

## OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektu budowlano-architektonicznego zadania inwestycyjnego:  
„Rozpoznanie stanu istniejącej konstrukcji nawierzchni oraz określenie  
warunków gruntowo-wodnych na drodze wojewódzkiej nr 407 na odcinku  
Pogórze-Łącznik”

gm. Biała  
pow. prudnicki  
woj. opolskie

Nr arch.: Z – 5962

Inwestor: Zarząd Województwa Opolskiego  
Zarząd Dróg Wojewódzkich w Opolu  
ul. Oleska 127, 45-231 Opole

Geolog dokumentujący:

**mgr Barbara Szydelko**

upr. geol. 070720

V-1242

**GEOLOG**  
mgr Barbara Szydelko  
Up. geol. 070720  
V-1242

Zakład Usług Geologicznych  
„GRUNT” s.c.  
Szydelko Barbara, Sebastian  
45-054 OPOLE, ul. Grunwaldzka 3  
tel./fax 077 453 64 52, tel. 453 99 1

inż. Maja Pawlina

*M. Pawlina*

## **SPIS TREŚCI**

### **Wstęp**

- 1. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu**
- 2. Budowa geologiczna i geotechniczna charakterystyka gruntów**
- 3. Warunki wodne**
- 4. Wnioski**

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH**

- 01 Mapa orientacyjna**
- 02 Mapa geologiczna**
- 03 Mapy dokumentacyjne**
- 04 Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 05 Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów**
- 06 Karty wyników badań sondą DPL**
- 07 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych**
- 08 Wykresy uziarnienia gruntu**
- 09 Objaśnienia symboli i znaków**

### Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano na podstawie umowy nr 272/2021 z dnia 11.10.2021r. między Województwem Opolskim ul. Piastowska 14 – Zarządem Dróg Wojewódzkich w Opolu z siedzibą przy ul. Oleskiej 45-231 Opole.

Opinia przedstawia warunki gruntowo-wodne w związku z zadaniem inwestycyjnym pn.: „Rozpoznanie stanu istniejącej konstrukcji nawierzchni oraz określenie warunków gruntowo-wodnych na drodze wojewódzkiej nr 407 na odcinku Pogórze-Łącznik”.

Zadanie powyższe obejmuje rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych nawierzchni i podbudowy jezdni oraz poboczy drogi wojewódzkiej nr 407 między miejscowościami Pogórze-Łącznik. Wyniki rozpoznania zostaną wykorzystane przy planowanej w przyszłości rozbudowie drogi na tym odcinku.

Dla projektowanej przebudowy nawierzchni przyjmuje się I kategorię geotechniczną. Ostateczną kategorię geotechniczną obiektu ustala Projektant.

Podstawę prawną opracowania stanowią przepisy *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463) oraz *Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. 2020 poz. 1609).

Lokalizacja i głębokość wierceń zostały określone przez Zamawiającego. Przeprowadzono następujące prace:

- wizję lokalną terenu,
- wytyczenie w terenie otworów geotechnicznych w lokalizacji uzgodnionej z Zamawiającym tzn. otwory nr 1-18 rozmieszczone zostały w interwale 100m, pozostałe otwory nr 19-22 co 115m. Otwory nr 7 i 8 zostały przesunięte w kierunku wschodnim o 20m w stosunku do planowanej lokalizacji dla bezpieczeństwa uczestników ruchu i wierceń, ze względu na pierwotne umiejscowienie na łuku drogi o ograniczonej widoczności. Orientacyjne rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń ustalono na podstawie serwisu [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl),
- wykonanie 22 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t., o łącznym metrażu 67,0 mb, w tym:
  - 11 otworów z określeniem istniejącej konstrukcji podbudowy i nawierzchni w

otworach usytuowanych w obrębie jezdni, naprzemiennie w lewym i prawym pasie drogi,

- 11 otworów na potrzeby rozpoznania konstrukcji pobocza, wykonane naprzemiennie w poboczu lewo- i prawostronnym.

Dwa otwory zostały przegłębione do 3,5 m p.p.t. ze względu na występowanie gruntów słabonośnych.

- badania zagęszczenia gruntów rodzimych i nasypów sondą DPL w trzech otworach – łącznie 5,8 mb pomiarów,
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów, obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej, pobór próbek gruntów z charakterystycznych warstw,
- laboratoryjne badania próbek gruntów obejmujące kontrolną analizę makroskopową, analizy uziarnienia wytypowanych próbek gruntów niespoistych oraz oznaczenie wilgotności naturalnej, gęstości objętościowej, granic konsystencji, stopnia plastyczności i zawartości części organicznych dla wytypowanych gruntów spoistych i organicznych.
- ustalenie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych dla gruntów poszczególnych warstw z badań terenowych, laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020,
- opracowanie załączników graficznych, części tekstowej i dokumentacji fotograficznej.

Prace terenowe przeprowadzone były w dniach 15-16.10.2021r. pod nadzorem geotechnicznym mgr Tomasza Senusa i autorki dokumentacji.

### **1. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu**

Przedsięwzięcie obejmuje odcinek drogi wojewódzkiej DW 407 od skrzyżowania z drogą prowadzącą do miejscowości Chrzelice, w rejonie północnego wyjazdu z łącznika, do wysokości działek ewidencyjnych nr 666/238 i 686/249 na trasie w kierunku Pogórza.

Obecnie droga ma przekrój drogowy, o nawierzchni bitumicznej, z poboczami ziemnymi, zielonymi, obustronnymi rowami odwadniającymi, które na niektórych odcinkach częściowo zanikają. Za rowami znajduje się szpaler drzew.

Przebudowywany odcinek drogi biegnie w większości przez tereny rolnicze. Wyjątkiem jest wschodni odcinek, gdzie po stronie południowej znajdują się zabudowania miejscowości Łącznik.

Rzędne powierzchni w miejscach wierceń wynoszą ok. 182,50 m n.p.m. na początkowym, zachodnim odcinku trasy, do 183,0 m n.p.m. na końcu opracowania.

Sieć hydrograficzną terenu stanowi rzeka Biała – dopływ Osobłogi przepływająca równolegle do drogi od środkowej części omawianego odcinka.

Powierzchnia terenu jest płaska, z ogólnym nachyleniem na północny-wschód, zgodnie z biegiem rzeki Białej.

Pod względem morfologicznym teren położony jest w lewostronnej części doliny rzeki Biała.

Według podziału fizyczno geograficznego Kondrackiego znajduje się w mezoregionie Równina Niemodlińska, w makroregionie Nizina Śląska.

## 2. Budowa geologiczna i geotechniczna charakterystyka gruntów.

W podłożu rozpoznanym do głębokości maksymalnej 3,50 m p.p.t. stwierdzono występowanie nierozdzielonych utworów **czwartorzędowych plejstocénskich i holocénskich** akumulacji rzecznej, przykrytych warstwą utworów antropogenicznych - nasypów korpusu i nawierzchni drogi.

Plejstocénsko-holocénskie utwory rzeczne występują na całym rozpoznawanym obszarze. Wykształcone są jako piaski i pospółki, zalegające pod przykryciem holocénskich mad. Osady piaszczysto-żwirowe reprezentowane są głównie przez pospółki i żwiry barwy brązowej i szarej, przewarstwione piaskami średnio- i gruboziarnistymi. Sporadycznie, w miejscach mniejszej grubości nasypów, pospółki występują także powyżej osadów drobnoziarnistych.

Nadległe nad serią piaszczysto-żwirowa mady reprezentowane są przez gliny pylaste i piaszczyste, często próchnicze, lokalnie namuły organiczne zawierające do 10,8% części organicznych.

Strefa bezpośrednio od powierzchni zbudowana jest z gruntów nasypowych mineralno-organicznych, stwierdzonych w punktach rozpoznania do głębokości 0,50 – 2,40 m p.p.t. Ze względu na skład w obrębie nasypów wydzielono nasypy budowlane podbudowy bezpośredniej nawierzchni drogi oraz niebudowlane, głębszych warstw korpusu drogi i poboczy.

W otworach zlokalizowanych w obrębie jezdni stwierdzono nawierzchnię z betonu asfaltowego i smołowego o grubości 0,05 – 0,15 m. Lokalnie, w otworach nr 5 i 9 udokumentowano fragmenty płyt drogowych na głębokości 0,30 – 0,45 m p.p.t., a w otworze nr

1, w łączniku w rejonie skrzyżowania na poziomie 0,15 – 0,25 m p.p.t. kostkę granitową, stanowiącą prawdopodobnie starą nawierzchnię drogową.

Występujące w podłożu grunty podzielono na następujące warstwy geotechniczne zróżnicowane pod względem wieku, litologii i właściwości geotechnicznych:

**warstwa Ia** – nasypy budowlane z tłucznia bazaltowego i granitowego, lokalnie z podsypką z piasku średniego i kamieni, udokumentowane we wszystkich otworach zlokalizowanych w jezdni w przedziale głębokości 0,05 – 0,40 m p.p.t. Stan techniczny nasypów zagęszczony. Należą do gruntów niewysadzinowych grupy nośności G1, niezależnie od warunków wodnych.

**warstwa Ib** - nasypy niebudowlane złożone w partii stropowej z piasku średniego, żwiru, kamieni, żużla, głębiej z przemieszanych gliny piaszczystej i piaszczystej zwięzłej, żwiru, drewna, piasku gliniastego, namułu organicznego piaszczystego, udokumentowane w otworach wykonanych w jezdni poniżej nasypów budowlanych, w poboczu od powierzchni do głębokości 0,50 – 2,40 m p.p.t. Stan techniczny nasypów średnio zagęszczony, dla glin w nasypach od plastycznego po twardoplastyczny. Nasypy te składają się z gruntów niewysadzinowych, wątpliwych oraz bardzo wysadzinowych, w tym miejscami z organicznych zgodnie z oznaczeniami na kartach otworów.

**warstwa IIa** – namuły organiczne piaszczyste, pylaste i pylaste zwięzłe, z domieszką torfu i żwiru, udokumentowane w otworach nr 10, 12, 15, 17 na głębokości od 1,0 m p.p.t. do 1,70 – 2,80 m p.p.t. Stan techniczny namułów twardoplastyczny, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,22$ , symbol konsolidacji C. Zawartość części organicznych ustalona laboratoryjnie na  $I_{om} = 9,2 - 10,8\%$ . Grunty organiczne należą do bardzo wysadzinowych o w kalifornijskim wskaźniku nośności  $CBR > 2\%$ . Grunty takie wymagają projektowani indywidualnego.

**warstwa IIb** – gliny pylaste próchnicze, przewarstwione piaszczystymi, piaszczyste próchnicze z domieszką torfu i drewna, stwierdzone w otworach nr 1, 9-11, 13-14, na głębokości od 1,60 – 1,80 m p.p.t. do 1,90 – 2,80 m p.p.t. Są to grunty plastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,35$ , o symbolu konsolidacji C. Grunty warstwy IIb są bardzo wysadzinowe grupy nośności G4 w dobrych warunkach wodnych.

**warstwa IIc** – gliny piaszczyste, piaszczyste zwięzłe z domieszką żwiru, humusu i otoczków, zwięzłe przewarstwione piaskiem gliniastym i gliną piaszczystą, z domieszką



żwiru, piaski gliniaste przewarstwione średnim, rozpoznane w otworach nr 3, 6-9, 11, 14, 18-22, na głębokości od 0,80 – 1,40 m p.p.t. do 1,60 – 2,0 m p.p.t. lub od 2,50 – 2,80 m p.p.t. do poziomu rozpoznania 3,0 i 3,5 m p.p.t. Stan techniczny glin twardoplastyczny, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ , symbol konsolidacji C. Należą do mało wysadzinowych (gliny pylaste i piaszczyste zwarte) i bardzo wysadzinowych (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) grupy nośności G3 i G4.

**warstwa II d** – wilgotne i nawodnione piaski średnio- i gruboziarniste, stwierdzone w otworach nr 2, 5, 8, 14, na głębokości 1,70 – 2,60 m p.p.t. i od 2,30-2,70 m p.p.t. do poziomu rozpoznania 3,0 m p.p.t. Stan techniczny piasków średnio zagęszczony o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,56$ , ustalonym na podstawie badań lekką sondą dynamiczną. Piaski są gruntami niewysadzinowymi grupy nośności G1 niezależnie od warunków wodnych.

**warstwa II e** – pospółki i żwiry, lokalnie lekko zaglinione, udokumentowane we wszystkich otworach z wyjątkiem nr 9 na głębokości od 1,60 – 2,40 m p.p.t. do 2,20 – 2,70 m p.p.t. lub do poziomu rozpoznania. W otworach nr 1 i 9 zostały dodatkowo nawiercone poniżej nasypów na głębokości 0,40 – 1,10 m p.p.t. Są średnio zagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,56$ , ustalonym jw. Pospółki są gruntami niewysadzinowymi grupy nośności G1 niezależnie od warunków wodnych. Zagęszczenie żwirów wzrasta z głębokością do stanu zagęszczonego (otw. nr 21).

Opisane wyżej warstwy geotechniczne wydzielono na załączonych w części graficznej kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 04). Parametry geotechniczne dla gruntów poszczególnych warstw wyprowadzone z badań terenowych, laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w załączniku nr 05.

Grupy nośności, wysadzinowość i warunki wodne określone zostały według kryteriów z „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, stanowiącego załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.

Kalifornijski wskaźnik nośności CBR podano wg danych z literatury i praktycznych doświadczeń.

### 3. Warunki wodne

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania do głębokości maksymalnej 3,5 m p.p.t.

udokumentowano pierwszy poziom wody gruntowej w czwartorzędowych utworach piaszczysto-żwirowych. Zwierciadło wody ma generalnie charakter swobodny, lokalnie w obszarze głębszego występowania glin, napięty. Zwierciadło swobodne występowało w otworach 2-8, 14-19, 21, 22 na głębokości 1,80 – 2,40 m p.p.t., rzędnych terenu 180,10 – 181,00 m n.p.m. Zwierciadło naporowe nawiercone w otworach nr 9-13, na 2,80 – 2,40 m p.p.t., stabilizowało się na głębokości 1,40 – 2,10 m p.p.t., na rzędnych 180,30 – 181,20 m n.p.m. Dodatkowo w otworach nr 1, 20 stwierdzono sączenie wody gruntowej na głębokości 2,60 i 2,50 m p.p.t., na stropie oraz w obrębie słabo przepuszczalnych glin.

Spływ wody gruntowej następuje w kierunku północno-wschodnim, zgodnie z biegiem rzeki Białej. Okresowo po intensywnych opadach na stropie gruntów słabo przepuszczalnych w przypowierzchniowej strefie podłoża mogą pojawiać się sączenia wody infiltrującej od powierzchni. Wznios zwierciadła w okresach po intensywnych długotrwałych opadach ocenić można na +0,50 m p.p.t.

Wg map ISOK zamieszczonych na hydroportalu gov., droga nie jest zagrożona zalewem powodziowym nawet przy przepływie Q0.2% (raz na 500 lat). Prognozowany przy takim przepływie poziom wody w rzece Biała odpowiada na tym odcinku drogi rzędnym 182,10 m-181,45 m n.p.m.

Współczynniki filtracji warstw wodonośnych obliczone metodą USBSC na podstawie krzywych uziarnienia wynoszą:

- piasków średnio - i gruboziarnistych  $k=17$  m/d.
- dla pospółtek  $k = 21$  m/d.

Warunki wodne w na całym obszarze opracowania należą aktualnie do dobrych, lokalnie, w rejonie otworów 11 – 13 do przeciętnych. Okresowo, przy prognozowanym wzniosie, warunki na całym obszarze mogą ulec pogorszeniu do przeciętnych.

#### 4. Wnioski

- 4.1. Nawierzchnię drogi DW 407 wzdłuż odcinka Pogórze-Łącznik stanowi warstwa betonu asfaltowego, miejscowo smołowego, o grubości 0,05 – 0,15 m, ułożona na podbudowie z tłucznia bazaltowego lub granitowego, z podsypką z piasku i kamieni (warstwa Ia), o zmiennej grubości 0,05 – 0,40 m. Poniżej do głębokości 0,50 – 1,80 m p.p.t. występują nasypy korpusu drogi (warstwa Ib) przeważnie z gruntów piaszczysto-żwirowych, w mniejszym stopniu gliniastych, miejscowo, w dolnej części organicznych.



- 4.2. W otworach usytuowanych w poboczu od powierzchni występuje 0,40 – 2,40 m warstwa nasypów niebudowlanych, mineralnych i mineralno-organicznych.
- 4.3. Podłoże rodzime badanego fragmentu drogi stanowią na przeważającej gliny warstw IIb i IIc, miejscowo namuły organiczne (warstwa IIa) poniżej których występują piaski średnioziarniste oraz pospółki i żwiry (warstw II d i II e) Lokalnie grunty piaszczysto-żwirowe występują bezpośrednio pod nasypami. Grunty rodzime z wyjątkiem namułów i plastycznych glin stanowią nośne podłoże budowlane.
- 4.4. Zwierciadło wody gruntowej w okresie realizacji prac stabilizowało się na głębokości 1,40 – 2,40 m p.p.t. m p.p.t. Warunki wodne określa się jako dobre, w rejonie otworów nr 9 – 13 jako przeciętne. Przy prognozowanym wzniosie zwierciadła wody warunki wodne mogą w całości pogorszyć się do przeciętnych.
- 4.5. Parametry geotechniczne gruntów wyprowadzone z badań terenowych, laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w załączniku nr 04.
- 4.6. Pod względem wysadzinowości nasypy gliniaste i grunty rodzime warstw IIa-IIc należą do mało wysadzinowych i bardzo wysadzinowych grupy nośności G3 i G4, zgodnie z opisem w kartach dokumentacyjnych otworów, utwory piaszczysto-żwirowe (II d – II e) oraz nasypy podbudowy nawierzchni do niewysadzinowych grupy nośności G1, niezależnie od warunków wodnych.
- 4.7. Wg „Katalogu...” konstrukcja nawierzchni podatnych i półsztywnych powinna być wykonana na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. Podłoże zaszeregowane do innej grupy powinno być doprowadzone do grupy G1. Ostateczną kwalifikację grup nośności gruntów przyjmuje projektant w dostosowaniu do projektowanej niwelety drogi i prognozowanych warunków wodnych.
- 4.8. W rejonach zbudowanych z gruntów organicznych warstwy IIa oraz spoistych o  $CBR < 2\%$  zgodnie z katalogiem zastosować należy indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i podłoża ulepszanego.
- 4.9. Roboty ziemne w tym ostateczna ocena stanu gruntów oraz kontrola zagęszczenia nasypów powinny być prowadzone pod nadzorem geotechnicznym.
- 4.10. Wg KNR 2-01 w podłożu występują grunty II – III kategorii urabialności.

Opracowała:

mgr Barbara Szydełko



