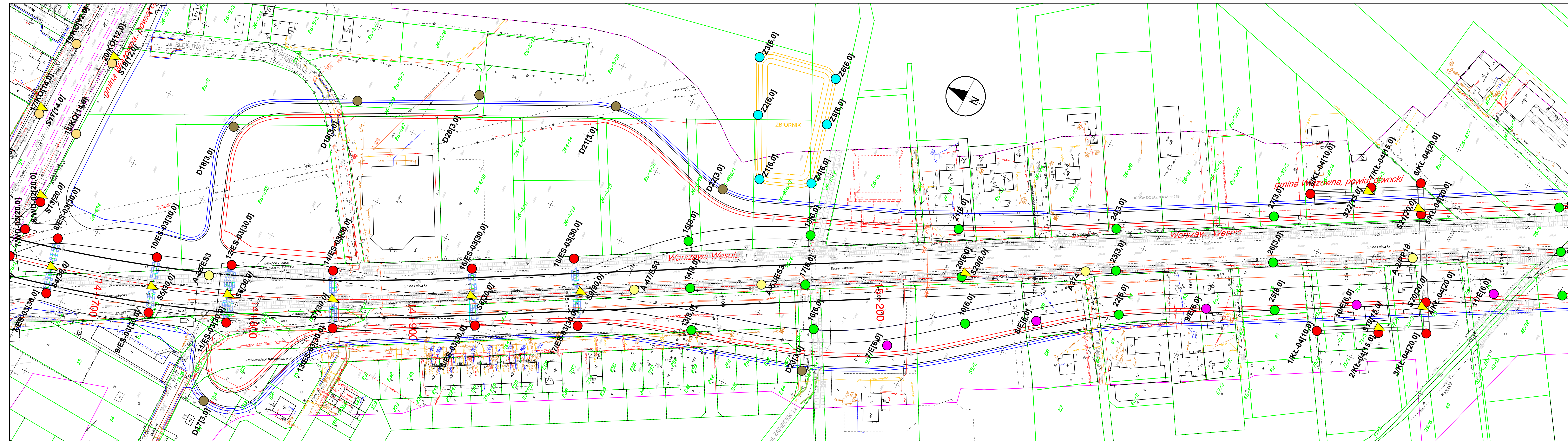
Jednostka projektowa: **AECOM**
 AECOM Consulting Sp. z o.o.
 ul. Domaniewska 34 a
 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geotechnicznych: **Geotech**
 GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska
 ul. Budziwojska 79
 35-317 Rzeszów

Faza projektu	Objekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.1	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MS VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny	Data opracowania	Skala	Nr rysunku	Rewizja
77/2014 - 1588	30.07.2014r.	1 : 1000	040002-G-06.2	-



Legenda:

● 10[12,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD TRASĘ GŁÓWNA	● Z10[6,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD ZBIORNIKI
● D8[3,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD DROGI INNE	▼ S6[30,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH SONDOWAŃ
● 18/KO[18,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD KONSTRUKCJE OPOROWĄ WZDŁUŻ UL. TRAKT LUBELSKI	● A-26/ES3 - LOKALIZACJA OTWORÓW ARCHIWALNYCH
● 5/ES-03[30,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD OBIEKTY INŻYNIERSKIE	- UKŁAD JEZDNI ORAZ OSŹ Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DROGI
● 5/E[6,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD EKRANY AKUSTYCZNE	

Investor: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
 ul. Mińska 25
 03-808 Warszawa

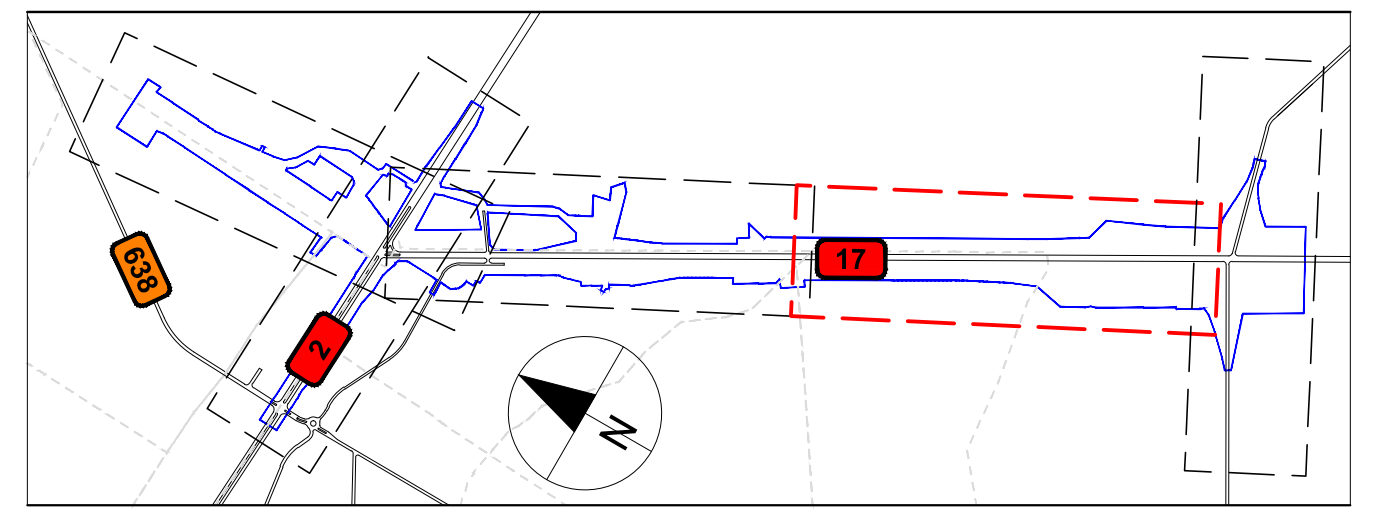
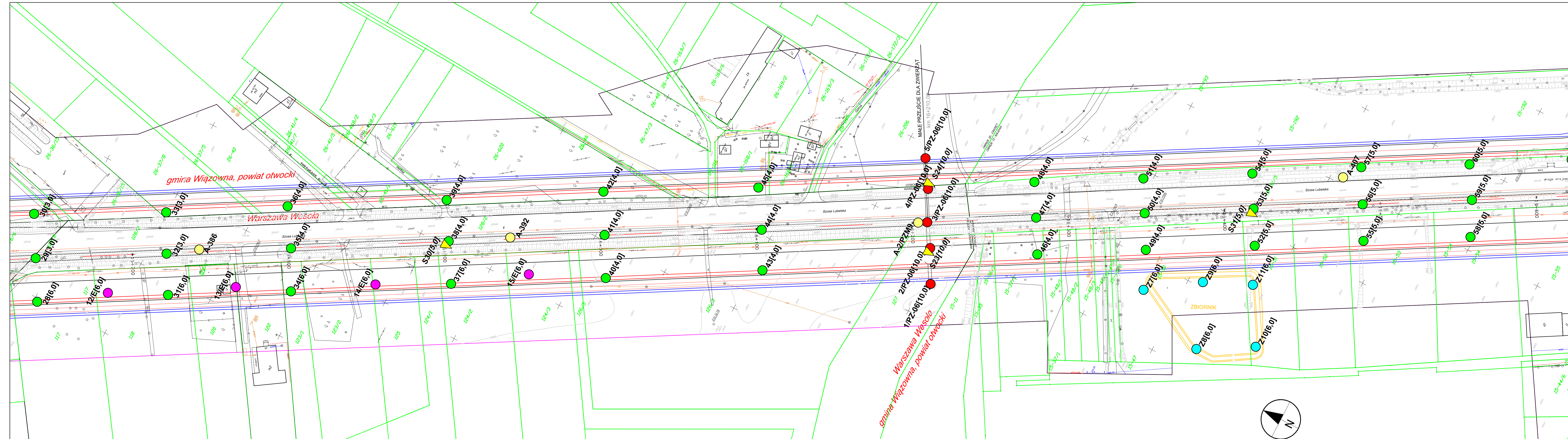
Jednostka projektowa: **AECOM**
 AECOM Consulting Sp. z o.o.
 ul. Domaniewska 34 a
 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech**
 GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska
 ul. Budziwojska 79
 35-317 Rzeszów

Faza projektu: Projekt Budowlany	Objekt budowlany: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu: 2.1.1	Tytuł rysunku: Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MS VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny: 77/2014 - 1588	Data opracowania: 30.07.2014r.	Skala: 1 : 1000	Nr rysunku: 040002-G-06.3	Rewizja: -
--	--------------------------------	-----------------	---------------------------	------------



Legenda:

● 10[12,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁEBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD TRASĘ GŁÓWNA	● 210[6,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁEBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD ZBIORNIKI
● D8[3,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁEBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD DRÓGI INNE	▼ S6[30,0] - LOKALIZACJA NUMER I GŁEBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH SONDIOWAN
● 18[KO]18,01 - LOKALIZACJA NUMER I GŁEBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD KONSTRUKCJE OPOROWĄ WZDLUŻ UL. TRAKT LUBELSKI	● A-26/ES3 - LOKALIZACJA OTWORÓW ARCHIWALNYCH
● 5[ES-03]30,01 - LOKALIZACJA NUMER I GŁEBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD OBIEKTY INŻYNIERSKIE	- UKŁAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DRÓGI
● 5[E]6,01 - LOKALIZACJA NUMER I GŁEBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD EKRANY AKUSTYCZNE	

Investor: **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie**
 ul. Mińska 25
 03-808 Warszawa

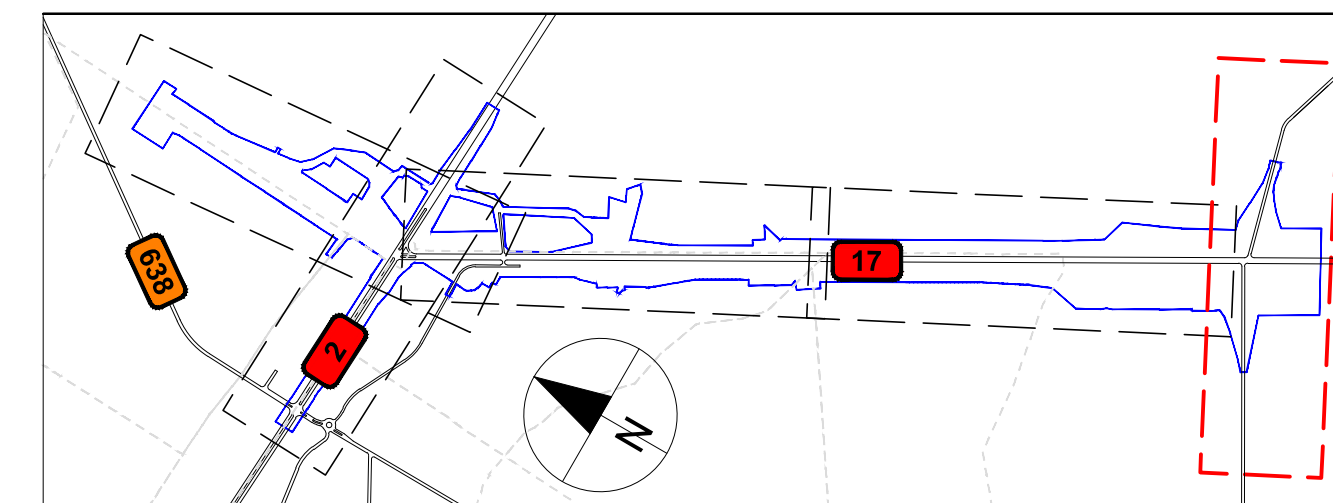
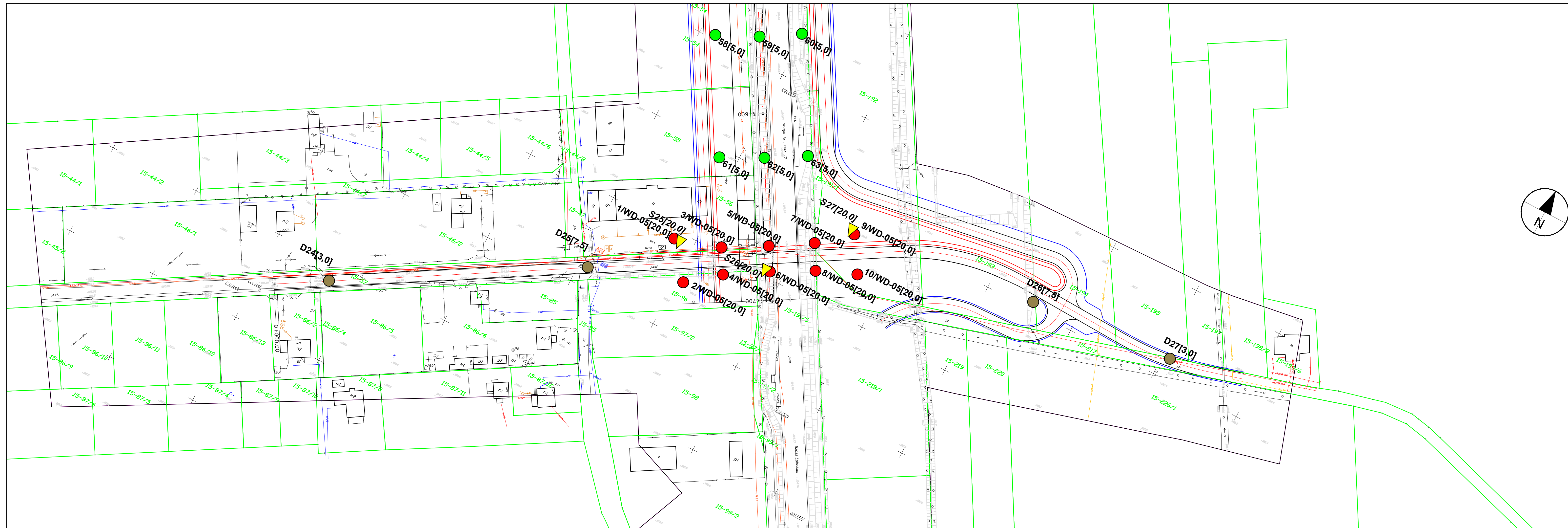
Jednostka projektowa: **AECOM**
 AECOM Consulting Sp. z o.o.
 ul. Domaniewska 34 a
 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech**
 GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska
 ul. Budziwojska 79
 35-317 Rzeszów

Faza projektu	Objekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.1	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny	Data opracowania	Skala	Nr rysunku	Rewizja
77/2014 - 1588	30.07.2014r.	1 : 1000	040002-G-06.4	-



Legenda:

● 10[12,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD TRASĘ GŁÓWNA	● Z10[6,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD ZBIORNIKI
● D8[3,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD DROGI INNE	▼ S6[30,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH SONDOWAŃ
● 18/KO[18,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD KONSTRUKCJĘ OPIROWĄ WZDŁUŻ UL. TRAKT LUBELSKI	● A-26/ES3	- LOKALIZACJA OTWORÓW ARCHIWALNYCH
● 5/ES-03[30,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD OBIEKTY INŻYNIERSKIE		- UKŁAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DROGI
● 5/E[6,0]	- LOKALIZACJA NUMER I GŁĘBOKOŚĆ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW POD EKRANY AKUSTYCZNE		

Investor: **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad** Oddział w Warszawie
 ul. Mińska 25
 03-808 Warszawa

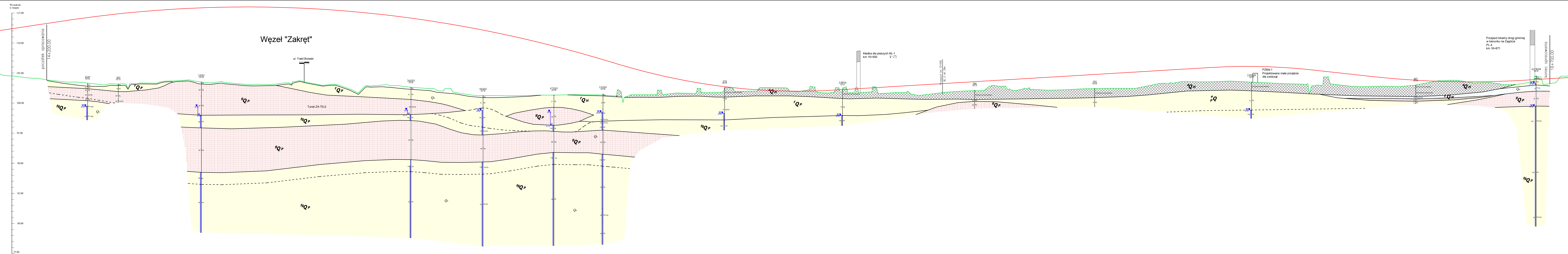
Jednostka projektowa: **AECOM**
 AECOM Consulting Sp. z o.o.
 ul. Domaniewska 34 a
 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech**
 GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska
 ul. Budziwojska 79
 35-317 Rzeszów

Faza projektu	Objekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna
2.1.1	

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny	Data opracowania	Skala	Nr rysunku	Revizja
77/2014 - 1588	30.07.2014r.	1 : 1000	040002-G-06.5	-



Legenda

- Nasypy budowlane i niebudowlane (drogowe)
- Torfy
- Namuly organiczne
- Piaski eoliczne, rzeczne i wodnolodowcowe
- Gliny lodowcowe
- otwory archiwalne
- woda gruntowa o zwierciadle napiętym
- woda gruntowa o zwierciadle swobodnym
- szczenia śródlinowe
- oznaczenie osadów nawodnionych

Składowanie

- czwartorzęd - holocen (e - osady antropogeniczne, f - osady rzeczne, t - torfy, namuly)
- czwartorzęd - plejstocen (f - osady rzeczne, przechodzące w wodnolodowcowe, fg - osady wodnolodowcowe, g - gliny lodowcowe, e - osady eoliczne)
- granice stratygraficzne, genetyczne i litologiczne
- wstępne granice warstw geologiczno-inżynierskich
- przebieg niwelety projektowanej drogi
- morfologia terenu

- lokalizacja i zarys projektowanych obiektów inżynierskich

Investor: **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad** Oddział w Warszawie ul. Mińska 25 03-808 Warszawa

Jednostka projektowa: **AECOM** AECOM Consulting Sp. z o.o. ul. Domaniewska 34 a 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech** GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA 35-317 Rzeszów, ul. Budzowska 78.

Faza projektu	Obiekt budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręć" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700	
Nr tomu	Typ rysunku	Projekt Robot Geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb określenia warunków posadowienia obiektów budowlanych ZAŁĄCZNIK nr 7 - ARCHIWALNY PRZEKROJ GEOLOGICZNY WZDŁUŻ DROGI S17	

Złożoność warunków gruntowych	WARUNKI PROSTE	WARUNKI PROSTE (WARUNKI ZŁOŻONE DLA OBIEKTÓW)	WARUNKI ZŁOŻONE
Jednostka geomorfologiczna	RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (NIZSZY POZIOM EROZYJNO - DENUDACYJNY WYSOCZYNY MORENOWEJ)		
Różnice wysokości	RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW RZECZNYCH I/LUB WODNOLODOWCOWYCH)		
Różnice niwelety	RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW RZECZNYCH I/LUB WODNOLODOWCOWYCH)		
Różnice terenu	RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW RZECZNYCH I/LUB WODNOLODOWCOWYCH)		
Pikietaż	RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW RZECZNYCH I/LUB WODNOLODOWCOWYCH)		

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	[Podpis]
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	[Podpis]
Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku	
77/2014	01.08.2014r.	1 : 2000 1 : 100	040002-G-07	



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 363
Rzędna: 103.10mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

śr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x= ____; y= ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	-		1.0		0.20	Gb - gleba			-				-
	-		1.0		1.00	Pd - piasek drobny [żółto-jasnoszary]	Q_H	-	-	ln			IIa4
	-		2.0		1.40	Pg - piasek gliniasty [szary]	Q_P	-	0/1	tpl			IVa2
	-				0.40	Gp/Pg - glina piaszczysta / piasek gliniasty [szara]		-	0/1	tpl			IVa2

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr:
5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 374
Rzędna: 102.50mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14	
						7	8	9	10	11			12
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x= ____; y= ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba waleczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
		4.20	1.0		1.50	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [szary]	Q_H		-				-
			2.0		0.60	Pd - piasek drobny [szaro-żółty]		w		-	ln		IIa4
			3.0		3.20	Pd/Pπ - piasek drobny / piasek pylasty [żółto-szary]		nw		-	ln		IIa4
			4.0		5.0								
			5.0		6.0	Pd - piasek drobny [szary]	Q_P	nw	-	szg		IIa2	

SKALA: 1:100

Opracował: -

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 392
Rzędna: 102.40mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14	
						7	8	9	10	11			12
str. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
			1.0 2.0		1.50 1.50	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [ciemnoszary]	Q_H		-				-
						Pd - piasek drobny [jasnoszary]		-	-	ln			IIa4

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr:

5

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14		
						7	8	9	10	11			12	
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świdra	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej	
	-		1.0		0.40	nN(zwirowo-ziemny) - nasyp (zwirowo-ziemny) [brązowo-szary]	<i>Q_H</i>	-	-				-	
	-		1.0		1.40	nN(ziemno-piaszczysty) - nasyp (ziemno-piaszczysty) [brązowo-szary]		-	-					-
	-		2.0		0.40	Nmg//Pd - namuł // piasek drobny [szary]		-	-	pl				Ib3
	-				0.40	T - torf [brunatna]		-	-	pl				Ia3
	-				0.40	Pd - piasek drobny [brązowo-szary]		-	-	ln				IIa4

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
 System wiercenia: mechaniczny

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14
						7	8	9	10	11	12		
śr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	mięszkość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczki	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
					0.30	Gb - gleba			-				
			1.0		1.40	Pd - piasek drobny [szaro-żółty]	Q_H	w	-	ln			IIa4
		1.70	2.0		0.90	Pd - piasek drobny [szary]	Q_P	nw	-	szg			IIa3
					0.40	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	3/4	pl			IVa3



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 2/ES3
Rzędna: 103.48mnpm
Data wyk.: 2010-08-23
Nr arch.: -

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppm	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0.30		0.30	Gb - gleba			-				-
			1.0		2.00	Pg - piasek gliniasty [żółto-szary]		w	1/1	tpl			IVa2
			2.0										
			3.0										
		4.00	4.0		3.20	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	1/1	tpl			IVa2
			5.0										
		5.50	6.0		2.10	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			7.0										
			8.0										
			9.0										
			10.0										
			11.0		7.40	Gp - glina piaszczysta [szara]	Q_P	w	1/0	tpl			IVb2
			12.0										
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0		2.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			17.0										
			18.0										
			19.0										
			20.0										
			21.0		8.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	zg			IIa1
			22.0										
			23.0										
			24.0										

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zal. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 26/ES3
Rzędna: 102.60mnpm
Data wyk.: 2010-08-23
Nr arch.: -

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarzucenia	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w m	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO ₃ w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.30	Gb - gleba							
			1.0		1.70	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w	-	ln			IIa4
			2.0					w					
			3.0		2.50	Pg/Gp - piasek gliniasty / glina piaszczysta [szary]		w	1/0	tpl			IVa2
			4.0					w					
			5.0		1.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			6.0										
			7.0										
			8.0					w	0/1/0	tpl			IVb2
			9.0		6.50	Gp - glina piaszczysta [szara]							
			10.0										
			11.0										
			12.0		1.00	Pd - piasek drobny [żółto-szary]	Q_P	nw	-	szg			IIa2
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0										
			17.0										
			18.0										
			19.0		12.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	zg			IIa1
			20.0										
			21.0										
			22.0										
			23.0										
			24.0										

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr.

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 38/ES3
Rzędna: 101.20mnpm
Data wyk.: 2010-08-24
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14
						7	8	9	10	11	12		
sr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppł	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO ₃ w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
			0.30		0.30	Gb - gleba							
			1.0		1.70	Pd - piasek drobny [żółty]	QH	w	-	ln			IIa4
		2.40	2.0					w					
			3.0		3.20	Pπ - piasek pylasty [szary]		nw	-	szg			IIa3
			4.0										
			5.0										
			6.0		1.30	Pd/Ps - piasek drobny // piasek średni [żółto-brązowy]		nw	-	szg			IIa2
			7.0										
			8.0										
			9.0		4.50	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	0/1/0	tpl			IVa2
			10.0										
			11.0										
			12.0		2.00	Pd/Ps - piasek drobny // piasek średni [szary]	QP	nw	-	szg			IIa2
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0										
			17.0										
			18.0										
			19.0		12.00	Ps//Ps - piasek średni // piasek średni [szary]		nw	-	zg			IIa1
			20.0										
			21.0										
			22.0										
			23.0										
			24.0										
SKALA: 1:100						Opracował: -						Zał. nr. 5	



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 47/ES3
Rzędna: 101.30mnpm
Data wyk.: 2010-08-24
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14
						7	8	9	10	11	12		
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
			1.0		2.00	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w	-	ln			IIa4
		2.70	2.0					w					
			3.0		3.00	Pg - piasek gliniasty [szary]		w	1/0	tpl			IVa2
			4.0										
		5.00	5.0		1.00	Pd - piasek drobny [żółty]		nw	-	szg			IIa3
			6.0										
			7.0										
			8.0		3.50	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	0/1/0	tpl			IVa2
			9.0										
			10.0		2.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			11.0				Q_P						
			12.0										
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0										
			17.0										
			18.0		13.50	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	zg			IIa1
			19.0										
			20.0										
			21.0										
			22.0										
			23.0										
			24.0										

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr.
5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 53/ES3
Rzędna: 101.50mnpm
Data wyk.: 2010-08-25
Nr arch.: -

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarzrowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mpppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO ₃ w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0.30		0.30	Gb - gleba			-				-
			1.0		2.20	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w	-	ln		IIa4	
			2.0		Pd - piasek drobny [żółty]	nw		-	ln		IIa4		
			3.0		Pd//Pπ - piasek drobny // piasek pylasty [szary]	nw		-	ln		IIa4		
			4.0		Pd//Pπ - piasek drobny // piasek pylasty [szary]	nw		-	szg		IIa2		
			5.0		Pd - piasek drobny [żółty]	nw	-	szg		IIa2			
			6.0										
			7.0										
			8.0		4.00	Gp - glina piaszczysta [szara]	Q_P	w	0/1/0	tpl		IVa2	
			9.0										
			10.0		2.00	Pd - piasek drobny [szaro-żółty]		nw	-	szg		IIa2	
			11.0										
			12.0										
			13.0										
			14.0										
			15.0		7.00	Pd - piasek drobny [żółto-szary]	nw	-	zg		IIa1		
			16.0										
			17.0										
			18.0										
			19.0										
			20.0		2.30	Pd//Gp - piasek drobny // glina piaszczysta [żółto-szary]	nw	-	zg		IIa1		
			21.0										
			22.0										
			23.0		3.70	Pd - piasek drobny [żółto-szary]	nw	-	zg		IIa1		
			24.0										

SKALA: 1:100

Opracował: -

Zal. nr.

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Nr otworu: 2/PP18
Rzędna: 102.25 mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarzrowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	mięszczość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczka	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr wartswy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			1.0		1.50	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [szary]	Q_H	w	-				-
			2.0		2.80				Pd - piasek drobny [jansoszary]		-	ln	
		4.30	4.0		5.0	Pd - piasek drobny [jansoszary]	Q_P	nw	-	szg			IIa2

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 2/PZM9
Rzędna: 102.45 mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU

1	2	3	4	5	6	7					13	14	
						8	9	10	11	12			
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
			1.0 2.0 3.0 4.0 5.0		1.40 3.20 1.40	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [ciemnoszary]	<i>Q_H</i>	w	-				-
		4.60			Pd - piasek drobny [jasnoszary]					-	ln		
						Pd - piasek drobny [żółto-szary]	<i>Q_P</i>	nw	-	szg			IIa3

SKALA:
1:100

Opracował:

-

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 5/WD4
Rzędna: 104.50mnpm
Data wyk.: 2010-08-26
Nr arch.: -

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mpppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=___; y=___	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO ₃ w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.40	Gb - gleba							
		▽	1.0		1.10	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w					IIa4
		▽	1.20			Nmp - namuł [szaro-zielono-czarny]		nw					
			2.0		1.00			w	6/6/6	pl			IIb3
			3.0										
			4.0		2.50	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	2/3/2	pl			IVa3
		▽	5.0										
			6.0										
			7.0										
			8.0		5.00	Pd//Gp - piasek drobny // glina piaszczysta [szary]		nw					IIa3
			9.0										
			10.0										
			11.0										
			12.0										
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0		12.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw					IIa2
			17.0										
			18.0										
			19.0										
			20.0										
			21.0										
			22.0										
			23.0		3.00	Pd//Gp - piasek drobny // glina piaszczysta [szary]		nw					IIa1
			24.0										

SKALA: 1:100

Opracował: -

Zał. nr. 5

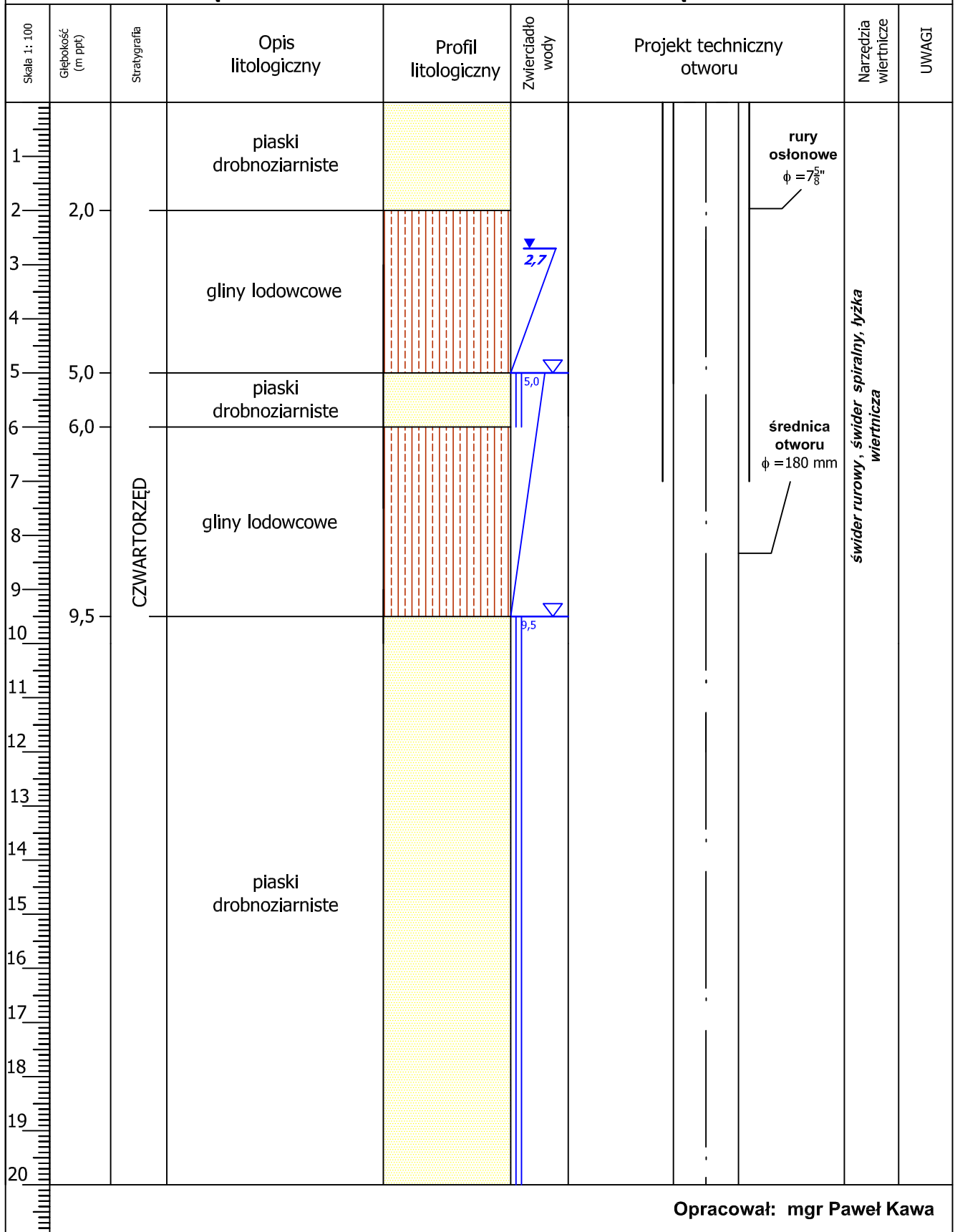
Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14		
						7	8	9	10	11			12	
śr. rur i głęb. zarzucenia	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczków	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej	
					0.40	Gb - gleba	Q_H	w	-				-	
					0.40	Pd - piasek drobny [żółto-szary]					ln			IIa4
			1.0		0.50	Pg - piasek gliniasty [szary]	Q_P	w	1/0	tpl			IVa2	
			2.0		1.10	Gp/Pg - glina piaszczysta / piasek gliniasty [szara]				1/1	tpl			IVa2
			3.0		0.40	Pg - piasek gliniasty [szary]				2/1	pl			IVa3
		▽ 3.70	4.0		2.00	Pd zagl. - piasek drobny zagl. [szary]		nw	-	szg			IIa2	
			5.0		1.20	Ps zagl. - piasek średni zagl. [szary]		nw	-	szg			IIa2	

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU BADAWCZEGO

Temat: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła)
Powiat: warszawski
Województwo: mazowieckie

Przybliżona lokalizacja otworu: 47/ES3
Zleceniodawca: AECOM Consulting Sp. z o.o.
Rzędna terenu: 101,30 m npm

CZĘŚĆ GEOLOGICZNA
CZĘŚĆ TECHNICZNA


Opracował: mgr Paweł Kawa

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU BADAWCZEGO
Temat: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła)

Powiat: otwocki


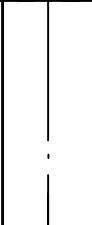

Województwo: mazowieckie

Przybliżona lokalizacja otworu: 392

Zleceniodawca: AECOM Consulting Sp. z o.o.

Rzędna terenu: 102,40 m npm

CZĘŚĆ GEOLOGICZNA
CZĘŚĆ TECHNICZNA

Skala 1: 100	Głębokość (m ppt)	Stratygrafia	Opis litologiczny	Profil litologiczny	Zwierciadło wody	Projekt techniczny otworu			Narzędzia wiertnicze	UWAGI
1	1,5	CZwartorzęd	nasyp budowlany piaszczysto-ziemny				średnica otworu $\phi = 70\text{mm}$	świder ręczny		
2	3,0		piaski drobnoziarniste							
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Opracował: mgr Paweł Kawa

Faza projektu	Obiekt budowlany
Projekt budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł opracowania
1.2	<p style="text-align: center;">Projekt Robót Geologicznych</p> <p>dla potrzeb określenia warunków hydrogeologicznych w rejonie planowanej Inwestycji pod nazwą: „Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700”</p>

Usytuowanie obiektu

Gmina Wiązowna, powiat otwocki, województwo mazowieckie

Miasto/Powiat Warszawa, województwo mazowieckie

Gmina Sulejówek, powiat miński, województwo mazowieckie

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Dominik Mach	Hydrogeologiczna	MŚ V – 1717	
Opracował	mgr Paweł Kawa	Hydrogeologiczna	WOJ.MAŁ XI 0105	
Prezes Zarządu	mgr inż. Grzegorz Czudec	-	-	

Nr archiwalny opracowania	Nr umowy	Data opracowania	Nr egzemplarza
040002-1588	77/2014	30.07.2014r.	1

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	6
2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA	6
2.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	6
2.2.1. WĘZEL + DROGI	6
2.2.2. OBIEKTY INŻYNIERSKIE	7
2.2.3. ZBIORNIKI	9
3. OKREŚLENIE CELU PROJEKTOWANYCH PRAC	10
4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ	12
5. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJSZYCH PRAC	12
6. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	14
6.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I GEOMORFOLOGIA TERENU BADAŃ	14
6.2. HYDROGRAFIA	14
6.3. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA TERENU BADAŃ	15
7. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH	15
7.1. BUDOWA GEOLOGICZNA	15
7.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	17
8. RODZAJ I ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT	19
8.1. OKREŚLENIE CELU PRAC GEOLOGICZNYCH I SPOSOBU JEGO OSIĄGNIĘCIA	19
8.2. PRZEBIEG WIERCEŃ BADAWCZYCH	23
8.3. OBSERWACJE I BADANIA TERENOWE	24
8.4. KARTOWANIE SOZOLOGICZNE	27
8.5. PRACE GEODEZYJNE	28
8.6. PRACE KAMERALNE	28
8.7. OKREŚLENIE FORMY DOKUMENTACJI	29
8.8. OKREŚLENIE KOLEJNOŚCI WYKONYWANIA ROBÓT	31
9. OKREŚLENIE HARMONOGRAMU PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH	31
10. WYSZCZEGÓLNIENIE PRZEDSIĘWZIEĆ NIEZBĘDNYCH DLA WYELIMINOWANIA ZAGROŻEŃ POWSZECHNYCH BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA	32
11. WYTYCZNE DLA WYKONAWCY	34
12. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	34

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik nr 1. Mapa sytuacyjna w skali 1 : 25 000.
- Załącznik nr 2. Wycinek ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000,
- Załącznik nr 3. Wycinek z Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000,
- Załącznik nr 4. Wycinek z Mapy geologiczno - gospodarczej Polski w skali 1:50 000,
- Załącznik nr 5. Wycinek z Mapy obszarów GZWP Polski w skali 1 : 500 000,
- Załącznik nr 6. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000,
- Załącznik nr 7. Przekrój geologiczny wzdłuż osi projektowanej drogi S17 przez otwory archiwalne.
- Załącznik nr 8. Projekt techniczno-geologiczny otworów badawczych,
- Załącznik nr 9. Karty otworów archiwalnych.
- Załącznik nr 10. Wypis z rejestru gruntów.

1. WSTĘP

Projekt Robót Geologicznych opracowano na zlecenie firmy **AECOM Consulting Sp. z o.o.**, z siedzibą w Warszawie, przy ul. Domaniewskiej 34a. Został wykonany w ramach inwestycji p.n. „Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700”, której inwestorem jest **Generalne Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Oddział w Warszawie** – ul. Mińska 25, 02 – 808 Warszawa.

Wyniki badań zostaną zestawione w formie Dokumentacji Hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 596). Dla przedmiotowego zadania zostanie również opracowany Projekt Robót geologicznych dla rozpoznania warunków geologiczno – inżynierskich. Projektowane roboty i prace geologiczne przedstawione w niniejszym projekcie będą stanowić podstawową informację o warunkach hydrogeologicznych w rejonie projektowanego odcinka drogi ekspresowej S17, która następnie zostanie uzupełniona o informacje z robót oraz prac geologicznych wykonanych dla potrzeb dokumentacji geologiczno – inżynierskiej oraz o informacje zawarte w archiwalnych Dokumentacjach Hydrogeologicznych. Zebrane w ten sposób informacje pozwolą na szczegółowe rozpoznanie warunków hydrogeologicznych w rejonie planowanej budowy drogi ekspresowej S17, na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700], w tym:

- Rozpoznanie warunków występowania i głębokości zalegania zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego,
- Ustalania zależności i kontaktów hydraulicznych pomiędzy wodami powierzchniowymi a wodami podziemnymi,
- Określenia wodoprzepuszczalności utworów strefy aeracji,
- Określenie współczynników filtracji warstwy wodonośnej,
- Ustalenie głównych kierunków i prędkości przepływu tych wód oraz izolacyjność warstw wodonośnych w rejonie planowanej przebudowy drogi ekspresowej,

- Kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne; rozpoznanie potencjalnych źródeł zanieczyszczeń mogących pogorszyć stan wód podziemnych występujące w rejonie badań;
- Ustalenie stanu, jakości wód podziemnych i stanu środowiska gruntowo – wodnego,
- Inwentaryzację:
 - Istniejących ujęć studziennych (studnie kopane i wiercone),
 - Istniejących ognisk zanieczyszczeń gruntów, wód powierzchniowych i podziemnych, w sąsiedztwie pasa drogowego,
 - rozpoznanie istniejących stref ochronnych dla ujęć wód podziemnych.
- Określenie wytycznych związanych z ochroną wód podziemnych dla etapu budowy i późniejszej eksploatacji drogi oraz wskazanie kierunku ewentualnego prowadzenia monitoringu.

Podstawę prawną opracowania niniejszego projektu stanowiły następujące akty prawne:

- Ustawę z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 nr 163, poz. 981, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji (Dz. U. 2011 nr 288, poz. 1696).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 596).

•

Dwa egzemplarze Projektu należy przedstawić do zatwierdzenia właściwemu organowi administracji geologicznej, tj. Marszałkowi województwa mazowieckiego.

2. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

2.1. Ogólna charakterystyka.

Przedmiotem zadania inwestycyjnego jest budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł „Zakręt” – węzeł „Lubelska” (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700.

W zakres opracowania wchodzi projekt węzła „Zakręt” stanowiący element odcinka planowanej drogi ekspresowej S17 w. Zakręt – w. Lubelska Wschodniej Obwodnicy Warszawy (WOW) oraz odcinek drogi ekspresowej pomiędzy w/w węzłami. Projektowany węzeł będzie się znajdował na terenie dzielnicy Warszawa-Wesoła, w powiecie mińskim (Sulejówek) oraz powiecie otwockim (Wiązowna). Łączna długość odcinka do realizacji to ok. 2,5 km.

2.2. Charakterystyka techniczna obiektów budowlanych.

2.2.1. Węzeł + drogi.

Projektowany węzeł jest węzłem trzypoziomowym częściowo bezkolizyjnym typu WB. Trasa WOW (droga ekspresowa nr S17) poprowadzona będzie estakadą (poziom +1), droga krajowa nr 2 zaś prowadzona będzie tunelem w miejscu krzyżowania się drogi krajowej nr 2 i drogi ekspresowej nr S17 (poziom -1) około 6,0-7,0 m ppt. Skrzyżowanie w poziomie 0 zostanie zaprojektowane jako skanalizowane, do którego doprowadzone zostaną łącznice wjazdowe i wyjazdowe z oraz na drogę ekspresową oraz drogi dojazdowe umożliwiające komunikację lokalną rejonu węzła „Zakręt”. Główny rozkład kierunkowy ruchu będzie następował na skrzyżowaniu w poziomie 0. W rejonie węzła przewidziano budowę chodników i ścieżek rowerowych.

Poniżej podano podstawowe parametry techniczne projektowanego odcinka drogi S17.

- klasa drogi S (droga ekspresowa)
- prędkość projektowa - 100 km/h,
- prędkość miarodajna - 110 km/h,
- dopuszczalny nacisk - 115 kN/oś,
- dostępność ograniczona do węzłów,
- kategoria ruchu KR7,

- przekrój poprzeczny – 2 jezdnie po 3 pasy ruchu,
- szerokość pasa ruchu - 3,5 m,
- pas awaryjny - 2,5 m,
- szerokość pasa dzielącego min. 5 m (w tym opaski 2x0,5 m)
- spadek poprzeczny drogi ekspresowej - 2,5%
- minimalna skrajnia pionowa - 5,0 m
- ograniczona dostępność do drogi – wjazd na drogę S17 tylko za pośrednictwem węzłów.

2.2.2. Obiekty inżynierskie.

Mur oporowy KO-01

Mur oporowy dla istniejącego ciągu drogi krajowej nr 2.

- Pikietaż S-17 km 14+616,10 dla KO-01L i 14+638,30 dla KO-01P
- typ konstrukcji: konstrukcje oporowe w postaci kontowych murów oporowych, murów oporowych z gruntu zbrojonego oraz murów oporowych w technologii ścian szczelinowych
- długości konstrukcji oporowych 500mb,
- rozstaw konstrukcji: 21,20 m
- schemat statyczny: wspornik
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030

Wiadukt WD-02

Wiadukt w węźle „Zakręt” w ciągu łącznic i dróg lokalnych nad drogą krajową nr 2.

- pikietaż S-17 km 14+627,20
- typ konstrukcji: wiadukt belkowy wielodźwigarowy
- ustrój nosny: żelbetowy kablobetonowy
- długość obiektu: 22,20 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 21,20 m
- szerokość obiektu: zmienna w granicach 60 m
- schemat statyczny: belka wolnopodparta

- podpory: mury oporowe KO-01
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030 oraz na obciążenie pojazdem specjalnym Stanag 150

Estakada ES-03

Estakada w ciągu projektowanej drogi ekspresowej S17.

- pikietaż S-17 od km 14+464,10 do km 15+006,10
- typ konstrukcji: wiadukt belkowy wielodźwigarowy wraz z murami oporowymi
- ustrój nosny: belki stalowe zespolone monolityczną żelbetową płytą
- długość obiektu: 550 m
- szerokość obiektu: 2 x 18,70 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 48+66+90+66+48+66+90+66 m
- schemat statyczny: belka ciągła
- podpory: monolityczne, żelbetowe
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030 oraz na obciążenie pojazdem specjalnym Stanag 150

Kładka dla pieszych KŁ-04

Kładka dla pieszych ze schodami i pochylniami nad projektowaną drogą ekspresową S17.

- pikietaż S-17 km 15+550,00
- ustrój nośny: konstrukcja stalowa rurowa zespolona monolityczną żelbetową płytą
- długość kładki: 100 m
- szerokość kładki: 4,5 m
- rozpiętość ustroju nośnego kładki: 20+50+20 m
- schemat statyczny kładki: belka ciągła
- podpory: monolityczne, żelbetowe

Wiadukt WD-05

Wiadukt drogowy w ciągu drogi lokalnej nad projektowaną drogą ekspresową S17.

- pikietaż S17 km 16+682,50
- typ konstrukcji: wiadukt belkowy wielodźwigarowy
- ustrój nośny: konstrukcja żelbetowa
- długość obiektu: 100 m
- szerokość obiektu: 15,20 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 21+25+25+21 m
- schemat statyczny: belka ciągła
- podpory: monolityczne, żelbetowe
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030

Przepust dla zwierząt PZ-06

Przepust dla zwierząt pod projektowaną drogą ekspresową S17.

- pikietaż S-17 km 16+210,00
- typ konstrukcji: przepust skrzynkowy
- ustrój nośny: konstrukcja żelbetowa
- długość obiektu: 80 m
- szerokość obiektu: 2,0 m
- rozpiętość ustroju nośnego: 2,0 m
- schemat statyczny: ramownica
- podpory: monolityczne, żelbetowe
- klasa obciążenia „A” wg PN-85-S-10030

2.2.3. Zbiorniki.

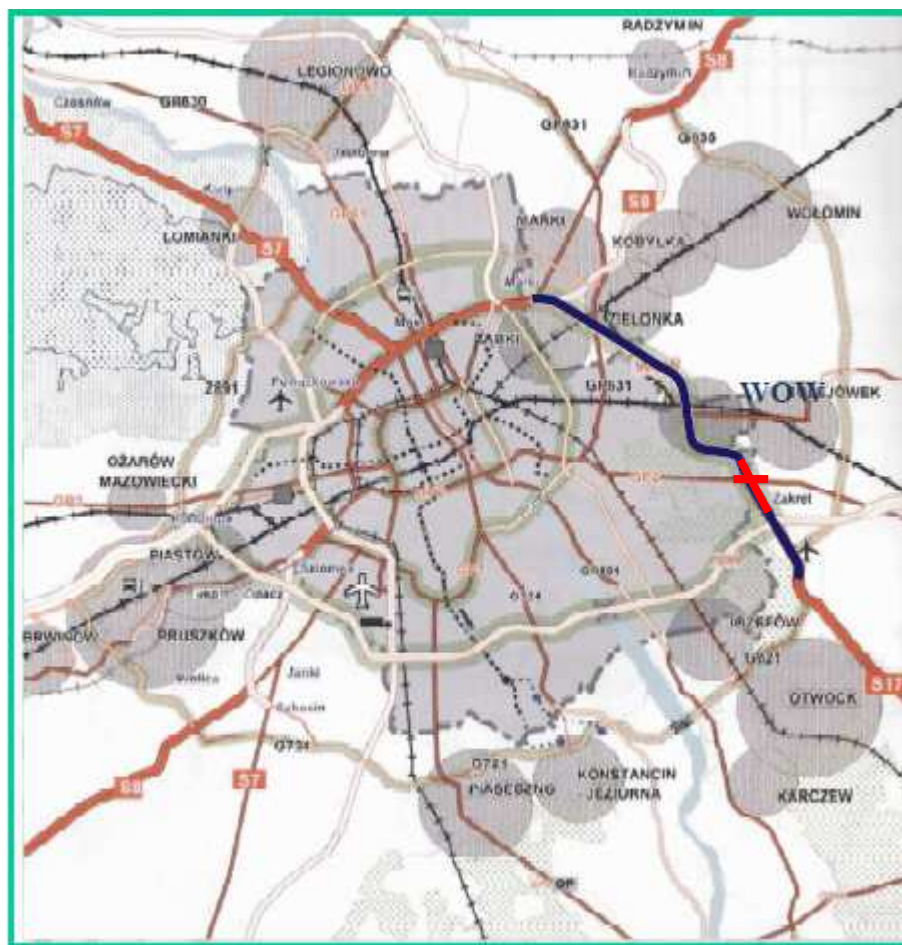
Projektuje się wykonanie dwóch zbiorników. Zlokalizowano je w następujących miejscach:

- km 15+150, po lewej stronie projektowanej S-17, o powierzchni ok. 3600 m²,
- km 16+400, po prawej stronie projektowanej S-17, o powierzchni ok. 3500 m²,

3. OKREŚLENIE CELU PROJEKTOWANYCH PRAC

Celem projektowanych prac i robót jest rozpoznanie warunków hydrogeologicznych oraz tła geochemicznego, dla potrzeb wykonania Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 596 § 12.1).

W roku 2011, w ramach opracowywania Koncepcji Programowej Wschodniej Obwodnicy Warszawy, została opracowana Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem Wschodniej Obwodnicy Warszawy na odcinku węzeł „Mark” – węzeł „Lubelska” opracowana przez firmę ARCADIS Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie.



Rysunek 1. Koncepcja Programowa Wschodniej Obwodnicy Warszawy od węzła „Marki” do połączenia z DK17.

Wykonane na etapie koncepcji badania hydrogeologiczne pozwoliły na scharakteryzowanie warunków hydrogeologicznych na cały odcinek Wschodniej Obwodnicy Warszawy. Zakres prac wykonanych na etapie koncepcji zostanie omówiony w rozdziale nr 5.

Projektowane na obecnym etapie roboty geologiczne mają za zadanie uszczegółowienie informacji o warunkach hydrogeologicznych na badanym odcinku WOW.

Wyniki prac wykonanych dla potrzeb dokumentacji hydrogeologicznej w połączeniu z wynikami prac geologiczno inżynierskich oraz danymi z dokumentacji archiwalnych pozwolą na :

- Szczegółowe rozpoznanie budowy geologicznej,
- Rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ze szczególnym uwzględnieniem:
 - Głębokości PPWG (pierwszego poziomu wód gruntowych),
 - Ustalenia, zależności i kontaktów hydraulicznych pomiędzy wodami powierzchniowymi a wodami podziemnymi,
 - Określenia wodoprzepuszczalności utworów strefy aeracji,
 - Określenie współczynników filtracji warstwy wodonośnej,
 - Ustalenia kierunku przepływu wód podziemnych,
- Scharakteryzowanie właściwości fizycznych i składu chemicznego wód podziemnych oraz prognozowanie ich zmian w związku z oddziaływaniem projektowanego przedsięwzięcia,
- Opis rodzaju, charakteru i stopnia zagrożenia dla środowiska na etapie realizacji projektowanego przedsięwzięcia, jego eksploatacji i likwidacji oraz w przypadku awarii, ze wskazaniem możliwości zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych oraz czasu i zasięgu migracji potencjalnych zanieczyszczeń,
- Wskazania i zalecenia dotyczące rozwiązań projektowych mające na celu ograniczenie wpływu inwestycji na środowisko,
- Wskazania i zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych.

4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Projektowany odcinek drogi ekspresowej przebiega z północnego-zachodu ku południowemu wschodowi i przechodzi w całości przez teren województwa mazowieckiego, w obrębie następujących powiatów i gmin:

- miasto/powiat Warszawa – (dzielnica Wesoła),
- powiat miński – gmina Sulejówek,
- powiat otwocki – gmina Zakręt.

Lokalizację projektowanego węzła przedstawiono na mapie sytuacyjnej w skali 1:25 000 (załącznik nr 1).

Dysponowanie terenem dla potrzeb wykonania zawartych w niniejszym Projekcie robót geologicznych, nastąpi wyłącznie po uzyskaniu zgody właścicieli nieruchomości.

Projektowane roboty geologiczne będą wykonane na działkach o numerach ewidencyjnych zaznaczonych na mapie dokumentacyjnej (zał.6) tj. H-1 – dz. nr 121, H-2 – dz. nr. 76/6, H-3 – dz. nr. 15-191/5.

5. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJSZYCH PRAC

W 2010 r, w rejonie projektowanej inwestycji zostały wykonane badania geologiczne w ramach opracowywania „*Dokumentacji ze wstępnego rozpoznania warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb koncepcji Programowej budowy Wschodniej Obwodnicy Warszawy (S17), na odcinku od 0+000 do km 20+140 – od węzła „Drewnica” do węzła „Lubelska” wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S8 od km 11+600 (węzeł „Marki”) do km 3+550.*” Powyższa dokumentacja, zawierała również obszar obecnie planowanej Inwestycji.

W w/w dokumentacji, na odcinku projektowanych obecnie robót zostało wykonanych 12 szt. otworów badawczych. Wykonane zostały one systemem mechanicznym. Głębokość tych odwiertów była zróżnicowana i wynosiła od 3,0 – 25,0 m ppt.

W 2011 r. została opracowana „*Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem Wschodniej Obwodnicy Warszawy na odcinku węzeł „Mark” – węzeł „Lubelska”.*” Powyższa dokumentacja, zawierała również obszar obecnie planowanej Inwestycji.

Dla potrzeb cytowanej dokumentacji, we wrześniu 2010 zostały wykonane prace mające na celu określenie warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanej Wschodniej Obwodnicy Warszawy. W ramach tych prac wykonano między innymi:

- kartowanie hydrogeologiczno-sozologiczne w pasie około 4 km (oś pasa stanowiła projektowana trasa POW),
- w trakcie kartowania pobrano 11 próbek wody do badań laboratoryjnych z reprezentatywnych otworów hydrogeologicznych (studnie głębinowe, otwory badawcze) o numeracji zgodnej z bazą danych Banku Hydro : 5240793, 5240846, 5240873, 5240876, 5250154, 5250179, 5240777, 5240598, 5241056 oraz w rejonie Stacji obsługi pojazdów Auto binol Sj.
- Na każdej próbce wykonano 30 oznaczeń wskaźników fizykochemicznych: przewodność elektryczna, odczyn, zapach, chlorki, siarczany, wodorowęglany, sól, potas, magnez, wapń, azot amonowy, fosfor ogólny, OWO, azotany, azotyny, fluorki, żelazo, mangan, metale ciężkie: Zn, Pb, Cd, Cr, Co, B, sumy benzyn, suma olejów, węglowodory ropopochodne, WWA, BTX, indeks fenolowy.

W bezpośrednim sąsiedztwie odcinka drogi objętego niniejszym opracowaniem znajdują się punkty badawcze o numerach: 5240793, 5240876, 5250179 oraz punkty badawcze w rejonie Stacji obsługi pojazdów Auto binol Sj.

Przeprowadzona analiza materiałów archiwalnych, map geologicznych i hydrogeologicznych oraz materiałów literaturowych (rozdział nr 12) pozwoliła uzyskać wstępne informacje o budowie geologicznej oraz warunkach hydrogeologicznych podłoża projektowanego zadania inwestycyjnego. Przedstawiono ją w rozdziale 7, ilustrując dołączonym do Projektu, archiwalnym przekrojem podłużnym (załącznik nr 7) oraz kartami archiwalnych otworów (załącznik nr 8). Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 6). Wyniki badań archiwalnych pozwoliły na prawidłowe zaprojektowanie badań dla obecnego etapu inwestycyjnego.

6. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

6.1. Położenie geograficzne i geomorfologia terenu badań

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

- Prowincji: Niż Środkowoeuropejski,
 - Podprowincji: Niziny Środkowopolskie
 - Makroregionu: Nizina Środkowo-mazowiecka
 - Mezoregionu: **Równina Wołomińska**

Krajobraz Równiny Wołomińskiej (318.78) stanowi w przeważającej części stara zdenurowana powierzchnia moreny dennej, powstała w warunkach peryglacjalnych.

Rzeźba terenu badań jest mało urozmaicona, jest to teren lekko nachylony w kierunku Kanału Wawerskiego. Rzędne terenu kształtują się tu na poziomie 101-104 m npm. Równina urozmaicona jest występującymi na jej powierzchni równinami piasków przewianych z wydymami, równinami piasków rzecznych i wodnolodowcowych. Jest to rzeźba w sensie geologicznym młoda. Obszar równiny po części zbudowany jest z eluwiów glin zwałowych, a jej powstanie związane jest z rozmywającą działalnością wód płynących w czasie recesji lądolodu stadiału mazowiecko-podlaskiego.

Obszar projektowanej drogi wzbogacony jest formami związanymi z działalnością człowieka. Do form antropogenicznych zalicza się tutaj przekształcone przez człowieka obszary zabudowane oraz nasypy związane z istniejącymi drogami.

Wg Mapy Obszarów Natura 2000, teren badań leży poza obszarem Natura 2000.

6.2. Hydrografia.

Obszar badań odwadniany jest przez rzekę Wisłę. Rzeka ta przepływa w odległości ok. 9-10 km na zachód od rejonu badań. Na sieć hydrograficzną omawianego obszaru składają się: Kanał Wawerski oraz łączące się z nim rowy melioracyjne, a w sąsiedztwie inwestycji nieliczne oczka wodne i stawy. Kanał Wawerski uchodzi do Kanału Nowa Ulga w km 2,3 a ten do Wisły w km 570. Całkowita jego długość wynosi 16,3 km. Wody Kanału Wawerskiego były monitorowane do roku 1999, obecnie monitoring nie jest prowadzony. W okresie prowadzenia badań, jakość wód podziemnych nie spełniał obowiązujących norm.

6.3. Charakterystyka użytkowania terenu badań.

Rejon badań znajduje się w obszarze zurbanizowanym warszawskiej dzielnicy Wesoła – osiedle Stara Miłosna, oraz miejscowości Zakręt i Majdan w strefie o rozwiniętej infrastrukturze uliczno-drogowej, z przylegającymi zespołami usługowymi.

Na odcinku od ok. 14+200 do km ok. 14+600 projektowana droga przebiega przez teren częściowo zabudowany, a częściowo przez nieużytki rolne.

Od km ok. 14+600 (rejon węzła „Zakręt”) do końca projektowanego odcinka S17, droga przebiega wzdłuż istniejącej DK17 (Szosa Lubelska). Na tym odcinku projektowana trasa będzie wykorzystywać istniejący układ komunikacyjny oraz część terenu przyległego kolidując tym samym z terenem zabudowanym. Na węźle „Zakręt” projektowany odcinek S17 przecina drogę krajową DK-2 Warszawa – Lublin, o dużym natężeniu ruchu. W pobliżu drogi znajduje się niewielki sztuczny zbiornik wodny porośnięty częściowo roślinnością szuwarową. W bezpośrednim otoczeniu drogi występują łąki po prawej stronie w kierunku na warszawę, wydmy przy ul. Górnej oraz lasy na wydmach po lewej stronie drogi w kierunku na warszawę.

7. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

7.1. Budowa geologiczna

Pod względem geologiczno-strukturalnym teren badań zlokalizowany jest na terenie niecki warszawskiej, wypełnionej osadami neogenu i pokrytej kilkudziesięciometrową warstwą osadów czwartorzędowych.

Najstarszymi utworami zidentyfikowanymi na tym obszarze są pochodzące z górnej kredy jasnoszare margle i iły margliste. Zostały one nawiercone w Drewnicy na głębokości 235,1 m (147 m ppm). Generalnie, strop tych osadów występuje na wysokości 134-169 m ppm.

Na utworach kredowych występują iły i mułki pliocenu. Pokrywa osadów plioceńskich jest niemal ciągła, a strop jest silnie zmieniony poprzez późniejsze procesy takie jak glacitektonika oraz rozcinanie przez rzeki i denudacja w czasie interglacjałów. Jednakże, na obszarach pokrytych zidentyfikowanymi osadami preglacjalnymi, powierzchnia pliocenu jest prawdopodobnie niemal niezmienną. W stropie pliocenu wyróżnione zostały podłużne

zagłębienia o głębokości dochodzącej do 100 m (np. w rejonie Ossowa), które prawdopodobnie są pozostałościami po rynnach lodowcowych. Najstarsze osady lodowcowe zachowały się na tym obszarze jedynie w tych obniżeniach. Strop podłoża przedczwartorzędowego znajduje się na tym terenie na głębokości około 50 m npm (w rejonie miejscowości Majdan występuje duży, zaburzony glacictektonicznie fałd łańcuchowy). Powyżej zalegają głównie piaski zlodowacenia północnopolskiego stadiau głównego oraz gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, stadiau mazowiecko-podlaskiego. W rejonie badań miąższość glin jest zmienna i wynosi od 5 do 15 m.

Na obszarze tym osady piaszczyste często związane są z działalnością eoliczną, tworzącą równiny piasków przewianych z wydmami. W lokalnie występujących zagłębieniach deflacyjnych powstawały powierzchnie niewielkiej miąższości osadów organicznych. Ich tworzeniu sprzyjało słabo przepuszczalne podłoże oraz bezodpływowy charakter zagłębień.

Przypowierzchniową partię podłoża budują gleby, a na terenach przeobrażonych przez człowieka, tj. drogi, place i budowle występują nasypy antropogeniczne.

Na podstawie materiałów archiwalnych, dokonano wstępnego podziału podłoża pod względem złożoności warunków gruntowo-wodnych:

A) podział warunków gruntowo-wodnych na potrzeby zaprojektowania trasy:

- km 14+200 – 16+200 – warunki proste

W badanym podłożu, w stropowej części profilu występują pakiety glin zwałowych wykształcone w postaci piasków gliniastych oraz glin piaszczystych rozdzielone warstwą osadów piaszczystych o miąższości od 1,0 do powyżej 2,0 m. Głębiej występuje warstwa osadów piaszczystych wykształconych głównie w postaci piasków drobnoziarnistych.

- km 16+200 – 16+700 – warunki złożone,

W badanym podłożu, bezpośrednio pod powierzchnią terenu występuje warstwa nasypów ziemno – piaszczystych o miąższości od 1,5 do 2,0 m. Głębiej występują osady piaszczyste wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, lokalnie bezpośrednio pod warstwą nasypów występują warstwy gruntów organicznych wykształconych w postaci namulów piaszczystych, namulów gliniastych oraz torfów o miąższości od 0,5 do ponad 1,0 m.

7.2. Warunki hydrogeologiczne.

Na omawianym terenie woda podziemna występuje w dwóch poziomach wodonośnych: piętro czwartorzędowe i piętro trzeciorzędowe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne – powstało w wyniku procesów związanych ze zlodowaceniami oraz działalności wód Wisły i jej dopływów. Decydujące znaczenie dla wykształcenia się wodonośnych osadów czwartorzędowych miało ukształtowanie stropu pliocenu, wynikające z nakładających się procesów erozji i glaciektoniki.

Poziom użytkowy występuje na głębokości około 2,0-15,0 m. Występowanie poziomu użytkowego związane jest z ośrodkiem typu porowego, tj. utworami piaszczysto – żwirowymi, powstałymi w wyniku procesów związanych ze zlodowaceniami oraz z działalnością Wisły. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 40 m. Wydajność potencjalna studni wierconej wynosi średnio 70-120 m³/h, i jedynie w okolicy Wesolej i Sulejówka spada do 50-70 m³/h, a miejscami nawet do 30-50 m³/h. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub napięty, zależnie od lokalnych warunków geologicznych. Wody występujące w poziomach piasków i żwirów zalegających pomiędzy warstwami nieprzepuszczalnymi występują pod ciśnieniem.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne – jest to jednostka hydrogeologiczna o znaczeniu regionalnym, określana jako subniecka warszawska. Budują ją dwa poziomy wodonośne: mioceni i oligoceni.

Poziom mioceni występuje pod pokrywą ilów plioceni (których miejscami brak, np. w rejonie Ossowa). Miąższość warstwy wodonośnej jest niewielka i wynosi 10-20 m. Poziom ten nie ma większego znaczenia użytkowego. Poziom oligoceni zalega na głębokości większej niż 150 m, a zwierciadło wody stabilizuje się na wysokości około 70 m n.p.m. Charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem miąższości od kilkunastu do ponad 60 m. Wydajność potencjalna studni wynosi 50-70 m³/h.

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, Arkusz Warszawa Wschód i Okuniew, projektowany węzeł drogowy leży w obrębie jednostki $3\frac{bQ}{Ol} II$ (Arkusz Okuniew). Wody podziemne znajdują się w piaskach z domieszką żwirów pochodzenia rzeczno i rzeczno-lodowcowego, o miąższości średniej 25,0m. W izolacji mogą występować przerwy erozyjne. Wydajności potencjalne studzien wierconych są zmienne i wynoszą 30-70 m³/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 192 m³/24h/ km². W obszarze

tej jednostki podrzędnym poziomem wodonośnym są wody oligoceńskie, występujące na głębokościach 142,4-191,6 m. Ta sama jednostka hydrogeologiczna kontynuuje się na Arkuszu Warszawa Wschód i sygnowana jest numerem 5.

Wg **materiałów** archiwalnych warunki hydrogeologiczne na rozpatrywanym odcinku projektowanej drogi przedstawiają się następująco:

- km 14+200 – km 15+429,3 – warstwa wodonośna rozdzielona jest warstwą glin zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 2,4-4,0 m ppt (98,5-99,48 m npm). Posiada z reguły charakter naporowy lokalnie swobodny,
- km 15+429,3 – 15+646,7 – swobodne zwierciadło wody stabilizuje się tu na głębokości ok. 4,3 m ppt (97,95 m npm),
- km 15+646,7 – 15+854,4 – do głębokości 3,0 m wody gruntowej nie stwierdzono,
- km 15+854,4 – 16+304,2 – swobodne zwierciadło wody w warstwie wodonośnej stabilizuje się na głębokości ok. 4,6 m ppt (98,85 m npm),
- km 16+304,2 – 16+787,1 – Dwie warstwy wodonośne, swobodne zwierciadło wody w przypowierzchniowej warstwie stabilizuje się na głębokości ok. 1,2 m ppt (103,3 m npm). Swobodne zwierciadło wody dolnego poziomu stabilizuje się na głębokości ok. 5,0 m ppt (99,5 m npm).

Według archiwalnej dokumentacji hydrogeologicznej z 2011 roku, stan chemiczny wód podziemnych poziomu czwartorzędowego charakteryzuje się dużą zmiennością właściwości fizykochemicznych. Stan chemiczny wód podziemnych pobranych w punktach badawczych pokazanych na mapie sytuacyjnej (zał.1) przedstawia się następująco:

- 5250154 – stan, jakości wód podziemnych dobry – II klasa jakości,
- 5240876 - stan, jakości wód podziemnych dobry – II klasa jakości,
- 5240793 - stan, jakości wód podziemnych słaby – IV klasa jakości przekroczenia zawartości azotynów, chlorków, manganu, wapnia, cynku,
- 5250179 - stan, jakości wód podziemnych dobry – II klasa jakości,
- 5250135 - stan, jakości wód podziemnych dobry – II klasa jakości.

Projektowany odcinek drogi S17 zlokalizowany jest w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych:

- **GZWP nr 222 Doliny Środkowej Wisły (warszawa-Puławy) oraz Obszaru Wysokiej Ochrony (OWO). Jest to zbiornik wód czwartorzędowych występujących w ośrodku porowym (warstwy piaszczysto – żwirowe),**
- **GZWP nr 2151 Subniecka Warszawska, zbiornik trzeciorzędowy o charakterze porowym związany z piaszczystymi osadami oligoceńskim. Wody tego zbiornika izolowane są od poziomu czwartorzędowego ponad 100 m miąższości warstwą ilów pstrych pliocenu.**

8. RODZAJ I ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT.

8.1. Określenie celu prac geologicznych i sposobu jego osiągnięcia.

Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 596 § 12.1). Wyniki prac winny umożliwić wykonanie:

- Szczegółowe rozpoznanie budowy geologicznej,
- Rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ze szczególnym uwzględnieniem:
 - Głębokości PPWG (pierwszego poziomu wód gruntowych),
 - Ustalenia, zależności i kontaktów hydraulicznych pomiędzy wodami powierzchniowymi a wodami podziemnymi,
 - Określenia wodoprzepuszczalności utworów strefy aeracji,
 - Określenie współczynników filtracji warstwy wodonośnej,
 - Ustalenia kierunku przepływu wód podziemnych,
- Scharakteryzowanie właściwości fizycznych i składu chemicznego wód podziemnych oraz prognozowanie ich zmian w związku z oddziaływaniem projektowanego przedsięwzięcia,
- Opis rodzaju, charakteru i stopnia zagrożenia dla środowiska na etapie realizacji projektowanego przedsięwzięcia, jego eksploatacji i likwidacji oraz w przypadku

awarii, ze wskazaniem możliwości zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych oraz czasu i zasięgu migracji potencjalnych zanieczyszczeń,

- Wskazania i zalecenia dotyczące rozwiązań projektowych mające na celu ograniczenie wpływu inwestycji na środowisko,
- Wskazania i zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych.

Jak już wspomniano w poprzednich rozdziałach zakres prac objęty mniejszym projektem stanowił będzie uszczegółowienie informacji zawartej w Dokumentacji Hydrogeologicznej opracowanej w roku 2011 dla potrzeb Koncepcji Programowej Wschodniej Obwodnicy Warszawy.

Dla osiągnięcia zamierzonego celu zakłada się wykonanie następujących prac i robót geologicznych:

1. Wykorzystanie danych z dokumentacji archiwalnych,
2. Wykorzystanie danych pochodzących z realizowanych prac i robót geologicznych dla potrzeb dokumentacji geologiczno – inżynierskiej projektowanego odcinka drogi, które stanowić będą uzupełnienie informacji uzyskanych z robót oraz prac geologicznych wykonywanych dla potrzeb niniejszego projektu. Siatka wierceń opracowana została w oparciu o analizę założeń konstrukcyjnych poszczególnych elementów projektowanej inwestycji, analizę materiałów archiwalnych, przyjęty stopień złożoności podłoża, wyniki wizji lokalnej terenu, wymagania Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDKiA, 1998) oraz wytyczne Projektanta. W ramach tych robót zostanie wykonany następujący zakres wierceń zgodny z Projektem Robót Geologicznych, który został przedłożony do Ministerstwa Środowiska celem zatwierdzenia:
 - dla rozpoznania podłoża pod obiekty inżynierskie, w tym konstrukcje oporowe – 67 otworów badawczych do głębokości 5,0 – 30,0 m ppt – łącznie 1272,0 mb,
 - dla rozpoznania podłoża pod trasę główną S17 – 63 otworów badawczych do głębokości 3,0 – 12,0 m ppt – łącznie 374,5 mb,
 - dla rozpoznania podłoża pod zbiorniki retencyjne – 11 otworów badawczych do głębokości 6,0 m ppt – łącznie 66,0 mb.

- dla rozpoznania podłoża pod ekrany akustyczne – 15 otworów badawczych do głębokości 6,0 m ppt – łącznie 90,0 mb.
- dla rozpoznania podłoża pod drogi serwisowe i towarzyszące – 29 otworów badawczych, do głębokości 3,0 - 7,5 m ppt – łącznie 96,0 mb,

Ogółem zaprojektowano wykonanie **185** otworów badawczych o łącznym metrażu wierceń, łącznie z przewidzianą rezerwą wynoszącym **2088,50 mb**.

Wyniki rozpoznania podłoża gruntowo – wodnego otworami geologiczno inżynierskimi, zostaną wykorzystane do opracowaniu Dokumentacji Hydrogeologicznej [m.in. do wydzielenia odcinków określających podatność wód podziemnych na zanieczyszczenia]. Z otworów geologiczno – inżynierskich zostaną pozyskane informacje co do:

- rodzajów utworów przypowierzchniowych,
- miąższość i litologię strefy aeracji,
- miąższość i rodzaj osadów izolujących w nadkładzie analizowanego poziomu wodonośnego,
- głębokość występowania I- ego zwierciadła wód podziemnych,
- głębokość do stropu poziomów wodonośnych, których podatność na zanieczyszczenia będzie przedmiotem wykonanej oceny,
- różnice naporów hydraulicznych pomiędzy analizowanymi poziomami wodonośnymi,

Ponadto w ramach projektu robót geologiczno – inżynierskich przewidziano pobór próbek gruntu między innymi do badań granulometrycznych (analiza sitowa, areometria). W oparciu o wykonane badania, przy użyciu odpowiednio dobranych wzorów obliczeniowych, zostanie wyznaczony współczynnik filtracji gruntów.

3. Kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne obejmujące obszar ok. 500 metrów pas licząc od osi dróg w obu kierunkach. Dla obiektów mostowych oraz, pas szerokości 500 m, będzie liczony od granic tych obiektów. Zakres kartowania hydrogeologicznego będzie stanowił uzupełnienie oraz aktualizację informacji zawartych w archiwalnej Dokumentacji Hydrogeologicznej z roku 2011, dotyczącego lokalizacji ujęć wód podziemnych, studni głębinowych oraz studni kopanych

stanowiących źródło zaopatrzenia w wodę a znajdujących się w wyznaczonym pasie kartowania. W ramach kartowania sozologicznego zostaną zlokalizowane potencjalne ogniska zanieczyszczeń występujące w rejonie inwestycji. Ponadto w czasie kartowania i inwentaryzacji ujęć, studni oraz potencjalnych ognisk zanieczyszczeń zostanie wykonana dokumentacja fotograficzna.

4. Wykonanie 3 otworów badawczych filtrowanych. Zgodnie z niniejszym projektem, zaprojektowano 3 otwory (H1, H2, H3) do badań hydrogeologicznych. W otworach tych zostanie wykonane:
 - alternatywnie w celu określenia współczynnika filtracji pierwszej od powierzchni terenu warstwy wodonośnej – krótkotrwałe pompowanie pomiarowe lub zalewanie otworu badawczego, zależnie od stwierdzonych warunków hydrogeologicznych.
 - po zakończeniu badań pobór próbek wody podziemnej do badań fizykochemicznych.

Poniżej przedstawiono liczbę i metraż projektowanych otworów badawczych:

- H - 1 - 20 mb
- H - 2 - 20 mb
- H - 3 - 25 mb

Ogółem projektuje się wykonanie 65,0 mb wierceń. Dodatkowo zakłada się 10 % rezerwę w sytuacji stwierdzenia innych niż zakładane warunków hydrogeologicznych. Sumaryczny metraż zaprojektowanych wierceń, łącznie z przewidzianą rezerwą wynosi 71,5 mb.

5. Wykonanie badań fizykochemicznych i geochemicznych pobranych próbek wody w zakresie oznaczeń:
 - wskaźniki fizyczne: przewodność elektryczna, odczyn pH, zapach, twardość ogólna,
 - wskaźniki nieorganiczne: chlorki, siarczany, wodorowęglany, sól, potas, magnez, wapń, cynk, azotany, jon amonowy, fosfor ogólny,
 - wskaźniki organiczne: BTX (lotne węglowodory aromatyczne), WWA - wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne), substancje ropochodne.

8.2. Przebieg wierceń badawczych

Projektowane otwory badawcze zostaną wykonane systemem okrętym, wiertnicami mechanicznymi typu MWG-6 lub UGB, przy użyciu następujących narzędzi:

- świdry ciągłe (spiralne) Ø 145mm,
- świdry rurowe- łyżki wiertnicze do rur 7 ¾” i 5 ½”,
- rury osłonowe Ø 7 5/8” i 5 ¾”,
- próbniki do pobierania próbek NNS typu Shelby i Kerst
- narzędzia ratunkowe i olinowanie.

Wiercenia odbywać się będą krótkimi odcinkami, odpowiadającymi długości narzędzia wierzącego, a w przypadku świdrów spiralnych nie dłuższymi niż 1,0-1,5 m.

W przypadku napotkania poziomów wodonośnych lub przy słabym postępie robót (zaciskanie otworu itp.) zastosowane zostaną kolumny rur osłonowych (Ø 7 5/8” i 5 ¾”). Zadaniem obudowy otworów będzie zarówno zapewnienie właściwego postępu robót jak również odcinanie dopływu wód z przewierczanych poziomów wodonośnych oraz izolowanie odrębnych poziomów wód gruntowych. Ponadto rury osłonowe posłużą również do zafiltrowania otworu badawczego.

Zamykanie wody przewierconych poziomów wodonośnych ma na celu nienaruszenie naturalnej izolacji poszczególnych poziomów, ochronę różnych poziomów przed skażeniem bakteriologicznym oraz ochronę przed mieszaniem się wód o różnym składzie fizykochemicznym.

W celu odizolowania pierwszej warstwy wodonośnej, najczęściej zawierającej znaczne zanieczyszczenia bakteriologiczne jak i chemiczne, stosowana będzie w/w kolumna rur osłonowych średnicy 7 5/8” osadzona na minimum 0,5 m w warstwie gruntów spoistych podścielających pierwszy poziom wodonośny. Po usunięciu z rur osłonowych wody, przy pomocy łyżki wiertniczej, będzie możliwe kontynuowanie wiercenia. Podobnie należy postępować z kolejnym przewierczanym poziomem, redukując średnicę rur osłonowych do Ø 5 ¾”. Zamknięcia wód należy dokonać adekwatnie do faktycznie stwierdzonych odwiertem warunków geologicznych.

Filtrowanie otworów:

Wytypowane do badań chemizmu wód podziemnych otwory wykonane dla potrzeb dokumentacji geologiczno – inżynierskiej zostaną zafiltrowane w celu pobrania próbek wody

do badań laboratoryjnych. Poniżej w tabeli zestawiono podstawowe dane dotyczące filtrowania otworów badawczych dla projektowanych głębokości otworów:

Tabela Nr 2. - Zestawienie dotyczących filtrowania otworów

Lp.	głębokość otworu [m ppt]	Konstrukcja filtra		
		rura podfiltrowa	część czynna filtra	rura nadfiltrowa
1	20,0	PCW Ø 100 mm dł. 1, 0 m	PCW Ø 100 mm perforowana lub szczelinowa owinięta siatką i drutem, dł. 3, 0 m	PCW Ø 100 mm dł. ~ do powierzchni terenu
2	25,0	PCW Ø 100 mm dł. 1, 0 m	PCW Ø 100 mm perforowana lub szczelinowa owinięta siatką i drutem, dł. 3, 0 m	PCW Ø 100 mm dł. ~ do powierzchni terenu

Likwidacja otworów geologiczno – inżynierskich oraz otworów filtrowanych:

Otwory badawcze po wykonaniu, opróbowaniu i zakończeniu obserwacji poziomów wodonośnych, zostaną zlikwidowane. Likwidacja otworów nastąpi poprzez zasypanie ich urobkiem z zachowaniem, w miarę możliwości, kolejności litologicznej warstw oraz odpowiednim zagęszczeniem. W przypadku otworów filtrowanych w pierwszej kolejności zostanie usunięty filtr następnie zostanie przeprowadzona likwidacja otworu.

Likwidację otworów, w których stwierdzono więcej niż jeden poziom wodonośny należy prowadzić etapami, równoległe z usuwaniem rur osłonowych. Każdy z poziomów należy odseparować poprzez zasypanie otworu gruntem spoistym z urobku, przed całkowitym usunięciem rur osłonowych (odtworzenie warstwy izolującej). W przypadku występowania poziomów o dużym napięciu hydrostatycznym należy użyć materiałów systemowych takich jak np. mleczko iłowe z kompaktynem, lub wykonać w rurach osłonowych korki betonowe.

8.3. Obserwacje i badania terenowe

Badania makroskopowe gruntów.

Zgodnie z zapisami Projektu dla potrzeb rozpoznania warunków geologiczno – inżynierskich w trakcie wykonywania wierceń prowadzone będą pomiary, obserwacje i badania makroskopowe przewierczanych gruntów. Badania makroskopowe będą obejmowały określenie: rodzaju, stanu, wilgotności, barwy i zawartości węglanu wapnia gruntów. Zostaną przeprowadzone zgodnie z PN-74/B-04-452, PN-88/B-04481 i PN-EN ISO 14689-1).

Oznaczenie rodzaju gruntów będzie obejmowało według PN-88/B-04481:

- określenie rodzaju gruntów niespoistych
- określenie rodzaju gruntów spoistych
- ustalenie spoistości i stanu gruntów niespoistych

W zależności od potrzeb ustalony rodzaj gruntów zostanie uzupełniony opisem przewarstwień i domieszek oraz wstępnie zostanie określona zawartość części organicznych.

Obserwacje hydrogeologiczne.

Pomiary zwierciadła wody podziemnej prowadzone będą we wszystkich otworach badawczych. Po dotarciu do warstwy wodonośnej zostanie dokładnie określony poziom zwierciadła wody podziemnej, jego głębokość od powierzchni terenu oraz rzędne.

Po nawierceniu warstwy wodonośnej nastąpi w kolejności:

- pogłębienie otworu o około 0,5-1,0 m
- przerwanie wiercenia
- oczyszczenie dna otworu
- podciągnięcie rur osłonowych o około 1,0 m;
- przeprowadzenie pomiarów stabilizacyjnych w odstępach kilkunastominutowych (do 30 minut) do momentu, gdy kolejne pomiary nie będą się różnić o więcej niż 2-3 cm.

W przypadku wystąpienia gruntów z kilkoma poziomami wodonośnymi obserwacje i pomiary zwierciadła wody będą wykonywane osobno dla każdej kolejno nawiercanej warstwy.

Pobieranie próbek gruntów.

W trakcie wykonywania wierceń pobierane będą następujące próbki gruntu (wg normy PN-EN ISO 22475-1):

- kategorii B – (klasa jakości próbek 3-4) - z gruntów spoistych i organicznych, z każdej odmiennie wykształconej warstwy gruntu różniącej się rodzajem, stanem, wilgotnością, ale nie rzadziej, niż co 1,0 m głębokości
- kategorii C – (klasa jakości próbek 5) - z każdej odmiennie wykształconej warstwy gruntu różniącej się rodzajem, stanem, wilgotnością, ale nie rzadziej, niż co 1,0 m głębokości

Próby **kategori B** będą pobierane do szczelnych pojemników lub worków foliowych bezpośrednio ze świdrów w trakcie wiercenia. Następnie zostaną odpowiednio zabezpieczone przed przemarzaniem. Objętość pobieranych próbek kategorii B będzie wynosiła około 0,5-1 dm³.

Próby **kategori C** będą pobierane bezpośrednio ze świdrów w trakcie wiercenia. Z gruntów nawodnionych próbki kategorii C będą pobierane specjalnym próbnikiem. W przypadku głębinia łyżką wiertniczą (szlamówka) próba pobierana będzie z urobku, po wcześniejszym jego odsączeniu i wymieszaniu w odpowiednio do tego przygotowanym pojemniku. Objętość pobieranych próbek kategorii C będzie wynosiła około 1 dm³, a gruntów gruboziarnistych 1-5 dm³ lub więcej, w zależności od przewidywanych badań.

Z uwagi na charakter projektowanych prac stwierdza się, iż w związku z realizacją wierceń nie będą pobierane próbki geologiczne trwałego przechowywania. Wszystkie pobrane próby do badań laboratoryjnych będą próbami czasowego przechowywania. Sposób postępowania z nimi będzie zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657).

Pobór próbek wody:

Projektuje się, że przed pobraniem próbek wody do analiz fizykochemicznych w każdym otworze zostanie przeprowadzone pompowanie oczyszczające. Będzie ono trwało, aż do całkowitego oczyszczenia wody z zawiesiny mechanicznej. Kontrola skuteczności pompowania będzie prowadzona poprzez obserwację stanu wody wypompowywanej [stabilizacja i obserwacja ilości zawiesiny w naczyniu]. Woda z pompowania będzie odprowadzana rurociągiem [węzłem] do najbliższego odbiornika [naturalnego lub sztucznego] lub gdy będzie taka możliwość do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej. Próbki wody do badań fizykochemicznych zostaną pobrane z każdego zafiltrowanego otworu badawczego.

Do badań będzie pobrana próbka wody o objętości ok. 2,0 l. Próbki wody będą pobierane do czystych chemicznie butelek z tworzyw sztucznych ze szczelnym zamknięciem: polietylenowe "PE", teflonowe "PTFE", polipropylenowe "PPP", które przed użyciem zostaną kilkakrotnie przepłukane wodą z otworu. Naczynia zostaną napełnione wodą w sposób uniemożliwiający pojawienia się pod korkiem pęcherzyków powietrza. Próbki wody

przechowywane będą w chłodzie i zostaną nie później niż po 24 godzinach dostarczone do laboratorium wykonującego analizy.

Badania w celu określenia współczynnika filtracji.

Projektuje się alternatywnie wykonanie pompowania lub zalewanie otworu. Pompowanie będzie prowadzone przez okres 6-12 h przy założeniu stałej wydajności pompowania odpowiednio dobranej na etapie pompowania oczyszczającego otworu badawczego. Zależnie od stwierdzonych warunków hydrogeologicznych (wydajności warstwy wodonośnej) będą prowadzone pomiary czasu opadania zwierciadła wody w otworze badawczym lub pomiary wzniosu zwierciadła wody.

Jako alternatywną metodę określenia współczynnika filtracji projektuje się metodę zalewania wodą otworów wiertniczych, która na skutek wytworzonego nadciśnienia infiltruje do badanej warstwy wodonośnej. Otwór zalewa się do wierzchu i obserwuje obniżanie się lustra wody w funkcji czasu. Interpretację uzyskanych wyników prowadzi się zgodnie z metodyką opisaną przez M.Rogoż [Dynamika wód podziemnych, 2007 r.].

8.4. Kartowanie sozologiczne

Przeprowadzone zostanie kartowanie terenu ze szczególnym uwzględnieniem elementów hydrologicznych, hydrogeologicznych i sozologicznych.

Zaleca się wykonanie kartowania w odległości około 0, 5 km, po obu stronach projektowanej drogi. W uzasadnionych przypadkach obszar ten może być poszerzony. Zakres kartowania sozologicznego powinien objąć rozpoznanie i opis ognisk zanieczyszczeń. Opis powinien obejmować rodzaj obiektu, rodzaj prowadzonej działalności oraz identyfikację ewentualnych zagrożeń dla wód podziemnych. Wyniki kartowania należy przedstawić w postaci graficznej na mapie dokumentacyjnej oraz w postaci tabelarycznej i opisowej w dokumentacji hydrogeologicznej. W dokumentacji wyniki tego kartowania należy wykorzystać do oceny wpływu ewentualnych ognisk na pierwszy poziom wodonośny oraz w miarę możliwości na użytkowy poziom wodonośny.

8.5. Prace geodezyjne

Prace dokumentacyjne wykonane zostaną w oparciu o mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:1000 co pokazano na załączniku nr 6,3. Otwory wiertnicze zostaną wyznaczone w terenie, zgodnie z ich lokalizacją przedstawioną na mapie dokumentacyjnej, metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych oraz przy użyciu metody GPS. Otwory badawcze zostaną następnie zaniwelowane w odniesieniu do punktu o znanej rzędnej.

8.6. Prace kameralne

W oparciu o analizę i dane z materiałów archiwalnych, wyniki prac i robót terenowych wykonanych dla potrzeb dokumentacji geologiczno – inżynierskiej oraz na podstawie niniejszego projektu, a także w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych zostanie przeprowadzona:

- analiza wyników wierceń,
- analiza badań w celu określenia współczynnika filtracji;
- analiza wyników badań laboratoryjnych

Ponadto w oparciu o wyniki kartowania oraz mapy tematyczne (hydrogeologiczna PPW, sozologiczna, gospodarcza itp.) zostanie przeprowadzana analiza zagospodarowania terenu. Na podstawie przeprowadzonych analiz oraz obliczeń zostanie określona izolacyjność nadkładu. Na przekrojach przedstawione zostaną warunki hydrogeologiczne, które posłużą do określenia ewentualnych zaleceń dla projektantów, co do sposobów zabezpieczenia projektowanej drogi. Ponadto wyniki przeprowadzonych prac i badań pozwolą na:

- graficzne opracowanie wyników prac i robót, wykonanych dla potrzeb dokumentacji geologiczno – inżynierskiej z dostosowanie do celów dokumentacji hydrogeologicznej, w formie przekrojów, kart dokumentacyjnych otworów, wykresów i zestawień badań laboratoryjnych,
- opracowanie wyników prac objętych niniejszym projektem,
- opracowanie wniosków i wytycznych dla projektanta,
- ocenę wyników przeprowadzonych badań,
- wykonanie map tematycznych

Prace kameralne zakończy sporządzenie dokumentacji hydrogeologicznej według wytycznych zawartych w rozdz. 8.7.

8.7. Określenie formy dokumentacji

Wyniki prac i robót badawczych oraz badań laboratoryjnych, zostaną zestawione zgodnie z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 596). w formie dokumentacji hydrogeologicznej, zgodnie z §12.1: „*Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie*”. Ponadto przy opracowywaniu dokumentacji należy oprzeć się na zaleceniach opisanych w „*Zasadach sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad*” [Ministerstwo Środowiska 2006 r.] oraz „*Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych*” [GDDKIA 2008 r.].

W skład dokumentacji wynikowej wejdą następujące elementy:

Część tekstowa:

1. nazwę i lokalizację projektowanego przedsięwzięcia;
2. charakterystykę rozwiązań technicznych i technologicznych projektowanego przedsięwzięcia;
3. opis zakresu i wyników wykonanych badań w stosunku do projektu prac geologicznych lub projektu robót geologicznych;
4. opis sposobu użytkowania terenu w sąsiedztwie projektowanego przedsięwzięcia, wskazanie istniejących obszarów objętych ochroną i projektowanych takich obszarów, opis warunków zaopatrzenia w wodę, lokalizacji ujęć wód podziemnych i ich stref ochronnych;
5. opis morfologii terenu oraz sieci hydrograficznej w rejonie projektowanego przedsięwzięcia;
6. opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, w szczególności głębokości do pierwszego poziomu wodonośnego, liczby poziomów wodonośnych, miąższości i przepuszczalności nadkładu, więzi hydraulicznej z wodami powierzchniowymi, kierunku i prędkości przepływu wód podziemnych oraz wielkości sezonowych wahań położenia zwierciadła wód podziemnych;
7. charakterystykę parametrów hydrogeologicznych na podstawie badań przeprowadzonych w wykonanych otworach badawczych;

8. charakterystykę właściwości fizycznych i składu chemicznego wód podziemnych na podstawie wykonanych badań oraz prognozę ich zmian w wyniku oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia;
9. opis rodzaju, charakteru i stopnia zagrożeń dla środowiska na etapie realizacji projektowanego przedsięwzięcia, jego eksploatacji i likwidacji oraz w przypadku awarii, ze wskazaniem możliwości zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych oraz czasu i zasięgu migracji potencjalnych zanieczyszczeń;
10. wskazania i zalecenia dotyczące konieczności ograniczenia rozmiarów projektowanego przedsięwzięcia lub wprowadzenia rozwiązań w celu ograniczenia jego wpływu na środowisko;
11. wskazania co do zabezpieczenia przed oddziaływaniem projektowanego przedsięwzięcia na środowisko podczas likwidacji tego przedsięwzięcia;
12. zalecenie dla podmiotu, który zamówił dokumentację, dotyczące prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych.

Część graficzna dokumentacji:

1. mapę przeglądową z lokalizacją terenu przeprowadzonych prac geologicznych;
2. mapę dokumentacyjną sporządzoną na podkładzie topograficznym z zaznaczonymi lokalizacją terenu projektowanego przedsięwzięcia, ujęć wód podziemnych i otworów wiertniczych, punktów badawczych, siecią monitoringu wód, liniami przekrojów hydrogeologicznych i przebiegiem sieci hydrograficznej, granicami zbiorników wód podziemnych i ich obszarów ochronnych – jeżeli takie obszary zostały ustanowione, granicami obszarów i terenów górniczych oraz granicami obszarów objętych ochroną i terenów ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych;
3. mapę hydrogeologiczną poziomu wodonośnego istotnego ze względu na zagrożenie jakości wód podziemnych, zawierającą w szczególności hydroizohipsy wykreślone na podstawie datowanych pomiarów poziomu zwierciadła wód podziemnych;
4. przekroje hydrogeologiczne;
5. wykresy wyników wykonanych próbnym pompowań;
6. zestawienia zbiorcze wyników wierceń;
7. wyniki badań fizyczno-chemicznych wody;
8. wyniki pozostałych badań wykonanych w celu określania warunków hydrogeologicznych.

8.8. Określenie kolejności wykonywania robót

Zaleca się następującą kolejność wykonywania robót i prac geologicznych:

1. kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne;
2. wykonanie otworów badawczych ich zaflirtowanie w dostosowaniu do stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych;
3. pomiar w otworach badawczych oraz pobór próbek wody do badań laboratoryjnych, wg wytycznych zawartych w pkt. 8.3.;
4. likwidacja otworów badawczych,
5. wykonanie badań laboratoryjnych wody wg pkt. 8.5
6. analiza otrzymanych wyników i inne prace kameralne (wg pkt. 8.6.) zakończone sporządzeniem dokumentacji (wg pkt. 8.7.),
7. przekazanie sporządzonej dokumentacji do Zamawiającego,
8. przedłożenie 4 egzemplarzy dokumentacji właściwemu organowi administracji geologicznej.

Czynności wymienione w pkt. 3 do 6, wykonuje się kolejno dla każdego z otworów. Pozostałe czynności wykonane zostaną niezależnie.

9. OKREŚLENIE HARMONOGRAMU PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

Przewiduje się, iż prace geologiczne zaprojektowane w niniejszym opracowaniu zostaną rozpoczęte po uprawomocnieniu się decyzji zatwierdzającej Projekt robót geologicznych oraz po uprzednim zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do tych prac. Poniżej przedstawiono harmonogram czasowy wykonania projektowanych prac. Określa on czas netto niezbędny na wykonanie prac, wyliczony dla 1 jednostki wiertniczej.

Tabela 2. Harmonogram projektowanych prac.

Czynność	Czas trwania prac (MIESIĄCE - M)							
	1 M				2 M			
Wiercenia oraz filtrowanie otworu								
Pompowania badawcze oraz pobór próbek wody								
Badania laboratoryjne								
Prace kameralne – opracowanie dokumentacji								

Zakłada się, iż sumaryczny czas wykonywania prac związanych z realizacją projektu (netto) wyniesie około 2,0 miesiące, licząc od dnia rozpoczęcia robót w terenie (2 tygodnie po wydaniu decyzji zatwierdzającej PRG i uprzednim zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do robót). Przewiduje się iż rozpoczęcie robót w terenie nastąpi 15 listopada 2014 r, a złożenie Dokumentacji wynikowej do Zamawiającego 2 miesiące później.

Czas ten może ulec wydłużeniu w wyniku niekorzystnych czynników pogodowych oraz innych przeszkód formalno-prawnych. W związku z powyższym wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego Projektu na okres dłuższy tj. do czerwca 2015 r.

10. WYSZCZEGÓLNIENIE PRZEDSIĘWZIEĆ NIEZBĘDNYCH DLA WYELIMINOWANIA ZAGROŻEŃ POWSZECHNYCH BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA.

W związku z projektowanym sposobem prowadzenia rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych badanego rejonu, największe zagrożenie dla środowiska stanowić może zanieczyszczenie poziomu wodonośnego produktami ropopochodnymi, pochodzącymi z niekontrolowanych wycieków z urządzenia wierzącego. W celu uniknięcia zagrożenia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego produktami ropopochodnymi używane urządzenia wiertnicze winny być w doskonałym stanie

technicznym, potwierdzonym wykonanym bezpośrednio przed rozpoczęciem robót przeglądem technicznym. Dla uniknięcia wycieków paliwa, olejów i innych płynów technicznych, zarówno tankowanie urządzenia jak i wszelkie prace przy remontach bieżących wykonywane będą w przystosowanych do tego celu miejscach, a w przypadku wykonywania niezbędnych napraw w terenie, zostanie wykonane zabezpieczenie powierzchni gruntu poprzez ułożenie izolującej warstwy np. z folii.

W przypadku wystąpienia wycieków należy:

- niezwłocznie wyłączyć urządzenie wiertnicze,
- zlokalizować i zabezpieczyć miejsce wycieku,
- zanieczyszczony grunt wybrać do szczelnego pojemnika i przekazać do utylizacji w wyspecjalizowanym zakładzie.

Z uwagi na stosowane urządzenia wiertnicze nie przewiduje się możliwości dużych wycieków, których zabezpieczenie wymagałoby stosowania specjalistycznych narzędzi i środków.

Prace wiertnicze mogą spowodować również zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, dlatego dla wyeliminowania potencjalnych zagrożeń należy podjąć następujące kroki:

- w rejonie występowania uzbrojenia podziemnego, przed rozpoczęciem wiercenia należy wykonać wykop ”bhp”,
- w wypadku stwierdzenia przebiegu linii energetycznych napowietrznych należy odsunąć się na odległość trzech wysokości wieży wiertniczej,
- teren prac winien być niedostępny dla osób postronnych,
- do prowadzenia wierceń należy używać tylko sprzętu sprawnego technicznie,
- podczas wierceń należy przestrzegać przepisów BHP.

Udokumentowane uzbrojenie podziemne i napowietrzne terenu w rejonie planowanych badań zostało przedstawione na Mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 5). Bezpieczne prowadzenie robót w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpieczeństwa powszechnego oraz uniknięcia możliwości powstania związanych z tym zagrożeń wymagać będzie stosowania ustaleń określonych w par. 12 pkt. 1 i 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. Dz.U. Nr 109, poz. 961 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego

zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

11. WYTYCZNE DLA WYKONAWCY

- Zgodnie z art. 81 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981) zamiar przystąpienia do prac należy zgłosić właściwemu organowi administracji geologicznej i jednostkom samorządu terytorialnego, właściwym z uwagi na miejsce wykonywania tych prac, na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót.
- Prace geologiczne należy wykonywać pod stałym dozorem geologicznym.
- Uzyskiwane dane należy na bieżąco konsultować z właściwą jednostką Projektową.
- Wyniki badań należy zestawić w formie dokumentacji hydrogeologicznej

Niniejszy projekt należy przedstawić w urzędzie, w dwóch egzemplarzach, w celu jego zatwierdzenia.

12. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.

Materiały literaturowe:

1. Praca zbiorowa. Zarys Geologii Polski. PWN Warszawa 1965 r.
2. Kondracki J., Geografia fizyczna Polski, PWN, Warszawa 1998.
3. M.Klimaszewski. Geomorfologia ogólna PWN. Warszawa 1961 r.
4. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom IV: tektonika, PIG, Warszawa 1974.
5. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom I: stratygrafia, PIG Warszawa 2004.
6. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom VII: hydrogeologia, PIG Warszawa 1991. Paczyński B., Sadurski A. [red.], Hydrogeologia regionalna Polski, Tom 1, wody słodkie, PIG, Warszawa 2007.
7. Bażyński J., Dragowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich, PIG, Warszawa 1999.

8. Stupnicka E., Geologia regionalna Polski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989.
9. Wiłun Z., Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001.
10. Sarnacka Z., 1992 – Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego CXXXVIII, Warszawa.

Opracowania archiwalne:

1. Dokumentacja ze wstępnego rozpoznania warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb koncepcji Programowej budowy Wschodniej Obwodnicy Warszawy (S17), na odcinku od 0+000 do km 20+140 – od węzła „Drewnica” do węzła „Lubelska” wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S8 od km 11+600 (węzeł „Marki”) do km 3+550. „Geotech” Sp. z o.o., 2010 r.
2. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem Wschodniej Obwodnicy Warszawy na odcinku węzeł „Mark” – węzeł „Lubelska” opracowana przez firmę ARCADIS Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie., 2011 r.
3. Dokumentacja hydrogeologiczna uproszczona ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych dla stacji paliw płynnych BP w miejscowości Stara Miłosna ul. Trakt Brzeski. „Hydrogeowiert” Geol.-Górn. Spółdz. Pr., Grudziądz, 1999.
4. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie dla projektu budowy stacji paliw płynnych "JET" przy Trakcie Brzeskim na terenie dzielnicy Warszawa Wesoła. „Geoter” S.C. Warszawa, 2004.
5. Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. B ujęcia wód podziemnych studnią nr 1 wraz z projektem badań hydrogeologicznych na wykonanie studni awaryjnej i projektem likwidacji otworów rozpoznawczych nr 2 i 3 dla wodociągu wiejskiego w miejscowości Majdan. Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjno-Usługowa, Raszyn 1988.
6. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejsc. Majdan dla potrzeb wodociągu wiejskiego, w zakresie wykonania i ustalenia wydajności otworu studziennego nr 3a. "Hydroeko" Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe, Warszawa, 2006.

Mapy (z objaśnieniami):

1. Mapa sytuacyjna w skali 1:25000.
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:1000.
3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz Warszawa Wschód, Z. Sarnacka, 1980 r.
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz Okuniew, J. Nowak, 1978 r.
5. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 – Arkusz Warszawa Wschód, K.Cygański, 1997 r.
6. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 – Arkusz Okuniew, M.Perek, 1997.
7. Mapa Geologiczno – Gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Warszawa Wschód, H. Biernat, W. Laskowski, J. Derda, J. Otwinowski, 1997 r.
8. Mapa Geologiczno – Gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Okuniew, K. Nejbert, M. Strenzel-Martinez, 1997 r.
9. Mapa obszarów GZWP Polski wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. A.S. Kleczkowski, 1990.

Instrukcje i wytyczne:

1. Zasadach sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad - Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2006 r.
2. Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych – GDDKIA, Kraków 2008 r.

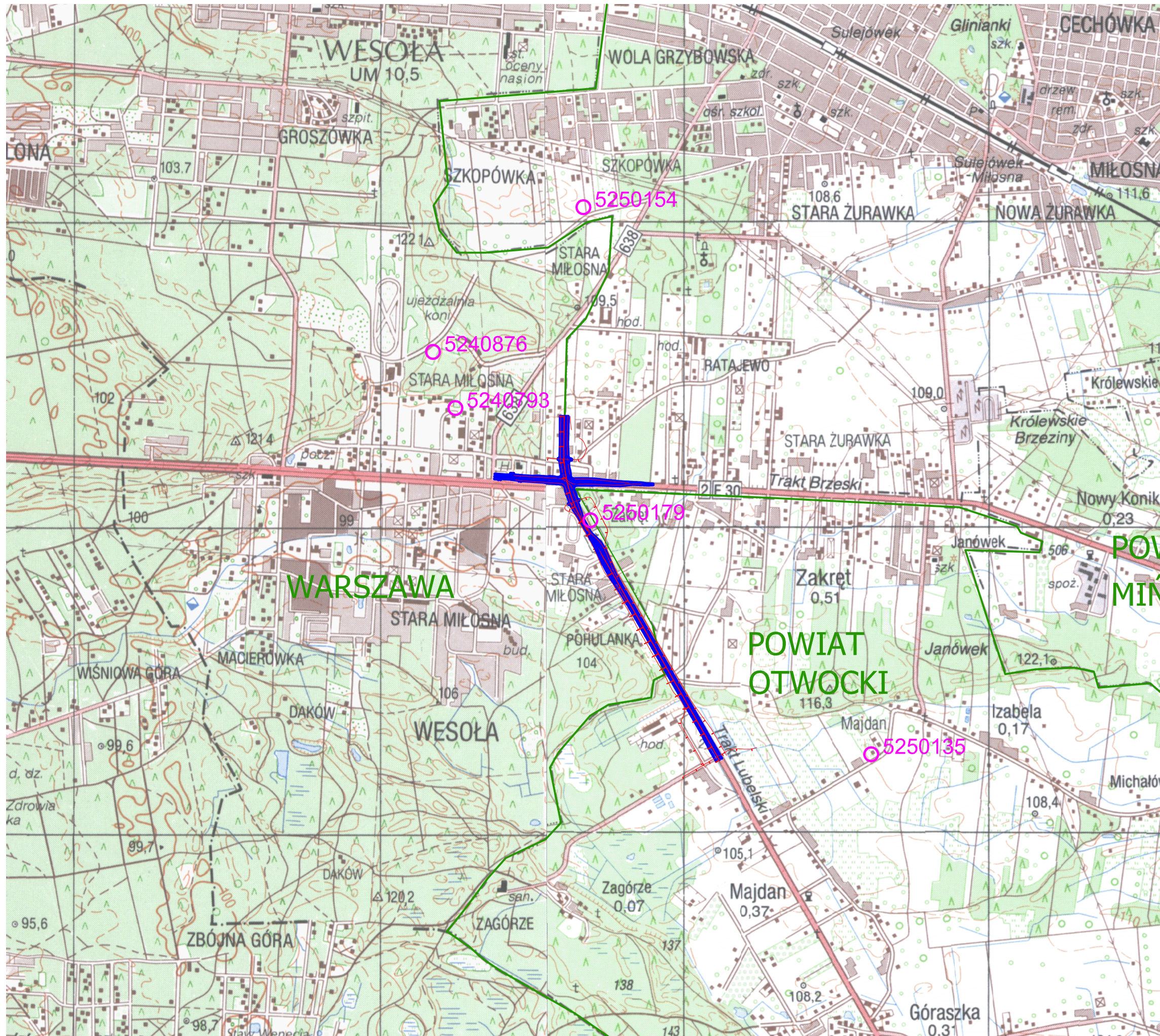
Akty prawne:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981);
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji (Dz. U Nr 288, poz. 1696);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596);
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. Nr 282, poz. 1657);

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

Normy:

1. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis;
4. PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
5. PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
6. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
7. PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe;
8. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;



Legenda



- zarys projektowanego odcinka drogi ekspresowej S17



- granice i nazwy Powiatów



- Otwory archiwalne [numeracja zgodna z Bankiem Hydro]



Generalna Dykcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie

Investor

Generalna Dykcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa



Jednostka projektowa

AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa



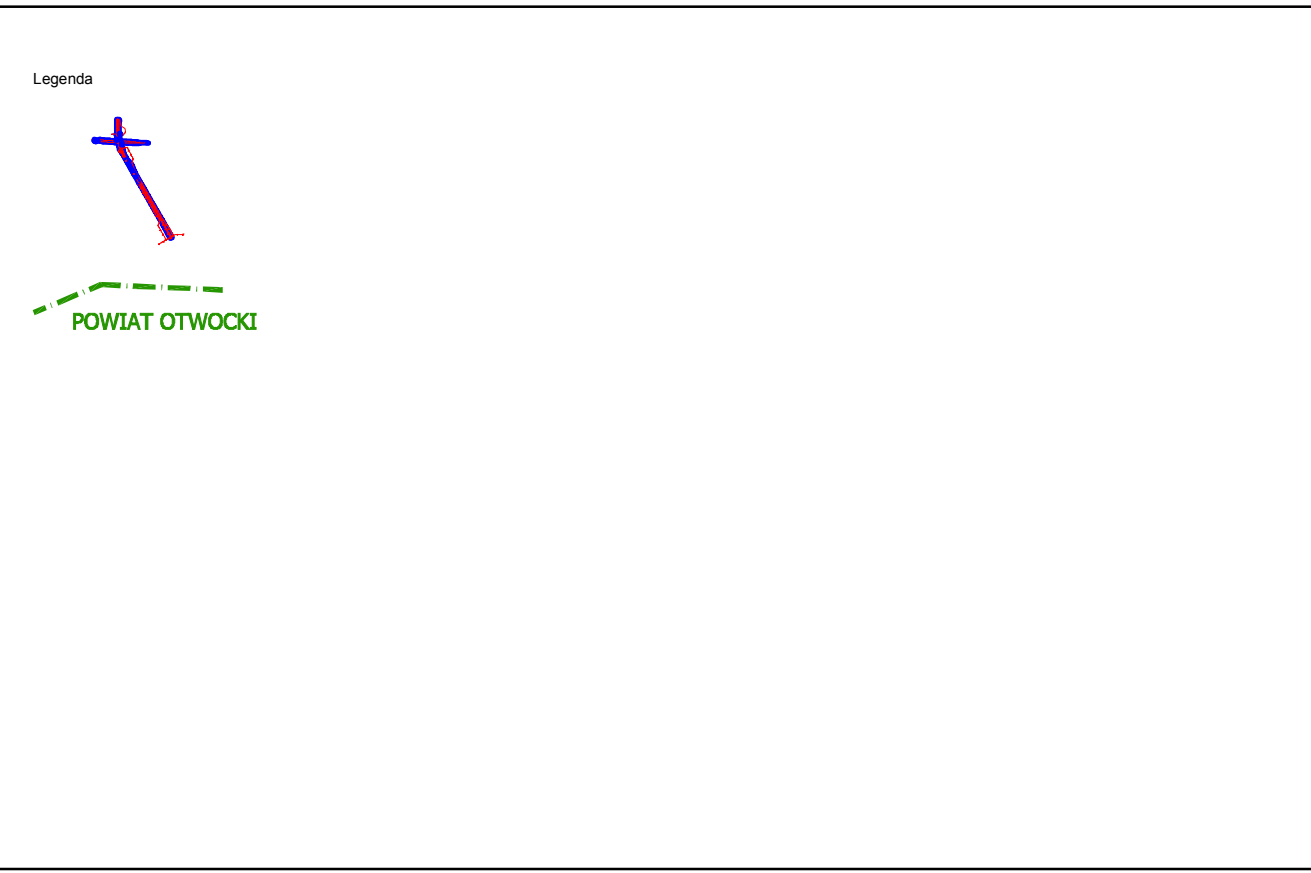
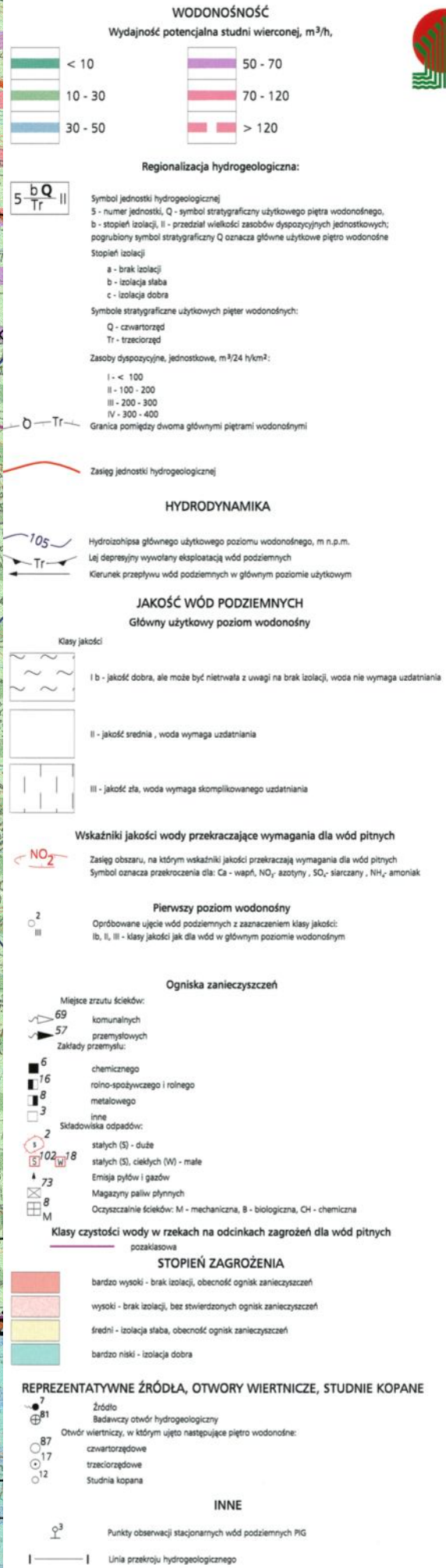
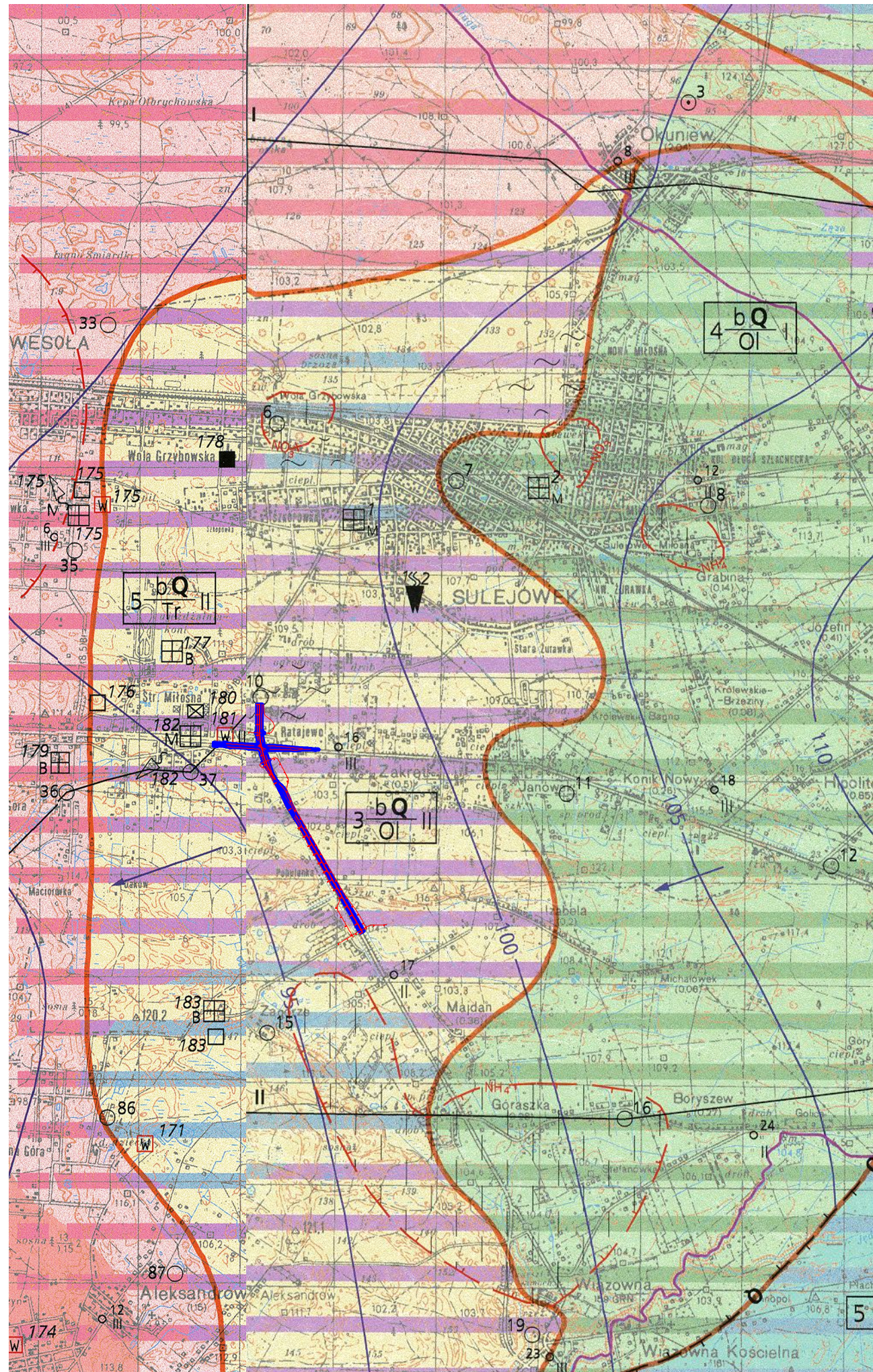
Wykonawca prac geologicznych

GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budzwojska 79, e-mail: biuro@geotech.rzeszow.pl, tel. (017) 2302023

Faza projektu	Oblekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.2	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ZAŁĄCZNIK nr 1 - Mapa sytuacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku
77/2014	01.08.2014r.	1 : 25 000	040002-G-01



Investor: **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie**
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

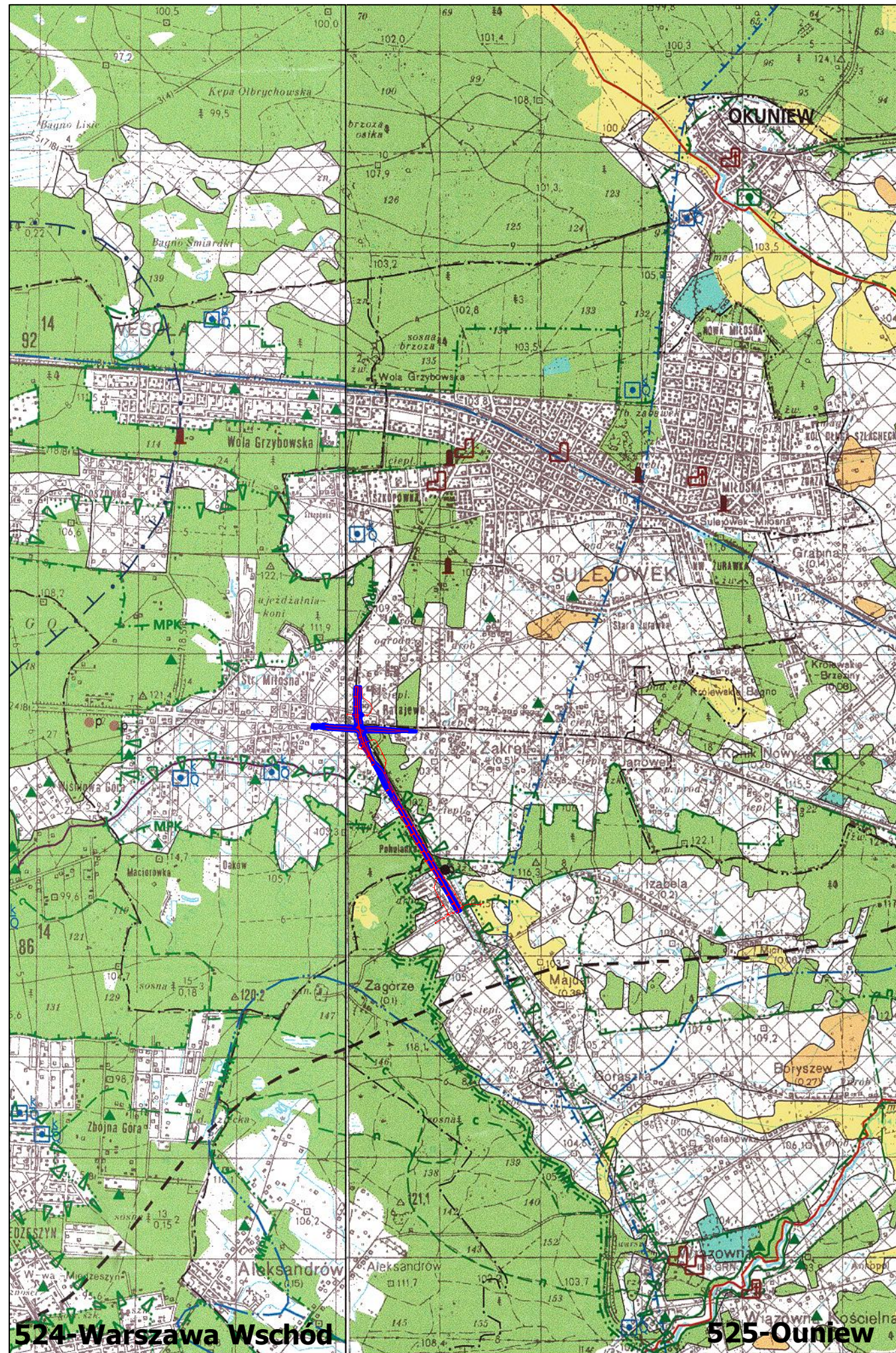
Jednostka projektowa: **AECOM Consulting Sp. z o.o.**
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA**
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79.

Faza projektu Projekt Budowlany	Obiekt budowlany Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu 2.1.2	Tytuł rysunku Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ZAŁĄCZNIK nr 3 - Wycinek z Mapy Hydrogeologicznej Polski Arkusze: Warszawa Wschód, Okuniew, opracowane przez: K. Cygański, M. Perek

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy 77/2014	Data opracowania 01.08.2014r.	Skala 1 : 50 000	Nr rysunku 040002-G-03
----------------------------	---	----------------------------	----------------------------------



OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

- il i mułki
- piaski
- 5 LUBNA** nazwa złoża niekonfliktowego
- 6 CZARNÓW** nazwa złoża bardzo konfliktowego
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kat. A+B+C, lub zarejestrowanych (C₁)
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kat. C₂
- granica obszaru prognostycznego (I - numer kolejny na mapie)
- granica obszaru perspektywnego
- granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (p - rodzaj kopaliny)
- Rodzaj i wiek kopaliny:
 - t - torfy
 - im - il i mułki
 - g - gliny
 - p - piaski
 - Q - czwartorzęd
 - Tr - trzeciorzęd

GÓRNICWSTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

- punkt występowania kopaliny, bez karty informacyjnej (p - rodzaj kopaliny)
- kopalnia nieczynna

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

- Przebieg działu wodnego:
- drugiego rzędu
 - trzeciego rzędu
- Klasy czystości wód w rzekach i jeziorach:
- III klasa
 - wody pozaklasowe
- Ujęcia wód:
- ujęcie wód powierzchniowych
 - ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)
 - ujęcie wód leczniczych
- Granice i linie:
- granica udokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych wraz z jego numerem
 - granica zewnętrznego terenu strefy ochrony pośredniej ujęcia wody
 - granica obszaru górniczego wód leczniczych i mineralnych
 - granica strefy ochronnej "C" uzdrowiska
 - granica leja depresyjnego wywołanego eksploatacją wód podziemnych
 - granica obszaru o zdegradowanej jakości wód podziemnych

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

- korzystne
- niekorzystne, utrudniające budownictwo
- obszary niewaloryzowane

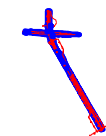
OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

- grunty rolne (klasy I-Va użytków rolnych)
- łąki na glebach pochodzenia organicznego
- lasy gospodarcze
- lasy ochronne
- zielenie urządzone
- granica parku krajobrazowego i skrótu jego nazwy (MPK - Mazowiecki Park Krajobrazowy, CPK - Chojnowski Park Krajobrazowy)
- granica strefy ochronnej parku krajobrazowego
- granica obszaru chronionego krajobrazu
- granica rezerwatu przyrody (K - krajobrazowy, W - wodny, L - leśny)
- granica projektowanego rezerwatu przyrody
- aleja drzew pomnikowych
- pomnik przyrody żywej
- pomnik przyrody nieożywionej
- park wiejski (podworski) objęty ochroną konserwatorską
- Zabytkowe obiekty chronione:
 - granica zabytkowego zespołu architektonicznego
 - stanowisko archeologiczne
 - sakralne
 - architektoniczne
 - techniczne
 - pomnik lub historyczne miejsce pamięci
- Główne szlaki turystyczne:
 - c - czerwony, z - zielony, ż - żółty

INFORMACJE DODATKOWE

- granica gminy, miasta
- of projektowanej autostrady lub drogi szybkiego ruchu
- PIASECZNO** siedziba urzędu gminy, miasta
- Józefów** miejscowość letniskowa

Legenda



Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie

Investor
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

AECOM

Jednostka projektowa
AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

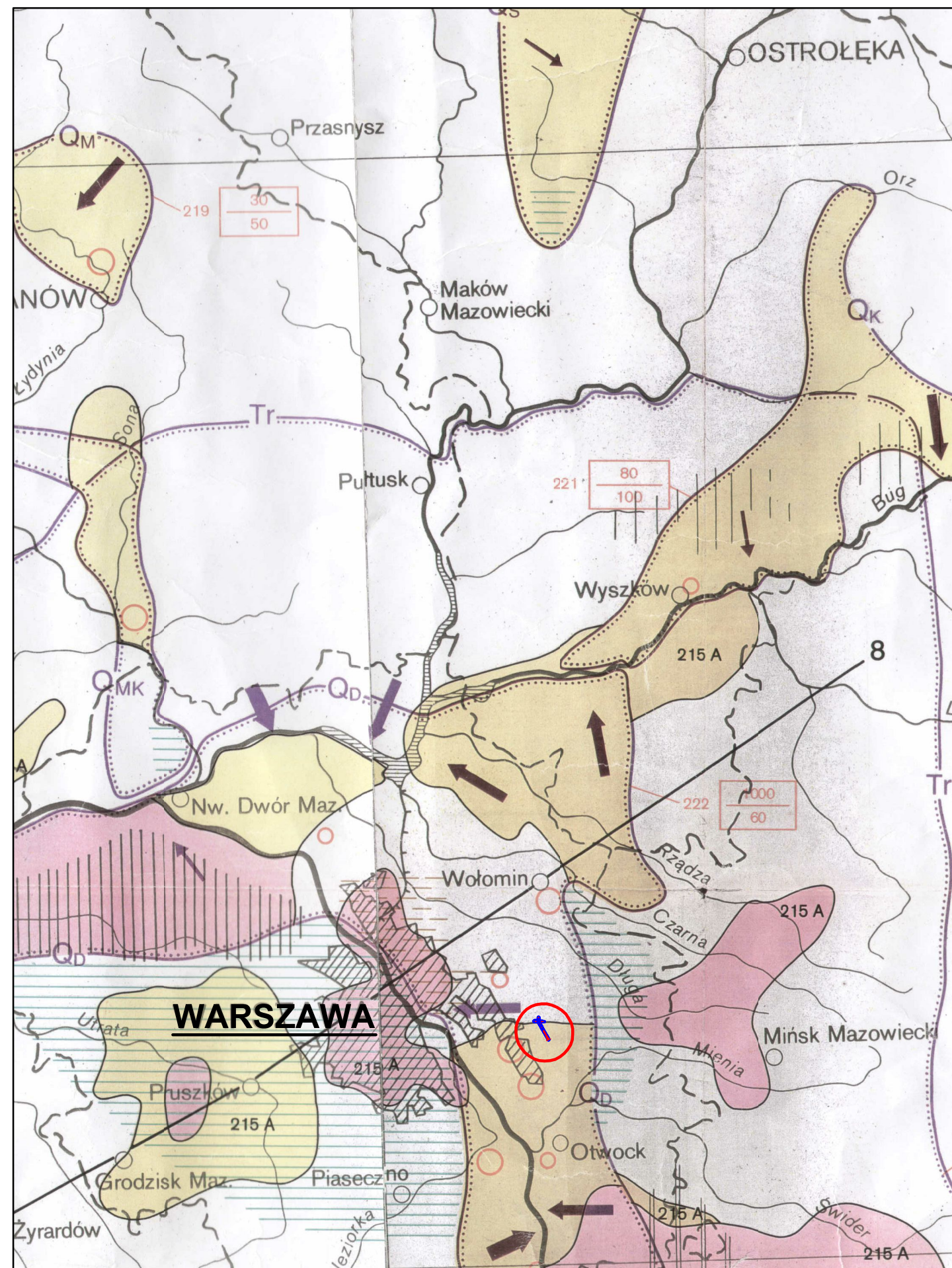
Geotech

Wykonawca prac geologicznych
GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79,

Faza projektu	Obiekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.2	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ZAŁĄCZNIK nr 4 - Wycinek z Mapy Geologiczno Gospodarczej Polski w skali 1:50 000

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku
77/2014	01.08.2014r.	1 : 50 000	040002-G-04



LEGENDA

Granice wydzielonych GZWP w ośrodkach

	a. porowym unconsolidated porous aquifers
	b. szczelinowym i szczelinowo-porowym fissured and fissured-porous aquifers
	c. szczelinowo-krasowym fissured-karstic aquifers

Obszary ochronne GZWP

	obszary najwyższej ochrony (ONO) CPAs requiring maximum protection (MCPA)
	obszary najwyższej ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych w strefie przy powierzchniowej Masywu Karpackiego i Sudeckiego CPAs requiring maximum protection (MCPA) for the fresh and mineral waters cooccurrence in the near surface zone of the Carpathian and Sudetic Massifs
	obszary wysokiej ochrony (OWO) CPAs requiring high protection (HCPA)

Zasobność wydzielonych GZWP lub ich części

	480 szacunkowe zasoby dyspozycyjne GZWP [tys. m ³ /d] estimated MGWB disposable resources [thousands m ³ /d]
	60 średnia głębokość ujęć [m] average wells depth [m]
	144 numer GZWP MGWB number

Przeznaczenie i jakość wód w GZWP

	Ia, b bardzo czyste i czyste, do użytku bez uzdatniania high grade purity waters and pure waters, suitable for usage without treatment
	Ic bardzo nieznacznie zanieczyszczone (odbiągające od normy), łatwe do uzdatniania waters with inconsiderable traces of impurities (slightly exceeding standards), easy for treatment
	Id zanieczyszczone (znacznie odbiągające od normy), wymagające uzdatniania contaminated (considerably exceeding the standards), demanding treatment
	II nie przeznaczone do zaopatrzenia ludności w wodę do picia unsuitable for the drinking water supply

**Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad**
Oddział w Warszawie

Investor
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

AECOM

Jednostka projektowa
AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

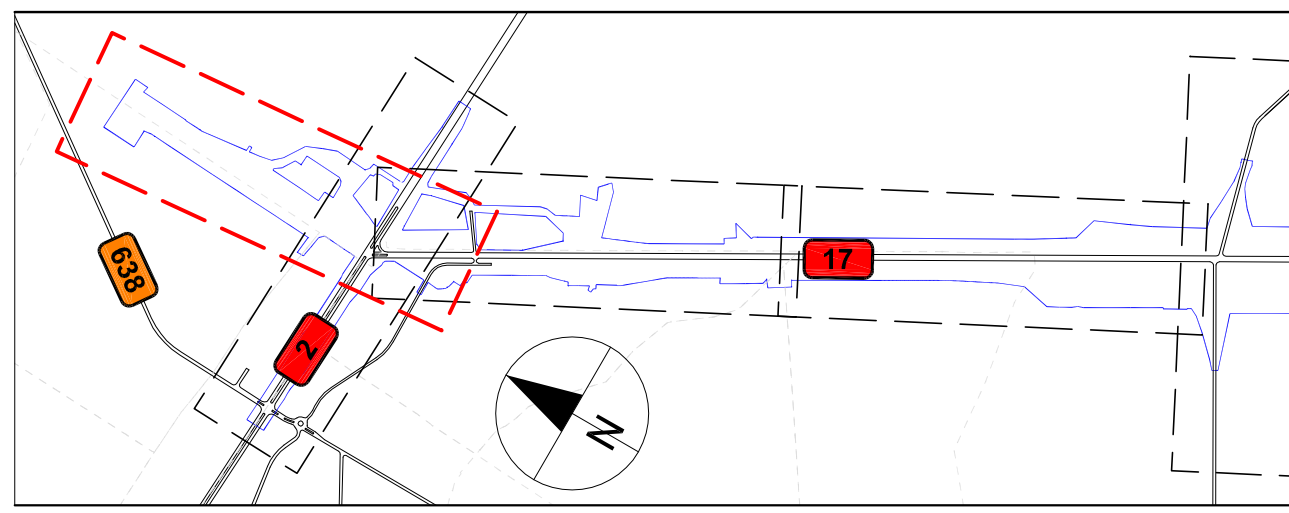
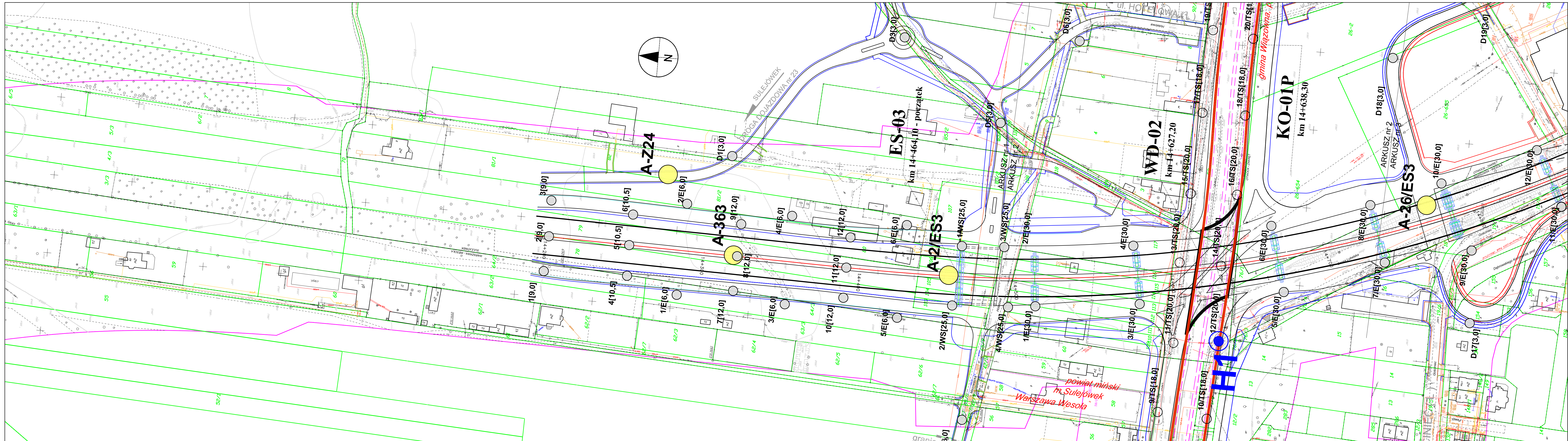
Geotech

Wykonawca prac geologicznych
GEOTECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH
I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budziwojska 79,

Faza projektu	Obiekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.2	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ZAŁĄCZNIK nr 5 - Wycinek z Mapy Obszarów GZWP Polski Wymagających Szczególnej Ochrony

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	

Nr umowy	Data opracowania	Skala	Nr rysunku
77/2014	01.08.2014r.	1 : 50 000	040002-G-05



- Legenda:
- H1 projektowane miejsca poboru próbek wody do badań laboratoryjnych, w rejonie projektowanych otworów geologiczno - inżynierskich
 - A-26/ES3 otwory archiwalne, wykorzystane do sporządzenia przekrojów poglądowych (załącznik nr 7)
 - 11/E[30,0] otwory zaprojektowane w ramach PRG dla potrzeb geologii inżynierskiej.
 - 9[12,0]
 - UKŁAD JEZDNI ORAZ OŚ 2 KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DROGI
 - LOKALIZACJA ŚCIAN OPOROWYCH ORAZ ODCINKA TUNELOWEGO

Investor: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
 ul. Mińska 25
 03-808 Warszawa

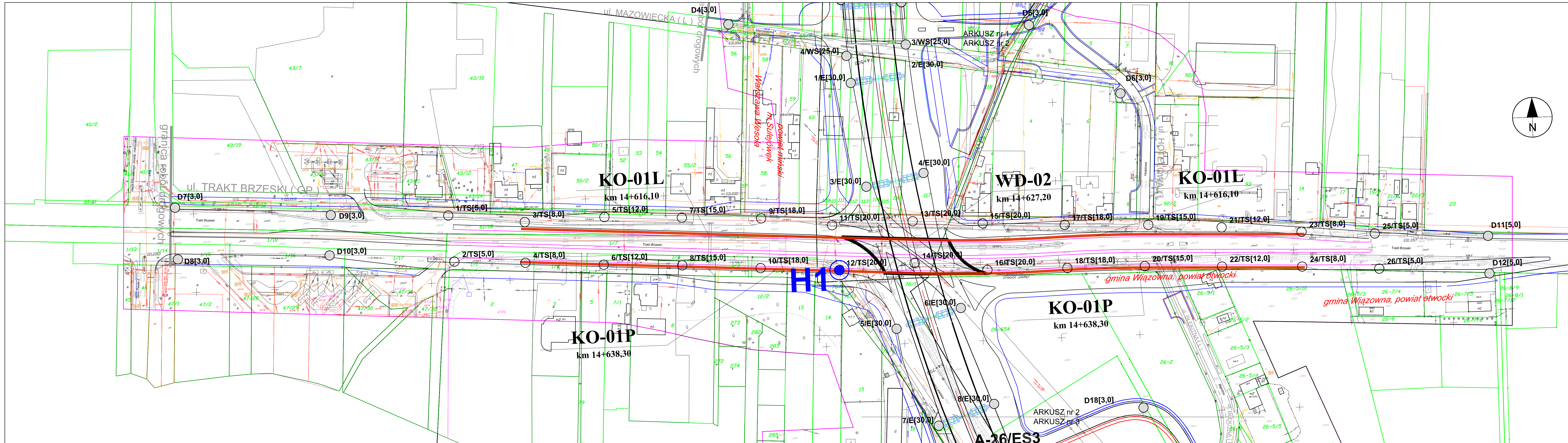
Jednostka projektowa: **AECOM**
 AECOM Consulting Sp. z o.o.
 ul. Domaniewska 34 a
 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech**
 GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska
 ul. Budziwojska 79
 35-317 Rzeszów

Faza projektu: Projekt Budowlany	Objekt budowlany: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakret" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu: 2.1.2	Tytuł rysunku: Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ZALĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MS VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny: 77/2014 - 1588	Data opracowania: 30.07.2014r.	Skala: 1 : 1000	Nr rysunku: 040002-G-06.1	Redakcja: -
--	--------------------------------	-----------------	---------------------------	-------------



- Legenda:
- H1** projektowane miejsca poboru próbek wody do badań laboratoryjnych, w rejonie projektowanych otworów geologiczno - inżynierskich
 - 11/E[30,0]** otwory zaprojektowane w ramach PRG dla potrzeb geologii inżynierskiej.
 - 9[12,0]**
 - A-26/ES3** otwory archiwalne, wykorzystane do sporządzenia przekrojów poglądowych (załączniki nr 7)
 - UKŁAD JEZONI ORAZ OŚ Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DROGI
 - LOKALIZACJA ŚCIAN OPOROWYCH ORAZ ODCINKA TUNELOWEGO

Investor: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Warszawie, ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa

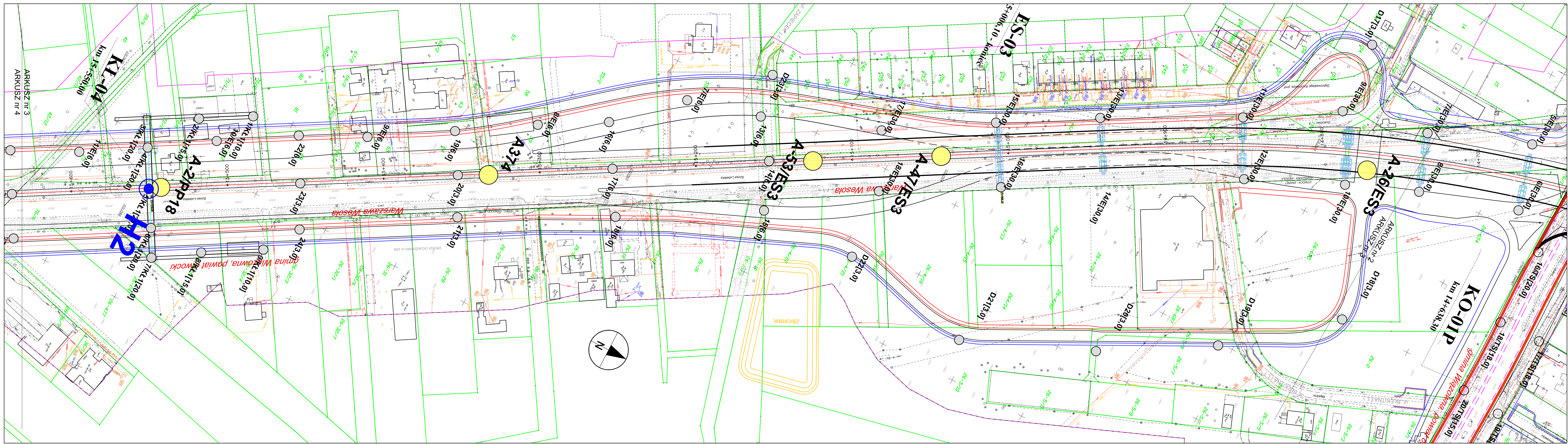
Jednostka projektowa: **AECOM**, AECOM Consulting Sp. z o.o., ul. Domaniewska 34 a, 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech**, GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska, ul. Budziwojska 79, 35-317 Rzeszów

Faza projektu: Projekt Budowlany	Objekt budowlany: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu: 2.1.2	Tytuł rysunku: Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ZALĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MS VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny: 77/2014 - 1588	Data opracowania: 30.07.2014r.	Skala: 1 : 1000	Nr rysunku: 040002-G-06.2	Revizja: -
--	--------------------------------	-----------------	---------------------------	------------



Nr umowy - nr archiwizacji 77/2014 - 1588		Data opracowania 30.07.2014r.	Skala 1 : 1000	Nr rysunku 040002-G-06.3
Funseja kraj i nazwa	Opis kraj i nazwa	Opis kraj i nazwa	Opis kraj i nazwa	Opis kraj i nazwa
Załącznik nr 6 - Mapa dokumentacyjna		Projekt Budowlany		
Załącznik nr 6 - Mapa dokumentacyjna		Projekt Budowlany		

Opis kraj i nazwa	Opis kraj i nazwa
Opis kraj i nazwa	Opis kraj i nazwa

GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych
! Projektowych Budowlana i Ochrony Środowiska
ul. Budziwojska 79
03-317 Rzeszów

GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
! Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

Investor

AECOM
AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

Wycieczka prac geologicznych

Nr tomu
2.1.2

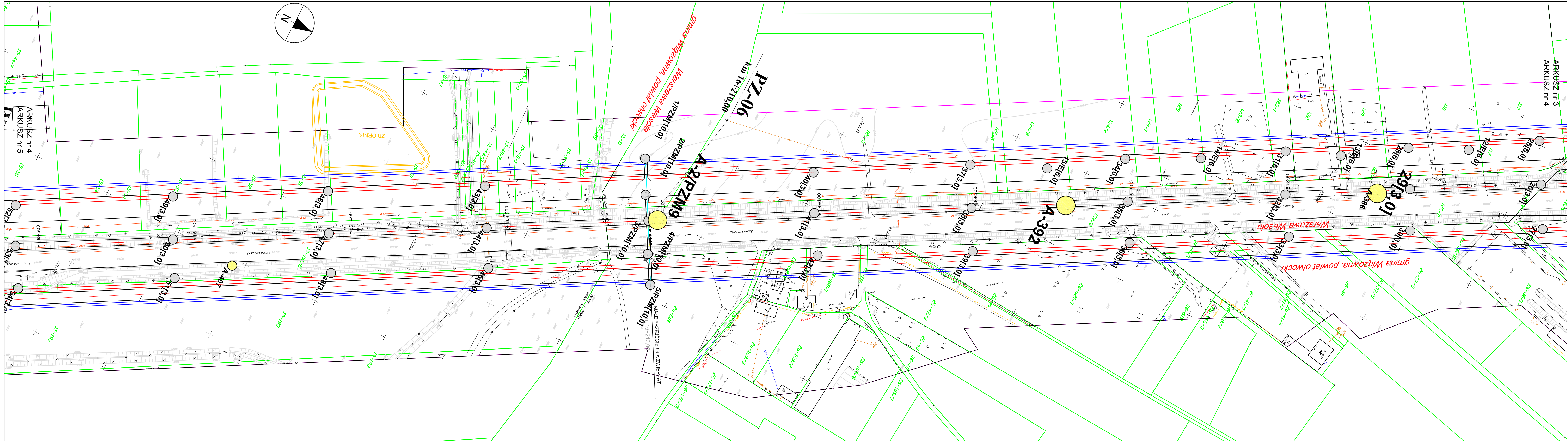
Typ rysunku
Projekt Robot Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych

Opis
kraj i nazwa

Opis
kraj i nazwa

Legend:

- A-26/ESS otwory archiwalne, wykorzystane do sporządzenia przekrojów pogłębionych (załącznik nr 7)
- A-47/ESS otwory zaprojektowane w ramach PRG dla potrzeb geologii inżynierskiej.
- LUKRAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DRÓGI
- LUKRAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DRÓGI
- LUKRAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DRÓGI
- LUKRAD JEZDNI ORAZ OS Z KILOMETRAŻEM PROJEKTOWANEJ DRÓGI



Pracownik	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAL. XI-105
Pracownik	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MŚ VII-1384
Funerka	Inte i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych

Nr tomu: 2.1.2
 Tytuł rysunku: Projekt Robot Geologicznych na rozpoznane warunki hydrogeologicznych

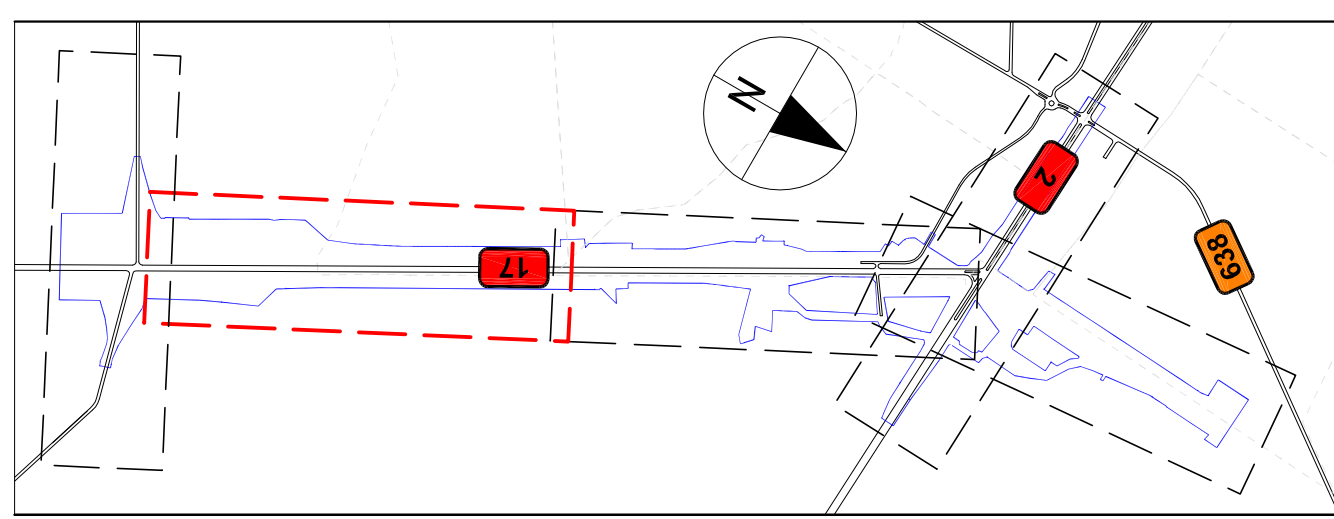
Przebieg: 1 : 1000
 Data opracowania: 30.07.2014r.
 Nr umowy - nr archiwum: 77/2014 - 1588

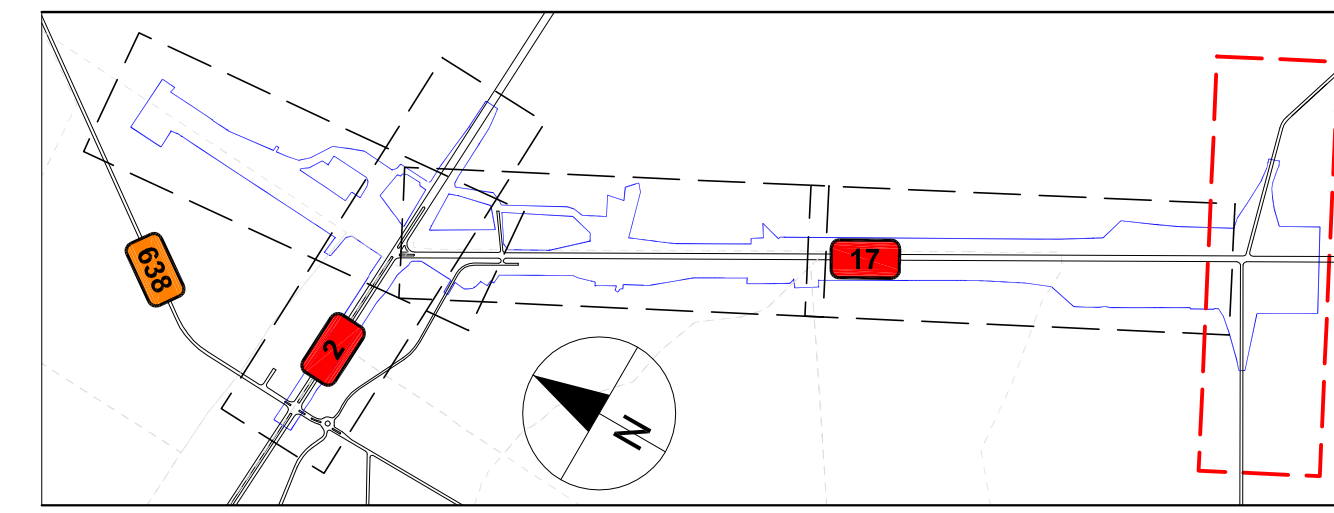
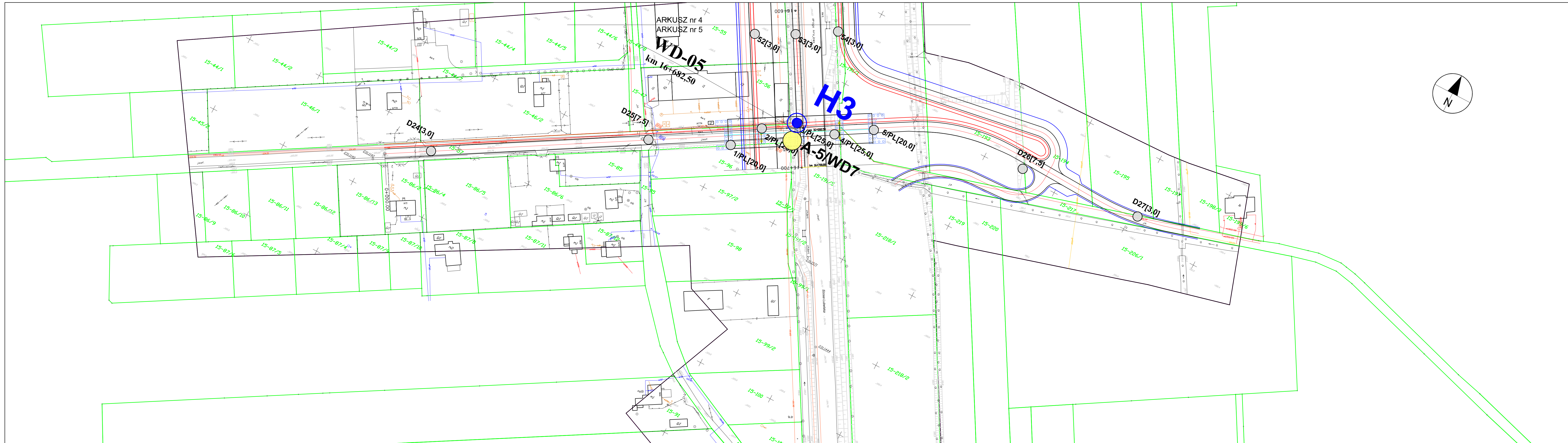
Projekt Budowlany: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakęty" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
 Tytuł projektu: ZALACZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Geotechnika projektowa: AECOM Consulting Sp. z o.o., ul. Domaniewska 34 a, 02-672 Warszawa
 Wykonawca prac geologicznych: GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budowlana i Ochrony Środowiska, ul. Budziwojska 79, 35-317 Rzeszów

Investor: Generałna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie, ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa
 Oddział w Warszawie: Oddział w Warszawie

- Legenda:
- A-26/E53: otwory archiwalne, wykonane do sporządzenia przekrojów pogłębionych (zależności nr 7)
 - H1: projektowane miejsca poboru próbek wody do badań laboratoryjnych, w rejonie projektowanych otworów geologiczno - inżynierskich
 - 11E13/01: otwory zaprojektowane w ramach PRG dla potrzeb geologii inżynierskiej.
 - 9I12/01: lokalizacja ścian oporowych oraz opcjonalnie drogi
 - : układ jezdnii oraz oszklonienia drogi
 - : linie tunelowe





- Legenda:
- H1** projektowane miejsca poboru próbek wody do badań laboratoryjnych, w rejonie projektowanych otworów geologiczno - inżynierskich
 - A-26/ES3** otwory archiwalne, wykorzystane do sporządzenia przekrojów poglądowych (załącznik nr 7)
 - 11/E[30,0]** otwory zaprojektowane w ramach PRG dla potrzeb geologii inżynierskiej.
 - 9[12,0]** otwory zaprojektowane w ramach PRG dla potrzeb geologii inżynierskiej.
 - Układ jezdni oraz osi z kilometrażem projektowanej drogi**
 - Lokalizacja ścian oporowych oraz odcinka tunelowego**

Investor: **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad** Oddział w Warszawie
 ul. Mińska 25
 03-808 Warszawa

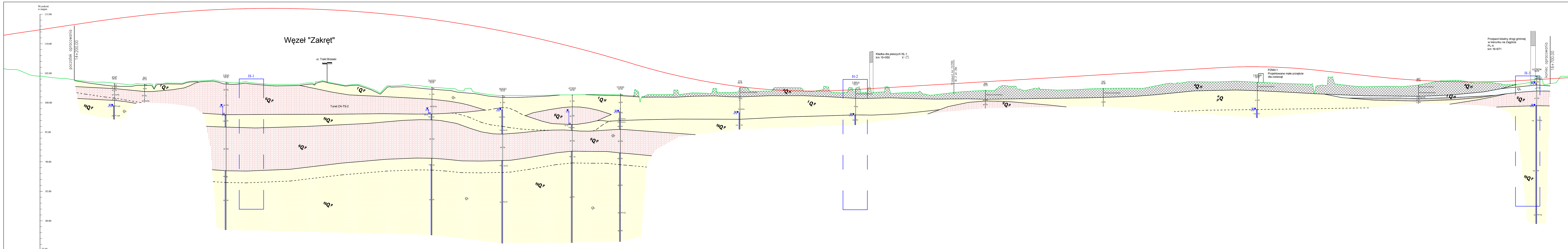
Jednostka projektowa: **AECOM**
 AECOM Consulting Sp. z o.o.
 ul. Domaniewska 34 a
 02-672 Warszawa

Wykonawca prac geologicznych: **Geotech**
 GEOTECH Sp. z o.o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska
 ul. Budziwojska 79
 35-317 Rzeszów

Faza projektu	Obiekt budowlany
Projekt Budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakret" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700
Nr tomu	Tytuł rysunku
2.1.2	Projekt Robót Geologicznych na rozpoznanie warunków hydrogeologicznych ZALĄCZNIK nr 6 - Mapa dokumentacyjna

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologiczna	MS VII-1384	
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologiczna	WOJ. MAŁ. XI-0105	

Nr umowy - nr archiwalny	Data opracowania	Skala	Nr rysunku	Revizja
77/2014 - 1588	30.07.2014r.	1 : 1000	040002-G-06.5	-



Legenda

- Nasypy budowlane i niebudowlane (drogowe)
- Torfy
- Namuly organiczne
- Piaski eoliczne, rzeczne i wodnolodowcowe
- Gliny lodowcowe
- otwory archiwalne
- woda gruntowa o zwierciadle napiętym
- woda gruntowa o zwierciadle swobodnym
- szczenia śródlinowe
- szczenia osadów nawodnionych
- czwartorzęd - holocen (e - osady antropogeniczne, f - osady rzeczne, t - torfy, namuly)
- czwartorzęd - plejstocen (f - osady rzeczne, przechodzące gwałtownie w wodnolodowcowe, fg - osady wodnolodowcowe, g - gliny lodowcowe, e - osady eoliczne)
- granice stratygraficzne, genetyczne i litologiczne
- wstępne granice warstw geologiczno-inżynierskich
- przebieg niwelety projektowanej drogi
- morfologia terenu
- lokalizacja i zakres projektowanych obiektów inżynierskich

H-2

projektowane miejsca poboru próbek wody z projektowanych otworów geologiczno-inżynierskich

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25
03-808 Warszawa

AECOM
AECOM Consulting Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 34 a
02-672 Warszawa

Geotech
GEO TECH Sp. z o.o. ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH I PROJEKTOWYCH BUDOWNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
35-317 Rzeszów, ul. Budzowska 78.

Faza projektu	Objekt budowlany	Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręć" - węzeł "Lubelska" (bez węzła) od km 14+200 do km 16+700	
Nr tomu	2.1.2	Tytuł rysunku	Projekt Robot Geologicznych na rozpoznaniu warunków hydrogeologicznych ZAŁĄCZNIK nr 7 - ARCHIWALNY PRZEKROJ GEOLOGICZNY WZDŁUŻ DROGI S17

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Wiesław Kozak	Geologia Inżynierska	MŚ VII-1384	<i>[Signature]</i>
Opracował	mgr inż. Paweł Kawa	Geologia Inżynierska	WOJ. MAŁ. XI - 0105	<i>[Signature]</i>
Nr umowy	77/2014	Data opracowania	01.08.2014r.	Skala
				1 : 2000 1 : 100
				Nr rysunku 040002-G-07

Złożoność warunków gruntowych	WARUNKI PROSTE										WARUNKI PROSTE (WARUNKI ZŁOŻONE DLA OBJEKTÓW)										WARUNKI ZŁOŻONE																			
	RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (NIŻSZY POZIOM EROZYJNO - DENUDACYJNY WYSOCZYNY MORENOWEJ)										RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW RZECZNYCH I/LUB WODNOLODOWCOWYCH)										RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW PRZEWIANYCH I WYDMY)										RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (NIŻSZY POZIOM EROZYJNO - DENUDACYJNY WYSOCZYNY MORENOWEJ)									
Jednostka geomorfologiczna	RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (NIŻSZY POZIOM EROZYJNO - DENUDACYJNY WYSOCZYNY MORENOWEJ)										RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW RZECZNYCH I/LUB WODNOLODOWCOWYCH)										RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (RÓWNINY PIASKÓW PRZEWIANYCH I WYDMY)										RÓWNINA WOŁOMIŃSKA (NIŻSZY POZIOM EROZYJNO - DENUDACYJNY WYSOCZYNY MORENOWEJ)									
Różnice wysokości	[Data]										[Data]										[Data]										[Data]									
Różnice niwelety	[Data]										[Data]										[Data]										[Data]									
Różnice terenu	[Data]										[Data]										[Data]										[Data]									
Pikietaż	14+200	14+300	14+400	14+500	14+600	14+700	14+800	14+900	15+000	15+100	15+200	15+300	15+400	15+500	15+600	15+700	15+800	15+900	16+000	16+100	16+200	16+300	16+400	16+500	16+600	16+700														



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 363
Rzędna: 103.10mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14	
						7	8	9	10	11			12
śr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczków	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
-	-	-	0.20		0.20	Gb - gleba			-				-
-	-	-	1.00		1.00	Pd - piasek drobny [żółto-jasnoszary]	Q_H	-	-	ln			IIa4
-	-	-	2.00		1.40	Pg - piasek gliniasty [szary]	Q_P	-	0/1	tpl			IVa2
-	-	-	0.40		0.40	Gp/Pg - glina piaszczysta / piasek gliniasty [szara]		-	0/1	tpl			IVa2

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 374
Rzędna: 102.50mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14	
						7	8	9	10	11			12
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x= ____; y= ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
			1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0		1.50 0.60 3.20 1.70	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [szary] Pd - piasek drobny [szaro-żółty] Pd/Pπ - piasek drobny / piasek pylasty [żółto-szary] Pd - piasek drobny [szary]	Q_H	w nw	- - -	ln ln szg		- - Ila4 Ila4 Ila2	
SKALA: 1:100						Opracował: -						Zał. nr: 5	



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 386
Rzędna: 102.10mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14	
						7	8	9	10	11			12
śr. rur i głęb. zarzrowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu $x=$ ____; $y=$ ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr wartswy geotechnicznej
			1.0 2.0		1.50 0.30 1.20	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [szary] Pd - piasek drobny [żółto-szary] Pg - piasek gliniasty [brązowo-szary]	Q_H Q_P	-	-	ln tpl			- IIa4 IVa2

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 392
Rzędna: 102.40mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14	
						7	8	9	10	11			12
str. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
			1.0 2.0		1.50 1.50	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [ciemnoszary]	Q_H		-				-
						Pd - piasek drobny [jasnoszary]		-	-	ln			IIa4

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr:

5

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej		
						Rodzaj i barwa gruntu x= ____; y= ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu			zawartość CaCO w %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	-		1.0		0.40	nN(zwirowo-ziemny) - nasyp (zwirowo-ziemny) [brązowo-szary]	<i>Q_H</i>	-	-				-	
	-		1.0		1.40	nN(ziemno-piaszczysty) - nasyp (ziemno-piaszczysty) [brązowo-szary]		-	-					-
	-		2.0		0.40	Nmg//Pd - namuł // piasek drobny [szary]		-	-		pl			Ib3
	-		-		0.40	T - torf [brunatna]		-	-		pl			Ia3
	-		-		0.40	Pd - piasek drobny [brązowo-szary]		-	-		ln			IIa4

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
 System wiercenia: mechaniczny

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14
						7	8	9	10	11	12		
śr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	mięszkość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczki	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
					0.30	Gb - gleba			-				-
			1.0		1.40	Pd - piasek drobny [szaro-żółty]	Q_H	w	-	ln			IIa4
		1.70	2.0		0.90	Pd - piasek drobny [szary]	Q_P	nw	-	szg			IIa3
					0.40	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	3/4	pl			IVa3

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 2/ES3
Rzędna: 103.48mnpm
Data wyk.: 2010-08-23
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14
						7	8	9	10	11	12		
śr. rur i głęb. zarzucenia	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppm	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr wartwy geotechnicznej
			0.30		0.30	Gb - gleba			-				-
			1.0		2.00	Pg - piasek gliniasty [żółto-szary]		w	1/1	tpl			IVa2
			2.0										
			3.0										
			4.0		3.20	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	1/1	tpl			IVa2
			5.0										
			6.0		2.10	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			7.0										
			8.0										
			9.0										
			10.0										
			11.0		7.40	Gp - glina piaszczysta [szara]	Q _P	w	1/0	tpl			IVb2
			12.0										
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0		2.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			17.0										
			18.0										
			19.0										
			20.0										
			21.0		8.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	zg			IIa1
			22.0										
			23.0										
			24.0										

SKALA:
1:100

Opracował: -

Zal. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 26/ES3
Rzędna: 102.60mnpm
Data wyk.: 2010-08-23
Nr arch.: -

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głeb. zarzutowania	średnica i rodzaj świda	głeb. nawierc. i ust. zw. wody	głebokość w m	profil litologiczny	mięszkość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głeb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.30	Gb - gleba							
			1.0		1.70	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w	-	ln			IIa4
			2.0					w					
			3.0		2.50	Pg/Gp - piasek gliniasty / glina piaszczysta [szary]		w	1/0	tpl			IVa2
			4.0					w					
			5.0		1.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			6.0										
			7.0										
			8.0					w	0/1/0	tpl			IVb2
			9.0		6.50	Gp - glina piaszczysta [szara]							
			10.0										
			11.0										
			12.0		1.00	Pd - piasek drobny [żółto-szary]	Q_P	nw	-	szg			IIa2
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0										
			17.0										
			18.0										
			19.0		12.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	zg			IIa1
			20.0										
			21.0										
			22.0										
			23.0										
			24.0										

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr.

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 38/ES3
Rzędna: 101.20mnpm
Data wyk.: 2010-08-24
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14
						7	8	9	10	11	12		
sr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppł	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO ₃ w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
			2.40		0.30	Gb - gleba			-				-
					1.70	Pd - piasek drobny [żółty]	<i>Q_H</i>	w	-	ln			IIa4
					3.20	Pπ - piasek pylasty [szary]		w					IIa3
					1.30	Pd/Ps - piasek drobny // piasek średni [żółto-brązowy]		nw	-	szg			IIa2
					4.50	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	0/1/0	tpl			IVa2
					2.00	Pd/Ps - piasek drobny // piasek średni [szary]	<i>Q_P</i>	nw	-	szg			IIa2
					12.00	Ps//Ps - piasek średni // piasek średni [szary]		nw	-	zg			IIa1

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr.

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 47/ES3
Rzędna: 101.30mnpm
Data wyk.: 2010-08-24
Nr arch.: -

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14
						7	8	9	10	11	12		
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
			1.0		2.00	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w	-	ln			IIa4
		2.70	2.0					w					
			3.0		3.00	Pg - piasek gliniasty [szary]		w	1/0	tpl			IVa2
			4.0										
		5.00	5.0		1.00	Pd - piasek drobny [żółty]		nw	-	szg			IIa3
			6.0										
			7.0										
			8.0		3.50	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	0/1/0	tpl			IVa2
			9.0										
			10.0		2.00	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	szg			IIa2
			11.0				Q_P						
			12.0										
			13.0										
			14.0										
			15.0										
			16.0										
			17.0										
			18.0		13.50	Pd - piasek drobny [szary]		nw	-	zg			IIa1
			19.0										
			20.0										
			21.0										
			22.0										
			23.0										
			24.0										

SKALA:
1:100

Opracował:
-

Zał. nr.
5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 53/ES3
Rzędna: 101.50mnpm
Data wyk.: 2010-08-25
Nr arch.: -

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarzrowania	średnica i rodzaj świdra	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppm	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO ₃ w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		▽ 3.00	0.30		0.30	Gb - gleba			-				-
			1.0		2.20	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w	-	ln		IIa4	
			2.0		Pd - piasek drobny [żółty]	nw		-	ln		IIa4		
			3.0		Pd//Pπ - piasek drobny // piasek pylasty [szary]	nw		-	ln		IIa4		
			4.0		Pd//Pπ - piasek drobny // piasek pylasty [szary]	nw		-	szg		IIa2		
			5.0		Pd - piasek drobny [żółty]	nw	-	szg		IIa2			
			6.0										
			7.0										
			8.0		4.00	Gp - glina piaszczysta [szara]	Q_P	w	0/1/0	tpl		IVa2	
			9.0										
			10.0		2.00	Pd - piasek drobny [szaro-żółty]		nw	-	szg		IIa2	
			11.0										
			12.0										
			13.0										
			14.0										
			15.0		7.00	Pd - piasek drobny [żółto-szary]	nw	-	zg		IIa1		
			16.0										
			17.0										
			18.0										
			19.0										
			20.0		2.30	Pd//Gp - piasek drobny // glina piaszczysta [żółto-szary]	nw	-	zg		IIa1		
			21.0										
			22.0										
			23.0		3.70	Pd - piasek drobny [żółto-szary]	nw	-	zg		IIa1		
			24.0										

SKALA: 1:100

Opracował: -

Zal. nr.

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Nr otworu: 2/PP18
Rzędna: 102.25 mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	mięszczość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczka	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr wartswy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			1.0		1.50	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [szary]			-				-
			2.0		2.80	Pd - piasek drobny [janszary]	Q_H	w	-	ln			IIa4
		4.30	4.0		1.70	Pd - piasek drobny [janszary]	Q_P	nw	-	szg			IIa2
			5.0										

SKALA:
1:100

Opracował:

-

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 2/PZM9
Rzędna: 102.45 mnpm
Data wyk.: 2010-07-15
Nr arch.: -

OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14	
						7	8	9	10	11			12
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mpppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
			1.0 2.0 3.0 4.0 5.0		1.40 3.20 1.40	nN(piaszczysto-ziemny) - nasyp (piaszczysto-ziemny) [ciemnoszary]	Q_H	w	-				-
		4.60			Pd - piasek drobny [jasnoszary]					-	ln		
						Pd - piasek drobny [żółto-szary]	Q_P	nw	-	szg			IIa3

SKALA:
1:100

Opracował:

-

Zał. nr:

5



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: **Wschodnia obwodnica Warszawy**
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: 5/WD4
Rzędna: 104.50mnpm
Data wyk.: 2010-08-26
Nr arch.: -

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mpppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=___; y=___	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.40	Gb - gleba							
		▽ ▽			1.10	Pd - piasek drobny [żółty]	Q_H	w					IIa4
		1.20			1.00	Nmp - namuł [szaro-zielono-czarny]		nw					
					2.50	Gp - glina piaszczysta [szara]		w	6/6/6	pl			IVa3
		▽ ▽			5.00	Pd//Gp - piasek drobny // glina piaszczysta [szary]							
		5.00			5.00			nw					IIa3
					12.00	Pd - piasek drobny [szary]	Q_P						
					12.00				nw				
					3.00	Pd//Gp - piasek drobny // glina piaszczysta [szary]							
					3.00			nw					IIa1

SKALA: 1:100

Opracował: -

Zał. nr. 5

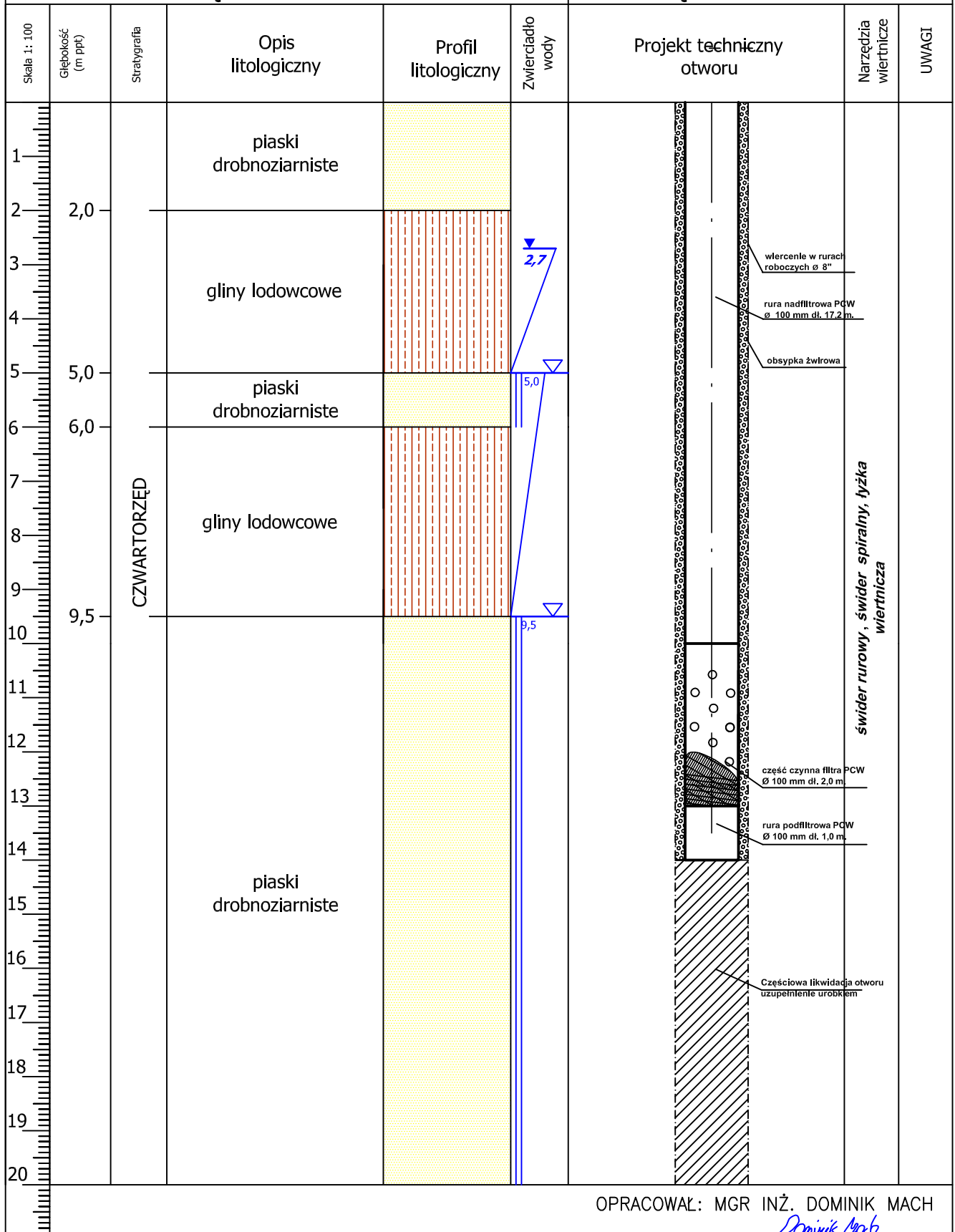
Temat: Wschodnia obwodnica Warszawy
System wiercenia: mechaniczny

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU					13	14			
						7	8	9	10	11			12		
śr. rur i głęb. zarzucenia	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczków	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej		
					0.40	Gb - gleba	Q_H	w	-				-		
					0.40	Pd - piasek drobny [żółto-szary]					ln			IIa4	
			1.0		0.50	Pg - piasek gliniasty [szary]	Q_P	w	1/0	tpl			IVa2		
			2.0		1.10	Gp/Pg - glina piaszczysta / piasek gliniasty [szara]			1/1	tpl					IVa2
			3.0		0.40	Pg - piasek gliniasty [szary]			2/1	pl					IVa3
		▽ 3.70	4.0		2.00	Pd zagl. - piasek drobny zagl. [szary]		nw	-	szg			IIa2		
			5.0		1.20	Ps zagl. - piasek średni zagl. [szary]		nw	-	szg			IIa2		

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU BADAWCZEGO

Temat: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła)
Powiat: warszawski od km 14+200 do km 16+700
Województwo: mazowieckie

Przybliżona lokalizacja otworu: H-1
Zleciodawca: AECOM Consulting Sp. z o.o.
Rzędna terenu: 101,30 m nrm

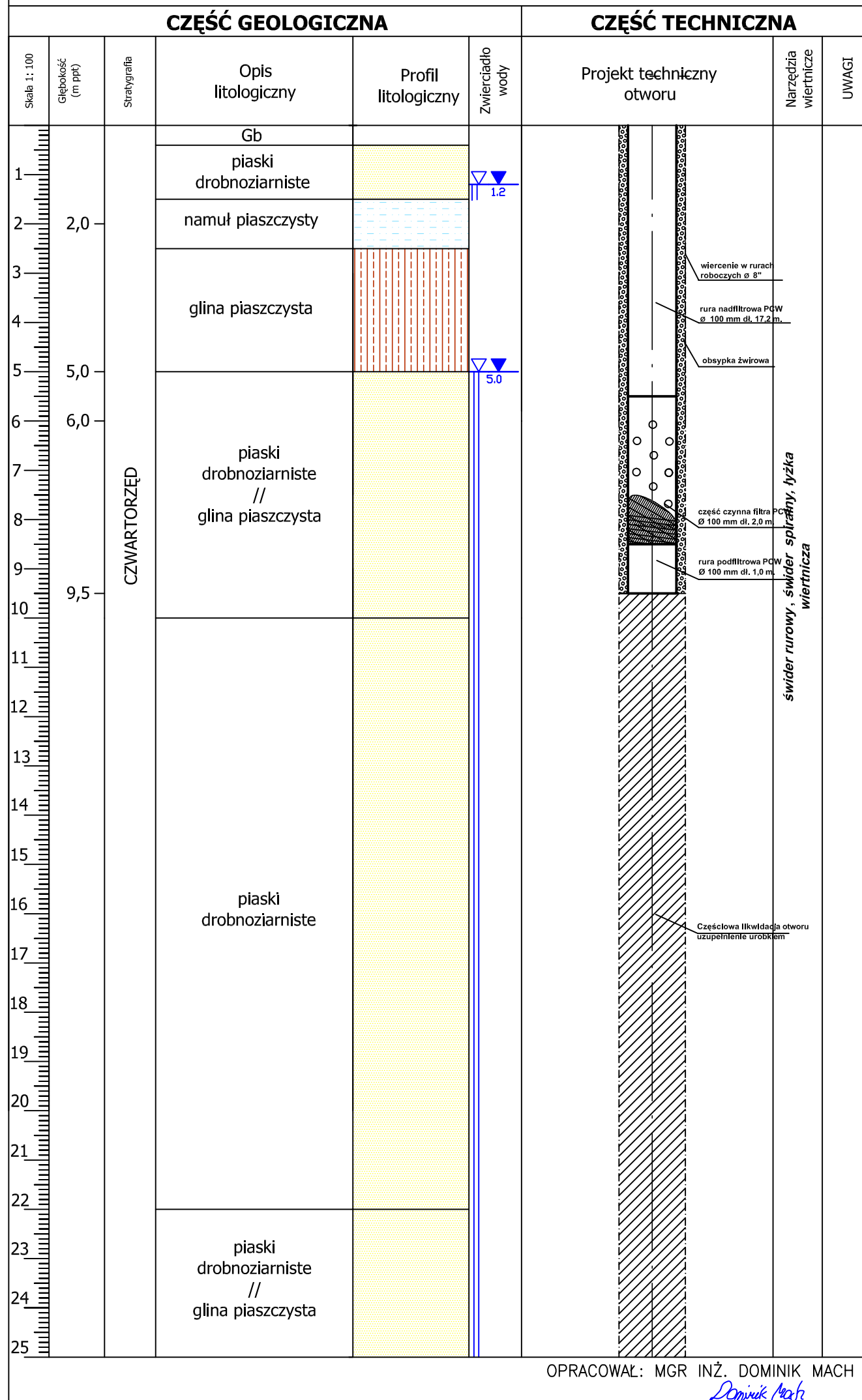
CZĘŚĆ GEOLOGICZNA
CZĘŚĆ TECHNICZNA


OPRACOWAŁ: MGR INŻ. DOMINIK MACH

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU BADAWCZEGO

Temat: Budowa drogi ekspresowej S17 na odcinku węzeł "Zakręt" - węzeł "Lubelska" (bez węzła)
Powiat: warszawski
Województwo: mazowieckie

Przybliżona lokalizacja otworu: H-3
Zleceniodawca: AECOM Consulting Sp. z o.o.
Rzędna terenu: 104,50 m npm



OPRACOWAŁ: MGR INŻ. DOMINIK MACH