

**DROGDAN**

**Daniel Bekus**

**42-200 Częstochowa**

**ul. Koszarowa 29**

**NIP 573-244-24-44**

**LABORATORIUM**

**42-141 Przystajń**

**Podłęże Szlacheckie 27 C**



**Tel. 0 603-093-393**

**Tel/Fax. 034 310-02-25**

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**dla potrzeb projektowych**

**rozbudowy DW nr 409**

**na odcinku Rożniątów – Strzelce Opolskie**

**w km 40+100 – 42+813**

**z podziałem na zadania A i B**

### **AUTOR OPRACOWANIA:**

**mgr inż. Leszek Libera**

**(nr upr. geolog. VII-1297)**

**Częstochowa, wrzesień 2016 rok**

**SPIS TREŚCI:**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. WSTĘP .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1.1. Podstawa wykonania .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.2. Charakterystyka planowanej inwestycji .....</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>1.3. Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2.1. Prace geodezyjne .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2.2. Prace terenowe .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2.3. Badania laboratoryjne .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2.4. Prace kameralne .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3. POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I<br/>HYDROGRAFIA .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>4. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>5. WARUNKI WODNE .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>6. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>7. WNIOSKI .....</b>   | <b>10</b> |

**Spis załączników:**

1.           *Mapa orientacyjna w skali 1 : 25 000*
2.           *Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 1000 (2 arkusze)*
3.           *Karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 20*
4.           *Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów*
5.           *Objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów*
6.           *Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów*

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Podstawa wykonania**

Opinię niniejszą opracowano w firmie DROGDAN Daniel Bekus, 42-200 Częstochowa, ul. Koszarowa 29 na zlecenie na zlecenie Pracowni Projektowej Prokom z siedzibą przy ul. Ozimskiej 8 w Opolu. Inwestorem planowanego przedsięwzięcia jest Zarząd Dróg Wojewódzkich w Opolu z siedzibą przy ul. Oleskiej 127.

Celem badań jest uzyskanie danych o układzie warstw gruntów i warunkach wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych gruntów. Uzyskane dane potrzebne są dla prawidłowego zaprojektowania remontu DW nr nr 409 na odcinku Rożniątów – Strzelce Opolskie w km 40+100 – 42+813.

Opinię opracowano w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz.463),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jaki powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

### **1.2. Charakterystyka planowanej inwestycji**

W ramach planowanej inwestycji wyremontowany zostanie odcinek drogi wojewódzkiej Rożniątów – Strzelce Opolskie w km 40+100 – 42+813.

---

### **1.3. Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury**

- *PN-B-02481/1998 – Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,*
- *PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli,*
- *Projekt zmiany PN-81/B-03020 – Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich.*
- *PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,*
- *PN-B-02479/1998 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne,*
- *PN-EN 1997 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne;*
- *PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis;*
- *PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;*
- *EN ISO 14689-1:2003 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczanie i opis;*
- *PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;*
- *PN-ISO 710-1:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Zasady ogólne;*
- *PN-ISO 710-2:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Umowne znaki skał osadowych.*
- *Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 200 000, arkusz Gliwice.*
- *Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztywnych, GDDKiA i Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012 r.*

## **2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC**

### **2.1. Prace geodezyjne**

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej.

### **2.2. Prace terenowe**

Dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych wykonano 33 małośrednicowe otwory badawcze o głębokości 2,5 m o łącznym metrażu 82,5 mb. Otwory wykonywano wg schematu zamieszczonego na załączniku nr 2.2 tzn. po prawej i lewej stronie jezdni (w prawym śladzie koła), w osi jezdni, na prawej i lewej krawędzi jezdni oraz na prawym i lewym poboczu drogi. Podczas wierceń przeprowadzono badania makroskopowe gruntów oraz obserwacje wód gruntowych. Otwory odwiercono metodą na „sucho” (bez użycia płuczki), koronką i świdrem spiralnym.

Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano „zimnym asfaltem”.

### **2.3. Badania laboratoryjne**

W trakcie wierceń wszystkie próbki gruntów na bieżąco badano makroskopowo. Na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych wytypowano próbki gruntów do badań laboratoryjnych, które polegały na oznaczeniu:

- wilgotności naturalnej gruntów  $W_n$  [ % ] – liczba oznaczeń 18,
- granic konsystencji gruntów  $W_L$  i  $W_P$  [ % ] – liczba oznaczeń 5,
- wskaźnika piaskowego  $WP$  [ - ] – liczba oznaczeń 23.

Wyniki badań laboratoryjnych gruntów przedstawiono w formie tabelarycznej (załącznik nr 7). Badania laboratoryjne wykonano dla właściwej identyfikacji gruntów oraz dla potrzeb określenia wysadzinowości gruntów piaszczystych.

## **2.4. Prace kameralne**

*W oparciu o wyniki uzyskane z wierceń opracowano dokumentację wynikową, na którą złożyły się :*

- *mapa orientacyjna w skali 1 : 25 000,*
- *mapy dokumentacyjne w skali 1 : 1000 (2 arkusze),*
- *karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 20,*
- *zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,*
- *objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów*
- *zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,*
- *część opisowa.*

## **3. POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA**

*Teren objęty inwestycją położony jest wzdłuż DW nr 409 na odcinku Rożniątów – Strzelce Opolskie. Na dokumentowany odcinku początkowo droga wojewódzka biegnie przez tereny niezabudowane a następnie przez tereny zabudowy mieszkaniowej i handlowo-usługowej aż do ścisłego centrum Strzelc Opolskich.*

*Pod względem geomorfologicznym opisywany teren położony jest w obrębie mezoregionu Chełm zbudowanego z wapieni i dolomitów środkowego triasu. Powierzchnia terenu wzdłuż drogi wojewódzkiej generalnie opada w kierunku wschodnim zamykając się wartościami 243,80-230,50 m n.p.m.*

*Hydrograficznie teren badań należy do dorzecza Odry.*

## **4. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej w ramach niniejszego opracowania głębokości 2,5 m budują utwory czwartorzędowe i triasowe.

Trias reprezentowany jest przez wapienie, które w części stropowej przechodzą w zwietrzeliny gliniasto-kamieniste.

Czwartorzęd reprezentowany jest fragmentarycznie przez plejstoceńskie piaski i gliny akumulacji wodnolodowcowej. Powierzchnia terenu przykryta jest przez współczesne nasypy antropogeniczne związane z istniejącą drogą.

## 5. WARUNKI WODNE

W trakcie wykonywania wierceń w czerwcu 2016 roku na całym dokumentowanym odcinku do zbadanej głębokości 2,5 m nie stwierdzono ciągłego poziomu wód gruntowych. Podłoże rodzime (poniżej nasypów) ma zmienny charakter: częściowo przepuszczalny (w miejscach, gdzie pod nasypami nawiercono serię piasków) i bezpośrednio pod piaskami półprzepuszczalny (w miejscach występowania zwietrzelin gliniasto-kamienistych wapienia i w miejscach występowania glin).

## 6. WARUNKI GRUNTOWE

W podłożu badanego terenu występują grunty nasypowe i rodzime, które podzielono na warstwy geotechniczne o zróżnicowanych parametrach fizyko-mechanicznych.

**Warstwa Ia** obejmuje warstwy konstrukcyjne istniejącej drogi. Droga wojewódzka nr 409 na dokumentowanym odcinku zbudowana jest od góry z betonu asfaltowego o zmiennej grubości od 10 do 27 cm. Miejscami (na odcinku pomiędzy otworami nr 13 i 31) w dolnej części warstwy betonu asfaltowego natrafiono na domieszki betonu smołowego. Lokalnie (otwór nr 27) od góry występuje kostka brukowa. Poniżej nawiercono podbudowę z kruszywa łamanego dolomitowo-wapiennego, bazaltowego, piaskowcowego, porfirowego, destruktu asfaltowego, kostki granitowej lub granitowych otoczków (otwory nr 9, 28, 32 i 33), kostki brukowej (otwór nr 17)



## Opinia geotechniczna

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <i>i podbudowy z piasku średniego stabilizowanego cementem (otwór nr 27).warstwy konstrukcyjne zalegają do głębokości 28 – 60 cm.</i>  |
| <b>Warstwa Ib</b>   | <i>to nasypy budowlane zbudowane ze zwartych piasków gliniastych z cementem. Utwory te stwierdzono lokalnie w rejonie otworu nr 33. Są to grunty bardzo wysadzinowe.</i>   |
| <b>Warstwa Ic</b>   | <i>obejmuje nasypy niebudowlane złożone z mieszaniny piasków średnich, piasków gliniastych, glin, kamieni, żuzli, okruchów wapieni, żwirów i humusu.. Mają one charakter gruntów niespoistych. Pod względem wysadzinowości zaliczono je do grupy gruntów mało wysadzinowych (ich wysadzinowość określono na podstawie badań wskaźnika piaskowego).</i> |
| <b>Warstwa Id</b>   | <i>to nasypy niebudowlane złożone z piasków gliniastych i glin z okruchami wapieni, cegły i kamieniami. Mają one konsystencję twardoplastyczną i półzwartą. Są to grunty bardzo wysadzinowe.</i>   |
| <b>Warstwa IIa</b>  | <i>to grunty rodzime spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste zwięzłe i gliny zwięzłe ze żwirem i okruchami wapieni. Mają one konsystencję twardoplastyczną o średnim stopniu plastyczności <math>I_L = 0,20</math>. Są to grunty bardzo i mało wysadzinowe (gliny piaszczyste zwięzłe i gliny zwięzłe).</i>   |
| <b>Warstwa IIb1</b> | <i>to grunty rodzime niespoiste reprezentowane przez piaski średnie z wkładkami piasków gliniastych i glin. Są one wilgotne, średnio zagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia <math>I_D = 0,50</math>. Jak wykazały badania wskaźnika piaskowego są to grunty mało wysadzinowe.</i>  |
| <b>Warstwa IIb2</b> | <i>to grunty rodzime niespoiste reprezentowane przez piaski średnie miejscami ze żwirem. Są one wilgotne, średnio zagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia <math>I_D = 0,50</math>. Jak wykazały badania wskaźnika piaskowego są to grunty niewysadzinowe.</i>   |
| <b>Warstwa IIIa</b> | <i>to zwietrzeliny gliniasto-kamieniste wapieni wykształcone jako gliny zwięzłe i gliny z okruchami i przerostami wapieni. Mają one konsystencję półzwartą i zwartą o średnim stopniu plastyczności <math>I_L &lt; 0,00</math>. Są to grunty mało wysadzinowe.</i>   |

**Warstwa IIIb** to grunty skaliste reprezentowane przez wapienie. Pod względem geotechnicznych są to skały twarde, średnio spękane. Są to Grunty niewysadzinowe.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załączniki nr 3.1-3.33). Parametry geotechniczne gruntów określono na podstawie powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności dla gruntów spoistych i stopień zagęszczenia w przypadku gruntów niespoistych.. Wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy przedstawiono na załączniku nr 4.

## **7. WNIOSKI**

- a) W podłożu dokumentowanego terenu pod warstwą nasypów (warstwy Ia, Ib, Ic i Id) nawiercono grunty mało ściśliwe i nośne reprezentowane przez średnio zagęszczone piaski (warstwy IIb1-IIb2), twardoplastyczne gliny (warstwa IIa) i zwietrzeliny gliniasto-kamieniste wapieni (warstwy IIIa) przechodzące z głębokością w praktycznie nieściśliwe wapienie (warstwa IIIb)..
- b) Wody gruntowej do zbadanej głębokości 2,5 m nie stwierdzono.
- c) Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowo-wodne na dokumentowanym odcinku drogi proponuje się przyjąć grupę nośności podłoża nawierzchni G3-G4. Grupę nośności podłoża nawierzchni określono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (załączniki nr 3.1-3.3) w odniesieniu do istniejącej powierzchni terenu.
- d) Na remontowanym odcinku drogi należy rozważyć potrzebę poprawienia właściwości podłoża, np. poprzez odpowiednią wymianę gruntów z jednoczesnym zastosowaniem geosyntetyków lub innymi metodami pod warunkiem uzyskania potrzebnego ulepszenia gruntów.
- e) Wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy przedstawiono na załączniku nr 4.
- f) Obecność nasypów gliniastych oraz zwietrzelin gliniasto-kamienistych i glin wymaga od wykonawcy szczególnej uwagi przy realizacji prac ziemnych. Powinna być ona skoncentrowana na niedopuszczeniu do nawodnienia wspomnianych gruntów, może to, bowiem pogorszyć warunki budowy drogi. W istniejącej sytuacji zaleca

## **Opinia geotechniczna**

---

*się prowadzenie robót ziemnych w okresach suchych i przy zapewnionym odprowadzeniu wód opadowych*

- g) Wg normy PN-B-06050 wapienie stwierdzone w podłożu badanego terenu (warstwa IIIb) zaliczyć należy do 7 kategorii urabialności a zwietrzeliny gliniasto-kamieniste wapieni do 6 kategorii urabialności.*
- h) W trakcie wykonywania prac wiertniczych pod nawierzchnią z betonu asfaltowego na części dokumentowanego terenu stwierdzono kostkę granitową lub granitowe otoczaki. Fakt ten może stanowić znaczne utrudnienie przy wykonywaniu robót ziemnych lub robót wzmacniających podłoże w zakresie dotyczącym urabialności w/w warstw konstrukcyjnych.*
- i) Uwzględniając rodzaj obiektu oraz stwierdzone proste warunki gruntowe dla planowanej inwestycji proponuje się przyjąć I kategorię geotechniczną. W myśl Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) ostatecznie kategorię geotechniczną ustala Projektant obiektu.*