



Projekt ten, współfinansowany przez Unię Europejską, przyczynia się do
zmniejszenia różnic społecznych i gospodarczych
pomiędzy obywatelami Unii Europejskiej



Opracowanie sfinansowane w ramach projektu: Analiza wykonalności w odniesieniu do odcinka płatnej autostrady A-1 Stryków - Częstochowa - Pyrzowice, w tym - analiza ruchu drogowego..

Nr projektu: NR 2004-PL-92610-S

Zadanie dodatkowe: Wykonanie dokumentacji geologicznej dla potrzeb projektowania autostrady A-1 na odcinku od granicy województwa łódzkiego do węzła „Pyrzowice”, od km 399+742,51 do km 475+327,65

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKA na potrzeby projektowania autostrady A-1 na odcinku od granicy województwa łódzkiego do węzła „Pyrzowice” (z węzłem), od km 399+742,51 do km 475+327,65 wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S1 od węzła „Pyrzowice” do węzła „Lotnisko”

Zamawiający: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie
00 – 958 Warszawa, Ul. Żelazna 59

Wykonawcy:
Kierownik Zespołu: prof. dr hab. inż. Lech Wysokiński upr. geol. 06 0151
Zastępca Kierownika Zespołu: dr Zbigniew Frankowski upr. geol. 06 0295

Zespół w składzie:



Instytut Techniki Budowlanej:
dr n.t. Stanisław Łukasik upr. geol. VII-1139
dr Edyta Majer
mgr Tomasz Godlewski upr. geol. VI-0397
mgr Marta Rokita
mgr Grzegorz Ryżyński
mgr Małgorzata Wszędyrówny-Nast.
inż. Anna Gniwek
mgr inż. Agnieszka Filińska
Agnieszka Gorycka



Państwowy Instytut Geologiczny
mgr Michał Galczak
mgr Piotr Gałkowski
mgr Tomasz Gidziński
mgr Tadeusz Hordejuk upr. geol. 04 0250
mgr Michał Jaros
mgr Barbara Kielkiewicz upr. geol. V-1279 upr. geol. 06-0287
mgr Monika Madej
mgr Krzysztof Majer
mgr Izabela Mioduszevska
mgr Grzegorz Olesiuk
mgr Jacek Otwinowski upr. geol. V-1480 upr. geol. 06 0287
mgr Paweł Pietrzykowski
mgr Piotr Wesołowski upr. geol. V-1516 upr. geol. VI-0392



Instytut Badawczy Dróg i Mostów:
mgr inż. Mirosław Szpikowski
mgr Łukasz Leśniewski

Warszawa, luty 2008 r.

Dokumentacja zawiera:

I. Tekst:

1. Wstęp	4
2. Lokalizacja terenu badań.....	7
3. Charakterystyka morfologiczna trasy	7
4. Charakterystyka inwestycji	9
5. Budowa geologiczna.....	17
6. Warunki hydrogeologiczne	22
7. Zakres wykonywanych prac badawczych.....	28
7.1. Prace terenowe	29
7.1.1 Badania w czasie wykonywania otworów badawczych.....	30
7.1.2 Sposób wykonania otworów badawczych	30
7.1.3 Sondowania.....	30
7.1.4 Prace kartograficzne	31
7.1.5 Prace geodezyjne	32
7.2. Badania laboratoryjne	32
7.3. Prace dokumentacyjne	32
8. Badania geofizyczne.....	34
8.1. Cel badań.....	34
8.2. Metodyka i zakres badań.....	34
8.3. Wyniki badań.....	36
9. Szkody górnicze.....	42
10. Badania właściwości fizycznych i wytrzymałościowych skał i gruntów	43
10.1. Badania laboratoryjne gruntów	43
10.2. Badania laboratoryjne skał	44
11. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych.....	45
12. Parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe gruntów wydzielonych serii litologiczno – genetycznych.....	49
13. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich	52
13.1. Złożoność budowy geologicznej, kategoria geotechniczna	52
13.2. Warunki geologiczno - inżynierskie w podłożu projektowanej drogi.....	53
13.3. Warunki geologiczno – inżynierskie i warunki posadowienia obiektów mostowych i odwodnienia.....	56
13.4. Warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu projektowanej drogi na terenie Lotniska „Pyrzowice”	58
14. Wytyczne wykonywania skarp i formowania nasypów.....	59
14.1. Skarpy przekopów	59
14.2. Nasypy.....	61
14.3. Zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu nasypów i wykopów oraz budowy związanych z drogą	61
14.3.1. Obszary szkód górniczych	61
15. Charakterystyka złóż materiałów do budowy projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1	62
16. Określenie oddziaływania inwestycji na środowisko.....	62
17. Podsumowanie.....	63

II. Załączniki:

Numer załącznika	Tytuł załącznika	Tom dokumentacji
1	Plan sytuacyjny przebiegu projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 w skali 1:25 000	1
2	Mapy geologiczne w skali 1:50 000	
3a	Mapy dokumentacyjne dla trasy projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 z lokalizacją projektowanych otworów badawczych w skali 1:5 000	
3b	Mapy dokumentacyjne dla obiektów inżynierskich z lokalizacją projektowanych otworów badawczych w skali 1:1 000	2
4a	Warunki geologiczno-inżynierskie budowy autostrady A1 i drogi ekspresowej S1	
4b	Przekroje geologiczno-inżynierskie pod projektowaną autostradą A1 i drogę ekspresową S1	3
4c	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych wzdłuż projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 wraz z obiektami odwodnienia Karty otworów dla autostrady A1 od km 399+742 do km 424+400	4
	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych wzdłuż projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 wraz z obiektami odwodnienia Karty otworów dla autostrady A1 od km 424+500 do km 440+400	5
	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych wzdłuż projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 wraz z obiektami odwodnienia Karty otworów dla autostrady A1 od km 440+441 do km 457+038	6
	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych wzdłuż projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 wraz z obiektami odwodnienia Karty otworów dla autostrady A1 od km 457+100 do km 475+200	7
	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych wzdłuż projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 wraz z obiektami odwodnienia Karty otworów dla drogi ekspresowej S1 od km 1+000 do km 2+100 Karty otworów dla dróg dojazdowych do obiektów	8
	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych wzdłuż projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 wraz z obiektami odwodnienia Karty otworów (dla istniejących nasypów drogowych drogi krajowej nr 1, dla MOP-ów, dla obiektów odwodnienia) Karty sondowań dynamicznych DPL i DPH(dla autostrady A1, dla drogi ekspresowej S1)	9
5a	Warunki geologiczno-inżynierskie dla projektowanych obiektów mostowych	10
5b	Przekroje geologiczno-inżynierskie pod projektowane obiekty mostowe od PZ-338a do WA-370 Przekroje geologiczno-inżynierskie pod projektowane obiekty mostowe od MA-371 do WD-416b	
5c	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych pod projektowane obiekty mostowe-karty otworów badawczych	12
	Karty otworów badawczych i sondowań wykonanych pod projektowane obiekty mostowe-karty sondowań dynamicznych i statycznych	13
6	Mapa warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:5 000	14
7	Mapa zasięgu obszarów górniczych wzdłuż projektowanej autostrady A1 – okolice Częstochowy w skali 1:50 000	
8	Mapa przestrzennego rozmieszczenia złóż w skali 1:50 000 wraz z wykazem udokumentowanych złóż i gruntów antropogenicznych w pasie 20 km od osi autostrady A1	
9a	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów	15
9b	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych skał	
9c	Raporty z badań laboratoryjnych	
9d	Zestawienie wyników badań chemicznych próbek wody	
9e	Zdjęcia rdzeni	
10	Badania geofizyczne wzdłuż projektowanej trasy autostrady A1	

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, 00 – 958 Warszawa, Ul. Żelazna 59. Prowadzącym projekt jest Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Katowicach, ul. Myśliwska 5, 40-017 Katowice.

Dokumentację wykonano zgodnie z zatwierdzonym „Projektem prac geologicznych dla opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej na potrzeby projektowania autostrady A-1 na odcinku od granicy województwa łódzkiego do węzła „Pyrzowice” (z węzłem), od km 399+742,51 do km 475+327,65 wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S1 od węzła „Pyrzowice” do węzła „Lotnisko” decyzją Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2007 r.

Dokumentację i badania geologiczne, które stanowią jej podstawę, opracowało konsorcjum Instytutu Techniki Budowlanej, Państwowego Instytutu Geologicznego oraz Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

Do opracowania dokumentacji wykorzystano następujące materiały archiwalne:

- Umowa z dnia 29 maja 2007 r. nr 2004-PL-92610-S-G1-Katowice (nr w ITB NG-981/P/07) zawarta między Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie, a Konsorcjum, w skład którego wchodzi: Instytut Techniki Budowlanej (lider), Państwowy Instytut Geologiczny (członek) i Instytut Badawczy Dróg i Mostów (członek) na wykonanie dokumentacji geologicznej dla potrzeb projektowania autostrady A-1 na odcinku od granicy województwa łódzkiego do węzła „Pyrzowice”, od km 399+742,51 do km 475+327,65,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno - inżynierskie (Dz. U. nr 201, poz. 1673 z dnia 14.10.2005 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 8.10.1998 r.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430)
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP 1998,
- Plan orientacyjny przebiegu autostrady w skali 1:25 000,
- Mapa sytuacyjno wysokościowa terenu badań w skali 1:5 000,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusze: Radomsko (1986, Wągrowski A.), Ostrowy (1997, Kaziuk H., Nowak B.), Kłomnice 1997, Mądry, S.), Boronów (1981, Haisig J., Wilanowski S.), Częstochowa (1982, Bardziński

- W., Lewandowski J., Więckowski R., Zieliński T.), Kozięglowy (1960, Wyczółkowski J.), Wojkowice (1955, Biernat S.),
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami – arkusze: Radomsko (2000, Mikuła E., Siwy-Będkowska K.), Ostrowy (2000, Liszka P., Guzik M., Zembal M.), Kłomnice (2000, Zembal M., Formowicz R., Liszka P.), Boronów (2000, Razowska L., Cudak J.), Częstochowa (1997, Razowska L., Zembal M.), Kozięglowy (1997, Gajowiec B.), Wojkowice (1997, Wagner J., Chmura A., Siemiński A.),
 - Wizja lokalna terenu,
 - Dokumentacja do wniosku o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji autostrady A1 na odcinkach „granica łódzkiego – Rzęsawa”, „Rzęsawa – Woźniki” i „Woźniki – Piekary Śląskie”, Dokumentacja techniczna,
 - Dokumentacja geologiczno-inżynierska, uproszczona do „Dokumentacji projektowej - Projektu wstępnego” odcinka autostrady płatnej A-1 Kamieńsk - Rzęsawa, km 375+800 – km 419+650,
 - Dokumentacja geologiczno-inżynierska, uproszczona (faza studium) dla potrzeb „Projektu wstępnego” odcinka autostrady A-1 Rzęsawa – Sośnica, część I, km 419+500 – km 470+600,
 - Dokumentacja geologiczno-inżynierska, uproszczona (faza studium) dla potrzeb „Projektu wstępnego” odcinka autostrady A-1 Rzęsawa – Sośnica, część II, km 470+600 – km 519+149,12,
 - „Inwentaryzacja i analiza materiałów geologicznych z obszarów dawnej eksploatacji rud żelaza rejonu częstochowskiego. Część IV: Inwentaryzacja istniejących spowodowanych działalnością górniczą odkształceń powierzchni oraz zmian w środowisku przyrodniczym.” – Włodzimierz Malicki, Anna Widerska. Częstochowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne, 1997 r.
 - "Hydrogeologia polskich złóż kopalin i problemy wodne górnictwa" - pod redakcją Zbigniewa Wilka i Tatiany Bocheńskiej. Wyd. AGH, 2004 r.
 - "Zmiany hydrogeochemiczne w rejonie częstochowskim spowodowane zatopieniem kopalń rud żelaza." - Lidia Razowska. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego nr 390, 2000r .
 - Ocena stateczności skarp i zboczy. Instrukcja ITB nr 424/2006,
 - Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego geosyntetykami. Instrukcja ITB nr 429/2007,
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcje. Zeszyt 1: Roboty ziemne. Instrukcja ITB nr 427/2007.
 - PN-B-02480:1996 (PN-86/B-02480) Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

- PN-B-04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe
- PN-B-04481:1988 (PN-88/B-04481) Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-03020:1981 (PN-81/B-03020) Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
- PN-B-02482:1983 (PN-83/B-02482) Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne
- PN-B-02429 1999 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
- PN-EN 1997-1:2005 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2007 Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-84-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
- PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości pozornej (ciężaru objętościowego), gęstości (ciężaru właściwego), porowatości i szczelności
- PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
- BN-75/8704-05 Skąły zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania
- Literatura geologiczna.

Wykonane prace geologiczne miały na celu:

- określenie litologii i stanu gruntów budujących podłoże;
- ustalenie parametrów fizycznych i mechanicznych występujących gruntów;
- określenie warunków hydrogeologicznych w podłożu budowlanym, tj. zasięgu występowania warstw wodonośnych i głębokości zalegania zwierciadła wód podziemnych oraz określenie stopnia agresywności wody w stosunku do betonu;
- określenie warunków geologiczno-inżynierskich dla pasa drogowego oraz obiektów inżynierskich;
- określenie warunków związanych z występowaniem szkód górniczych;
- określenie warunków do posadowienia nasypów oraz wykonywania wykopów;
- prognozę stateczności skarp;
- określenie możliwości pozyskania materiałów, których złoża zlokalizowane są w odległości do 20 km od osi autostrady;
- opracowanie wniosków i zaleceń odnośnie warunków realizacji obiektów inżynierskich.

2. Lokalizacja terenu badań

Projektowana autostrada A1 przebiega na obszarze administracyjnym województwa śląskiego. Odcinek objęty niniejszą dokumentacją przebiega przez gminy:

- Kruszyna, Mykanów, Rędziny, miasto Częstochowa, Blachownia, Konopiska, Poczesna, Starcza w powiecie częstochowskim,
- miasto Częstochowa w powiecie grodzkim,
- Kłobuck, Wręczyca Wielka należące do powiatu kłobuckiego,
- Woźniki w powiecie lublinieckim,
- Miasteczko Śląskie oraz Ożarowice w powiecie tarnogórskim.

Wschodni odcinek dokumentowanego odcinka drogi ekspresowej S1 przebiega przez gminę Mierzęcice w powiecie będzińskim.

Trasa projektowanej autostrady A1 przebiega przez lub w pobliżu następujących miejscowości zaczynając od północy: Wikłów, Kruszyna, Bogusławie, Grabowa, Łochynia, Mykanów, Kościelec, Rząsawa, Lubojenka, Wierzchowisko, Łąkowiec, Biała Dolna, Żabieniec, Szalejka, Nowa Gorzelnia, Łojki, Wyrazów, Konopiska, Wąsy, Nierad, Łazy, Starcza, Ligota Woźnicka, Woźniki, Zendek, Ożarowice, Pyrzowice. Przebieg trasy autostrady przedstawiono na załączniku 1.

3. Charakterystyka morfologiczna trasy

Projektowany odcinek autostrady jest położony w obrębie podprowincji: Wyżyna Śląsko-Krakowska, Wyżyna Małopolska, Niziny Środkowopolskie (Kondracki J., 2002).

Początkowy odcinek autostrady biegnie po terenie Niecki Włoszczowskiej będącej częścią Wyżyny Małopolskiej. W jednostce tej krajobraz równin, dolin rzecznych przeplata się z garbami osiagającymi wyższe rzędne terenu. Na omawianym terenie szeroka dolina Warty charakteryzuje się rzędnymi ok. 220 m n.p.m. Na dalszym odcinku trasa autostrady biegnie na wysoczyźnie wznoszącej się ku południowi do rzędnych ok. 240 m n.p.m.

Następnie długi odcinek trasy autostrady przebiega kolejno w obrębie następujących jednostek Wyżyny Śląsko-Krakowskiej: Wyżyny Wieluńskiej, Obniżenia Górnego Warty, Progu Herbskiego (pasma wzniesień ok. 300 m n.p.m.), Obniżenia Liswarty, Progu Woźnickiego (pasma wzniesień o rzędnych do 340 m n.p.m.) oraz Garbu Tarnogórskiego z wychodniami środkowego triasu.

Między Progiem Woźnickim a Garbem Tarnogórskim, na stosunkowo krótkim odcinku (dolina Małej Panwi), autostrada biegnie w obrębie Równiny Opolskiej należącej już do Nizin Środkowopolskich.

Rzędne terenu wzdłuż trasy projektowanej autostrady zawierają się w granicach od ok. 205 m n.p.m. (w dolinie Warty) do ok. 340 m n.p.m. (w rejonie Ligoty Woźnickiej).

Dokumentowany teren wzdłuż trasy autostrady jest odwadniany przez następujące rzeki: Wartę, Strugę, Kocinkę, Gorzelankę, Stradomkę, Konopkę, Kamieniczkę, Potok Ligocki, Łanę, Małą Panew, Brynicę, Potok Ożarówicki. Liczne rowy melioracyjne i cieki występują na S od miejscowości Woźniki. Trasa autostrady w wielu miejscach przecina działki wód powierzchniowych – najczęściej III rzędu. W okolicy Wikłowa (początkowy odcinek projektowanej autostrady) trasa autostrady na odcinku ok. 1 km pokrywa się niemal z działem III rzędu. Natomiast na N od wsi Zendek (południowy koniec trasy) projektowana trasa przecina dział I rzędu. W dolinie Warty autostrada będzie przebiegać po terenach zalewowych.

Dokumentowany teren częściowo znajduje się nad obszarami występowania Głównych Zbiorników Wód Podziemnych:

- północny odcinek od granicy województwa łódzkiego do wsi Bogusławie – w granicach zbiornika w utworach kredy górnej nr 408 (Niecka Miechowska NW)
- odcinek poniżej miejscowości Blachownia do końca trasy – w granicach zbiornika w utworach serii węglanowej triasu nr 327 (Lubliniec – Myszków).

Według opracowań regionalnych w rejonie Częstochowy występują doliny kopalne. Na obszarze takiej doliny jest zlokalizowane między innymi komunalne ujęcie wody z utworów czwartorzędowych „Wielki Bór”.

Tereny, na których zaprojektowano autostradę A1 są użytkowane głównie rolniczo. Częściowo są to także nieużytki (w części północnej i środkowej) oraz jest zalesiony w części południowej.

W rejonach przecięć z istniejącymi drogami projektowana trasa autostrady A1 przebiega przez istniejącą zabudowę jednorodziną.

Na odcinku od km 437+000 do km 441+500 projektowana autostrada A1 przechodzi przez teren silnie zdegradowany działalnością kopalń rud żelaza (dogger). W latach osiemdziesiątych XX wieku zakończono tu eksploatację i zatopiono kopalnię. Na powierzchni występują hałdy skał płonych oraz, pomiędzy nimi, liczne podmokłości wynikające z braku możliwości odwodnienia terenu i nieprzepuszczalnego podłoża.

Na kilometrze 473+000 projektowana autostrada A1 przecina teren lotniska „Pyrzowice”. Na odcinku tym trasa została zaprojektowana we wkopie i tunelu przechodzącym pod pasem startowym lotniska.

W trakcie badań nie zaobserwowano czynnych procesów geodynamicznych na trasie projektowanej autostrady A1. Z zebranych materiałów wynika, że na trasie rozpatrywanego odcinka autostrady brak jest obszarów zagrożonych procesami osuwiskowymi, krasowymi, sufozyjnymi lub innymi zjawiskami geodynamicznymi. Natomiast na podstawie przeanalizowanych materiałów archiwalnych oraz wizji terenowej na odcinkach o kilometrażu: 434+600 ÷ 435+600, 436+400 ÷ 437+100 (łącznie Blachownia), 437+600 ÷ 442+200 oraz 443+700 ÷ 444+600 stwierdzono zapadliska pogórnice. Są to obszary po eksploatacji

górnictwa doggerskich rud żelaza. Niektóre zapadliska są wypełnione wodą. Eksploatacja górnictwa na tych terenach rozpoczęła się w XIX wieku i trwała do lat 80-tych XX wieku.

4. Charakterystyka inwestycji

Autostrada A-1 stanowi element europejskiej sieci autostrad o kierunku północ-południe do obsługi ruchu tranzytowego pomiędzy krajami skandynawskimi, a południową Europą. Projektowany odcinek autostrady stanowi element autostrady A-1 biegnącej na obszarze Polski, poczynając od Gdańska na północy do granicy państwa z Czechami (miejscowość Gorzyczki). Projektowany odcinek liczący 75,583 km zawarty jest na odcinku od granicy województwa łódzkiego do węzła „Pyrzowice” (z węzłem) 399+742,51 do km 475+327,65 wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S1 od węzła „Pyrzowice” do węzła „Lotnisko” od km 0+000,00 do km 2+158,00.

Dla autostrady A1 na odcinku „granica województwa łódzkiego – Pyrzowice” Wojewoda Śląski wydał trzy odrębne decyzje lokalizacyjne dla następujących odcinków:

- Granica województwa łódzkiego – Rzęsawa,
- Rzęsawa – Woźniki,
- Woźniki – Pyrzowice.

Odcinek autostrady „granica łódzkiego – Rzęsawa” o długości 19,908 km przebiega przez gminy: Kruszyna, Mykanów i Rędziny oraz północne obrzeża Częstochowy i obejmuje:

- 2 jezdnie po 3 pasy ruchu – pas ruchu o szerokości 3,75 m,
- 2 węzły autostradowe: „Kościelec” (na drodze powiatowej) i „Rzęsawa” (na DK-1)
- 2 Miejsca Obsługi Podróżnych: MOP II i MOP III,
- 20 obiektów inżynierskich, w tym przejazdy gospodarcze, mosty, wiadukty, przejścia dla pieszych i zwierząt,
- 2 Stacje Poboru Opłat: dla węzłów „Kościelec” i „Rzęsawa”.

Odcinek autostrady „Rzęsawa – Woźniki” o długości 39,550 km przebiega przez gminy: Mykanów, Kłobuck, Wręczyca Wielka, Blachownia, Konopiska, Poczesna, Starcza, Woźniki oraz po zachodniej stronie miasta Częstochowa i obejmuje budowę:

- 2 jezdnie po 2 pasy ruchu, docelowo 2 jezdnie po 3 pasy ruchu (pas ruchu o szerokości 3,75 m)
- 5 węzłów autostradowych ze stacjami poboru opłat: „Lgota” (na DK-43), „Blachownia” (na DK-46), „Zawodzie” (na drodze wojewódzkiej nr 908), „Nierada” (na drodze wojewódzkiej nr 904) i „Woźniki” (I etap na drodze powiatowej, docelowo do północnej obwodnicy m. Woźniki),

- 6 Miejsc Obsługi Podróżnych: MOP I - „Gorzelańska Wsch.,” „Gorzelańska Zach.,” „Starcza Wsch.” i „Starcza Zach.,” MOP II - „Wierzchowisko Wsch.” oraz MOP III – „Wierzchowisko Zach.”,
- 46 obiektów inżynierskich, w tym 7 mostów,
- 1 Obwodu Utrzymania Autostrady: „Lgota”.

Odcinek autostrady „Woźniki – Pyrzowice” o długości 16,128 km przebiega przez gminy: Woźniki, Miasteczko Śląskie oraz Ożarówice i obejmuje budowę:

- 2 jezdni po 2 pasy ruchu (pas ruchu o szerokości 3,75 m), docelowo 2 jezdni po 3 pasy ruchu (pas ruchu o szerokości 3,50 m)
- 1 węzeł autostradowy ze stacją poboru opłat: „Pyrzowice” (z projektowaną S-1),
- 2 Miejsc Obsługi Podróżnych: MOP II - „Woźniki Wsch.” oraz MOP III – „Woźniki Zach.”,
- 12 obiektów inżynierskich,
- 1 Obwodu Utrzymania Autostrady: „Ożarówice”
- 1 Placu Poboru Opłat: „Ożarówice”.

W ramach budowy odcinka „Woźniki – Pyrzowice” będzie również realizowany odcinek drogi ekspresowej S1 o długości 2,158 km, łączący autostradę A1 z budowanym aktualnie odcinkiem drogi ekspresowej S1 „Pyrzowice – Podwarpie”.

Zaprojektowany odcinek S1 przebiega przez gminy: Ożarówice oraz Mierzęcice i obejmuje budowę:

- 2 jezdni po 2 pasy ruchu (pas ruchu o szerokości 3,50 m)
- 1 węzła: „Lotnisko” (z drogą wojewódzką nr 913)
- 2 obiektów inżynierskich.

W tabelach 2a-e zestawiono dane dotyczące projektowanych obiektów drogowych. Dla wszystkich zostało szczegółowo udokumentowane podłoże.

Przewiduje się odwodnienie całego odcinka autostrady wraz z węzłami z zastosowaniem następujących systemów odwodnienia:

- system kanalizacji deszczowej,
- system odkrytych rowów przydrożnych,
- system drenażu.

Wody deszczowe odprowadzane będą do odbiorników poprzez:

- separatory piasku – odстойniki,
- separatory substancji ropopochodnych.

W obrębie korpusu drogowego kanalizację deszczową zlokalizowano w pasie rozdziału po prawej lub lewej stronie osi pasa.

Wody deszczowe z nawierzchni autostrady przejmowane będą poprzez ścieki betonowe umiejscowione w poboczach bezpośrednio przy konstrukcji nawierzchni.

Projektowany odcinek autostrady na odcinku od km 399+700 do km 418+000 będzie śladem „gierkówki” – drogi ekspresowej E7, na odcinkach pozostałych ma nowy przebieg.

W zależności od morfologii trasa przebiegać będzie na nasypach lub w wykopach. Maksymalna wysokość nasypów ok. 10 m. Maksymalna głębokość wykopów i wysokość skarp wynosić będzie ok. 10 m.

Tabela. 2a. Odcinek A1 granica woj. łódzkiego - Rząsawa

LOKALIZACJA OBIEKTU						PARAMETRY OBIEKTU					KONSTRUKCJA OBIEKTU			UWAGI
LP.	NUMER OBIEKTU	KILOMETR AUTOSTRADY	RODZAJ OBIEKTU	PRZESZKODA	DR. PROWADZONA PRZED/POD OBIEKTEM	KLASA	DŁUGOŚĆ [m]	SZEROKOŚĆ [m]	LICZBA I ROZPIĘTOŚĆ PRZĘSEŁ [m]	POWIERZ. OBIEKTU [m]	USTRÓJ NOŚNY	PODPORY	POSADOWIENIE	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	102	13	12	13	14	15
1	338a	400+450 gm. Kruszyna	PZ	AUTOSTRADA	SZŁAK MIGRACJI DZIKIEJ ZWIERZNY	C	50,00	37,50	2 24,00+24,00	1874,0	ŻELBETOWA PÓŁPLYTOWA	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY
2	339	403+151 gm. Kruszyna	WD	AUTOSTRADA	DR. POWIATOWA NR 08292-WIKŁÓW	B	72,40	10,70	4 15,00+20,00+20,00+16,00	775,0	ŻELBETOWA PŁYTOWA	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY
3	339a	0+255 gm. Kruszyna	PG	(DR. GMINNA) DO DROGI POWIATOWEJ NR 08003	DOJAZD DO OBWODNICZY 339	B	8,20	12,70	1 7,00	104,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZWIĄZANY Z BUDOWĄ AUTOSTRADY
4	340	404+270 gm. Kruszyna	PG	DR. SERWISOWA	AUTOSTRADA	A	8,20	36,70	1 7,00	301,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
5	340a	405+050 gm. Kruszyna	PZ	AUTOSTRADA	SZŁAK MIGRACJI DZIKIEJ ZWIERZNY	C	50,00	25,00	2 24,00+24,00	1250,0	ŻELBETOWA PÓŁPLYTOWA	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY
6	341	406+660 gm. Kruszyna	PG	POŁĄCZENIE DRÓG POWIATOWYCH	AUTOSTRADA	A	8,20	35,20	1 7,00	289,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
7	342	408+150 gm. Kruszyna	PG	POŁĄCZENIE DRÓG GMINNYCH	AUTOSTRADA	A	8,20	35,20	1 7,00	289,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
8	343	409+210 gm. Kruszyna	PG	DR. GMINNA	AUTOSTRADA	A	8,20	35,20	1 7,00	289,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
9	344	410+388 gm. Mykanów	WD	AUTOSTRADA	DR. POWIATOWA GRABOWA-BOROWNO	B	85,40	10,70	5 12,00+15,00+21,00+21,00+15,00	914,0	ŻELBETOWA PŁYTOWA	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY
10	345	410+638 gm. Mykanów	MA	RZĘKA STRUGA	AUTOSTRADA	A	15,90	35,20	1 14,5	560,0	BELKI PREFABRYKOWANE Z PŁYTĄ ŻELBETOWĄ	PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
11	346	410+770 gm. Mykanów	PG	POŁĄCZENIE DRÓG SERWISOWYCH	AUTOSTRADA	A	8,20	35,20	1 7,00	289,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
12	347	412+030 gm. Mykanów	PP	CIĄG PIESZY	AUTOSTRADA	A	3,70	35,20	1 3,00	130,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
13	348	412+669 gm. Mykanów	WD	AUTOSTRADA	DR. POWIATOWA MYKANÓW-BOROWNO	B	85,60	12,20	4 18,00+24,00+24,00+18,00	1044,0	SPRĘŻONA PÓŁPLYTOWA	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY
14	349	413+460 gm. Rędziny	PG	POŁĄCZENIE DRÓG SERWISOWYCH	AUTOSTRADA	A	35,20	34,80	1 7,00	289,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	ZASTĘPUJE ISTNIEJĄCY
15	350	414+335 gm. Mykanów	WW	AUTOSTRADA	ŁĄCZNIKA WĘZŁA KOŚCIELEC A1-SPO	B	61,60	15,80	2 30,00+30,00	973,0	SPRĘŻONA PÓŁPLYTOWA	SŁUPOWE ŻELBETOWE	NA PALACH WIELKOŚREDNICOWYCH	NOWOPROJEKTOWANY
16	351	414+735 gm. Mykanów	WD	AUTOSTRADA	DR. POWIATOWA MYKANÓW-KOŚCIELEC	B	85,40	10,70	4 18,00+24,00+24,00+18,00	914,0	SPRĘŻONA PÓŁPLYTOWA	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY
17	352	417+453 gm. Mykanów	WA	LINIA KOLEJOWA CZĘSTOCHOWA-BYDGOSZCZ	AUTOSTRADA	A	86,00	40,00	4 20,80+21,40+21,40+20,80	3440,0	BELKI PREFABRYKOWANE Z PŁYTĄ ŻELBETOWĄ	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	PRZESZKODA W ETAPIE DOCELOWYM
18	352a	418+295 gm. Mykanów	PG	DR. GMINNA RZĄSAWA-LUBOJENKA	AUTOSTRADA	A	8,20	41,20	1 7,00	338,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY W II ETAPIE KONCESYJNYM
19	352b	416+290 gm. Mykanów	PG	RZĄSAWA LUBOJENKA	GDAŃSK (A1)-CZĘSTOCHOWA (SPO)	B	8,20	16,20	1 7,00	133,0	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA		BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY W II ETAPIE KONCESYJNYM
20	353	418+865 gm. Mykanów	WA	SPO-A1	AUTOSTRADA	A	51,40	18,10+ 19,60	3 19,00+19,00+12,00	1938,0	BELKI PREFABRYKOWANE Z PŁYTĄ ŻELBETOWĄ	SŁUPOWE ŻELBETOWE	BEZPOŚREDNIE	NOWOPROJEKTOWANY W II ETAPIE KONCESYJNYM

Tabela 2b. Odcinek A1 Rząsawa - Woźniki - nad A1

LOKALIZACJA OBIEKTU					PARAMETRY OBIEKTU					KONSTRUKCJA OBIEKTU		UWAGI
L.P.	NUMER OBIEKTU	KILOMETR AUTOSTRADY	RODZAJ OBIEKTU	PRZESZKODA	KLASA	DŁUGOŚĆ [m]	SZEROKOŚĆ [m]	LICZBA I ROZPIĘTOŚĆ PRZĘSEŁ [m]	[°]	RODZAJ	POSADOWIENIE	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	13	12	13	14
1	354	420+020.75 gm. Mykanów m.Częstochowa	WD	AUTOSTRADA	A	61,00	11,70	² 30.00+30.00	100	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
2	355	421+404.23 gm. Mykanów	WD	AUTOSTRADA	B	55,00	10,45	² 27.00+27.00	90	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	NAZIOM h=7.5m
3	356	422+783.81 gm. Mykanów	WD	AUTOSTRADA	A	61,00	14,50	² 30.00+30.00	100,7	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
4	358	425+274.84 gm. Kłobuck	WD	AUTOSTRADA	A	61,00	14,50	² 30.00+30.00	78,67	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
5	361	428+528.55 gm. Kłobuck	WD	AUTOSTRADA	A	67,00	11,7 10,2	⁴ 12.00+21.00+21.00+12.00	97,37	PŁYTOWA ŻELBETOWA (dwie niezależne konstrukcje)	BEZPOŚREDNIE	
6	361A	0+779.95* gm. Kłobuck	WD	DROGA KRAJOWA	A	43,00	15,80	² 21.00+21.00	90	PŁYTOWA ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	* KILOMETR ŁĄCZNIKA WĘZŁA LGOTA
7	362	428+703.40 gm. Kłobuck	WD	AUTOSTRADA	A	55,00	15,80	² 27.00+27.00	90	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
8	367	432+747.13 gm. Blachownia	WD	AUTOSTRADA	B	88,00	9,95	⁵ 12.00+15.00+2x21.00+18.00	80	PŁYTOWA ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	
9	369	434+424.45 gm. Blachownia	WD	AUTOSTRADA	B	61,00	10,70	² 30.00+30.00	90	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
10	373	1+430.90* gm. Blachownia	WK	DOJAZD DO SPO	K=+3	23,40	9,45	² 11.20+11.20	90	PŁYTOWA Z BELEK STAŁOWYCH OBETONOWANYCH	NA PALACH Æ1200	* KILOMETR ŁĄCZNIKA WĘZŁA
11	377	437+920.90 gm. Konopiska m. Częstochowa	WD	AUTOSTRADA	B	100,00	9,95	⁶ 12.00+15.00+2x21.00+ 18.00+12.00	90	PŁYTOWA ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	
12	378	439+138.48 gm. Konopiska m. Częstochowa	WD	AUTOSTRADA	B	109,00	12,20	⁶ 12.00+4x21.00+12.00	105	PŁYTOWA ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	
13	383	442+916.41 gm. Konopiska	WD	AUTOSTRADA	B	61,00	10,45	² 30.00+30.00	87,73	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
14	384	443+757.12 gm. Konopiska	WD	AUTOSTRADA	B	97,00	9,95	⁴ 21.00+27.00+27.00+21.00	90	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
15	388	447+993.85 gm. Poczesna gn. Starcza	WD	AUTOSTRADA	B	61,60	9,95	² 30.00+30.00	85	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
16	389	449+423.84 gm. Starcza	WD	AUTOSTRADA	B	92,00	9,95	⁵ 12.00+18.00+2x21.00+18.00	80	PŁYTOWA ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	PODPORY POŚREDNIE SŁUPOWE
17	390	451+079.62 gm. Starcza	WD	AUTOSTRADA	B	86,00	12,20	⁴ 18.00+21.00+21.00+18.00	79,96	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	NA PALACH Æ1000	
18	392	452+249.09 gm. Woźniki	WD	AUTOSTRADA	B	61,60	9,95	² 30.00+30.00	85	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
19	394	453+775.01 gm. Woźniki	WD	AUTOSTRADA	B	92,00	10,20	⁴ 21.00+24.00+24.00+21.00	75	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	NA PALACH Æ1000	
20	399	458+619.99 gm. Woźniki	WD	AUTOSTRADA	A	61,60	15,80	² 30.00+30.00	90	PÓŁPŁYTOWA SPRĘŻONA	BEZPOŚREDNIE	
21	399A	459+003.70 gm. Woźniki	WD	AUTOSTRADA	B	80,00	10,35	⁴ 18.00+21.00+21.00+18.00	79,77	PŁYTOWA ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	

Tabela 2c. Odcinek A1 Rząsawa - Woźniki - w ciągu A1

LOKALIZACJA OBIEKTU					PARAMETRY OBIEKTU					KONSTRUKCJA OBIEKTU		UWAGI
L.P.	NUMER OBIEKTU	KILOMETR AUTOSTRADY	RODZAJ OBIEKTU	PRZESZKODA	KLASA	DŁUGOŚĆ [m]	SZEROKOŚĆ [m]	LICZBA I ROZPIĘTOŚĆ PRZĘSEŁ [m]	α [°]	USTRÓJ NOŚNY	POSADOWIENIE	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14
1	357	424+233.47 gm. Mykanów	WA	DROGA KIEDRZYŃ- CZARNY LAS NR 08016	A	21,00	35,70	1 20.00	71,94	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
2	359	426+362.83 gm. Kłobuck	MA	RZĘKA SZARLEJKA	A	7,00	58,35	2 3.30+3.30	41,7	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM ZAMKNIĘTA (SKRZYŃKA)	BEZPOŚREDNIE	NAZIOM h=7.5m
3	360	426+479.95 gm. Kłobuck	WA	DROGA ŻABIENIEC- BIAŁA DOLNA NR 08290	A	21,00	35,70	1 20.00	76,42	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
4	363	429+504.09 gm. Wręczycka Wielka	WA	DROGA POWIATOWA NR 08269	A	21,00	35,70	1 20.00	86,63	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
5	364	429+590.90 gm. Wręczycka Wielka	MA	RZĘKA SZARLEJKA	A	16,00	50,90	1 15.00	62,49	ŻELBETOWA RAMA DOŁEM OTWARTA	PALE ŻELBETOWE WIERCONE	NAZIOM h=5.0m
6	365	430+029.71 gm. Wręczycka Wielka	PG	DOJAZD DO PÓŁ	A	16,00	35,70	1 15.00	90	ZESPOŁONY 2x(2 DŹWGARY+PŁYTA ŻELBETOWA)	BEZPOŚREDNIE	
7	366	431+583.03 gm. Wręczycka Wielka gm. Blachownia	WA	DROGA CZĘSTOCHOWA- OLESKO NR 494	A	21,00	35,70	1 20.00	81,45	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
8	368	433+373.82 gm. Blachownia	MA	RZĘKA GORZELANKA	A	43,00	35,70	1 42.00	90	ZESPOŁONY 2x(4 DŹWGARY+PŁYTA ŻELBETOWA)	PALE ŻELBETOWE WIERCONE	WYNIESIENIE H=13m
9	370	435+378.27 gm. Blachownia	WA	DROGA ŁOJKI-OSADA KOPALNIANA	A	19,00	35,70	1 18.00	82,35	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
10	371	435+715.83 gm. Blachownia	MA	RZĘKA STRADOMKA	A	55,00	35,70	1 54.00	90	ZESPOŁONY 2x(2 DŹWGARY+PŁYTA ŻELBETOWA)	PALE ŻELBETOWE WIERCONE	
11	372	436+380.50 gm. Blachownia	WA	LINIA KOLEJOWA CZĘSTOCHOWA- OPOLE	A	79,00	36,10	4 15.00+24.00+24.00+15.00	82,69	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "T")	PALE ŻELBETOWE WIERCONE	PODPORY POŚREDNIE SŁUPOWE
12	374	436+699.32 gm. Blachownia	WA	DROGA WYRAZÓW- BRZÓZKA	A	16,00	35,70	1 15.00	90	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
13	375	437+063.56 gm. Blachownia	WA	WĘZEL BLACHOWNIA	A	21,00	37,20	1 20.00	90	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
14	379	441+613.03 gm. Konopiska m. Częstochowa	WA	DROGA CZĘSTOCHOWA- TARNOWSKIE GÓRY NR 908	A	19,00	41,65	1 18.00	86,7	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
15	380	441+833.78 gm. Konopiska	WA	WĘZEL ZAWODZIE	A	21,00	37,20	1 20.00	90	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
16	381	441+967.01 gm. Konopiska	WA	DROGA CZĘSTOCHOWA- TARNOWSKIE GÓRY	A	52,00	43,00	3 15.00+21.00+15.00	76,5	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	PALE ŻELBETOWE WIERCONE	PODPORY POŚREDNIE SŁUPOWE
17	382	442+258.25 gm. Konopiska	MA	RZĘKA KONOPKA	A	16,00	35,70	1 15.00	38,14	2x(PŁYTA ŻELBETOWA)	BEZPOŚREDNIE	
18	386	446+004.83 gm. Poczesna	WA	DROGA MYSZKÓW- TARNOWSKIE GÓRY NR 904	A	19,00	35,70	1 18.00	86,57	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
19	387	446+787.83 gm. Poczesna	PG	DROGA DOJAZDOWA	A	10,20	35,70	1 9.60	90	ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	
20	391	451+587.51 gm. Starcza/Woźniki	MA	RZĘKA KAMIENICZKA	A	15,90	35,70	1 15.00	-	2x (PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "odwrócone T")	NA PALACH Ø1200	
21	393	453+505.96 gm. Woźniki	MA	POTOK KAMIENIECKI	A	6,90	55,25	2 3.30+3.30	71,43	ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	
22	395	454+517.63 gm. Woźniki	PG	DROGA DOJAZDOWA	A	20,9	35,7	1 20.20	90	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU T)	NA PALACH Ø800	
23	396	455+484.81 gm. Woźniki	PG	DROGA DOJAZDOWA	A	16,00	36,10	1 15.00	90	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "odwrócone T")	BEZPOŚREDNIE	
24	397	457+002.83 gm. Woźniki	PG	DROGA DOJAZDOWA	A	10,2	35,7	1 9.60	90	ŻELBETOWA	BEZPOŚREDNIE	
25	398	457+443.94 gm. Woźniki	WA	DROGA POWIATOWA NR 08072	A	16	35,7	1 15.00	103,85	2x(PŁYTA ŻELBETOWA+BELKI TYPU "Odwrócone T")	NA PALACH Ø1200	

Tabela 2d. Odcinek A1 Woźniki - Pyrzowice - nad A1

Lp.	Obiekt		Kilometr skrzyżowania		Przeszkoda	Kl. drogi na obiekcie	Klasa obc.	Długość	Rozpiętość prześel	Szerokość	Kąt skosu	Wys. konstr.	Posadowienie	Konstrukcja	
	Nr	Rodzaj	autostrady A1	drogi drogi poprzecznej										L	B
				km				km			m	m		m	stopnie
1.	WD-400	wiadukt drogowy	460+627,28	-	droga powiatowa Nr 789	D	C	103.88	24.08 27.01 27.01 24.08	15.20	77.50	1.36	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
2.	WD-401	wiadukt drogowy	461+135,25	-	droga wewnętrzna	Z	B	85.62	24.00 18.00 18.00 24.00	9.95	80.00	1.17	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
3.	WD-402	wiadukt drogowy	463+854,95	-	droga wewnętrzna	Z	B	91.49	21.40 24.04 24.04 21.40	9.95	64.38	1.17	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
4.	WD-404	wiadukt drogowy	466+707,37	0+154,76	droga powiatowa Nr 14240	Z	B	86.57	18.00 24.00 24.00 18.00	9.95	90.00	1.2	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
5.	WD-405	wiadukt drogowy	468+573,70	-	droga wewnętrzna Nr 14241	Z	B	85.00	21.00 21.00 21.00 21.00	9.95	80.00	1.08	pale	plyta żelbetowa	belka ciągła
6.	WZ-406	przejscie dla zwierząt	468+022,72	-	pas technologiczny			71.60	15.00 20.00 20.00 15.00	50.00	90.00	1.64	bezpośrednie	plyta żelbetowa	belka ciągła
7.	WD-409	wiadukt drogowy	472+771,15	0+154,76	droga powiatowa Nr 14241	Z	B	55.90	27.12 27.12	13.20	84.57	1.6	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
8.	WD-410	wiadukt drogowy	472+801,87	0+140,49	droga wewnętrzna lotniska	D	C	56.00	27.15 27.15	5.90	83.94	1.6	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
9.	TUNEL-411	tunel	472+950	-	pas awaryjny lotniska	-	-	120.00		44.21	90.00	0.7	bezpośrednie	tunel	rama
10.	WD-412	wiadukt drogowy	473+232,78	0+171,47	droga wewnętrzna lotniska	D	C	61.16	29.35 29.35	5.90	51.60	1.6	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
11.	WK-413	wiadukt kolejowy	473+274,18		linia kolejowa	-	-	60.76	29.20 29.20	6.98	52.03	2.76	bezpośrednie	zespólna	belka ciągła
12.	WD-414	wiadukt drogowy	473+303,31	0+128,24	droga gminna Nr 1473018	D	C	68.78	34.39 34.39	12.20	51.51	1.6	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
13.	WD-416	wiadukt drogowy	475+327,65		węzeł z drogą ekspresową S1	A	A	76.70	18.50 37.00 18.50	25.20	90.00	1.33	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
14.	WD-416a	wiadukt drogowy		0+925,23	droga ekspresowa S1	A	A	103.70	22.00 30.00 28.00 21.00	13.12	90.00	1.37	bezpośrednie	betonowa sprężona	belka ciągła
15.	WD-416b	wiadukt drogowy		1+824,37	droga ekspresowa S1	A	A	22.72	20.00	25.20	82.42	1.45	bezpośrednie	plyta żelbetowa	układ wolnopodparty

Tabela 2e. Odcinek A1 Woźniki - Pyrzowice - w ciągu A1

Lp.	Obiekt		Kilometr skrzyżowania		Przeszkoda	Kl. drogi na obiekcie	Klasa obc.	Długość	Rozpiętość prześł	Szer.	Kąt skosu	Wys. konstr.	Posadowienie	Konstrukcja	
	Nr	Rodzaj	autostrady A1	drogi poprzecznej										L	B
								m	m	m	m	m			
1.	MA-403	most autostrad.	465+356,00	km	rzeka Mała Panew dr. Zbiorcza droga powiat. Nr 08694	A	A	189.00	29.50 42.00 42.00 42.00 29.50	34.60	90.00	1.65	pale f 1000	plyta żelbetowa sprężona	belka ciągła
2.	MA-407	most autostrad.	471+228,42		rzeka Brynica	A	A	87.64	15.32 19.00 19.00 19.00 15.32	34.60	62.70	1.35	pale f 1000	prefabrykowane belki strunobetonowe typu odwrócone " T "	układ ramowy
3.	WA-408	wiadukt autostrad.	471+472,80	0+252,09	droga powiatowa Nr 14240	A	A	19.88	17.64	34.60	78.66	1.35	pale f 1000	prefabrykowane belki strunobetonowe typu odwrócone " T "	układ wolnopodparty
4.	WA-415	wiadukt autostrad.	474+167,90		droga powiat. Nr 14235 ul. Szczotki	A	A	51.71	14.00 20.00 14.00	34.60	53.75	1.92	wibrowymiana z rdzeniowym podaw. gruntu	plyta żelbetowa	belka ciągła

5. Budowa geologiczna

Projektowany odcinek autostrady biegnie przez trzy duże jednostki paleo- i mezozoiczne:

- północna część autostrady (na S od Radomska) leży w NW części górnokredowej niecki miechowskiej,
- południowa część autostrady (rejon Pyrzowic) wkracza na obszar paleozoicznej niecki górnosląskiej,
- przeważająca część projektowanego odcinka leży w obszarze mezozoicznej monokliny krakowsko-częstochowskiej.

km 399+750 – km 407+000

Na pierwszych kilometrach projektowanego odcinka (podążając od strony północy w kierunku południowym), podłoże zbudowane jest z niespoistych osadów rzecznych. Osady te tworzą najstarszy nadzalewowy taras Warty. Są to głównie piaski średnie, szare i żółte z wkładkami żwirów i piasków grubych. Średnia miąższość tych utworów wynosi ok. $2 \div 3$ m. Równie licznie reprezentowane są piaski i żwiry wodnolodowcowe, a także lodowcowe, miejscami położone na glinach zwałowych. Są to osady stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego. Ich miąższość zawiera się w przedziale 6 – 8 m. Zajmują duże powierzchnie. Ułożone są na zewnątrz pierwszego ciągu moren czołowych lądolodu stadiału maksymalnego. W dolinie Warty tworzą one pradolinne poziomy sandrowe. Są to głównie piaski średnie, szare i żółte, warstwowane. W ich obrębie pojawiają się kilkucentymetrowe przewarstwienia żwirów. Na równinach wodnolodowcowych piaski te mogą być przewiane i tworzyć liczne wydmy o wysokości nie przekraczającej 5 m. Wydmy budują piaski średnie i drobne, tworzących miejscami równiny piasków eolicznych o małej powierzchni i miąższości rzędu $2 \div 3$ m. Częstymi utworami są na tym odcinku holocenijskie piaski rzeczne i piaski humusowe tarasów zalewowych, wypełniające dna dolin rzecznych. Występują w postaci piasków średnich szarych i brązowych, z lokalną zawartością mułków i części organicznych. Dna dolin cieków o małym spadku oraz dna zagłębień po bryłach martwego lodu lokalnie wypełniają piaski humusowe oraz namuły den dolinnych i starorzeczy. W okolicach miejscowości Wikłów, na powierzchni pojawiają się górnokredowe opoki oraz opoki z czertami. Są to utwory kampanu. Skały te zawierają nieliczną faunę, a ich miąższość sięga 50 m.

km 407+000 – km 415+000

Od dziesiątego kilometra projektowanego odcinka autostrady, w okolicach miejscowości Kruszyna, na powierzchni zaznaczają się gliny zwałowe, przykryte piaskami i żwirami wodnolodowcowymi i lodowcowymi. Osady te należą do zlodowacenia Odry zlodowacenia środkowopolskiego. Przeważnie tworzą jeden poziom glin piaszczystych, ubogich w żwiry, o

stosunkowo małej miąższości, dochodzącej maksymalnie do ok. 3 m. Głównym składnikiem glin są okruchy skał krystalicznych i towarzyszących im piaskowców. Omawiane osady całkowicie pozbawione są fragmentów skał węglanowych, lokalnie zawierają liczne okruchy krzemieni, skrzemieniałych margli i piaskowców pochodzenia lokalnego. W północnej części obszarów glin zwałowych występują piaski, żwiry i głazy moren czołowych. Materiał skalny jest w nich słabo lub bardzo słabo wysortowany. W sąsiedztwie Bogusławic (po stronie południowo-zachodniej), na powierzchni odsłaniają się górnokredowe utwory: opoki i opoki z czertami (kampan), margle (santon) i wapienie piaszczyste oraz margle piaszczyste (turon). Utwory turonu charakteryzują się niewielką, kilkumetrową miąższością. W stropie wapienie i margle piaszczyste przechodzą w lekko skrzemionkowane wapienie. Margle santonu leżą na warstwach turonu i są reprezentowane przez szarozielone margle z przewarstwieniami margli ciemnoszarych i białokremowych oraz gez. Miąższość tych utworów wynosi około 17 – 19 m.

km 415+000 – km 435+000

Do rejonu położonego na zachód od Częstochowy, blisko czterdziestego kilometra projektowanego odcinka autostrady, w budowie geologicznej dominują wspomniane wcześniej piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego. Wśród nich stosunkowo licznie pojawiają się holoceniskie namuły torfiaste i namuły rzeczne oraz piaski i żwiry tarasów nadzalewowych (3 – 8 m n.p. rzeki). Utwory te występują w dolinie rzeki Kocinki i jej dopływów. Namuły zlegają w dnach dolin i zagłębieniach bezodpływowych, bądź o utrudnionym odpływie. Bardzo często leżą na utworach bardzo słabo przepuszczalnych – wspomnianych glinach zwałowych, bądź ilach środkowej jury. Zbudowane są z drobnych lub pylastych piasków z dużą zawartością humusu. Miąższość tych utworów waha się między 0,5 a 2,0 m. Piaski i żwiry tarasów nadzalewowych, miejscami piaski z wkładkami mułków, należą do stadiału Wisły zlodowacenia północnopolskiego. Materiał skalny jest w nich dobrze obtoczony. Miąższość warstwy jest mała i wynosi do 1 m.

Na odcinku między miejscowościami Szarlejka i Rędziny, na północ od Częstochowy, rozciągają się wzgórza morenowe, zbudowane z piasków i żwirów moren czołowych (zlodowacenia środkowopolskiego) występujące w sąsiedztwie kemów i tarasów kemowych, w skład których wchodzi piaski, mułki i żwiry. Wzgórza morenowe wyraźnie zaznaczają się w krajobrazie, tworząc pas wyniesień, wałów i wzgórz. Wśród nich się występują charakterystyczne tarasy kemowe, zbudowane z drobnych i średnich piasków, wzbogaconych we frakcję żwirową przy stokach tarasów. Wymienionym formom licznie towarzyszą piaski i żwiry akumulacji szczelinowej, będące efektem depozycji stożków fluwioglacjalnych sypanych do szczelin lodowych. W ich skład wchodzi różnoziarniste piaski i żwiry, z lokalnymi przeławiczeniami mułków i piasków drobnych, a przy stokach występuje materiał grubookruchowy.

Na wschód od rzeki Kocinki licznie reprezentowane są wystąpienia piasków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego, leżące wprost na glinach zwałowych. Są to piaski frakcji drobne i średnie, zailone, bez frakcji żwirowej. Ich nagromadzenia tworzą łagodne stoki i płaskie powierzchnie. Miąższość tych utworów wynosi od 1 do 2 m.

Od około 15 km projektowanego odcinka autostrady na powierzchni terenu zaczynają pojawiać się skały górnajurajskie. Na północ od Częstochowy są to punktowe wychodnie wapieni: skalistych detrytycznych, mikrytowych i kredowatych (oksford górny). Wapienie skaliste występują w dolnej części profilu geologicznego. Są twarde i zrekrystalizowane. Mają jasnokremową lub jasnobieżową barwę i można w nich znaleźć liczną faunę. Wapienie skaliste tworzą warstwy mirowskie. Nad wapieniami skalistymi w profilu zalegają wapienie mikrytowe, margliste, litograficzne i kredowate. Częstotliwość pojawiania się utworów górnego oksfordu na powierzchni wzrasta w kierunku południowym.

Lokalnie na powierzchni występują wychodnie wapieni ławicowych gąbkowo-tuberolitowych warstw zawodzińskich i wapieni skalistych (oksford środkowy (tj. jura górna), jura środkowa). Tworzą one pasma wyniesień, a występujące obok nich, równowiekowe wapienie skaliste tworzą charakterystyczne pasma skałek. Wapienie warstw Zawodzińskich są uławicone, niezbyt zwarte, porowate. Wapienie skaliste są twardą i nieporowatą odmianą wapieni gąbkowo-tuberolitowych.

Na obszarze położonym na zachód od miejscowości Szarlejka, w dolinie Kocinki na powierzchni terenu pojawiają się holoceni torfy. Miąższość tych utworów wynosi od 1,0 do 3,5 m.

km 435+000 – km 442+000

W okolicach Gnaszyna i miejscowości Ostrowy wychodnie skał jurajskich występują stosunkowo często i zajmują znacznie większy obszar. W rejonie Gnaszyna na powierzchni pojawiają się ropy i mułowce piaszczyste z wkładkami piaskowców oraz z syderytami (baton, jura środkowa). Ich miąższość wynosi około 80 m w okolicach Gnaszyna, a około 100 m w rejonie Wrzosowej (okolice 45 km projektowanego odcinka autostrady). W rejonie miejscowości Ostrowy na powierzchni występują wychodnie ropy i mułowców piaszczystych z wkładkami piaskowców oraz z syderytami (bajos - jura środkowa), a także piaski i piaskowce żelaziste (aalen i bajos - jura środkowa). Ropy i mułowce piaszczyste, łącznie z ilastymi osadami batonu nazywane są w regionie częstochowskim ropy rudonośnymi. Ku górze skały te przechodzą w ropy z twardymi ropy. W spągowej części warstwy znajdują się kilkunastocentymetrowej miąższości warstwy ilastego syderytu, tworzące spągowy pokład rudonośny. Powyżej niego, wśród ropy spotyka się soczewki sferosyderytów i piaskowców syderyticznych. Miąższość tych warstw wynosi około 70 m. Piaski i piaskowce żelaziste tworzą tzw. warstwy kościeliskie, w profilu pionowym będące pod przykryciem utworów batonu i kujawu (ropowcowe pokłady rudonośne). W wychodniach warstwy kościeliskie reprezentowane są przez rdzawobrunatne i

żółtoszare piaskowce o spoiwie getytowym, przewarstwione piaskowcem kruchym i luźnymi piaskami. Często występują przewarstwienia żwiru kwarcowego i wkładki piaskowców zlepieńcowatych. W obrębie warstw kościeliskich lokalnie występują konkrecje sydereytów ilastych, warstewki iłów, glina kaolinowa. Miąższość skał budujących warstwy kościeliskie sięga kilkunastu metrów.

Powierzchniowym wystąpieniom skał jurajskich towarzyszą gliny zwałowe (miejscami na iłach i mułowcach piaszczystych z wkładkami piaskowców i sydereytami) oraz piaski stożków napływowych. Pierwsze należą do osadów stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego. Zbudowane są one z odwapnionych glin piaszczystych, z licznymi okruchami materiału lokalnego. Miąższość tych osadów wynosi od 0,5 do 10 m. Omawiane osady zajmują znaczną część terenu, poza ostańcami, powierzchniami denudacyjnymi i dolinami rzeczными. Piaski stożków napływowych (zlodowacenie północnopolskie) występują w okolicach miejscowości Konopiska. Są to piaski różnoziarniste z domieszką pyłów i żwirów oraz okruchów żelazistych z warstw kościeliskich. Miąższość tych utworów wynosi do 4 m.

W dolinie rzeki Konopka pojawiają się piaski rzeczne tarasów zalewowych i nadzalewowych oraz namuły den dolinnych. W piaskach tarasów nadzalewowych przeważają frakcje piasków drobnych i średnich, a ich miąższość waha się od 6 do 8 m. Holocenyjskie piaski tarasów zalewowych są najczęściej średnie i drobne, warstwowane krzyżowo, w częściach stropowych wzbogacone w humus. Równowiekowe namuły den dolinnych wypełniają dna cieków i obniżień. Ich miąższość nie przekracza 3 m.

km 442+000 – km 450

Blisko 50 km projektowanego odcinka autostrady w budowie geologicznej na powierzchni zaczynają dominować skały jurajskie – wspomniane już wcześniej piaskowce żelaziste warstw kościeliskich oraz dolnojurajskie piaskowce, piaski z wkładkami mułków i mułowce z przeławiczeniami piaskowców (warstwy łysieckie). Miąższość tych skał wynosi od 25 do 43 m. Wykształcone są w postaci jasnoszarych i ciemnoszarych mułowców z kilkumetrowymi wkładkami piaskowcowymi, przechodzącymi w górnej części profilu w piaskowce drobnoziarniste z wkładkami mułków. Ze skałami jurajskimi występują w znacznej ilości gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego.

km 450+000 – km 454+000

W rejonie Klepaczki w bliskim sąsiedztwie projektowanej autostrady na powierzchni terenu pojawiają się wychodnie utworów górnego triasu – iły i iłowce z wkładkami wapieni, piaskowców i gipsów. Są to skały szare, żółte, lokalnie przewarstwione dolomitami, marglami lub piaskowcami. Należą do facji kajpru, której miąższość w tym rejonie może sięgać aż do 260 m. Dolinę Kamieniczki wypełniają plejstoceńskie piaski i żwiry tarasów akumulacyjnych o miąższości około 20 m oraz piaski i żwiry lodowcowe tego samego wieku, kilkumetrowej

miąższości. Dna koryt rzecznych wypełniają dobrze obtoczone piaski i żwiry. Materiał okruchowy pochodzi prawdopodobnie z rozmytych żwirów warstw połomskich.

km 454+000 – km 465+000

Między dolinami Kamieniczki i Małej Panwi, wśród czwartorzędowych piasków i żwirów lodowcowych rozciągają się na znacznych obszarach wychodnie liasowych warstw łysieckich i warstw połomskich (dolna jura) oraz triasowe wapienie woźnickie i ility pstre, iłołupki, piaskowce i brekcja lisowska (kajper). Iły są najczęściej barwy czerwonej, rzadziej zielonej i występują w postaci cienkich przewarstwień w retyckich iłowcach, również barwy czerwonej. W tym samym kompleksie skał występują różowe i różowoszare piaskowce drobno i średnioziarniste, w ławicach miąższości od kilku centymetrów do kilku metrów. Obok piaskowców w iłowcach występują wkładki zlepieńców tzw. brekcji lisowskiej, zbudowanej z ostrokrawędzistych okruchów wapieni i wapieni marglistych zlepionych spoiwem ilasto-wapiennym. Nadległe wapienie woźnickie drobnokrystaliczne lub pelitowe, o jasnokremowej barwie, są twarde i mogą zawierać krzemienie, a ich szczeliny są wypełnione kalcytem. Największą ich miąższość wynoszącą 24 m stwierdzono w Woźnikach.

km 465+000 – km 471+000

Dolina Małej Panwi i Brynicy w całości wypełniona jest osadami czwartorzędowymi¹. Na skałach górnego kajpru leżą piaski i żwiry tarasów akumulacyjnych zlodowacenia bałtyckiego. Miejscami w obrębie tych utworów znajdują się piaski drobne z humusem, dobrze obtoczone, najczęściej podmokłe i przykryte pokrywą piasków humusowych. W okolicy miejscowości Dąbrowa Wielka na powierzchni pojawiają się wychodnie triasowych dolomitów diploporowych (wapień muszlowy). Dolomity są przeważnie szare i jasnoszare, od pelitowych do drobnoziarnistych, uławicone.

km 471+000 – km 475+400

Na ostatnich kilometrach projektowanego odcinka autostrady przeważają czwartorzędowe piaski i żwiry lodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz osady rzeczne akumulowane w dnach dolin rzecznych. W rejonie Pyrzowic na powierzchni pojawiają się wapienie, dolomity, wapienie dolomityczne i jamiste pstrego piaskowca (trias dolny), glinki ogniotrwałe, żwiry, zlepieńce oraz iłołupki liasowe (jura). Pod skałami triasowymi zalegają utwory warstw brzeżnych niecki górnośląskiej – karbońskie serie piaskowcowo-mułowcowo-iłowcowe (namur).

Analiza warunków geologicznych przeprowadzona została w oparciu o szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 50: 000 wraz z objaśnieniami – arkusze: Radomsko (1986, Wągrowski A.), Ostrowy (1997, Kaziuk H., Nowak B.), Kłomnice (1997, Mądry, S.), Boronów

¹ W niniejszej dokumentacji zastosowano podział stratygraficzny obowiązujący do likwidacji czwartorzędu przez ICS gdyż decyzja to nie jest powszechnie akceptowana. Pozwala to równocześnie na bezpośrednie odniesienie do wcześniejszych dokumentacji. W nowym podziale osady czwartorzędu należy klasyfikować jako neogen (plejstocen, holocen).

(1981, Haisig J., Wilanowski S.), Częstochowa (1982, Bardziński W., Lewandowski J., Więckowski R., Zieliński T.), Kozięgłowy (1960, Wyczółkowski J.), Wojkowice (1955, Biernat S.).

Do analizy budowy geologicznej wykorzystano także:

- Dokumentację geologiczno-inżynierską, uproszczoną do „Dokumentacji projektowej - Projektu wstępnego” odcinka autostrady płatnej A-1 Kamieńsk - Rzęsawa, km 375+800 – km 419+650,
- Dokumentację geologiczno-inżynierską, uproszczoną (faza studium) dla potrzeb „Projektu wstępnego” odcinka autostrady A-1 Rzęsawa – Sośnica, część I, km 419+500 – km 470+600,
- Dokumentację geologiczno-inżynierską, uproszczoną (faza studium) dla potrzeb „Projektu wstępnego” odcinka autostrady A-1 Rzęsawa – Sośnica, część II, km 470+600 – km 519+149,12.

6. Warunki hydrogeologiczne

Projektowany odcinek autostrady A-1 w kierunku południowym od północnej granicy (420 kilometr) przebiega przez obszary następujących Głównych Zbiorników Wód Podziemnych - GZWP: Niecka Miechowska nr 408, Zbiornik Częstochowa nr 326, Zbiornik Częstochowa nr 325 oraz Zbiornik Lubliniec-Myszków nr 327.

km 399+750 – km 403+000

Na początku północnej części projektowanego odcinka autostrady wyróżniono dwie warstwy wodonośne piętra czwartorzędu. Płytszą, przypowierzchniową warstwę wodonośną tworzą piaski i stropowe partie glin piaszczystych zlodowacenia Warty. Swobodne zwierciadło wód wykazuje czytelny związek z ukształtowaniem powierzchni terenu. Druga warstwa piętra czwartorzędu występuje pod kompleksem glin zlodowacenia środkowopolskiego, najczęściej na głębokości 5-15 m. Miąższość utworów wodonośnych wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów, przy czym największe miąższości użytkowej warstwy wodonośnej związane są z rejonem obniżeń dolinnych, gdzie kilka warstw łączy się w jeden poziom wodonośny. Użytkowy poziom wodonośny czwartorzędu na dużych obszarach analizowanego terenu zalega bezpośrednio na poziomie wodonośnym kredy górnej. Utwory trzeciorzędu o ograniczonym zasięgu występowania jedynie lokalnie mają charakter wodonośny. Utwory kredy górnej budują poziom wodonośny o charakterze szczelinowym i tworzą główny użytkowy poziom wodonośny Niecki Miechowskiej (GZWP nr 408). Poziom dolnokredowy ma podrzędne znaczenie użytkowe i jego eksploatacja jest perspektywiczna w rejonach występowania słabo wodonośnej, spągowej części serii utworów kredy górnej. Wodonośność utworów kredy górnej jest uzależniona od wykształcenia litologicznego, miąższości strefy wietrzenia, stopnia szczelinowatości oraz drożności szczelin. Szczelinowatość kompleksu omawianych utworów zmniejsza się wraz z

głębokością. Wykształcenie litologiczne skał kredy górnej determinuje zróżnicowanie podatności utworów na spękanie, dlatego przepuszczalność zmienia się zarówno w pionie, jak również w poziomie. Iły margliste i iły kredy górnej występujące lokalnie, dzielą utwory wodonośne na izolowane warstwy. Zwierciadło wody ma najczęściej charakter naporowy, a jego powierzchnia opada w kierunku doliny Warty. Lokalnie występuje kontakt sedimentacyjno – erozyjny warstw wodonośnych jury z poziomami czwartorzędowymi.

km 403+000 – km 410+000

Na odcinku projektowanej autostrady A - 1 pomiędzy miejscowościami Wikłów - Bogusławice znaczenie użytkowe posiadają: górnokredowe (Cr3) oraz czwartorzędowo-górnokredowe piętra wodonośne (Q-Cr3). Poziom wodonośny kredy górnej jest tu głównym poziomem użytkowym. Ma on charakter szczelinowo-porowy i zbudowany jest ze spękanych margli, opok, opok marglistych oraz wapieni. Głębokość studzien ujmujących wody omawianego poziomu wynosi 30-70 m. Zróżnicowana podatność poszczególnych typów litologicznych skał na spękanie uwidacznia się w przepuszczalności utworów kredy górnej zmieniającej się zarówno wertykalnie, jak również w poziomie. Wodonośność stropowych części utworów kredy górnej uzależniona jest również od zasięgu strefy wietrzenia, stopnia wypełnienia szczelin zwietrzeliną tj. drożności szczelin. Głębokość strefy aktywnej wynosi przeciętnie do 120 m poniżej powierzchni terenu. Regionalną bazę drenażu poziomu kredy górnej na omawianym obszarze stanowi Warta. Zwierciadło wód współkształtnie z morfologią terenu opada w kierunku doliny tej rzeki. Szczelinowatość masywu skał piętra kredy górnej maleje z głębokością.

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z współczesnymi dolinami rzek oraz dolinami kopalnymi. Warstwy wodonośne czwartorzędu zbudowane są z piasków i żwirów fluwioglacjalnych, tarasów kemowych, osadów aluwialnych oraz lokalnie piasków eolicznych. Na przeważającej części omawianego obszaru poziom ten pozostaje w kontakcie hydraulicznym z poziomem górnokredowym tworząc wspólne czwartorzędowo-górnokredowe piętro wodonośne.

W rejonie miejscowości Kruszyna i dalej na południe wzdłuż projektowanego odcinka autostrady wzrasta znaczenie poziomu dolnokredowego, jako głównego poziomu użytkowego. Warstwy wodonośne kredy dolnej budują utwory porowe: piaski i piaskowce albu. Utwory kredy dolnej zalegają płytko pod powierzchnią terenu w wąskich pasach przy granicy niecki włoszczowskiej oraz w pobliżu linii zasięgu utworów jury górnej na obszarze elewacji radomszczańskiej.

km 410+000 – km 418+000

Na wysokości miejscowości Grabowa i dalej w kierunku południowym głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom górnokredowy, lokalnie tworzący wspólny poziom z warstwami wodonośnymi czwartorzędu. Warstwy wodonośne jury górnej mają

charakter szczelinowo-krasowo-porowy i zbudowane są z wapieni marglistych, margli oksfordu i kimerydu. Miąższość utworów wodonośnych omawianego poziomu wynosi od kilku metrów w rejonie Białej-Kamyka do ponad 400 m. Miąższość strefy wodonośnej w masywie skał jury górnej zależy od stopnia ich spękania, skrasowienia oraz porowatości. Poziom górnourajski zasilany jest na wychodniach oraz lateralnie z utworów czwartorzędowych. Lokalnie m. in. w rejonie Mykanowa, w górnym odcinku Strugi-Wodnicy poziom wodonośny jury górnej pozostaje w kontakcie hydraulicznym z wodami powierzchniowymi.

km 418+000 – km 435+000

W rejonie Szarlejki oraz pomiędzy Lubojenką i Częstochową, w głębokich dolinach kopalnych omawiany poziom drenowany jest przez poziomy czwartorzędowe. Występowanie zwierciadła swobodnego związane jest z obszarami występowania wychodni piętra jury górnej oraz zalegania na górnourajskich warstwach wodonośnych przepuszczalnych warstw czwartorzędowych. Zwierciadło napięte związane jest z obszarami występowania osadów słoboprzepuszczalnych czwartorzędu, rozdzielających poziomy wodonośne górnej jury i czwartorzędu oraz z rejonami występowania słabo spękanych utworów marglistych, lokalnie napinających zwierciadło wód. Regionalną bazę drenażu poziomów wodonośnych czwartorzędu i jury górnej na analizowanym terenie stanowi dolina Warty.

km 435+000 – km 442+000

W rejonie miejscowości Gnaszyn użytkowy poziom wodonośny wykształcony jest w utworach czwartorzędowych, występujących w dolnie kopalnej. Miąższość wodonośnych utworów piaszczystych wynosi średnio około 20 m. Zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości kilku metrów poniżej powierzchni terenu.

Na południe od Gnaszyna w rejonie miejscowości Liszka Dolna główne znaczenie użytkowe ma szczelinowo-krasowy poziom górnourajski wykształcony w utworach węglanowych kelloweju i oksfordu. Zwierciadło wód podziemnych jest tutaj najczęściej swobodne. Poziom górnourajski w wielu miejscach łączy się bezpośrednio z nadległym poziomem czwartorzędowym.

km 442+000 – km 444+000

Na odcinku pomiędzy miejscowościami Skorki-Zawodzie i Wąsosz główne znaczenie użytkowe ma poziom środkowourajski, wykształcony w warstwach kościeliskich (aalen, bajos). Jest to poziom porowo-szczelinowy o zwierciadle napiętym. Do lat osiemdziesiątych poziom środkowourajski był drenowany w wyniku odwadniania kopalń doggerskich rud żelaza. Odwodnienia kopalniane doprowadziły do powstania rozległego leja depresji. Po zaprzestaniu eksploatacji i zatopieniu kopalń, lej zaczął się wypełniać i obecnie zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się powyżej powierzchni terenu. Poziom ten jest eksploatowany na terenie Częstochowy oraz w miejscowościach Poraj i Konopiska.

km 444+000 – km 448+000

Na południe od miejscowości Łaziec do okolic miejscowości Łysiec poziom jury środkowej podścielony jest wodonośnymi skałami triasu. Poziom triasowy reprezentują utwory szczelinowe wapienia muszlowego. Zwierciadło wód jest napięte i najczęściej zwierciadło piezometryczne stabilizuje się na głębokości kilku metrów poniżej powierzchni terenu.

km 448+000 – km 471+000

Na odcinku wzdłuż projektowanej autostrady A-1 od rejonu miejscowości Łysiec do miejscowości Ligota Woźnicka główny poziom użytkowy budują utwory węglanowe triasu, a podrzędne znacznie ma tutaj czwartorzędowy poziom wodonośny. Wodonośne utwory czwartorzędu wypełniają kopalną dolinę Konopki. Miąższość warstwy wodonośnej zawiera się w przedziale od kilku do 20 metrów. Zwierciadło wód występuje na głębokości 1 ÷ 3 m poniżej powierzchni terenu. Wody omawianego poziomu w północnej części jego występowania są silnie zdegradowane, m.in. przez Zakłady Górniczo - Hutnicze Sabinów.

Piętro wodonośne triasu tworzą poziomy: retyko-kajpru (trias górny), wapienia muszlowego (trias środkowy) oraz retu (trias dolny).

Poziom wodonośny wapienia muszlowego budują wapienie i dolomity warstw tarnowickich, diploporowych, karchowickich, terebratulowych i górażdżańskich (T_2). Poziom wodonośny retu wykształcony jest w wapieniach warstw gogolińskich i dolomitach. Poziomy wodonośny wapienia muszlowego i retu miejscami rozdziela nieciągła warstwa zbudowana z margli górnych warstw gogolińskich. Strop głównego poziomu wodonośnego występuje w przedziale głębokości od 15 do 150 metrów. Kompleks utworów rozdzielających charakteryzuje się zmienną miąższością, jest poprzecinany licznymi uskokami. Ponadto omawiane skały rozdzielające na wielu obszarach uległy wtórnej dolomityzacji.

Poziomy wodonośny wapienia muszlowego i retu na większości analizowanego terenu pozostają w więzi hydraulicznej tworząc wspólny poziom wodonośny serii węglanowej triasu.

km 471+000 – km 475+400

Na odcinku od Brudzowic do rejonu miejscowości Zendek poziom wodonośny serii węglanowej triasu tworzy ze skałami dewońskiej kulminacji połączony triasowo-dewoński poziom wodonośny. Najczęściej miąższość sumaryczna omawianych poziomów przekracza 80 m. Zwierciadło wód podziemnych występujące na głębokości od 14 do około 280 m jest swobodne w rejonie wychodni i ma charakter subartezyjski na obszarach, w których poziom wodonośny przykryte są warstwą izolującą utworów słaboprzepuszczalnych.

W rejonie tym lokalnie występują wychodnie skał triasu i dewonu lub kompleks tych utworów zalega płytko pod powierzchnią terenu.

Na południe od miejscowości Zendek do południowego krańca projektowanego odcinka autostrady A-1 podstawowe znaczenie pod względem wodonośności posiada szczelinowo-krasowy kompleks utworów triasu środkowego i dolnego. Użytkowe poziomy wodonośne

wapienia muszlowego i retu zbudowane są z wapieni i dolomitów. Warstwa rozdzielająca w/w poziomy wodonośne zbudowana jest z marglistych utworów warstw gogolińskich, które w wielu rejonach są poprzecinane uskokami oraz uległy dolomityzacji. W rejonach tych kompleks rozdzielający utracił własności izolujące. Poziomy wodonośne wapienia muszlowego i retu na znacznym obszarze analizowanego terenu łączą się tworząc jeden kompleks wodonośny serii węglanowej triasu (Rózkowski A. i in., 1990).

Strop warstw wodonośnych serii węglanowej triasu na rozpatrywanym terenie występuje na głębokości od 20,0 m do 71,0 m poniżej powierzchni terenu, a ich miąższość zawiera się w przedziale od 59,0 m do około 110,0 metrów. Ciśnienia piezometryczne wynoszą od 340 – 350 m n.p.m. w zasięgu obszarów wyniesionych do 280 m n.p.m. w dolinach rzecznych.

Omawiany poziom wodonośny triasu, w południowej części projektowanego odcinka autostrady A-1 należy do jednostek hydrogeologicznych triasu lubliniecko-kluczborskiego i olkusko-zawierciańskiego. Bazę drenażu stanowią rzeki, liczne źródła, ujęcia wodociągowe oraz system odwodnieniowy Kopalni Dolomitów "Siewierz" w Dziewkach. Kierunki filtracji wód podziemnych skierowane są ku dolinie Brynicy.

Teren badań w południowej części projektowanego odcinka autostrady stanowi strefę wododziałową triasowych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych Lubliniec-Myszków i Olkusz-Zawiercie. W nadkładzie poziomu wodonośnego triasu występują tutaj warstwy wodonośne liasowego poziomu wodonośnego (osady piaszczysto-żwirowe), natomiast poniżej kompleksu wodonośnego triasu zalegają utwory piętra wodonośnego dewonu. Poziom wodonośny liasu odznacza się niewielkim rozprzestrzenieniem w skali regionu oraz małą miąższością utworów wodonośnych. Lokalnie wykazuje on łączność hydrauliczną z podścielającym poziomem wodonośnym triasu.

Warstwy wodonośne piętra triasu pozostają również w łączności hydraulicznej z serią wodonośną (dolomity i wapienie) dewonu środkowego (żywet).

Poziom wodonośny niższego pstrego piaskowca (Trias dolny-warstwy świerklanieckie) tworzą piaski, żwiry i piaskowce. Poziom ten ma znaczenie użytkowe m. in. w rejonie Ożarowic, tj. w rejonie południowego krańca projektowanego odcinka autostrady A-1, jednak pozostaje on podrzędny z punktu widzenia wielkości zasobów i rozprzestrzenienia w stosunku do poziomu serii węglanowej triasu. Warstwy wodonośne poziomu pstrego piaskowca odznaczają się ciągłością rozprzestrzenienia i zróżnicowaną miąższością - od 3,5 m do ponad 23,0 m. Zwierciadło wód podziemnych omawianego poziomu ma charakter naporowy, a jego zasilanie następuje na wychodniach warstw świerklanieckich (Rubin K., Rubin H., 1995).

Poziom wodonośny wapienia muszlowego zbudowany z dolomitów kruszczonośnych, podściela warstwa iltu oraz seria utworów stropowej części wapieni gogolińskich. Miąższość poziomu wodonośnego wynosi najczęściej powyżej 100 m, a zwierciadło wód jest swobodne, lokalnie napięte. Poziom wodonośny retu tworzą wapienie dolnych warstw gogolińskich oraz

wapienie, wapienie dolomityczne i dolomity retu. Ich miąższość wynosi od 20 do 60 m. Zwierciadło wód poziomu retu ma charakter swobodny. Warstwy wodonośne tego poziomu podścielone są utworami marglistymi dolnego retu oraz łłami i łupkami niższego pstrego piaskowca.

Omawiane poziomy wodonośne wapienia muszlowego i retu na obszarze pomiędzy miejscowościami Zendek i Celiny wzdłuż południowej, granicznej części planowanego odcinka autostrady A-1 tworzą połączony kompleks wodonośny serii węglanowej triasu. Utwory te przykryte są piaszczystymi osadami czwartorzędu. Zasilanie połączonego poziomu triasu następuje na drodze infiltracji wód opadowych przez pokrywę utworów czwartorzędowych lub w wyniku bezpośredniej infiltracji na wychodniach skał triasowych. Ponadto lokalnie stwierdzono lateralne zasilanie warstw wodonośnych omawianego poziomu w rejonie dolin rzecznych.

Pierwszy poziom wodonośny w południowej części analizowanego terenu związany jest z piaszczysto-żwirowymi utworami czwartorzędu, piaszczystymi utworami jury środkowej i dolnej, wapieniami woźnickimi i brekcją lisowską górnego triasu, formacjami skał wapiennych (wapienie i dolomity) środkowego triasu, wapieniami, dolomitami i piaskowcami dolnego triasu, dolomitami dewonu oraz utworami karbonu produktywnego (piaskowce, łłowce i mułowce z pokładami węgla) – na obszarze położonym na południe od rozpatrywanego terenu opracowania. Wychodnie skał pierwszego poziomu wodonośnego znajdują się na powierzchni terenu. Skomplikowana morfologia i budowa geologiczna (tektonika uskokowa i budowa fałdowa) znajdują swoje odzwierciedlenie w zróżnicowaniu warunków hydrogeologicznych i zmienności pierwszego poziomu wodonośnego. Czwartorzędowe poziomy wodonośne związane są z dolinami rzek rozpatrywanego obszaru (m. in. Brynica i jej dopływy) i reprezentowane są przez utwory dolin zalewowych (piaski, żwiry i torfy) oraz nadzalewowych (piaski różnej granulacji). Zwierciadło wód podziemnych o charakterze swobodnym, w dolinie Brynicy występuje najczęściej na głębokości 1-2 m, lokalnie głębiej w przedziale głębokości od 2 do 5 m. W dolinach rzek występują liczne źródła. Układ hydroizohips pierwszego poziomu wodonośnego wskazuje na przeważnie drenujący charakter rzek.

Analiza Map pierwszego poziomu wodonośnego

W północnej części obszaru objętego arkuszem 878 (Koziegłowy) Mapy pierwszego poziomu wodonośnego (PPW) główny i zarazem pierwszy poziom wodonośny wykształcony jest w utworach jury górnej. Na pozostałej części obszaru w granicach omawianego arkusza główny i jednocześnie pierwszy poziom wodonośny tworzą utwory triasu środkowego. Spływ wód podziemnych w rejonie występowania utworów czwartorzędowych związany jest z doliną Brynicy i następuje w kierunku ku dolinie rzeki. Zwierciadło wód podziemnych występuje na głębokości 1 – 2 m poniżej powierzchni terenu, lokalnie płycej na głębokości poniżej 1 m i wykazuje związek z położeniem zwierciadła wody cieków powierzchniowych. Obszary jednostek

czwartorzędowych występują pomiędzy wypiętrzeniami zbudowanymi ze skał starszego podłoża.

W północnej części omawianego obszaru występują wychodnie skał jury środkowej. Pierwszy poziom wodonośny wykształcony jest na tym obszarze w piaskach i piaskowcach kościeliskich. Strop poziomu wodonośnego występuje na głębokości $10 \div 20$ m. Zwierciadło wód jest swobodne, lokalnie napięte, a odpływ wód następuje w kierunku północnym.

W centralnej części arkusza 911 Mapy pierwszego poziomu wodonośnego (1: 50 000) występują utwory triasu dolnego: wapienie i dolomity (retu) oraz utwory wapienia muszlowego, które tworzą główny użytkowy poziom wodonośny na tym terenie. Strop warstwy wodonośnej wapienia muszlowego występuje na głębokości $5 \div 10$ m. Spływ wód podziemnych następuje w kierunkach zgodnych z morfologią powierzchni terenu.

Na wielu obszarach omawianego terenu w/w warstwy triasowe: retu i wapienia muszlowego tworzą połączony poziom wodonośny.

Analiza warunków hydrogeologicznych przeprowadzona została z uwzględnieniem mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami – arkusze: Radomsko (2000, Mikula E., Siwy-Będkowska K.), Ostrowy (2000, Liszka P., Guzik M., Zembal M.), Kłomnice (2000, Zembal M., Formowicz R., Liszka P.), Boronów (2000, Razowska L., Cudak J.), Częstochowa (1997, Razowska L., Zembal M.), Koziegłowy (1997, Gajowiec B.), Wojkowice (1997, Wagner J., Chmura A., Siemiński A.); pomiar studni w pasie 10 km (po 5 w obie strony) oraz analizy otworów hydrogeologicznych wykonywanych przy obiektach - średnio co 1 km.

7. Zakres wykonywanych prac badawczych

Prace geologiczne zostały wykonane zgodnie z „Projektem prac geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla projektowanej budowy autostrady A-1 ...”. Niewielkie odstępstwa dotyczyły jedynie lokalizacji wierceń i sondowań w niedostępnych miejscach oraz głębokości badań na obszarach występowania gruntów antropogenicznych (nasypowych).

Budowę geologiczną obszaru analizowano szczegółowo do głębokości, która ma znaczenie dla budowy drogi (wzdłuż trasy drogi 3-12 m), a pod obiektami do możliwej głębokości oddziaływania obciążeń poszczególnych obiektów to jest 8-26 m).

Budowę geologiczną ilustrują wykonane przekroje geologiczno – inżynierskie, na których wydzielono warstwy zgodnie z tabelą 3. Przekroje geologiczno – inżynierskie znajdują się w załączniku nr 4b (dla drogi) oraz 5b (dla obiektów mostowych).

Linie przekrojów wzdłuż drogi stanowi oś projektowanej drogi – zał. nr 3. Przekrój przechodzi przez otwory wykonane w osi drogi. W przypadku braku wiercenia w osi otwory wykonane po lewej lub prawej stronie od osi drogi zostały zrutowane prostopadle do osi.

Linie przekrojów pod obiekty mostowe prowadzono prostopadle lub równolegle do osi podpór.

Szczegółowa lokalizacja wszystkich otworów badawczych podana jest na mapach dokumentacyjnych w załączniku nr 3a dla drogi i obiektów odwodnienia, a w załączniku nr 3b dla obiektów mostowych. Numerację otworów badawczych przyjęto w następujący sposób:

- wzdłuż drogi numer stanowi kolejny kilometr łamany przez literę L (otwór wykonany po lewej stronie projektowanej drogi) lub P (otwór wykonany po prawej stronie projektowanej drogi) oraz słowo oś (otwór wykonany w osi projektowanej drogi) np.: 458+100/P, 458+100/oś, 458+100/P,
- dla przepustów numer stanowi kilometr łamany przez 1p, 2p, 3p, przy czym 1p znajdował się po lewej stronie projektowanej drogi np.: 426+200/1p, 426+200/2p, 426+200/3p
- numery dla MOP-ów stanowi kilometr na, którym znajduje się MOP, słowo MOP łamane przez kolejny numer otworu badawczego np.: 403+400MOP/1,
- numeracja ZOR-ów to słowo Z (odcinek I) lub ZOR (odcinek II-IV), kolejny numer ZOR-u łamane przez kolejny numer otworu badawczego, jeśli było ich więcej niż jeden np. Z-5, ZOR-3,
- numery otworów badawczych na obiektach mostowych stanowi nazwa obiektu łamana na kolejny numer otworu badawczego np.: WD-339/9.

Opis wykonanych wierceń badawczych zawierają karty otworów w załączniku 4c i 5c.

7.1. Prace terenowe

Ogółem, na rozpatrywanym odcinku trasy projektowanej autostrady wraz z obiektami towarzyszącymi, wykonano 2 759 wierceń o łącznym metrażu 18 111,7 mb w tym:

- 777 wierceń o łącznym metrażu 8 093,8 mb pod obiekty mostowe,
- 1 981 wierceń o łącznym metrażu 10 017,9 mb wzdłuż projektowanej trasy autostrady A1 i drogi ekspresowej S1, MOP-y, SPO-y, przepusty i ZOR-y.

W ramach prac terenowych wykonano ponadto sondowania statyczne sondą CPTU i dynamiczne sondami DPSH, DPH oraz DPL. Wykonane sondowania pozwoliły na określenie wartości stopnia plastyczności I_L , stopnia zagęszczenia gruntów I_D oraz oceny sondowanych gruntów pod względem wytrzymałościowym. Ogółem wykonano 697 sondowań o łącznym metrażu 5 397,7 mb w tym:

- 277 sond CPTU, o łącznym metrażu 3082 mb,
- 260 sond DPL, łączny metraż 867,8 mb,
- 82 sondy DPH, łączny metraż 497,3 mb,
- 78 sond DPSH, łączny metraż 950,6 mb.

Łącznie wykonano 3 036 wierceń i sondowań CPTU o łącznym metrażu 21 193,7 mb.

7.1.1 *Badania w czasie wykonywania otworów badawczych*

W czasie wierceń prowadzono na bieżąco analizę makroskopową gruntów wydobywanych z otworów badawczych. Wykonywano pomiary i obserwacje zwierciadła wody gruntowej do momentu ustabilizowania się jego poziomu w otworze. Zgodnie z projektem prac geologicznych pobierano próbki klasy 2 i 3 - w liczbie około 1 próbka na 2 mb postępu wiercenia do wykonania badań laboratoryjnych - ok. 3 500 próbek. Z nawierconych poziomów wodonośnych pobierano próbki wody celem określenia jej agresywności w stosunku do betonu i żelbetu. Ogółem pobrano 70 próbek wody.

Zgodnie z Rozporządzeniem MOŚZNiL (Dz. U. nr 91, poz. 426) wszystkie pobrane próbki kwalifikują się, jako próbki czasowego przechowywania. Próbki gruntów będą przechowywane w laboratorium przez 3 miesiące po zakończeniu badań i przyjęciu dokumentacji.

7.1.2 *Sposób wykonania otworów badawczych*

Wiercenia wykonano wiertnicami mechanicznymi przy użyciu świdrów ślimakowych, rurowych, kolumny rdzeniowej podwójnej oraz łyżki wiertniczej dostosowanej do średnicy rur osłonowych o średnicy 8", 6" i 4".

Otwory rdzeniowane wykonano w rejonach płytkiego występowania podłoża skalnego – wapienie i piaskowce jury, triasu i karbonu.

W miejscach niedostępnych dla wiertnic mechanicznych wykonano wiercenia ręczne, okrętne przy użyciu świdrów ślimakowych, szap i rur okładzinowych.

Podczas wykonywania robót wiertniczych sprawowany był stały nadzór geologiczny przez uprawnionych geologów.

W otworach, w których wystąpiła woda gruntowa, dokonano pomiarów nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych. Pomierzono również położenie zwierciadła wód w ciekach przecinających projektowaną autostradę.

7.1.3 *Sondowania*

W celu określenia stopnia zagęszczenia gruntów sypkich w podłożu projektowanej trasy autostrady A1 wykonano sondowania sondą dynamiczną lekką (DPL), ciężką (DPH) i bardzo ciężką (DPSH). Głębokość sondowań jak i ich zakres powiązany był z wynikami prac wiertniczych.

Dla obiektów inżynierskich oprócz sondowań DPSH były wykonane sondowania sondą statyczną CPTU. Sondowania CPTU zrealizowano w zastępstwie otworów badawczych. Sondowania CPTU wykonano pod projektowane obiekty tam, gdzie nie występowało płytko podłoże skalne.

Interpretacja sondowań jest zgodna z PN-EN 1997-2:2007 „Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego” oraz PN- B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”.

W wyniku prac terenowych wykonano komputerową bazę danych zawierającą:

- karty dokumentacyjne otworów,
- profile sondowań,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

Wartości parametrów w miejscach nasypów i wykopów podano na podstawie wykonanych wierceń, sondowań oraz „doświadczenia porównywalnego” wg PN-EN 1997-1:2005 „Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne”, to jest własnego doświadczenia z podobnych realizacji wykorzystując w tym celu następujące pozycje literatury:

- Ocena stateczności skarp i zboczy. Instrukcja ITB nr 424/2006,
- Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego geosyntetykami. Instrukcja ITB nr 429/2007,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcje. Zeszyt 1: Roboty ziemne. Instrukcja ITB nr 427/2007,
- PN-B-03020:1981 (PN-81/B-03020) Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe,
- Wiłun Z.: Zarys geotechniki. WKiŁ, Warszawa 1987.

7.1.4 Prace kartograficzne

W celu opracowania mapy warunków geologiczno-inżynierskich wzdłuż trasy projektowanej autostrady A1 wykonano kartowanie geologiczno-inżynierskie drogi po jej obu stronach.

Kartowanie geologiczno-inżynierskie objęło pas ok. 200 m po każdej stronie drogi, gdzie rejestrowano:

- zjawiska geodynamiczne,
- podmokłości, wysięki, źródła,
- grunty antropogeniczne,
- grunty organiczne,
- tereny zalewowe i powodziowe.

W ramach prac dokumentacyjnych zostało wykonane rozpoznanie pod kątem występowania złóż kruszywa naturalnego oraz analiza występowania złóż kruszywa naturalnego możliwego do wykorzystania przy budowie projektowanej autostrady A1 w strefie do 20 km licząc od osi trasy. Wyniki rejestracji przedstawiono na mapie złóż w skali 1:50 000, podano zasoby złóż, określono rodzaj i jakość kopaliny w złożu oraz przedstawiono opis formalno-prawny złoża.

Dokonano rejestracji i opracowano mapę szkód górniczych w oparciu o materiały archiwalne, wywiady terenowe i wykonane badania.

7.1.5 Prace geodezyjne

W ramach prac geodezyjnych wykonano:

- lokalizację wszystkich punktów badawczych (metodą domiarów prostokątnych),
- niwelację punktów badawczych,
- lokalizowanie punktów badawczych przy użyciu systemu GPS (dokładność x,y – ok. 2 m; z – ok. 0,5 m) oraz domiarami do punktów o znanych wysokościach w terenie.
- lokalizację powykonawczą na mapie dokumentacyjnej w skali 1:5 000.

7.2. Badania laboratoryjne

Na pobranych próbkach gruntów wykonano analizy makroskopowe oraz następujące badania laboratoryjne w laboratorium Zakładu Geotechniki i Fundamentowania ITB:

Tabela 1. Zestawienie wykonanych badań laboratoryjnych

Rodzaj badania	Liczba próbek
Badania makroskopowe	965
Badania wilgotności naturalnej	955
Badanie uziarnienia: - analiza sitowa	289
- analiza areometryczna	273
Badania konsystencji	247
Badania zawartości części organicznych	36
Gęstość objętościowa	38
Gęstość właściwa	38
Badania wytrzymałościowe skał Rc, Rr	80
Agresywność wody w stosunku do betonu i żelbetu	70

7.3. Prace dokumentacyjne

Na podstawie prac geologicznych opracowano dokumentację geologiczno-inżynierską. Część tekstowa dokumentacji geologiczno-inżynierskiej zawiera:

- opis i zakres wykonanych prac,
- charakterystykę inwestycji,
- opis położenia geograficznego,
- opis budowy geologicznej,
- charakterystykę warunków hydrogeologicznych,

- charakterystykę wydzielonych zespołów gruntów (serii litologiczno–genetycznych) wraz z oceną właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących te zespoły oraz z podaniem parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych,
- charakterystykę warunków geologiczno-inżynierskich,
- przydatności gruntów podłoża do właściwego i bezpiecznego zaprojektowania drogi i obiektów związanych z funkcjonowaniem drogi,
- określenie przydatności gruntów z wykopów do wbudowania w nasyp zgodnie z PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne”.
- wnioski.

Część graficzna. W skład dokumentacji wchodzi:

- plan sytuacyjny przebiegu projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 w skali 1:25 000,
- mapy geologiczne w skali 1:50 000,
- mapy dokumentacyjne dla trasy projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 z lokalizacją projektowanych otworów badawczych w skali 1:5 000,
- mapy dokumentacyjne dla obiektów inżynierskich z lokalizacją projektowanych otworów badawczych w skali 1:1 000
- warunki geologiczno-inżynierskie budowy autostrady A1 i drogi ekspresowej S1,
- przekroje geologiczno-inżynierskie pod projektowaną autostradą A1 i drogą ekspresową S1,
- karty otworów badawczych i sondowań wykonanych wzdłuż projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 wraz z obiektami odwodnienia,
- warunki geologiczno-inżynierskie dla projektowanych obiektów mostowych,
- przekroje geologiczno-inżynierskie pod projektowane obiekty mostowe,
- karty otworów badawczych i sondowań wykonanych pod projektowane obiekty mostowe,
- mapa warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:5 000,
- mapa zasięgu obszarów górniczych wzdłuż projektowanej autostrady A1 – okolice Częstochowy w skali 1:50 000,
- mapa przestrzennego rozmieszczenia złóż w skali 1:50 000 wraz z wykazem udokumentowanych złóż i gruntów antropogenicznych w pasie 20 km od osi autostrady A1
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych skał,
- raporty z badań laboratoryjnych,
- zestawienie wyników badań chemicznych próbek wody,

- zdjęcia rdzeni,
- badania geofizyczne wzdłuż projektowanej trasy autostrady A1.

Na podstawie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i informacji o obiektach opracowane zostały geotechniczne warunki posadowienia obiektów.

8. Badania geofizyczne

Dokumentacja zawiera wyniki badań geofizycznych wykonanych na trasie planowanego przebiegu autostrady A1 na odcinku od km 418+000 do km 476+000.

Ogółem wykonano 574 sondowań (SGE) w osi projektowanej autostrady A1, przy średnim kroku pomiędzy punktami pomiarowymi wynoszącym ok. 100 m i penetracji w głąb ośrodka średnio do 50 m pod poziomem terenu [p.p.t.].

Wyniki pomiarów zostały poddane procedurom przetwarzania pozwalającym na ich interpretację i wizualizację. Rezultaty przedstawiono na załącznikach graficznych – zał. 10.

8.1. Cel badań

Celem badań było określenie zróżnicowania oporności elektrycznej ośrodka, do głębokości 10-15 m wzdłuż trasy projektowanej autostrady A1 i do głębokości 50 m w miejscach obiektów inżynierskich i na tej podstawie, w oparciu o pomiary reperowe przy otworach wiertniczych, określenie jego litologii.

W szczególności należało wydzielić w ośrodku warstwy fizyczne różniące się opornością elektryczną a następnie wydzielonym warstwom fizycznym, zróżnicowanym opornościowo przyporządkować warstwy geologiczne zróżnicowane ze względu na litologię.

8.2. Metodyka i zakres badań

Przedmiotowe badania geofizyczne wykonane zostały przy wykorzystaniu metody geofizycznej - sondowań geoelektrycznych elektrooporowych (**SGE**).

Badania elektrooporowe w wersji SGE są najczęściej stosowaną metodą geofizyczną w zagadnieniach związanych z problematyką rozpoznania budowy geologicznej. Pozwalają na wydzielenie głębokości zalegania oraz określenie oporności właściwej kompleksów osadowych tworzących pokrywę. Korelacja wyinterpretowanych kompleksów elektrooporowych z opornościami typowymi dla poszczególnych typów litologicznych pozwala na interpretację geologiczną wyników badań.

Jak każda geofizyczna metoda, SGE posiada pewne ograniczenia stosowności związane z możliwością przeprowadzenia jednoznacznej interpretacji. Wynika to z faktu, że warunki rzeczywiste w badanym ośrodku na ogół różnią się od ścisłych założeń modeli matematycznych, które stanowią podstawę interpretacji danych elektrooporowych. Dotyczy to

przede wszystkim większej złożoności ośrodka geologicznego w odniesieniu do modeli, tak pod względem założeń geometrycznych jak i rozkładu parametrów elektrycznych, w tym anizotropii parametrów elektrycznych ośrodka geologicznego.

Problem ten ujmuje tzw. zasada ekwiwalencji, z której wynika, że w pewnych przedziałach konfiguracji oporności i głębokości granic kompleksów elektrooporowych niektóre rzeczywiste kompleksy mogą nie odzwierciedlać się w danych pomiarowych. Występować też może niejednoznaczność w kwestii dopasowania właściwego modelu geofizycznego do danych pomiarowych, gdyż dla różnych konfiguracji modeli opornościowo-głębokościowych obserwowany rozkład mierzonych wartości może być podobny. W celu wyeliminowania nieścisłości wynikających ze zjawiska ekwiwalencji wyniki interpretacji pomiarów elektrooporowych dowiązuje się do rzeczywistych danych geologicznych, w szczególności profili litologicznych wierceń.

Innym poważnym ograniczeniem metody elektrooporowej jest brak jednoznacznego przyporządkowania oporności elektrycznej określonej litologii. Na oporność elektryczną ośrodka w dużym stopniu wpływa jego zawodnienie i mineralizacja wody nasycającej. W efekcie tego przedziały oporności charakterystyczne dla określonych jednostek litologicznych, dla różnych rejonów, mogą być różne i zwykle dla różnych litologicznie osadów zachodzą na siebie, często w stopniu uniemożliwiającym jednoznaczne przyporządkowanie opornościom elektrycznym określonej litologii. Metodę ogranicza również fakt, że w interpretacji krzywych pomiarowych SGE zakłada się płaskorównoległe zaleganie warstw geologicznych. Założenie to w realnych ośrodkach jest spełnione jedynie w przybliżeniu i to tym gorszym im budowa geologiczna ośrodka bardziej skomplikowana.

Metoda sondowań geoelektrycznych-elektrooporowych (SGE) polega na wykorzystaniu zjawiska przepływu stałego prądu elektrycznego przez ośrodek geologiczny, które umożliwia określenie zróżnicowania oporu elektrycznego różnych typów litologicznych skał, składających się na warstwy ośrodka geologicznego, z uwzględnieniem warunków ich występowania (między innymi zawodnienia).

Sondowania SGE obejmują pomiary oporności elektrycznej ośrodka przy zastosowaniu zmiennych długości (rozstawów) układu pomiarowego. Bezpośrednimi wielkościami podlegającymi pomiarom są: natężenie prądu I w obwodzie zasilającym **AB**, spadek napięcia V w obwodzie pomiarowym **MN**.

Na podstawie analitycznych związków między zmierzonym oporem pozornym a wartościami oporu rzeczywistego i miąższościami poszczególnych warstw istnieje możliwość określenia budowy geologicznej

Sondowania wykonano w czteroelektrodowym symetrycznym układzie Schlumbergera, przy średnich rozstawach elektrod zasilających $AB/2=50$ m. Maksymalne rozstawy miały

wartość $AB/2=125$ m. Zastosowany układ pomiarowy umożliwił penetrację głębokościową do ok. 20-50 m p.p.t.

Ogółem wykonano 574 SGE wzdłuż jednego ciągu, na projektowanym odcinku autostrady (km 418-476). Wyniki badań przedstawione zostały w postaci pionowych przekrojów elektrooporowych (w skali poziomej 1:5000 i skali pionowej 1:1000), wzdłuż 1 ciągu sondowań SGE z podziałem na odcinki (załączniki nr 10.1-16).

Interpretację krzywych sondowań SGE wykonano przy wykorzystaniu programu IPI2Win, który pozwala na interakcyjne, półautomatyczne i automatyczne określenie modelu jednowymiarowego (1D) warstw geoelektrycznych w pionowym profilu punktu sondowania oraz konstrukcję przekrojów wzdłuż wybranych ciągów SGE.

Dla potrzeb bieżącego opracowania wyniki przedstawiono w postaci przekrojów geoelektrycznych (zał. 10.1-16) wraz z interpretacją geologiczną wyników.

8.3. Wyniki badań

W wyniku przeprowadzonych pomiarów terenowych uzyskano zróżnicowane krzywe sondowań odwzorowujące budowę geologiczną badanego terenu.

Wyniki rozpoznania geofizycznego przedstawione zostały w postaci przekrojów geoelektrycznych (zał. 10.1-16). Korelację warstw elektrooporowych przeprowadzono pomiędzy wszystkimi sondowaniami elektrooporowymi.

Interpretację krzywych podjęto w 2 etapach (procesach). Proces 1 rozpoczął się od analizy pseudo przekroju widocznej oporności. Pewne strefy wyróżniają się na linii obserwacyjnej podobnymi rodzajami krzywych sondowań. Podobne krzywe przyporządkowano wyróżniającym się strefom litologicznym. Krzywe były interpretowane z zastosowaniem dostępnych danych pierwotnych (otworów wiertniczych). Po wyróżnieniu typowych krzywych modele zostały przeniesione do innych punktów sondowań, w odpowiadających im strefach.

Interpretację krzywych pomiarowych SGE wykonano metodą modelowania komputerowego. Na tej podstawie sporządzono przekroje geoelektryczne prezentujące zaleganie warstw o przyporządkowanych wartościach elektrycznego oporu właściwego.

Interpretację geologiczną sondowań przeprowadzono uwzględniając profile wierceń geologicznych, znajdujących się na liniach przekrojów i w rejonie badań.

Na przekrojach zaznaczono granice wydzielonych kompleksów opornościowych. Granice te nie zawsze odpowiadają granicom kompleksów litologicznych. Mogą również występować w obrębie jednego kompleksu litologicznego i są wtedy związane ze zmianami zawodnienia ośrodka, zmianą mineralizacji wody lub innych czynników mogących mieć wpływ na oporność elektryczną ośrodka w obrębie danego kompleksu litologicznego.

Identyfikacja geologiczna wydzielonych warstw okazała się skomplikowana. Z danych z otworów, oraz ze szczegółowej mapy geologicznej wynika iż w badanym rejonie występują

osady neogenu: holocen i plejstocen leżący na jurze, bądź na triasie. Nie stwierdzono występowania osadów trzeciorzędowych. Aby wydzielić charakterystyczne opory dokonano podziału na utwory czwartorzędowe, oraz na utwory jury i triasu.

Dla holocenu i plejstocenu przyjęto następującą charakterystykę oporową utworów geologicznych:

- 70-250 Ωm - gruboziarniste, średnioziarniste piaski i żwiry suche (>250 Ωm – piaski suche)
- 20 – 70 Ωm - gliny ilaste, gliny, gliny piaszczyste, piaski i żwiry gliniaste lokalnie gliny pylaste, pospółki, piaski gliniaste
- < 20 Ωm – gliny ilaste, ropy.

Dużo bardziej skomplikowane okazało się scharakteryzowanie opornościowe zwietrzelin oraz utworów jury, triasu i karbonu. Zastosowano tu pewne uproszczenie, rozdzielając pakiety oporności na wysoko i nisko oporowe. Do utworów wysokooporowych zaliczono:

- 70 - 1000 Ωm - piaski, piaskowce, rumosz piaskowców, zwietrzelina piaskowców,
- 150 - 1000 Ωm - wapień, zwietrzelina wapienia
- > 200 Ωm - dolomity

Do utworów niskooporowych zaliczono:

- 20 – 70 Ωm - zwietrzelinę gliniastą
- < 35 Ωm - ropy, ropy.

Lokalnie przedziały oporności mogą się nieznacznie zmieniać. Wpływa na to wiele czynników natury fizycznej.

W wyniku analizy wierceń archiwalnych i krzywych sondowań wykonano przekroje geoelektryczne, na których przedstawiono rozkład parametrów oporności elektrycznej. Wydzieleniom o podobnych parametrach geoelektrycznych przyporządkowano warstwy geologiczne.

Znacznym utrudnieniem w interpretacji krzywych terenowych była duża zmienność oporności ośrodka gruntowego. Zróżnicowanie oporności w ramach jednego zgeneralizowanego kompleksu litologicznego wskazuje na zróżnicowanie jego składu granulometrycznego i zawodnienia. Wzrost zawartości frakcji kamienistych i żwirowych w osadach piaszczysto-żwirowych zwiększa ich oporność elektryczną natomiast wzrost zawartości minerałów ilastych zmniejsza. Zawodnienie w każdym przypadku obniża oporność elektryczną ośrodka.

Dla ułatwienia analizy wykonanych przekrojów elektrooporowych poniżej przedstawiono charakterystykę ośrodka gruntowego na poszczególnych odcinkach projektowanej autostrady. W opisie przedstawiono najważniejsze elementy budowy geologicznej analizowanych odcinków dla których wykonano badania geofizyczne (elektrooporowe).

km 418+00 – km 420+500

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 418+000 – 420+500 przedstawiono na załączniku 10.2. Na tym odcinku przypowierzchniową warstwę osadów, do głębokości 20 m, stanowią głównie grunty piaszczyste. Między SGE1-SGE3 pod cienką warstwą piasków stwierdzono gliny a pod nimi ility. W rejonie SGE14 i 15 stwierdzono występowanie glin zwietrzelinowych o do 20 m. W rejonie SGE16 – SGE21 poniżej glin stwierdzono wysokie oporności (600 – 800 Ω m) związane z występowaniem wapieni jurajskich w podłożu.

km 420+500 – 424+300

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 420+500 – 424+300 przedstawiono na załączniku 10.3. Na początku tego odcinka, od SGE26 do SGE43, w strefie przypowierzchniowej występują osady piaszczysto-żwirowe. Na km 421+750, 421+950 i 422+050 stwierdzono trzy strefy nieciągłości przebiegu kompleksów opornościowych, prawdopodobnie związane z tektoniką podłoża. Od 421+750 do 421+950 piaski przewarstwione są miększą warstwą glin. Warstwa ta kontynuuje się od 422+050, na 422+300 wychodzi na powierzchnię i wyklinowuje się na 423+200. Na 422+800 i 422+900 stwierdzono dwie kolejne strefy nieciągłości. Na odcinku od 423+400 do 424+100 pod cienką warstwą piasków występuje miększa warstwa glin. Na końcowym fragmencie odcinka, od 424+100 mb warstwa glin wyklinowuje się.

km 424+300 – 428+100

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 424+300 – 428+100 przedstawiono na załączniku 10.4. Objętą badaniami warstwę stanowią osady piaszczysto-żwirowe przewarstwione w strefie przypowierzchniowej soczewkami glin. Od 425+150 do 426+850 i od 427+150 do 427+400 po piaskami zalega miększa warstwa glin. Na dalszym odcinku dominują utwory piaszczysto-żwirowe

km 428+100 – 431+500

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 428+100 – 431+500 przedstawiono na załączniku 10.5. Podobnie jak na poprzednich odcinkach przypowierzchniową warstwę osadów budują osady piaszczyste, w których stwierdzono cienkie wkładki pyłów. Na odcinku 428+300 do 429+650 osady te przewarstwione są miększą warstwą oraz kilkoma cienkimi soczewkami glin. W rejonie SGE 115-118 na głębokości poniżej 12 m stwierdzono kolejną warstwę glin oraz nieciągłość kompleksów opornościowych. Od 429+650 do 431+300 ośrodek znowu budują osady piaszczysto-żwirowe, a na odcinku od 431+050 do 431+300 pod cienką warstwą piasków zalega miękniejszy kompleks osadów gliniasto-pylastych. Od 431+300 do końca odcinka ośrodek stanowią piaski.

km 431+500 – 435+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 431+500 – 435+000 przedstawiono na załączniku 10.6. Na odcinku od 431+425 do 432+450 przypowierzchniową warstwę stanowią osady piaszczysto-żwirowe. Na 432+450 stwierdzono nieciągłość kompleksów opornościowych

związaną prawdopodobnie z tektoniką. Sondowaniem SGE 148 stwierdzono ośrodek o oporności 34 Ω m odpowiadający jurajskim ilom. Osady takie kontynuują się do 434+450. Na dalszym odcinku zalegają gliny oraz osady piaszczysto-żwirowe przewarstwione soczewkami glin.

km 435+000 – 438+600

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 435+000 – 438+600 przedstawiono na załączniku 10.7. Na odcinku 435+000 – 437+900 warstwę przypowierzchniową stanowią osady piaszczysto-żwirowe z soczewkami glin i pyłów. Od 437+900 stwierdzono przy powierzchni niskie oporności rzędu 14-22 Ω m odpowiadający jurajskim ilom.

km 438+600 – 442+100

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 438+600 – 442+100 przedstawiono na załączniku 10.8. Na tym odcinku przypowierzchniową warstwę stanowią ily które przykryte są na odcinku 440+850 do 442+200 warstwą piasków o miąższości, od ok. 1 m do ok. 6 m w rejonie SGE232 do SGE 234. Od 441+600 do końca odcinka ily również przykryte są warstwą piasków o miąższości do 7 m. Na 439+150, 439+250 i 439+450 stwierdzono nieciągłości kompleksów opornościowych.

km 442+100 – 444+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 442+100 – 444+000 przedstawiono na załączniku 10.9. Od 442+050 przypowierzchniową strefę osadów stanowią piaski z soczewką glin. Warstwa piasków ma zmienną miąższość. Na km 442+700 – 443+500 pod cienką warstwą piasków stwierdzono spadek oporności związany z występowaniem w podłożu glin pylastych. w punktach SGE252 i SGE259-260 warstwa ta przerywana nieciągłościami. Na km 443+700 stwierdzono występowanie przy powierzchni utworów ilastych jury o niskich opornościach (18-21 Ω m)

km 444+000 – 449+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 444+000 – 449+000 przedstawiono na załączniku 10.10. Na charakteryzowanych odcinku projektowanej autostrady, w profilu pionowym, w warstwie przypowierzchniowej występują przede wszystkim utwory piaszczyste. Są to wysokooporowe suche piaski. Z analizy geologicznej wynika, są to jurajskie piaski warstw kościeliskich, lokalnie przykryte piaszczystymi utworami holocenu lub plejstocenu. Poniżej tych piasków na odcinkach od 444+000 do 444+500 oraz od 446+700 do 449+000 piaski mają miąższość nie przekraczającą 15 m, zazwyczaj 2-10 m. Spoczywają one na niskooporowych ilach jurajskich. W rejonie km 445+300 – 445+500 stwierdzono występowanie soczewki o opornościach odpowiadających lodowcowym utworom gliniastym (27-60 Ω m). Pod osadami niskooporowymi występuje wysokooporowy kompleks piaszczysty lub piasków jurajskich.

km 449+000 – 454+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 449+000 – 454+000 przedstawiono na załączniku 10.11. Na odcinku od 449+000 na powierzchni występują utwory piaszczysto gliniaste będące prawdopodobnie piaszczystymi utworami jury warstw kościeliskich lub zwietrzelinami utworów jurajskich. Na odcinku 450+200 – 452+400 na powierzchni występują plejstocieńskie utwory piaszczysto gliniaste, spoczywające na utworach o niskich opornościach (12-30 Ω m). Z analizy budowy geologicznej wynika, że są to już ilaste utwory triasu. Grubość pakietu piaszczystego nie przekracza 10 m za wyjątkiem odcinka 451+300 – 452+100, gdzie miąższość tych utworów wzrasta do około 15 m.

km 454+000 – 459+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 454+000 – 459+000 przedstawiono na załączniku 10.12. Na analizowanym odcinku w porównaniu do przedstawionych wyżej odcinków można zauważyć wyraźną zmianę w litologicznym wykształceniu utworów przypowierzchniowych. Utwory czwartorzędowe o miąższości do 15 m, wykształcone są w postaci glin i glin pylastych oraz piasków i występują w ciągłym pakiecie do 455,8 km projektowanej autostrady. Na dalszym, charakteryzowanym odcinku pakiet osadów czwartorzędowych ma miąższość kilku metrów i nieciągłe rozprzestrzenienie. Są to głównie utwory wysokooporowe (piaski).

Pod utworami czwartorzędownymi występuje wspomniany przy opisie poprzedniego odcinka pakiet zwietrzeliny gliniastej. Miąższość zwietrzeliny jest znaczna i na odcinku 455+900 – 456+400 km projektowanej autostrady dochodzi do 15 m. W spągu osadów zwietrzelinowych, do 455+700 km, występuje pakiet niskooporowych utworów ilastych (triasowych). Ich miąższość jest stała i wynosi około 8 m.

W dalszym odcinku projektowanej autostrady w spągu utworów czwartorzędowych występują wysokooporowe utwory (wapienie triasowe). Miąższość tych osadów jest znaczna i dochodzi do 20 m. Pod wapieniami występuje pakiet osadów niskooporowych (iłów i iłowców), które od 457+600 km projektowanego odcinka mogą zalegać pod wspomnianą wyżej zwietrzeliną gliniastą.

km 459+000 – 464+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 459+000 – 464+000 przedstawiono na załączniku 10.13. Budowa geologiczna tego odcinka projektowanej autostrady jest stosunkowo prosta. Wydzielone warstwy mają rozprzestrzenienia na znacznym obszarze. Utwory holocieńskie i plejstocieńskie wykształcone są w postaci piasków, glin i glin pylastych. Miąższość kompleksu czwartorzędowego nie przekracza 10 m. Osady spoiste występują do 461+000 km projektowanej autostrady. Dalej do 466+000 km na powierzchni występują osady nie spoiste (piaski i żwiry).

Na całym charakteryzowanym odcinku pod osadami czwartorzędownymi występuje warstwa zwietrzeliny gliniastej.

Pod utworami zwietrzelinowymi stwierdzono występowanie kompleksu skał niskooporowych (iłów, iłowców).

km 464+000 – 469+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 464+000 – 469+000 przedstawiono na załączniku 10.14. Na odcinku od 464+000 do 466+000 dominują plejstocénskie utwory piaszczyste o miąższości do 20 m. Poniżej tych utworów stwierdzono występowanie pakietu glin zwietrzelinowych na niskooporowych utworach ilastych (triasu).

Na dalszym odcinku miąższość utworów piaszczystych maleje i pod cienką ich warstwą płytko występuje kompleks wspomnianych wyżej osadów niskooporowych. Utwory te mają znaczną miąższość dochodzącą do 25 m.

Między 466+700 a 468+000 km projektowanej autostrady pod cienką warstwą osadów piaszczystych i zwietrzelinowych występuje kompleks osadów wysokoporowych o miąższości do 25 m.

km 469+000 – 474+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 469+000 – 474+000 przedstawiono na załączniku 10.15. Budowa geologiczna analizowanego odcinka projektowanej autostrady jest stosunkowo prosta. Na całym odcinku występuje ciągły i miąższy (10 m) pakiet utworów plejstocenu. Utwory tego wieku wykształcone są w postaci: warstwy wysokoporowych piasków, z dwoma przewarstwieniami niskooporowych glin i glin pylastych.

Charakterystyczną cechą analizowanego odcinka jest występowanie (poza kilometrażem 471+000 – 471+700) w spągu utworów plejstocenu, gliniastych zwietrzelin skał starszego podłoża. Miąższość zwietrzelin nie przekracza 10 m. Pod zwietrzeliną, występują utwory wysokoporowe.

Na odcinku od km 472+400 stwierdzono występowanie przy powierzchni warstwy zwietrzelin gliniastych o oporności około 40-60 Ω m spoczywających na pakiecie utworów o oporach rzędu 300 Ω m (wapieni lub dolomitów triasowych). Poniżej utworów węglanowych stwierdzono pakiet utworów niskooporowych (ilastych). Z analizy budowy geologicznej wynika, że mogą to być karbońskie iłolupki.

km 474+000 – 475+000

Przekrój geoelektryczny dla odcinka 474+000 – 475+000 przedstawiono na załączniku 10.16. Na tym odcinku od powierzchni stwierdzono występowanie pakietu gliniasto-piaszczystego (holocen, plejstocen). Poniżej utworów piaszczysto gliniastych, stwierdzono występowanie ciągłego kompleksu glin zwietrzelinowych o opornościach około 40 Ω m. Poniżej na głębokości od 5 do 12 m stwierdzono oporności rzędu 250 – 340 Ω m (węglanowe utwory triasu). Poniżej stwierdzono spadek oporności do 28-36 Ω m. Z analizy budowy geologicznej wynika, że mogą to być karbońskie iłolupki.

9. Szkody górnicze

W okolicach Częstochowy występują wychodnie pokładów syderytu ilastego i warstw sferosyderytów.

W latach 1870-1915 eksploatację rud żelaza prowadzono w rejonie Panek, Przystajni, Kamienicy Polskiej i Dźbowa. W okresie międzywojennym na obszarze częstochowskim liczba kopalń o głębokości dochodzącej do 70 m wynosiła od kilku w 1918 roku do około 20 w 1939 r. W czasie II wojny światowej eksploatacja nie została przerwana. Po zakończeniu wojny kopalnie uległy zatopieniu.

Ponowny rozwój górnictwa rud żelaza rozpoczął się na początku lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku. W latach 1948 – 1964 udokumentowano 27 złóż w kategoriach od A do C₂ i wybudowano łącznie 21 podziemnych kopalń.

W 1970 roku zdecydowano o likwidacji całości górnictwa rud żelaza w Polsce, pomimo że zasoby tych rud nie zostały wyeksploatowane. Jako pierwszą w 1970 roku zlikwidowano kopalnię Rudniki k. Zawiercia. W 1982 roku zamknięto kopalnię Wręczyca, a jako ostatnią kopalnię Szczekaczka w 1984 r. Eksploatacja rud żelaza została zakończona. Wyróbiska kopalń na skutek zaprzestania pompowania z nich wody wypełniły się samoczynnie wodą. Głównym zbiornikiem wód podziemnych, z którego dopływały wody do kopalń były zasobne w wodę piaskowce warstw kościeliskich jury środkowej.

Kopalnie i tereny górnicze po eksploatacji zostały „porzucone”. Nie dokonano po zakończeniu eksploatacji żadnych zabiegów rekultywacyjnych. W latach 20-tych ubiegłego wieku zalano wyróbiska i szyby wodą. Była to jedyna metoda likwidacji zrobów. Z materiałów opublikowanych (Razowska, 2000) wynika, że do 2000 r. nie wystąpiła stabilizacja warunków hydrogeologicznych. Szkody górnicze przejawiają się w terenie jako zapadliska – niecki osiadań. Głębokość niecek nie jest duża. Niektóre niecki widoczne są jako podmokłości, niektóre są zbiornikami wód stojących. Następuje w nich sedymentacja osadów organicznych. Na obszarach szkód znajdują się rozproszone hałdy o różnym kształcie, objętości i wysokości. Objętości hałd dochodzą zwykle do kilkudziesięciu tysięcy m³, maksymalne do miliona m³. Zwykle hałdy są mniejsze – kilkanaście tysięcy m³. Lokalnie materiał z hałd używany jest do wypełniania zagłębień. Materiał ilasty ma konsystencję plastyczną/miękkoplastyczną i nie nadaje się na nasypy ani inne wykorzystanie przy budowie autostrady.

Z materiałów archiwalnych wynika, że trasa naniesiona na mapy z opracowania (Malicki, Widerska, 1997) przecina obszar szkód górniczych na odcinku pokazanym w zał. 5.

Rozpatrywane były wpływy na:

- gospodarstwa rolne,
- budownictwo,
- lasy i uprawy rolne.

Z analizy wynika, że największy wpływ szkód górniczych będzie na gospodarstwa rolne.

Z analizy lokalizacji zakładów górniczych i obszarów eksploatacji złóż syderytowych wynika, że na kilku odcinkach trasy:

- km 434+600 ÷ 435+600
- km 436+400 ÷ 437+100 (łącznik Blachownia)
- km 437+600 ÷ 442+200
- km 443+700 ÷ 444+600

projektowana trasa przebiega nad polami eksploatacyjnymi rud żelaza. Na tym terenie eksploatacja była płytka – 10÷20 m – i odbywała się głównie przed II wojną światową. Odnotowane szkody budowlane to kilka do kilkunastu budynków ze spękaniem i innymi uszkodzeniami związanymi z nieckami osiadań. Kilka domów osiadło znacząco i było to osiadanie równomierne. Według wywiadów nie obserwowano w większej skali szkód typu nagłych zapadlisk, wędrujących pustek itp. Jedynym punktem nagłego zapadliska było – wg mieszkańców – zapadlisko w Łojkach oddalone o około 500 m od osi projektowanej autostrady A1. Świadczy to o tym, że tego typu zjawisk nie można wykluczyć.

W trakcie badań na obiektach WD-377, WD-378 i WA-381 stwierdzono na głębokości 12 – 16 m p.p.t. pustki lub kawałki drewna.

Podziemna eksploatacja górnicza złóż rud żelaza spowodowała naruszenie stanu równowagi górotworu. Pod wpływem zawału poeksploatacyjnego wyrobisk wystąpiły widoczne na powierzchni terenu niecki obniżeniowe czasami wypełnione wodą. Część obniżenia górotworu występuje krótko po zakończeniu eksploatacji złoża, a część ujawnia się po pewnym okresie czasu.

Deformacje ciągłe górotworu i powierzchni występują, gdy nie dochodzi do wyraźnego naruszenia spójności skał lub gruntu w postaci szczelin, spękań lub progów. Są to łagodne obniżenia powierzchni.

Przy płytkiej eksploatacji często występują deformacje nieciągłe w postaci spękań, szczelin bądź zapadlisk w formie regularnych lub nieregularnych lejów. Deformacje nieciągłe mają bardzo szybki przebieg i czasami występują w nagły sposób.

10. Badania właściwości fizycznych i wytrzymałościowych skał i gruntów

10.1. Badania laboratoryjne gruntów

Badania laboratoryjne przeprowadzone zostały w Laboratorium Badań Podłoża Budowlanego ITB należącym do zespołu Laboratoriów Badawczych ITB akredytowanego przez Polskie Centrum Akredytacji pod numerem AB 023.

Badania wykonano łącznie na ok. 965 próbkach klas 2 i 3. Próbki zostały oznaczone makroskopowo, następnie na wybranych próbkach przeprowadzono badania fizyczne.

Badania, jakim zostały poddane próbki objęły: oznaczenie wilgotności gruntu, analizę granulometryczną, oznaczenie stanu oraz oznaczenie zawartości substancji organicznej.

Analiza makroskopowa wykonana została zgodnie z PN-88/B-04481 p. 3. Obejmuje ona określenie rodzaju, stanu, barwy, wilgotności gruntu oraz zawartości CaCO_3 . Symbol gruntu został określony zgodnie z PN-88/B-04481, równolegle ustalono symbol gruntu zgodnie z nową klasyfikacją PN-EN ISO 14688-2 (2006).

Wilgotność w została określona zgodnie z PN-88/B-04481 p. 5.1. Badanie przeprowadzono dla wszystkich pobranych próbek.

Analiza granulometryczna została wykonana dla 562 próbek. Wykonano 289 analiz sitowych zgodnie z PN-88/B-04481 p. 4.1 oraz 273 analizy areometryczne zgodnie z PN-88/B-04481 p. 4.2. Wynik analizy areometrycznej został przedstawiony jako procentowe zestawienie poszczególnych frakcji w badanej próbce gruntu oraz nazwa gruntu wynikająca z analizy. Wynik analizy sitowej został przedstawiony jako nazwa gruntu wynikająca z analizy oraz wartości wskaźników różnoziarnistości (C_u) i krzywizny (C_c), które określają przydatność gruntu do wbudowania w nasyp.

Stan gruntu oznaczony został dla 247 próbek, w oparciu o wartości granic konsystencji gruntu – plastyczności w_p i płynności w_L . Granicę plastyczności oznaczono zgodnie z PN-88/B-04481 p.5.5 a granicę płynności zgodnie z PN-88/B-04481 p.5.6.3. Wynik badania przedstawiono jako wartości granic w_L i w_p oraz wartość stopnia plastyczności I_L .

Zawartość części organicznych oznaczono dla 36 próbek gruntu stosując metodę strat masy przy prażeniu (zgodnie z PN-88/B-04481 p.4.4).

Wyniki badań zestawiono osobno dla trasy i obiektów – zał. 9a. Dla trasy wykonano 423 badania, dla obiektów 542 badania. Opisy badań laboratoryjnych wykorzystano przy analizie przekrojów do ustalenia jednorodnych warstw gruntów. Załącznik 9c zawiera wyniki wykonanych badań laboratoryjnych w formie raportów z badań.

10.2. Badania laboratoryjne skał

Próbki skał pochodzą z rdzeni wiertniczych pobranych z podłoża obiektów inżynierskich. Dla określenia właściwości fizycznych badanych skał wykonano następujące oznaczenia:

- gęstość pozorną, ciężar właściwy, porowatość, szczelność w oparciu o PN-66/B-04100,
- nasiąkliwość wodą: wagową i objętościową w oparciu o PN-85/B-04101.

Gęstość pozorną C_o określamy jako masę jednostki objętości materiału kamiennego wraz z zawartymi w niej porami; badanie to wykonano na próbkach foremnych z rdzenia metodą bezpośrednią. Ciężar właściwy C_w to masa jednostki objętości materiału kamiennego

liczona bez porów; oznaczenie przeprowadzono przy użyciu piknomietru gazowego Accupyc II 1340. Porowatość P określano jako sumę porów zawartych w badanej próbce materiału kamiennego odniesioną do całkowitej objętości próbki. Szczelność S to stosunek gęstości pozornej badanego materiału kamiennego do jego ciężaru właściwego. Nasiąkliwość wodą to zdolność wchłaniania wody przez naturalny lub sztuczny materiał kamienny.

Wyniki badań przedstawia załącznik 9b. Dla określenia właściwości wytrzymałościowych badanych skał wykonano następujące badania:

- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie próbek w stanie powietrzno - suchym oraz po nasyceniu w oparciu o PN-84/B-04110; do badania użyto prasy hydraulicznej ZD 40,
- oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie próbek w stanie powietrzno suchym metodą brazylijską w oparciu o normę BN-75/8704-05; badanie przeprowadzono przy użyciu prasy hydraulicznej ZD-40.

Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie R_c polega na obciążaniu próbki skały z rdzenia w kształcie walca siłą ściskającą, odczytaniu wartości siły niszczącej w chwili pęknięcia próbki i obliczeniu na tej podstawie wytrzymałości na ściskanie.

Metoda oznaczania wytrzymałości na rozciąganie R_r polega na obciążaniu próbki skały w kształcie walca siłą ściskającą, równomiernie rozłożoną wzdłuż podłużnej krawędzi tworzącej walca, na odczytaniu siły niszczącej w chwili pęknięcia próbki i na obliczeniu na tej podstawie wytrzymałości skały na rozciąganie.

Wyniki badań przedstawia załącznik 9b. Wyniki badań wykorzystano przy interpretacji przekrojów geologiczno inżynierskich do wydzielenia jednorodnych warstw i oceny mechanicznej skał.

11. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych

Na podstawie wykonanych wierceń, sondowań, badań laboratoryjnych próbek skał i gruntów oraz dokumentacji archiwalnej wydzielono serie litologiczno-genetyczne dla gruntów występujących w podłożu projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 – tabela 3. Podziału na serie litologiczno-genetyczne dokonano w oparciu o kryteria: stratygraficzne, litologiczne, genetyczne oraz stanu gruntów.

1. STRATYGRAFIA:

Qh - holocen

Qp - plejstocen

K -kreda

J - jura

T - trias

C – karbon

2. GENEZA:

N. GRUNTY ANTROPOGENICZNE:

N₁ - hałdy odpadów górniczych

N₂ - nasypy drogowe

N₃ - nasypy niebudowlane

O. GRUNTY ORGANICZNE

O₁ - torfy

O₂ - namuły

R. GRUNTY RZECZNE:

R₁ - mady, pyły, gliny pylaste

R₂ - serie korytowe, piaski i żwiry tarasów

E. GRUNTY EOLICZNE:

E₁ - piaski wydymowe

G. GRUNTY KOLUWIALNE I DELUWIALNE

G₁ - koluwia i deluwia piaszczyste

G₂ - koluwia i deluwia gliniaste

L. GRUNTY LODOWCOWE:

L₁ - gliny zwałowe

L₂ - piaski wodnolodowcowe i tarasów akumulacyjnych

L₃ - utwory zastoiskowe

Z. ZWIETRZELINY:

Z₁ - zwietrzeliny gliniaste

Z₂ - zwietrzeliny gruzowo – gliniaste

Z₃ - zwietrzeliny gruzowe

M. SKAŁY MACIERZYSTE, MORSKIE, STREFA MONOLITYCZNA:

M₁ - wapienie i margle

M₂ - piaskowce i piaski

M₃ - iłowce, iłołupki i iły

3. LITOLOGIA

- grunty antropogeniczne,
- grunty organiczne,
- grunty sypkie,
- grunty spoiste,
- grunty pylaste,
- zwietrzeliny,
- podłoże skalne.

Na potrzeby sporządzenia dokumentacji wydzielono następujące serie litologiczno – genetyczne:

- N** – grunty antropogeniczne
- O** – grunty organiczne
- G** – grunty koluwalne i deluwialne
- E** – grunty eoliczne
- R₂** – grunty rzeczne facji korytowej
- R₁** – grunty rzeczne facji powodziowej
- L₃** – grunty zastoiskowe
- L₂** – grunty wodnolodowcowe
- L₁** – grunty lodowcowe
- Z** – zwietrzeliny
- M** – skały macierzyste

Wyżej wymienione serie wydzielono na przekrojach geologiczno-inżynierskich dla projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 (zał. 4b).

Dla obiektów inżynierskich (zał. 5b) wyżej wymienione serie podzielono na warstwy geologiczno-inżynierskie biorąc pod uwagę następstwo warstw w profilu oraz stan gruntu:

4. STAN GRUNTU:

- luźny,
- średniozagęszczony,
- zagęszczony,
- miękkoplastyczny,
- plastyczny,
- twardoplastyczny,
- półzwały.

Warstwom geologiczno-inżynierskim przyporządkowano numer w kolejności zalegania od dołu profilu dla każdego obiektu indywidualnie. W przypadku, jeśli w warstwie zaznaczała się wyraźna zmiana stanu przyporządkowano jej literę.

Wydzielenia serii i warstw dokonano w oparciu o Instrukcję badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych.

Tabela 3. Wydzielone serie litologiczno-genetyczne.

Stratygrafia	Geneza			Litologia	Seria litologiczno-genetyczna				Warstwa geologiczno-inżynierska **					
holocen Qh	N grunty antropogeniczne	N1	hałdy odpadów górniczych	NN	N				Dla obiektów inżynierskich wydzielono serie podzielono na warstwy geologiczno-inżynierskie biorąc pod uwagę następstwo warstw w profilu oraz stan gruntu: Warstwom geologiczno-inżynierskim przyporządkowano numer w kolejności zalegania od dołu profilu dla każdego obiektu indywidualnie. W przypadku, jeśli w warstwie zaznaczała się wyraźna zmiana stanu przyporządkowano jej literę.					
		N2	nasypy drogowe	NB										
		N3	nasypy niebudowlane	NN										
	O grunty organiczne	O1	torfy	T	O									
		O2	namuły	Nm										
	R grunty rzeczne	R1	mady, pyły, gliny pylaste	Pπ Pg, Π, Πp Gp, Gπ	R1									
R2			serie korytowe, piaski i żwiry tarasów	Pπ, Pd, Ps, Pr, Po, Ż						R2				
-	E grunty eoliczne	E1	piaski wydmowe	Pd	E									
-	G grunty koluwalne i deluwialne	G1	koluwia i deluwia piaszczyste	Pπ, Pd Ps, +Ż	G									
		G2	koluwia i deluwia gliniaste	Pg, Π, Πp, Gp, G, Gπ										
plejstocen Qp	L lodowcowe	L1	gliny zwałowe	Pg, Gp, G, Gπ, Gpz, Gπz	L1									
		L2	piaski wodnolodowcowe i tarasów akumulacyjnych	Pπ, Pd, Ps, Pr, Po, Pog, Ż, Żg, +Ż, +KO						L2				
		L3	utwory zastoiskowe	Pπ, Pd Pg, Π, Πp, Gp, G, Gπ, Gpz, Gπz	L3									
-	Z grunty zwietrzelinowe	Z1	zwietrzeliny gliniaste	KWg (Gp, G, Gπ, Gz, Gπz, +KO)	Z*	Z*	Z*	Z*						
		Z2	zwietrzeliny gruzowo-gliniaste	KWp, KW, KWw (Pπ, Pd, Ps, Pr, Po, +Ż)										
		Z3	zwietrzeliny gruzowe	KWw										
kreda K	M morskie skały macierzyste	M1	wapienie i margle	w, m	M*	M*	M*	M*						
jura J		M2	piaskowce i piaski	Pπ, Pd, Ps Pg, Gp										
trias T		M3	iłowce, iłołupki, iły	I (Pg, Πp, Gp, G, Gπ, Gz, Gπz, I, Iπ) ic, ił										
karbon C														

* barwa zależna od wieku skały macierzystej

** dla obiektów inżynierskich

12. Parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe gruntów wydzielonych serii litologiczno – genetycznych

Sondowania CPTU posłużyły do określenia litologii oraz oceny parametrów mechanicznych gruntów występujących w podłożu obiektów inżynierskich oraz trasy drogi.

Sondowanie wykonano siłownikiem o nacisku 20 ton, z powierzchni terenu. Podczas wciskania sondy, ze stałą prędkością równą 1 cm/s, dokonano pomiaru oporu na stożku q_c [MPa], tarcia na pobocznicy f_s [MPa] i ciśnienia wody w porach u [MPa]. Odczyty były dokonywane automatycznie, co 2 cm. Na podstawie współczynnika tarcia $R_f = q_c/f_s$ można określić rodzaj gruntu.

Na podstawie wyników sondowań CPTU określono następujące parametry gruntów:

- stopień zagęszczenia I_D ,
- stopień plastyczności I_L ,
- wytrzymałość gruntu na ścinanie c_u ,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego φ' .

Sondowania dynamiczne DPL, DPH i DPSH posłużyły do określenia stanu gruntów sypkich.

Ocenę właściwości fizyczno – mechanicznych gruntów wykonano zgodnie z PN-81/B-03020. Zgodnie z wymienioną normą metoda A polega na oznaczeniu wartości parametru za pomocą polowych lub laboratoryjnych badań gruntu. Parametry z sondowań statycznych przyjmowane są jako oznaczenia bezpośrednie stanu i wytrzymałości gruntu. Wyniki badań z sondowań były interpretowane zgodnie z normą PN-B-03020, PN-B-04452 „Geotechnika – Badania polowe” oraz w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN-1997-2 „Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego”.

Wyniki sondowań porównywano z wynikami badań laboratoryjnych zwłaszcza w odniesieniu do stanu. Na podstawie wartości q_c (sondowanie statyczne) i wartości N_{10} lub N_{20} (sondowania dynamiczne) ustalano wartości stanu gruntu, który traktowano jako parametr wiodący, z którego na podstawie korelacji wyprowadzano parametry mechaniczne. Następnie podano wartości parametrów mechanicznych, jako charakterystyczny parametr geotechniczny dla wydzielonej warstwy.

Przeprowadzone rozpoznanie i badania pozwalają na ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących wydzielone serie litologiczno-genetyczne (tab. 4).

Tabela 4. Właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów tworzących wydzielone serie litologiczno-genetyczne.

Seria litologiczno-genetyczna	Litologia	Stan gruntu I_D/I_L [-] Wytrzymałość na ścinanie R_c [MPa]	Efektywny Kąt tarcia wewnętrznego ϕ' [°]	Wytrzymałość na ścinanie bez drenażu c_u [kPa]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Gęstość objętościowa ρ [Mg/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ [°]	Spójność c [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości M [MPa]	Moduł odkształcenia E [MPa]
N	NN	Grunty nienośne								
	NB	Wymagają przebudowy								
	NN	Grunty nienośne								
O	T	Grunty nienośne								
	Nm									
R1	P π Pg, II, IIp Gp, G π	0,30-0,50	16-18	10-15	$10^{-5} - 10^{-7}$	1,60-1,62	8-12	10	10-15	8-12
		0,10-0,25	20-25	15-40		1,62-1,75	16-20	10-20	15-30	12-20
		0,00	25-28	40-50		1,75	20	10	30	20
R2	P π , Pd,	0,2-0,3	29	-	$10^{-4} - 10^{-5}$	1,60	29	-	40-50	40-30
		0,4-0,6	30	-		1,60-1,65	30	-	60-80	50-70
		0,7-0,8	32	-		1,70	32-33	-	90-100	75-80
	Ps, Pr, Po, Ż	0,2-0,3	32	-	$10^{-2} - 10^{-4}$	1,65	32	-	60	50
		0,4-0,6	34-36	-		1,65-1,75	34-36	-	80-110	60-90
		0,7-0,8	38-40	-		1,80-1,85	38-40	-	120-150	100-120
E	Pd	0,4-0,6	30	-	$10^{-3} - 10^{-4}$	1,60-1,65	30	-	70-80	60-70
		0,7-0,8	32	-		1,70	32-33	-	90-100	75-80
G	P π , Pd Ps, +Ż	0,2-0,3	29	-	$10^{-3} - 10^{-4}$	1,60	29	-	40-50	40-30
		0,4-0,6	30	-		1,60-1,65	30	-	60-80	50-70
		0,7-0,8	32	-		1,70	32-33	-	90-100	75-80
	Pg, II, IIp, Gp, G, G π	0,3-0,5	20-28	30-50	$10^{-5} - 10^{-7}$	2,00-2,10	15-18	20	25-30	20-25
		0,2-0,1	30-35	60-80		2,10-2,20	20-22	30	40-60	30-50
		0,00	38-40	100-120		2,20-2,25	25	40-50	80-70	60
L1	Pg, Gp, G, G π , Gpz, G π z	0,3-0,5	20-28	30-50	$10^{-5} - 10^{-7}$	2,00-2,10	15-18	20	25-30	20-25
		0,2-0,1	30-35	60-80		2,10-2,20	20-22	30	40-60	30-50
		0,00	38-40	100-120		2,20-2,25	25	40-50	80-70	60

Seria litologiczno-genetyczna				Litologia	Stan gruntu I_p/I_L [-] Wytrzymałość na ścinanie R_c [MPa]	Efektywny Kąt tarcia wewnętrznego ϕ' [°]	Wytrzymałość na ścinanie bez drenażu c_u [kPa]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Gęstość objętościowa ρ [Mg/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ [°]	Spójność c [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości M [MPa]	Moduł odkształcenia E [MPa]
L2				P π , Pd	0,20-0,30	29-30	-	$10^{-4} - 10^{-5}$	1,60	29-30	-	40-50	30-40
					0,40-0,65	30-32	-		1,60-1,65	30-32	-	60-80	50-70
					0,70-0,90	32-33	-		1,70	32-33	-	80-120	70-90
				Ps, Pr, Po, Pog, Ż, Żg, +Ż, +KO	0,20-0,30	32	-	$10^{-2} - 10^{-4}$	1,65	32	-	60-80	50-60
					0,35-0,60	32-37	-		1,65-1,75	32-37	-	70-110	55-90
					0,70-0,90	38-40	-		1,80-1,85	38-40	-	120-150	100-120
L3				P π , Pd Pg, Π, Πp, Gp, G, G π , Gpz, G π z	0,30-0,50	18-25	10-20	$10^{-5} - 10^{-7}$	1,90-2,00	14-18	10-15	20-30	15-20
					0,10-0,25	20-28	15-30		1,90-2,00	15-22	10-25	15-50	15-40
					0,00	28-30	25-30		2,00-2,10	18-25	25-30	50-60	40-50
Z*	Z*	Z*	Z*	KWg (Gp, G, G π , Gz, G π z, +KO)	0,30-0,40	16-18	50	$10^{-5} - 10^{-9}$	2,10	16-18	30-40	30-40	20-30
					0,05-0,25	18-28	50-150		2,10-2,20	15-25	40-60	40-70	30-60
					0,00	20-30	150-300		2,20	18-28	60-80	70-90	60-80
				KWp, KW, KWw (P π , Pd, Ps, Pr, Po, +Ż)	0,40-0,60	32-36	-	$10^{-2}-10^{-4}$	1,65-1,75	34-36	-	80-120	60-100
					0,70-0,80	32-33	-		1,70	32-33	-	90-150	75-120
M*	M*	M*	M*	w, d	30-90 58-76	40 40	-	-	2,25 2,25	-	-	200-300 200	150-250 150
					0,40-0,60	36	-		1,75	36	-	100-110	80-90
				P π , Pd, Ps	0,70-0,80	32-38	-	$10^{-3} - 10^{-4}$	1,70-1,80	32-33	-	90-150	75-120
					0,30-0,50	20-28	30-50	$10^{-5} - 10^{-7}$	2,00-2,10	15-18	20	25-30	20-25
				Pg, Gp	0,10-0,20	30-35	60-80		2,10-2,20	20-22	30	40-60	30-50
					0,00	38-40	100-120		2,20-2,25	25	40-50	70-80	60-70
				I (Pg, Πp, Gp, G, G π , Gz, G π z, I, I π)	0,05-0,20	18-35	60-150	$10^{-5} - 10^{-9}$	2,10-2,20	13-22	30-60	30-60	25-50
					0,00	24-32	150-300		2,20	16-22	50-60	50-150	40-120
				i Π , ic	17-22 12-16	40 38	-	-	2,25 2,25	-	-	200 150	150 100

* barwa zależna od wieku skały macierzystej. Wszystkie oznaczenia i symbole zgodnie z PN-86/B-02480 oraz PN-88/B-04481

13. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich

Warunki geologiczno-inżynierskie wzdłuż projektowanej autostrady A1, drogi ekspresowej S1 oraz obiektów inżynierskich określono na podstawie analizy wykonanych otworów badawczych oraz sondowań, CPTU, DPL, DPH, DPSH oraz archiwalnej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej

- Dokumentacja geologiczno-inżynierska, uproszczona (faza studium) dla potrzeb „Projektu wstępnego” odcinka autostrady A-1 Rzęsawa – Sośnica, część II, km 470+600 – km 519+149,12.
- Dokumentacja do wniosku o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji autostrady A1 na odcinkach „granica łódzkiego – Rzęsawa”, „Rzęsawa – Woźniki” i „Woźniki – Piekary Śląskie”, Dokumentacja techniczna,
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska, uproszczona do „Dokumentacji projektowej - Projektu wstępnego” odcinka autostrady płatnej A-1 Kamieńsk - Rzęsawa, km 375+800 – km 419+650,
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska, uproszczona (faza studium) dla potrzeb „Projektu wstępnego” odcinka autostrady A-1 Rzęsawa – Sośnica, część I, km 419+500 – km 470+600,
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska, uproszczona (faza studium) dla potrzeb „Projektu wstępnego” odcinka autostrady A-1 Rzęsawa – Sośnica, część II, km 470+600 – km 519+149,12,

Podłoże gruntowe drogi i obiektów inżynierskich, które rozpoznano badaniami, budują generalnie grunty nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia. Jako słabe podłoże uznano grunty nasypowe, grunty organiczne, luźne piaski oraz plastyczne/miękkoplastyczne grunty spoiste. Grunty słabonośne mają niewielką miąższość i występują w przypowierzchniowych partiach podłoża na niewielkich obszarach.

Mimo to warunki budowy drogi na dużych odcinkach trasy autostrady są trudne ze względu na występującą wysoko wodę i grunty spoiste.

Warunki geologiczno-inżynierskie przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich, na których wydzielono warstwy geologiczno – inżynierskie. Przekroje geologiczno – inżynierskie znajdują się w załączniku nr 4b (dla drogi) oraz 5b (dla obiektów mostowych).

13.1. Złożoność budowy geologicznej, kategoria geotechniczna

Na podstawie wykonanych wierceń, sondowań, badań laboratoryjnych, kartowania geologiczno-inżynierskiego oraz dokumentacji archiwalnych stwierdza się, że w przeważającej części na trasie drogi występują proste warunki budowy geologicznej. Złożone warunki podłoża

występują na obszarach dolin rzecznych, zagłębień bezodpływowych, gruntów organicznych lub w miejscach, gdzie w profilu stwierdzono grunty spoiste charakteryzujące się zmiennym stanem. Skomplikowane warunki podłoża występują na obszarach szkód górniczych.

W oparciu o wyżej wymienione dane oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, na trasie projektowanego odcinka autostrady A1 zakres i rodzaj badań wykonano jak dla II kategorii geotechnicznej, na obszarach szkód górniczych jak dla III kategorii geotechnicznej.

Kategoria geotechniczna i złożoność budowy geologicznej dla projektowanych obiektów mostowych została ustalona indywidualnie dla każdego obiektu i przedstawiona w załączniku nr 5a w kolumnie 6 – zalecenia, złożoność budowy geologicznej, kategoria geotechniczna.

13.2. Warunki geologiczno - inżynierskie w podłożu projektowanej drogi

Autostrada jest inwestycją, która oprócz wykonania szerokiej korony drogi (ponad 35 m) powoduje powstanie szeregu obiektów mostowych, wiaduktów, przepustów, przejść dla dużych i małych zwierząt, itp. Warunki posadowienia tych obiektów, z uwzględnieniem szczegółowych wymagań każdego z nich, podają geotechniczne warunki posadowienia. Dokumentacja geologiczno-inżynierska wraz z geotechnicznymi warunkami posadowienia z założenia służy do opracowania projektu budowlanego. Po projekcie budowlanym wykonuje się jeszcze projekt wykonawczy, który często wymaga uzupełnienia informacji geologicznych i dodatkowych badań, gdy znana jest już konstrukcja obiektu

W fazie dokumentowania do projektu wykonawczego wykonuje się badania gruntów do zasypek, nasypów, próbne obciążenia pali, wrywanie kotew itp., a więc głównie badania specjalne (III kat. geotechniczna).

Dla drogi konieczne jest płytkie rozpoznanie podłoża z uwzględnieniem przebiegu niwelety (wykopy, nasypy). Grunty poniżej niwelety są usuwane do głębokości ok. 1 m i na nich formuje się warstwy nawierzchni.

Oдноśnie do warunków budowy drogi projektanci posługują się klasyfikacją nośności podłoża G_i – tabela 5.

Ogólnej oceny warunków budowy odcinków trasy dokonaliśmy przy przyjęciu własnej klasyfikacji.

Wg powyższej klasyfikacji grunty spoiste zaliczono do grup nośności G_3 , G_4 natomiast grunty sypkie do grup nośności G_1 i G_2 . Jako słabe podłoże uznano grunty nasypowe, grunty organiczne, luźne piaski oraz plastyczne/miękkoplastyczne grunty spoiste.

Wartości G_i na przekrojach drogi zostały określone dla podłoża drogi, uśredniając rozpoznaną 3-metrową warstwę gruntów. W przypadku, gdy w strefie występują 2 lub więcej różnych grup nośności podawany jest najbardziej niekorzystny przypadek.

Tabela 5. Grupy nośności podłoża G_i dla gruntów i warunków wodnych.

Lp.	Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża G_i dla warunków wodnych		
		Dobre woda < 2 m	Przeciętne Woda 1-2 m	Złe Woda >1 m
1	2	3	4	5
1	Grunty niewysadzinowe (WP > 35) - żwiry, pospółki, - piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, - rumosze skalne (nieglińaste), żużle nierozpadowe	G1	G1	G1
2	Grunty wątpliwe (WP= 25 ÷ 35) - piaski pylaste - żwiry gliniaste, pospółki gliniaste, - rumosze i zwietrzliny gliniaste	G1 G1	G2 G2	G2 G3
3	Grunty wysadzinowe (WP < 25) a) grunty mało wysadzinowe* - gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe, ropy, ropy piaszczyste i pylaste; b) grunty bardzo wysadzinowe* – piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, gliny, gliny piaszczyste i pylaste, ropy warwowe	G2 G3	G3 G4	G4 G4
	Grunty organiczne – torfy, namuły Grunty nasypowe – hałdy odpadów, nasypy niebudowlane Grunty sypkie w stanie luźnym Grunty spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym	Grunty nienośne**		
* - w stanie zwałym, półwałym lub twardoplastycznym ($I_L < 0,25$) ** - wymagająca indywidualnej oceny				

Wartość G_i uwzględnia grunty pod niweletą. Oczywiście część z nich - ok. 1 m będzie w wyniku korytowania usunięta, więc nie powinna być uwzględniana. Ocena dotyczy części profilu gruntowego, poniżej wykonanego koryta.

Przykład: Jeżeli na terenie poziomu do rzędnej niwelety występuje 0,7 m warstwa namułu, a poniżej nośne zagęszczone piaski średnioziarniste, poziom wody na powierzchni terenu, podajemy nie G_4 ale G_1 .namuł będzie usunięty w trakcie prac budowlanych.

W ocenie wartości G_i dla gruntów spójnych dodatkowo uwzględniano stopień zagęszczenia i stanu. Dane te można wyczytać z przekroju.

Ocenę warunków geologiczno - inżynierskich podłoża dla budowy projektowanej autostrady zawierają tabele wykonane dla poszczególnych odcinków drogi znajdujące się w załączniku nr 4a oraz przekroje (zał. 4b).

Tabele zawierają następujące informacje, które pozwoliły ocenić warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu drogi:

- kilometraż,
- formę przebiegu drogi,
- opis budowy geologicznej,

- ocenę warunków wodnych według Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- grupę nośności podłoża G_i według Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- stratygrafię,
- wydzieloną serię litologiczno-genetyczną i genezę,
- rodzaj gruntów w podłożu według PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”,
- stan gruntów,
- przydatność gruntów do wbudowania w nasyp według PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne”,
- warunki geologiczno – inżynierskie do budowy drogi.

W oparciu o wykonane badania dokonano podziału trasy autostrady na warunki geologiczno – inżynierskie do budowy drogi:

ZŁE:

- podłoże nasypów słabo nośne – grunty organiczne, torfy, namuły, gytie: spoiste o $I_L = 0,25$ do $0,50$, pyły i związki nawodnione, nasypy niebudowlane; hałdy.
- układ warstw w wykopie zgodny z kierunkiem nachylenia stoku przy gruntach spoistych, $\alpha > 3^\circ$
- grunty pylaste i spoiste nawodnione w zboczu,
- grunty tiksotropowe i pęczniące;
- poziom wody gruntowej na głębokości powyżej $0,5$ m poniżej powierzchni terenu lub projektowanej niwelety
- pogórnice niecki osiadań
- wpływ eksploatacji górniczej
- tereny zalewowe
- czynne osuwiska, kras, procesy geodynamiczne

DOSTATECZNE:

- podłoże nośne nasypów – grunty spoiste o $I_L = 0,25$ do $0,5$, niespoiste nawodnione o $I_D > 0,33$ oraz piaski próchniczne i pyły o $I_L \leq 0,25$
- brak gruntów silnie spoistych – ilów
- nachylenie warstw geologicznych w wykopie zgodne z nachyleniem zbocza, o ile nie są to warstwy ilaste, do 10%

- podłoże bardzo słabo przepuszczalne,
- poziom wody gruntowej na głębokości 0,5 do 1,0 m poniżej powierzchni terenu lub projektowanej niwelety,
- tarasy dolinne i w sąsiedztwie rzek,
- tereny pagórkowate o spadkach ponad 10%
- procesy geodynamiczne – ślady ustabilizowanych osuwisk,
- tereny eksploatacji górniczej z zakończonym procesem osiadań.

DOBRE:

- podłoże nośne nasypów – grunty spoiste – morenowe o $I_L < 0,15$, piaski średnie, drobne i pylaste o $I_D < 0,50$, wapienie i piaskowce i ich zwietrzeliny gruzowo ilaste;
- na zboczach wykopu układ warstw nie zagrażający osuwiskiem konsekwentnym.
- podłoże przepuszczalne
- poziom wody gruntowej na głębokości 1,0 – 1,5 m poniżej powierzchni terenu lub projektowanej niwelety;
- niewielkie rzeczki o małych wahaniach przepływu;
- brak zagłębień bezodpływowych;
- teren o nachyleniu od 5% do 10%
- parowy i poprzeczne zbocza dolin, wykazujące stateczność skarp,
- tereny, na których nie było eksploatacji górniczej,
- brak czynnych procesów geodynamicznych.

BARDZO DOBRE:

- skały lite z wyjątkiem wapieni,
- podłoże nośne – grunty niespoiste (od pisaków średnich po żwiry) rzeczne i lodowcowe o $I_D > 0,50$
- korzystne nachylenie warstw geologicznych
- podłoże przepuszczalne
- poziom zwierciadła wody gruntowej głębiej niż 1,5 m od projektowanej niwelety
- teren płaski, mało urozmaicony, spadki $< 5\%$
- brak czynnych procesów geodynamicznych.

13.3. Warunki geologiczno – inżynierskie i warunki posadowienia obiektów mostowych i odwodnienia

Wykonanie obiektu (mostu, wiaduktu) wymaga przeniesienia obciążeń rzędu kilku tysięcy kN na podłoże. Często podłoże jest zbyt słabe i zachodzi konieczność wykonywania podpór na palach. O posadowieniu obiektu na palach decydują także inne czynniki, np. wahanie

wody, lokalizacja w dolinie rzecznej itp. Rozpoznanie pod obiekty jest głębokie od 10 do 26 m, w zależności od konstrukcji obiektu i warunków geologicznych. Szczegółowa analiza warunków posadowienia dla obiektów przeprowadzana jest w geotechnicznych warunkach posadowienia. W dokumentacji geologiczno-inżynierskiej – zał. 5a -podane są następujące informacje:

- rodzaj obiektu, kilometraż,
- budowa geologiczna,
- warunki wodne,
- warstwa geologiczno-inżynierska,
- serie litologiczno-genetyczne i geneza,
- stratygrafia,
- litologia zgodnie z normą
- stan gruntu
- zalecenia, złożoność budowy geologicznej i kategoria geotechniczna zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 43, poz. 430)

Na podstawie tych danych, które zawiera niniejsza dokumentacja dla każdego obiektu uwzględniając jego konstrukcję i warunki geologiczno-inżynierskie podawane są tabele parametrów charakterystycznych dla wydzielonych warstw.

Warunki geologiczno – inżynierskie i możliwości posadowienia obiektów mostowych zaprojektowanych na autostradzie A1 zawiera załącznik nr 5a.

Warunki geologiczno – inżynierskie dla obiektów mostowych dokumentowano wykorzystując zalecenia Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych.

Warunki geologiczno - inżynierskie pod projektowane obiekty odwodnienia (głównie zbiorniki wodne i przepusty) zaprojektowanych na drodze autostrady A1 zawiera załącznik nr 4c w postaci kart otworów. Każda karta zawiera następujące informacje dotyczące zaprojektowanych obiektów:

- profil przedstawia opis budowy geologicznej i warunków wodnych,
- rodzaj gruntów podłoża według PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- miąższość poszczególnych gruntów podłoża,
- stan gruntów wraz z podaniem wartości stopnia zagęszczenia lub stopnia plastyczności,
- wydzielone serie litologiczno-genetyczne.

Warunki geologiczno-inżynierskie dla przepustów przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich podłużnych i poprzecznych dla projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 – zał. 4a

Ocenę warunków geologiczno - inżynierskich dla obiektów przedstawiono w załącznikach 5a-c.

13.4. Warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu projektowanej drogi na terenie Lotniska „Pyrzowice”

Teren lotniska w Pyrzowicach na długości ok. 400 m był niedostępny dla wykonania badań geologicznych. Obszar niedostępny to fragment pasa startowego i jego otoczenia. Z przyczyn technicznych oraz z powodu braku zezwolenia na wykonanie badań geologicznych w strefie ILS (strefa ochronna - naprowadzania samolotów) wykonanie wierceń rdzeniowanych było niemożliwe. Charakterystykę tego odcinka należy wykonać w późniejszym okresie. Na odcinku tym autostrada ma przebiegać w tunelu pod pasem startowym lotniska. Badania geologiczne wykonano po obu stronach lotniska. Między otworami wykonano badania geofizyczne – sondowania elektrooporowe SGE i tomografię elektrooporową ERT. Dokładność badań geofizycznych jest niższa niż badań bezpośrednich, ale ze względu na prostą budowę geologiczną uznaje się, że odcinek ten jest również ogólnie rozpoznany. Po określeniu danych dotyczących tunelu i uzyskaniu wstępu na teren lotniska badania geologiczne będą mogły być wykonane.

Na odcinku lotniska Pyrzowice w podłożu projektowanej autostrady, w profilu pionowym, w warstwie przypowierzchniowej, występują utwory holoceny. Są to wysokooporowe suche piaski o miąższości od 0,5m do 2m w nasypach. Niżej występują na większości profilu plejstoceny gliny i piaski gliniaste niskooporowe o miąższości rzędu 0-1,5 m. Na analizowanym odcinku pod osadami plejstocenymi występują utwory podłoża, wykształcone w postaci zwietrzliny wapieni i wapieni triasu.

Przyjęto następującą charakterystykę oporową utworów geologicznych:

Holocen, plejstocen

- nasypy - gruboziarniste, średnioziarniste piaski i żwiry suche powyżej 250 Ω m
- nasypy - gruboziarniste, średnioziarniste piaski i żwiry zawodnione, lub piaski drobne, suche 100 – 250 Ω m
- piaski i żwiry gliniaste, lokalnie gliny pylaste pospółki piaski gliniaste 55-70 Ω m
- gliny ilaste, gliny zwałowe piaszczyste i piaski silnie gliniaste 20–65 Ω m

Trias, karbon

Zastosowano tu pewne uproszczenie, rozdzielając pakiety oporności na wysoko i nisko oporowe. Do utworów wysokooporowych zaliczono

- wapień, zwietrzlina wapienia (ST) - 150-1000 Ω m
- iły, iłolupki - <35 Ω m

Do utworów niskooporowych zaliczono:

- margle i piaszkowce margliste - 20 - 70 Ω m
- iły, iłolupki - <35 Ω m

Mięszczość tych utworów zawiera się w przedziale od kilku do kilkunastu metrów. Pod osadami wysokooporowymi występuje niskooporowy kompleks ilów i ilowców triasu, iłupków karbonu o miąższościach dochodzących do 8 – 9 m. Głębiej występuje (nienawiercony) poziom prawdopodobny piaskowców karbonu około 3 metrowej grubości. Poniżej piaskowców występuje kolejny pakiet utworów niskooporowych o charakterze iłupków, który występuje co najmniej do głębokości 28m. Pod tymi niskooporowymi skałami prawdopodobnie zalega kompleks utworów o nieco wyższych opornościach od iłupków, co może odpowiadać marglom, łupkom marglistym lub silnie marglistym piaskowcom, ich miąższość jest nieznana.

Wyniki interpretacji tomografii elektrooporowej (ERT) pozwoliły prześledzić rozkład pionowy i poziomy wartości oporności właściwej gruntów, (co jest możliwe jedynie przy tomografii) do głębokości ok. 23 m. Interpretacja tomografii elektrooporowej cechuje się w odróżnieniu od interpretacji sondowań geoelektrycznych cechami interpretacji ilościowej, co pozwala na bardziej realne a nie punktowo-pionowe uzyskanie informacji o rozkładzie oporności w gruncie, a dzięki temu informacji o budowie geologicznej.

Zestawienie sondowań SGE i tomografii ERT pozwala na bardziej szczegółowe rozpoznanie geofizyczne niż użycie jednej tylko z tych metod, gdyż każda z nich ma inne ograniczenia i możliwości. Niezależnie od użytej metody geoelektrycznej zawsze należy dysponować informacjami z wierceń geologicznych, aby poprawnie zidentyfikować pod względem oporności skały występujące w tych otworach. W tym celu wykonuje się pomiary parametryczne przy miejscach, w których były wykonane wiercenia.

Interpretacja sondowań SGE daje dokładniejszą informację o rozkładzie pionowym, natomiast tomografia ERT o rozkładzie poziomym oporności właściwej w gruncie.

Na podstawie uzyskanych materiałów zidentyfikowano na przekroju wartości oporu obliczeniowego, obszary występowania wysokooporowego skalistego podłoża zbudowanego z wapieni triasu, jak również obszary niskooporowe identyfikowane jako iłupki karbonu. Powyżej skalistego podłoża występują utwory piaszczyste (wysokooporowe) i gliniaste (niskooporowe) holocenu i plejstocenu.

Szczegółowe wyniki przedstawiono w załączniku 10.17-19.

14. Wytyczne wykonywania skarp i formowania nasypów

14.1. Skarpy przekopów

Parametry gruntów do obliczeń stateczności skarp nie mogą być przyjmowane tylko na podstawie lokalnych badań laboratoryjnych i polowych. Wartości parametrów w miejscach wykopów podane zostały na podstawie danych ogólniejszych z profili wykonanych wierceń, sondowań oraz „doświadczenia porównywalnego” (PN-EN 1997) to jest doświadczenia z podobnych realizacji wykorzystując w tym celu następujące pozycje literatury:

- Ocena stateczności skarp i zboczy. Instrukcja ITB nr 424/2006,
- Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego geosyntetykami. Instrukcja ITB nr 429/2007,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcje. Zeszyt 1: Roboty ziemne. Instrukcja ITB nr 427/2007.

Stosowanie do oceny stateczności skarp parametrów podanych w normie PN-03020 i metod obliczeń podanych w PN-03010 uznaje się za mało przydatne. Dowodem na to są przykłady awarii i katastrof budowlanych, gdzie podano parametry do oceny stateczności skarp określone metodą A zgodnie z normą PN-03020. Parametry te były wyższe (mniej bezpieczne) niż stwierdzone w obliczeniach „od końca” w powstałych osuwiskach. Także uznaje się za właściwsze w przypadku obliczeń stateczności przyjmowania wprost parametrów obliczeniowych, a nie charakterystycznych

Na stateczność skarp wykopów autostrady będą miały wpływ właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów występujących w profilu skarpy i warunki wodne. W okresach wzmożonych opadów atmosferycznych i podczas roztopów śniegu występuje zawodnienie skarp spowodowane spływem powierzchniowych wód. Na zmiany stanu gruntów będą miały także wpływ intensywne wypływy wody z sączeń powodujące obniżenie parametrów wytrzymałościowych. Ważne jest, więc uwzględnienie tych czynników przy określaniu kąta nachylenia skarp wykopów.

Z doświadczeń zebranych dla różnych odcinków dróg w wykopach wynika, że bez badań geotechnicznych nachylenie skarp wykopu nie powinno być większe niż 1:1,5. Ważne jest także wykonanie trwałego drenażu skarp wykopów w miejscach występowania wypływów i sączeń wód podziemnych. Zastosowanie mają na przykład przypory filtracyjne, rowy stokowe oraz zabezpieczenia górnej krawędzi skarp, uniemożliwiające lub w znacznym stopniu ograniczające spływ wód po powierzchni skarp.

Odrębnym zagadnieniem, które należy uwzględnić w pracach projektowych jest zabezpieczenie skarp przed płytkimi powierzchniowymi spływami i spelzowaniami gruntów spoistych oraz sufozyjnymi wymyciami gruntów niespoistych.

Wysadzinowość (wrażliwość na działanie mrozu) gruntów budujących skarpy ma także pewien wpływ na rejestrowane uszkodzenia, gdyż powoduje rozluźnienie struktury gruntu, uplastycznienia i spływy powierzchniowe, szczególnie w okresach wiosennych.

Występowanie różnych negatywnych czynników na skarpach wykopów jest w znacznej mierze zależne od pory roku. Często znaczne uszkodzenia skarp występują po okresie zimowo-wiosennym.

14.2. Nasypy

Nasypy należy wykonywać z materiału zaakceptowanego w badaniach laboratoryjnych. Podłoże nasypów musi być nośne, spod nasypu należy usunąć (wymienić) lub w inny sposób wzmocnić grunty słabe, organiczne miękkoplastyczne. Jeśli miejscowe materiały w stanie naturalnym nie są odpowiednie do budowy nasypu należy rozważyć możliwość ich polepszenia przez doziarnienie, dodatek wapna lub cementu.

Dla całego nasypu, każdej różniącej się strefy czy wydzielonych warstw należy określić kryteria zagęszczenia. Kryteria zagęszczenia należy sprawdzić na poletkach doświadczalnych. Nasypy należy zagęszczać przy wilgotności optymalnej. Szczegółowe dane dotyczące prac ziemnych podaje norma PN-B-06050 z 1999 r.

14.3. Zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu nasypów i wykopów oraz budowli związanych z drogą

W zależności od kategorii geotechnicznej (II lub III) w specyfikacji budowlanej powinny być podane szczegółowe zasady prowadzenia obserwacji budowli ziemnych i skarp.

Urządzenia pomiarowe, które zostały wbudowane w nasyp w celu obserwacji osiadania lub przemieszczeń, należy podczas budowy chronić.

Przy wykonywaniu robót należy zachowywać tolerancje geometryczne podane w normie PN-B-06050. Badania gruntów w wykopach powinny być wykonywane dla sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie. W zależności od potrzeby należy przewidzieć montaż piezometrów do kontrolowania poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Kontrola geotechniczna robót powinna być prowadzona:

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

Wyniki badań kontrolnych powinny być porównywane z wartościami podanymi w projekcie jako wartości oczekiwane.

14.3.1. Obszary szkód górniczych

Metody zabezpieczenia obiektów inżynierskich zarówno punktowych jak i liniowych wymagają opracowań w fazie projektowania ekspertyzy górniczo-budowlanej, w której przy uwzględnieniu deformacji terenu i zmian warunków wodnych wprowadza się odpowiednie zabezpieczenia do obiektów mostowych jak i samej drogi. Utrudnieniem w opracowaniu właściwych zabezpieczeń jest brak dokładnej dokumentacji płytkiej eksploatacji rud żelaza.

Na odcinkach autostrady, gdzie była prowadzona eksploatacja złoża, konieczne jest ograniczenie do niezbędnego minimum w projektach odwodnienia kanalizacji deszczowej, gdyż mogą wystąpić załamania kanalizacji i trudności z odprowadzaniem wód. Może wystąpić konieczność wykonania dodatkowych przepustów w miejscach największych obniżeń terenu. Konieczne jest także zastabilizowanie sieci reperów poza obrębem robót, aby możliwa była stała ocena zachodzących zmian podczas budowy jak i podczas użytkowania autostrady.

Na wskazanych w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej odcinkach autostrady A - 1 w rejonie Częstochowy należy na etapie projektowania trasy i wybranych obiektów inżynierskich zaprojektować system monitoringu geodezyjnego i prowadzić pomiary przemieszczeń. Ocena wyników pomiarów i bieżące formułowanie wniosków umożliwi utrzymanie założonych parametrów autostrady.

Wszystkie dane monitoringowe należy gromadzić w bazie danych. Częstotliwość wykonywania obserwacji geodezyjnych wykonywana podczas budowy jak i podczas eksploatacji powinna być dostosowana do szybkości ujawniania się wpływów spowodowanych górnictwem rud żelaza.

15. Charakterystyka złóż materiałów do budowy projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1

W ramach dokumentacji wykonano analizę występowania złóż materiałów przydatnych do budowy autostrady dla pasa 20 km po obu stronach jej osi.

Lokalizację złóż materiałów przydatnych do budowy, ich zasoby i charakterystykę zawarto w załączniku 8.

Załącznik zawiera także „Mapę przestrzennego rozmieszczenia złóż w skali 1:50 000 wraz z wykazem udokumentowanych złóż i gruntów antropogenicznych w pasie 20 km od osi autostrady A1.

16. Określenie oddziaływania inwestycji na środowisko

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 grudnia 1995 r. (Dz. U. nr 52, poz. 282) w grudniu 1996 r., Transprojekt Warszawa opracował dla wstępnego etapu prac projektowanego odcinka autostrady A1 „Ocenę oddziaływania autostrady A1 na środowisko do materiałów lokalizacyjnych woj. piotrkowskiego, częstochowskiego i woj. katowickiego”.

W opracowaniu wskazano następujące możliwości negatywnego wpływu projektowanej autostrady A1 na:

- jakość powietrza atmosferycznego,

- jakość klimatu akustycznego,
- jakość wód podziemnych i powierzchniowych,
- degradację gleb a w następstwie upraw, lasów, flory i fauny,
- stałe zmiany w krajobrazie,
- stałe zmiany w oddziaływaniu na zabytki,
- zmiany w warunkach geologicznych i hydrogeologicznych w czasie realizacji inwestycji,
- zmiany spowodowane sytuacjami losowymi powstałymi w wyniku katastrof drogowych z udziałem pojazdów przewożących substancje toksyczne.

Na obszarze badań nie występują obszary chronione i obszary Natura 2000. Trasa przebiega przez tereny zaliczone do CORIN i ECONET.

Po wykonaniu projektu budowlanego należy opracować nową Ocenę Oddziaływania. Wykonane w ramach dokumentacji prace geologiczne nie miały żadnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Wiercenia zostały zlikwidowane prawidłowo, nie wystąpiło połączenie poziomów wodonośnych.

17. Podsumowanie

1. Dokumentacja niniejsza obejmuje ponad 73 km trasy autostrady A-1. Na odcinku tym trasa autostrady biegnie przez niecki i wyżyny południowe środkowej Polski. Deniwelacje terenu na trasie wynoszą ok. 150 m (203 m n.p.m. dolina Warty, 357 m n.p.m. Wzgórza Woźnickie). W podłożu autostrady występują w znacznej części utwory mezozoiczne, kredy, jury, triasu, a nawet fragmentem osady karbonu. Pokrywa neogeńska (trzeciorzęd + czwartorzęd) jest cienka, kilka niekiedy kilkanaście metrów. Większe miąższości utwory czwartorzędowe osiągają w dolinach rzek.
Na znacznej części terenu i okolicach Częstochowy występują szkody górnicze związane z zakończoną eksploatacją rud żelaza.
2. Wyda gruntowa występuje głównie w holocenijskich i plejstocenijskich utworach fluwalnych i fluwioglacjalnych akumulacji rzecznej i piaskach wodnolodowcowych oraz lokalnie w zwietrzelinach starszego podłoża kredy, jury i triasu. Zwierciadło wody gruntowej ma głównie charakter swobodny, tylko lokalnie napięty. Zwierciadło wody gruntowej występuje na różnych głębokościach w zależności od morfologii terenu. W dolinach rzek zwierciadło wód gruntowych występuje bardzo płytko lub na powierzchni. W utworach kredy, jury i triasu zwierciadło wody występuje w piaszczystych zwietrzelinach wapieni i iłowców. Wody gruntowe wykazują cechy agresywności w stosunku do betonu i żelbetu określone na XA1 i XA2.
3. Szczegółową charakterystykę warunków geologiczno – inżynierskich wzdłuż trasy projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej przedstawia załącznik 4a-c.
4. Szczegółową charakterystykę warunków geologiczno – inżynierskich dla projektowanych obiektów mostowych na trasie autostrady A1 i drogi ekspresowej podaje załącznik 5a-c.

5. Warunki do budowy projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 są zróżnicowane. W oparciu o kryteria podane w rozdziale 9.1. na trasie drogi wydzielono następujące warunki budowy:

Dla odcinka autostrady A1:

- Warunki bardzo dobre – nie wystąpiły
- Warunki dobre – ogółem 39,066 km trasy

399+742 – 400+888	420+500 – 421+650	454+960 – 455+485
401+335 – 402+790	422+000 – 422+380	457+003 – 457+050
402+995 – 403+420	422+783 – 423+380	457+700 – 457+980
403+790 – 404+185	424+233 – 425+080	459+170 – 459+250
404+270 – 404+480	426+363 – 428+180	459+370 – 459+700
405+050 – 405+190	428+330 – 429+000	460+300 – 460+627
405+310 – 406+480	429+380 – 432+724	460+950 – 461+680
406+660 – 406+805	435+716 – 437+500	461+970 – 462+820
408+150 – 409+050	442+258 – 442+916	463+500 – 463+855
410+388 – 410+510	444+600 – 445+350	464+420 – 470+450
410+770 – 410+950	445+580 – 446+550	471+228 – 472+450
412+520 – 412+820	447+700 – 447+994	472+600 – 473+960
414+335 – 415+100	450+460 – 450+700	474+168 – 474+460
415+890 – 416+700	450+460 – 450+700	474+760 – 475+327
416+830 – 417+200	451+080 – 452+010	
417+453 – 417+700	452+880 – 453+900	
417+970 – 419+150	454+020 – 454+660	

- Warunki dostateczne – ogółem 21,252 km trasy

403+420 – 403+790	417+200 – 417+453	449+000 – 450+460
404+185 – 404+270	417+700 – 417+970	450+700 – 451+080
404+480 – 405+050	419+150 – 420+500	453+900 – 454+020
405+190 – 405+310	421+650 – 422+000	454+660 – 454+960
406+805 – 408+150	422+380 – 422+783	455+485 – 457+003
409+050 – 410+388	423+380 – 424+233	457+980 – 458+620
410+950 – 412+030	425+080 – 426+280	459+250 – 459+370
412+115 – 412+420	429+000 – 429+380	459+700 – 460+300
412+820 – 413+240	432+724 – 433+374	460+627 – 460+780
413+380 – 414+335	442+916 – 443+600	472+450 – 472+600
415+100 – 415+890	445+350 – 445+580	474+460 – 474+760
416+700 – 416+830	446+550 – 447+400	

- Warunki złe – ogółem 15,267 km trasy

400+888 – 401+335	437+500 – 442+258	463+855 – 464+420
402+790 – 402+995	443+600 – 444+600	470+450 – 471+228
406+480 – 406+660	447+400 – 447+700	473+960 – 474+168
410+510 – 410+770	447+994 – 449+000	
412+030 – 412+115	452+010 – 452+880	
412+420 – 412+520	457+600 – 457+700	
413+240 – 413+380	458+620 – 459+170	
426+280 – 426+363	460+780 – 460+950	
428+180 – 428+330	461+680 – 461+970	
433+374 – 435+716	462+820 – 463+500	

Dla odcinka drogi ekspresowej S1:

- Warunki bardzo dobre – nie wystąpiły
- Warunki dobre – km 0+550 – km 2+100
- Warunki dostateczne – km 0+000 – km 0+550
- Warunki złe – nie wystąpiły

6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie na trasie drogi określono następujące grupy nośności podłoża:

Dla odcinka autostrady A - 1:

- Warunki dobre G1 – ogółem 44,941 km trasy

399+742 - 400+888	420+500 – 421+650	453+150 – 453+775
401+335 - 402+790	422+000 – 422+380	454+020 – 454+280
402+995 – 403+420	422+783 – 423+380	454+320 – 454+518
403+790 - 404+185	424+233 – 425+080	454+960 – 455+485
404+270 – 404+480	425+950 – 426+280	456+730 – 457+050
404+895 – 405+190	426+363 – 427+370	457+700 – 457+980
405+310 – 406+480	427+440 – 428+100	459+170 – 459+250
406+660 - 406+805	428+330 – 430+760	459+370 – 459+700
408+150 – 409+050	430+840 – 432+724	460+300 – 460+627
410+388 – 410+510	434+000 – 434+270	460+950 – 461+680
410+770 – 410+950	434+330 – 435+000	461+970 – 462+820
412+520 – 412+820	435+150 - 435+921	463+500 – 463+855
414+335 – 415+100	440+850 – 441+155	464+420 – 466+200
415+890 – 416+700	441+613 – 441+834	466+450 – 470+450
416+830 – 417+200	441+967 - 445+350	471+228 – 472+450
417+453 – 417+700	445+580 – 446+550	472+600 – 473+960
417+970 – 419+150	450+460 – 450+700	474+168 – 474+460
419+570 – 419+720	451+080 – 452+010	474+760 – 475+327
419+830 – 420+220	452+880 – 453+050	

- Warunki średnie G2 – ogółem 3,565 km trasy

439+133 – 440+541
447+700 – 448+600
452+010 – 452+880
454+518 – 454+660
466+200 – 466+450

- Warunki przeciętne G3 – ogółem 19,181 km trasy

403+420 – 403+790	419+150 – 419+270	448+600 – 450+460
404+185 – 404+270	419+270 – 419+570	450+700 – 451+080
404+480 – 404+895	419+720 – 419+830	453+050 – 453+150
405+190 – 405+310	420+220 – 420+500	453+775 – 454+020
406+805 – 408+150	421+650 – 422+000	454+280 – 454+320
409+050 – 409+210	422+380 – 422+783	454+660 – 454+960
409+210 – 410+388	423+380 – 424+233	455+485 – 456+730
410+950 – 412+030	425+080 – 425+274	457+050 – 457+600
412+115 – 412+420	425+274 – 425+950	457+980 – 458+620
412+820 – 413+240	427+370 – 427+440	459+250 – 459+370
413+380 – 413+460	430+760 – 430+840	459+700 – 460+300
413+460 – 414+335	432+724 – 433+374	460+627 – 460+780
415+100 – 415+890	433+550 – 433+650	472+450 – 472+600
416+700 – 416+830	434+270 – 434+330	474+460 – 474+760
417+200 – 417+453	445+350 – 445+580	
417+700 – 417+970	446+550 – 447+700	

- Warunki niekorzystne G4 – ogółem 0,133 km trasy

441+834 – 441+967

- grunty organiczne i antropogeniczne – ogółem 7,765 km trasy

400+888 – 401+335	412+420 – 412+520	437+921 – 439+138
402+790 – 402+995	413+240 – 413+380	440+541 – 440+850
406+480 – 406+660	426+280 – 426+363	441+155 – 441+613
410+510 – 410+770	428+180 – 428+330	457+060 – 457+700
412+030 – 412+115	435+000 – 435+150	458+620 – 459+170

Dla odcinka drogi ekspresowej S1:

- Warunki dobre G1 – km 0+220 – 0+430, km 0+550 – 1+260, km 1+320 – 2+100 (1700 m)
 - Warunki średnie G2 – brak
 - Warunki przeciętne G3 – km 0+130 – 0+220, km 0+460 – 0+550, km 1+260 – 1+320 (240 m)
 - Warunki niekorzystne G4 – brak
 - Grunty organiczne i antropogeniczne – km 0+000 – 0+130 (130 m)
7. Analiza trasy drogi wskazuje, że projektowana autostrada na długości 52 km będzie w nasypach o wysokości max 10 m, na długości 18 km w wykopach max głębokości 10 m, na długości 7 km po terenie szkód górniczych.
8. Liczba badań pod trasę projektowanej autostrady A1 i drogi ekspresowej S1 była wystarczająca do rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i uwzględniała zalecenia zawarte w Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP 1998.
9. Warunki geologiczno-inżynierskie wzdłuż projektowanej autostrady należy uznać za korzystne. Na podstawie kryteriów litologicznych i geotechnicznych ocenia się, że ok. 84% długości trasy ma warunki dobre i dostateczne. Według kryteriów drogowych zawartych w warunkach technicznych dla dróg publicznych (Dz. U. nr 43, poz. 430) ok. 73 % przebiegu trasy ma warunki dobre i średnie (G1, G2). Warunki niekorzystne (G4) to jedynie 7,5% długości trasy, a wymagające wymiany lub wzmocnienia podłoża – grunty organiczne, plastyczne i miękkoplastyczne grunty spoiste to ok. 2,6%.