



WWW.GEOJUST.PL

GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA

JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

**53-314 WROCŁAW, PLAC POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1
TEL./FAX.: 071-78-19-551 E-MAIL: BIURO@GEOJUST.PL**

nr arch.: 34/11

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

**ustalająca warunki gruntowo-wodne w podłożu drogi
powiatowej 2020D i 2087D na odcinku Cesarzowice - Udanin**

LOKALIZACJA: droga powiatowa 2020D, 2087D
odcinek Cesarzowice - Udanin
gminy Środa Śląska, Udanin - województwo dolnośląskie

ZLECENIODAWCA: C.I.L. TENSOR
ul. Klimasa 46
50-515 Wrocław

INWESTOR: Powiat Średzki
ul. Wrocławska 2
55-300 Środa Śląska

OPRACOWAŁ: mgr Grzegorz Buratyński
nr uprawnień: V-1629, VII-1436

Wrocław, sierpień 2011 r.

SPIS TREŚCI

- 1. Wstęp**
- 2. Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu**
- 3. Budowa geologiczna**
- 4. Warunki geotechniczne**
- 5. Ocena wysadzinowości podłoża**
- 6. Warunki hydrogeologiczne**
- 7. Wnioski**

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

- 1. Mapa orientacyjna w skali 1: 50 000**
- 2. Mapa geologiczna w skali 1: 50 000**
- 3. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 1000**
- 4. Przekroje geotechniczne**
- 5. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 6. Karty dokumentacyjne otworów wykonanych w celu określania konstrukcji nawierzchni**
- 7. Karty wyników badań sondą dynamiczną lekką (DPL)**
- 8. Tabela parametrów geotechnicznych**
- 9. Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i kartach otworów**
- 10. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych**
- 11. Wykresy uziarnienia gruntów**

1. Wstęp

Niniejszą „Dokumentację geotechniczną” wykonano na zlecenie firmy „C.I.L. TENSOR Arkadiusz Drózdź”, z siedzibą we Wrocławiu, przy ul. Klimasa 46. Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych w podłożu istniejącej drogi powiatowej nr 2020D i 2087D, na odcinku Cesarzowice – Udanin, gminy Środa Śląska i Udanin, województwo dolnośląskie.

Dokumentację sporządzono na potrzeby opracowania projektu budowlanego przebudowy i remontu w/w odcinka drogi o długości ok. 13 km. Droga będzie spełniać wymagania drogi klasy Z, kategoria ruchu KR3.

Realizacja inwestycji będzie związana z wykonywaniem wykopów i nasypów zaliczonych wstępnie do I kategorii geotechnicznej.

Podstawę prawną dokumentacji stanowią:

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane*. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.)
- [2]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126, poz. 839)
- [3]. 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)

Do opracowania dokumentacji wykorzystano:

- [4]. Normę PN-B-03020:1981 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- [5]. Normę PN-B-02480:1986 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.
- [6]. Normę PN-B-02481:1998 *Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar*.
- [7]. Normę PN-B-02479:1998 *Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne*.
- [8]. Normę PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.
- [9]. Normę PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*.
- [10]. Instrukcję badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. IBDiM, 1998 r.
- [11]. Mapę topograficzną w skali 1: 25 000, układ „1965”, arkusz Ujazd Górny i Udanin.

- [12]. *Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Środa Śląska, z objaśnieniami. Gizler H., Winnicka G. Wydawnictwa Geologiczne, 1979 r.*
- [13]. *Szczegółową Mapę Geologiczną Sudetów w skali 1:25000, arkusz Udanin. Kural S. Wydawnictwa Geologiczne.*
- [14]. *Mapę zasadniczą w skali 1:1000, z zaznaczoną lokalizacją punktów badawczych.*

Przystępując do geotechnicznych badań polowych przeanalizowano istniejące materiały archiwalne [11][12][13] i przeprowadzono wizję terenu. Lokalizacja i głębokość otworów badawczych została określona przez Zleceniodawcę. Założono, że podłoże zostanie rozpoznane w 24 punktach do głębokości 3,0 m, zlokalizowanych w jezdni i w poboczu drogi.

Badania polowe przeprowadzono w dniach od 29 lipca do 3 sierpnia 2011 r. Punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązanych do istniejących szczegółów terenowych, w oparciu o mapę zasadniczą [14] otrzymaną od Zleceniodawcy. Dla punktów nr 19, 21 – 23 na etapie wykonywania niniejszej dokumentacji nie były dostępne mapy zasadnicze. Lokalizację otworów ustalono na podstawie map topograficznych [11].

W celu określenia konstrukcji istniejącej nawierzchni wykonano odwierty rdzeniowe w 11 punktach, zlokalizowanych w jezdni, w odległości od 0,6 do 1,0 m od jej krawędzi. Uzyskany rdzeń z konstrukcji nawierzchni sfotografowano, pomierzono i opisano (zał. nr 6), a otwór pogłębiono do głębokości 3,0 m, w celu określenia właściwości geotechnicznych podłoża.

Zgodnie z założeniami wykonano łącznie 72 mb wierceń za pomocą ręcznej sondy penetracyjnej, świdrami o średnicy 100 i 70 mm. Poniżej zwierciadła wody wiercenia wykonywano w rurach osłonowych średnicy 90 mm.

W trakcie wykonywania otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntów i obserwacje hydrogeologiczne zmierzające do ustalenia poziomu wody gruntowej. W otworach nr 9, 14 i 21 wykonano badania sondą dynamiczną lekką (DPL) wg PN-B-04452:2002 [8]. Z 9 otworów, w celu określenia wysadzinowości podłoża pobrano próbki kategorii „B” wg PN-B-04452:2002 [8], które przekazano do specjalistycznego laboratorium firmy „Usługi Geologiczne, Laboratorium Gruntów Katarzyna Kozimor”, ul. Zakopiańska 12, 54-033 Wrocław. Po zakończeniu badań otwory zlikwidowano zasypując je urobkiem, zgodnie z ich profilem geologicznym oraz odtworzono nawierzchnię jezdni.

Rzędne otworów obliczono z interpolacji punktów wysokościowych zaznaczonych na mapie zasadniczej lub topograficznej. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 3).

Badania laboratoryjne objęły wykonanie analizy sitowej i areometrycznej próbek gruntów oraz określenie granic konsystencji, wilgotności i stopnia plastyczności gruntów spoistych. Na podstawie normy PN-S-02205:1998 [9] określono grupę wysadzinowości badanych gruntów, a na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. [3] grupę nośności podłoża.

Wyniki prac terenowych opracowano kameralnie sporządzając niniejszy tekst i załączniki graficzne.

2. Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu

Modernizowany odcinek drogi powiatowej 2020D i 2087D o długości ok. 13 km rozpoczyna się od skrzyżowania z drogą powiatową Środa Śląska – Piersno w Cesarzowicach i kończy w rejonie skrzyżowania z drogą Rościszów – Piekary w miejscowości Udanin.

Administracyjnie teren inwestycji znajduje się w gminach Środa Śląska i Udanin, powiat Środa Śląska, województwo dolnośląskie.

Pod względem geograficznym odcinek drogi przeznaczony do przebudowy zlokalizowany jest w granicach dwóch mikroregionów – Wysoczyzny Średzkiej obejmującej miejscowości Cesarzowice i Michałów oraz Równiny Kostomłockiej na południe od Michałowa. Obie jednostki geograficzne należą do zachodniego fragmentu makroregionu Niziny Śląskiej.

Rejon ten charakteryzuje się złożoną geomorfologią. Rozpatrywany odcinek drogi przebiega w obrębie kilku form geomorfologicznych: plejstoceńskich wysoczyzn morenowych, wzgórz morenowych, równin wodnolodowcowych, powierzchni zrównań denudacyjnych, peryglacjalnych pokryw gliniasto-pyłowych i lokalnie współczesnych dolin rzecznych.

Powierzchnia terenu jest lekko falista, generalnie obniża się w kierunku północnym – od ok. 180 m n.p.m. w rejonie miejscowości Udanin, do ok. 142-143 m n.p.m. w miejscowości Cesarzowice.

3. Budowa geologiczna

Omawiany teren charakteryzuje się złożoną budową geologiczną. Głębsze podłoże budują dewońskie łupki kwarcowo-serycytowe. Strop zwietrzliny łupków nawiercono na głębokości 1,6 – 2,1 m w rejonie otworów nr 18 i 19. Strop skały opada w kierunku północnym i południowym, do głębokości od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów p.p.t.

W trzeciorzędzie niecki i obniżenia w skalistym podłożu zostały wypełnione osadami jeziornymi. Osady te, w postaci glin pylastych zwięzłych, iłów i pyłów stwierdzono w otworach nr 6, 13, 15, 17, 18 i 20. Spąg osadów trzeciorzędowych osiągnięto jedynie w otworze nr 18. Miąższość tych osadów wynosi najczęściej powyżej kilkunastu metrów.

Osady trzeciorzędowe przykryte są na dużej powierzchni plejstoceńskimi osadami wodnolodowcowymi i rzecznyymi – głównie żwirami i piaskami oraz lokalnie utworami lodowcowymi (glinami zwałowymi – otwory nr 1, 2, 7). Wierzchnią warstwę w rejonie otworów nr 6, 7, 9-12, 15-21 i 24 stanowią peryglacjalne pyły, piaski gliniaste i gliny, o miąższości od 0,3 do 1,2 m. W obrębie współczesnych dolin rzek Jarosławiec, Średzka Woda i niewielkich, bezimiennych cieków powierzchniowych, przecinających modernizowaną drogę podłoże budują holocenijskie piaski i żwiry z wkładkami glin z domieszką części organicznych (otwory nr 14, 22) oraz lokalnie gliniaste i pylaste mady (otwór nr 22).

4. Warunki geotechniczne

Otwory rozmieszczone wzdłuż istniejącej drogi zlokalizowane były w poboczu oraz w nawierzchni jezdni.

Wierzchnią warstwę w obrębie pobocza stanowią głównie nasypy niebudowlane – powstałe w sposób niekontrolowany prawdopodobnie przy niwelacji i przygotowaniu terenu pod

budowę drogi. Są to nasypy składające się z mieszaniny gruntów mineralnych (pyłu, piasku, żwiru i kamieni) z humusem, miejscami z domieszkami drewna i odpadów, barwy czarnej, czarnobrazowej i ciemnoszarej (warstwa **nNa**). Charakteryzują się dużym zróżnicowaniem składu i stanu w profilu pionowym i poziomym. Są to grunty o niskiej nośności. Miąższość nasypów wynosi od 0,1 do 0,7 m.

Niektóre odcinki pobocza zostały utwardzone nasypem budowlanym (warstwa **nBa**) - kamieniami (kruszywo łamane) ze żwirem i lokalnie z domieszką gruzu ceglanego, barwy szarej i szarobrazowej, o miąższości od 0,2 do 0,3 m. Stan nasypu oceniono na zagęszczony.

Konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi ułożona została na warstwie nasypu budowlanego składającego się z gruntów sypkich – żwirów i pospółek (warstwa **nBb**) oraz piasków średnich, drobnych i lokalnie pylastych (warstwa **nBc**). Stan gruntu oceniono na średniozagęszczony do zagęszczonego. Miąższość nasypów budowlanych pod konstrukcją nawierzchni wynosi od 0,1 do 0,6 m.

W rejonie otworu nr 8 i 13 poniżej nasypów budowlanych występują piaski średnie oraz pyły piaszczyste z domieszką żwiru, kamieni i gruzu ceglanego, barwy szarobrazowej i szarej, które ze względu na skład zaliczono do nasypów niebudowlanych (warstwa **nNb**). Nasypy są w stanie średniozagęszczonym, ich miąższość wynosi od 0,3 do 0,4 m.

Grunty rodzime scharakteryzowano zgodnie z normą PN-B-03020:1981 [4] oraz PN-B-02480:1986 [5] zaliczając je do 18 warstw geotechnicznych:

Warstwa C4a

Holocenijskie osady rzeczne (mady) - pyły, pyły piaszczyste, pyły na granicy glin pylastych, barwy ciemnobrazowej i jasnoszarej, małowilgotne. Stan gruntu określono na podstawie badań makroskopowych na twardoplastyczny na granicy półzwartego i półzwarty, $I_L=0,00$. Występują jedynie w rejonie otworu nr 22, bezpośrednio pod nasypem, do głębokości 1,8 m.

Warstwa C2a

Holocenijskie osady rzeczne - gliny pylaste z domieszką części organicznych, barwy szarej, wilgotne i mokre. Występują w postaci wkładek w obrębie nawodnionych piasków i żwirów warstw **II2a** i **III2a**. Woda gruntowa powoduje uplastycznienie gruntu. Stan glin określono na podstawie badań makroskopowych na plastyczny, $I_L=0,35$.

Warstwa II2a

Holocenijskie osady rzeczne - piaski średnie z domieszką żwiru, barwy szarej, nawodnione. Stan gruntu określono na podstawie badań sondą dynamiczną na średniozagęszczony, $I_D=0,50$.

Piaski warstwy **II2a** występują w rejonie otworu 14 od głębokości 1,9 m i do głębokości 3,0 m nie zostały przewiercone.

Warstwa III2a

Holocenijskie osady rzeczne - żwiry i pospółki, barwy żółtobrazowej i szarej, nawodnione. Stan gruntu określono na podstawie badań sondą dynamiczną na średniozagęszczony, $I_D=0,40$. Występują w rejonie otworów nr 14 i 22.

W a r s t w a C3b, C4b

Czwartorzędowe osady peryglacjalne - pyły, piaski gliniaste, gliny pylaste i gliny, barwy brązowej, jasnobrązowej, żółtobrązowej i szarej, wilgotne i małowilgotne. Tworzą rozległe pokrywy o miąższości 0,3 – 1,3 m, w rejonie otworów 6, 7, 9-12, 15-21 i 24. Ze względu na stan gruntu określony w badaniach makroskopowych i laboratoryjnych wydzielono pyły i gliny w stanie twardoplastycznym, $I_L=0,20$ (warstwa C3b) oraz w stanie półzwartym, $I_L=0,00$ (warstwa C4b).

W a r s t w a I2c, I3c

Plejstocieńskie osady rzeczne i wodnolodowcowe - piaski drobne i pylaste, barwy szarej, jasnożółtej i szarożółtej, wilgotne i nawodnione. Ze względu na stan gruntu wydzielono piaski w stanie średniozagęszczonym, od $I_D=0,55$ do $I_D=0,65$ (warstwa I2c) oraz w stanie zagęszczonym, $I_D=0,70$ (warstwa I3c). Piaski drobne i pylaste występują w rejonie otworów 8, 9 i 16, bezpośrednio pod nasypami lub glinami i pyłami warstwy C3b i do głębokości 3,0 m nie zostały przewiercone.

W a r s t w a II2c

Plejstocieńskie osady rzeczne i wodnolodowcowe - piaski średnie, barwy żółtobrązowej, brązowej i żółtej, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym, $I_D=0,60$.

W a r s t w a III2c, III3c

Plejstocieńskie osady rzeczne i wodnolodowcowe - żwiry i pospółki, barwy żółtobrązowej, jasnożółtej i rudobrązowej, wilgotne i nawodnione. Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia i badań sondą dynamiczną. Ze względu na stopień zagęszczenia wydzielono żwiry i pospółki w stanie średniozagęszczonym, $I_D=0,55 - 0,67$ (warstwa I2c) oraz w stanie średniozagęszczonym na granicy zagęszczonego i zagęszczonym, $I_D>0,67$ (warstwa I3c). Do celów charakterystyki warstw przyjęto parametr mniej korzystny – odpowiednio $I_D=0,55$ i $I_D=0,67$.

W a r s t w a C2c, C3c

Plejstocieńskie osady wodnolodowcowe - gliny i gliny piaszczyste, barwy brązowej i żółtobrązowej przewarstwionej szarą, wilgotne i mokre. Osady powstały z rozmycia i ponownej depozycji stropowej partii glin zwałowych.

W strefie kontaktu z wodą gruntową są uplastycznione. Ze względu na stan gruntu określony w badaniach makroskopowych wydzielono gliny w stanie plastycznym, $I_L=0,30 - 0,40$ (warstwa C2c) oraz w stanie twardoplastycznym, $I_L<0,20$ (warstwa C3c). Gliny tworzą wkładki i przewarstwienia w obrębie piasków i żwirów warstw II2c i III2c, o miąższości od 0,2 do 0,6 m. występują w otworach nr 2 - 4 i 11.

W a r s t w a B2d, B3d

Gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego - gliny i gliny piaszczyste, barwy jasnoszarej przewarstwionej brązową, wilgotne. Ze względu na stan gruntu określony w badaniach makroskopowych i laboratoryjnych wydzielono gliny w stanie plastycznym, $I_L=0,30$ (warstwa B2d) oraz w stanie twardoplastycznym, $I_L=0,20$ (warstwa B3d). Gliny zwałowe

występują w rejonie otworów 1, 2, 9, 13 od głębokości 0,6 – 1,9 m i do osiągniętej głębokości 3,0 m nie zostały przewiercone.

Warstwa B3e, B4e

Osady trzeciorzędowe - gliny pylaste zwięzłe, pyły i ropy pylaste, barwy jasnożółtej, jasnoszarej, białej, szarozielonej i ceglastobrunatnej, wilgotne, małowilgotne i suche. Ze względu na stan gruntu wydzielono gliny, pyły i ropy w stanie twaroplastycznym, $I_L=0,25 - 0,00$ (warstwa **B3d**) oraz w stanie półzwartym i zwartym, $I_L<0,00$ (warstwa **B4d**).

Osady trzeciorzędowe występują w rejonie otworów 6, 13, 15, 17, 18 i 20, od głębokości 1,1 – 2,1 m i zostały przewiercone jedynie w otworze nr 18.

Warstwa KW

Zwierzelina dewońskich łupków kwarcowo-serycytowych w postaci małospoistego żwiru gliniastego, barwy ceglastobrazowej i żółtobrazowej. Jako parametr wiodący żwirów przyjęto stopień zagęszczenia, $I_D=0,80$. Strop zwierzeliny nawiercono na głębokości 1,6 – 2,1 m w otworach nr 18 i 19. Wraz z głębokością zwierzelina będzie przechodzić w spękaną i zwietrzałą skałę.

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw, przyjęte metodą „B” wg normy PN-B-03020:1981 [4], na podstawie korelacji ze stopniem zagęszczenia i stopniem plastyczności określonymi w trakcie badań polowych i laboratoryjnych, zestawiono w „Tabeli parametrów geotechnicznych” (zał. nr 8).

5. Ocena wysadzinowości podłoża

Ocenę wysadzinowości podłoża dokonano w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów oraz wytycznych normy PN-S-02205:1998 [9].

W strefie bezpośredniego oddziaływania nawierzchni na podłoże występują:

Warstwa nNa, nNb

Nasypy niebudowlane – grunty niejednorodne frakcji piaszczystej, żwirowej i kamienistej. Lokalnie występują domieszki frakcji pylastej. Nasyp niebudowlany z otworu nr 14 zawiera 5,93 % frakcji $<0,02$ mm i 15,56 % frakcji $<0,075$ mm. Wg PN-S-02205:1998 [9] są to grunty **wątpliwe**.

Warstwa nBa

Nasypy budowlane – składają się głównie z gruntów sypkich frakcji żwirowej i kamienistej. Grunty tego typu są gruntami **niewysadzinowymi**.

Warstwa nBb

Nasypy budowlane – żwiry i pospółki są gruntami **niewysadzinowymi**. W rejonie otworów nr 3 i 23 nasyp zbudowany jest z pospółki gliniastej. Pobrane próbki nasypów

zawierały od 6,27 do 8,14% frakcji <0,02 mm i od 15,63 do 22,78% frakcji <0,075 mm. Wg PN-S-02205:1998 [9] są to grunty **wątpliwe**.

Warstwa nBc

Nasypy budowlane – piaski średnie i drobne zawierają poniżej 3% frakcji <0,02 mm i poniżej 15% frakcji <0,075 mm. Są to grunty **niewysadzinowe**. Lokalnie w nasypach występują piaski pylaste zaliczone do gruntów wątpliwych.

Warstwa C4a, C3b, C4b, C2c, C3c, B3e, B4e

Piaski gliniaste, pyły, pyły piaszczyste, gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste zawierają od 14,15 do 37,85% frakcji <0,02 mm i od 28,09 do 95,21% frakcji <0,075 mm. Są to grunty **bardzo wysadzinowe**.

Warstwa I2c, I3c

Piaski drobne zawierają poniżej 3% frakcji <0,02 mm i poniżej 15% frakcji <0,075 mm. Są to grunty **niewysadzinowe**. Piaski pylaste są zaliczone do gruntów wątpliwych.

Warstwa III2a, II2c, III2c, III3c

Piaski średnie, pospółki i żwiry zawierają poniżej 3% frakcji <0,02 mm i poniżej 15% frakcji <0,075 mm. Są to grunty **niewysadzinowe**.

Grunty zaliczone do warstw **C2a, II2a, B3e, B4e, KW** zalegają głęboko, nie mają wpływu na nośność podłoża modernizowanej drogi.

6. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu omawianej inwestycji ciągły poziom wód gruntowych występuje w rejonie otworów nr 1-6, 8-11 i 14, na głębokości od 0,7 do 2,0 m. Nawiercone zwierciadło wody miało charakter głównie swobodny, lokalnie występowało pod niewielkim ciśnieniem nadległych gruntów słaboprzepuszczalnych i stabilizowało się ok. 0,1 – 0,2 m powyżej poziomu nawierconego.

W otworach nr 6, 7, 13 w obrębie i na stropie gruntów spoistych występowały bardzo słabe sączenia wód gruntowych. W otworze nr 20, na głębokości 2,5 m nawiercono intensywne sączenie wody, z którego zwierciadło stabilizowała się na głębokości 2,1 m.

Pozostałe otwory do osiągniętej głębokości 3,0 m były suche.

Prace terenowe prowadzono w okresie o średnim stanie wód podziemnych i powierzchniowych. Poziom zwierciadła może ulegać sezonowym wahaniom w zakresie $\pm 0,5$ m od stanu z dnia wykonywania badań.

7. Wnioski

1. Podłoże omawianego terenu jest uwarstwione i charakteryzuje się złożoną budową geologiczną. Wzdłuż modernizowanej drogi występują grunty o zróżnicowanej genezie, wieku i parametrach geotechnicznych.
2. Wierzchnią warstwę w obrębie pobocza stanowi głównie nasyp niebudowlany. Nasyp został zaliczony do gruntu słabonośnego.
3. Istniejąca konstrukcja nawierzchni ułożona jest na nasypie budowlanym wykonanym z gruntów sypkich frakcji żwirowej i piaszczystej, w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, o dobrych parametrach geotechnicznych.
4. Nasypy budowlane zostały zaliczone do grupy nośności G1 i lokalnie G2 w przeciętnych warunkach wodnych.
5. Grunty rodzime, występujące poniżej konstrukcji nawierzchni, z wyjątkiem warstw **C2a**, **C2c**, **B2d** stanowią nośne podłoże budowlane.
6. Gliny warstw **C2a**, **C2c**, **B2d** w stanie plastycznym występują lokalnie. Są to grunty bardzo wysadzinowe, o obniżonych parametrach geotechnicznych.
7. Ciągły poziom wód gruntowych nawiercono w otworach zlokalizowanych w dolinie rzeki Jarosławiec w Ujeździe Górnym oraz na odcinku od Ujazdu Górnego do Cesarzowic. Zwierciadło wody występuje na głębokości od 0,8 do 2,0 m. Według klasyfikacji na cele budowy dróg [3] na odcinku tym występują przeciętne i złe warunki wodne.
8. Na południe miejscowości Ujazd Górny, z wyjątkiem otworu nr 20, do głębokości 3,0 m nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Warunki wodne na tym odcinku należy zaliczyć do dobrych.
9. Poziom zwierciadła może ulegać sezonowym wahaniom w zakresie $\pm 0,5$ m od stanu z dnia wykonywania badań.
10. W strefie oddziaływania nawierzchni na podłoże, poniżej nasypów budowlanych występują głównie wysadzinowe grunty spoiste, zaliczone do grupy nośności G3 w dobrych oraz G4 w przeciętnych i złych warunkach wodnych.
11. W przypadku wykonywania poszerzeń istniejącej drogi zaleca się wymianę warstwy nasypu niebudowlanego (**nNa**) występującego w poboczach na nasyp budowlany wykonany z gruntu niewysadzinowego.

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński