

Zleceniodawca:

**EURODROGA mgr inż. Milan Sternik  
Aleja Majowa 14/59,  
44-100 Gliwice**

**DOKUMENTACJA BADAŃ  
GEOTECHNICZNYCH**

**dla potrzeb budowy chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 919 (ulica Raciborska)  
Sośnicowice – Trachy w miejscowości Sośnicowice  
województwo śląskie.**

Opracował:

mgr Marcin Babiarczyk  
(upr geolog VII – 1294)

Sosnowiec, listopad 2008r

## **SPIS TREŚCI:**

1. Wstęp
2. Zakres prac
3. Ogólna charakterystyka terenu
4. Budowa geologiczna
5. Warunki wodne
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski.

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. Plan sytuacyjny z lokalizacją wierceń      | zał. Nr 1       |
| 2. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50 | zał. Nr 2/1-2/7 |
| 3. Przekroje geotechniczne w skali 1:1000/50, | zał. Nr 3       |
| 4. Objasnienia do przekroi geotechnicznych    | zał. Nr 4       |

## 1. WSTĘP.

Dokumentację opracowano na zlecenie firmy projektowej **EURODROGA** mgr inż. Milan Sternik Aleja Majowa 14/59 Gliwice.

Celem przedmiotowej dokumentacji jest określenie warunków geotechnicznych, na które składa się charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża gruntowego, przy uwzględnieniu warunków wodnych panujących w tym podłożu.

Badaniami warunków geotechnicznych objęto podłoże pod projektowaną inwestycję polegającą na budowie chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej 919 (ulica Raciborska) w miejscowości Sośnicowice województwo śląskie

Opracowanie dokumentacji oparto o następujące dane:

1. Plan sytuacyjny z lokalizacją wierceń.
2. Wizję terenu projektowanych badań.
3. Wyniki 7-miu wierceń wykonanych do głębokości 2,0 m każde,
4. Makroskopowe badanie próbek gruntu.
5. Materiały archiwalne:
  - Mapa Geologiczna GZW w skali 1:100 000,
  - Mapa Geologiczna Polski. – Mapa Utworów Powierzchniowych. Mapa podstawowa w skali 1:50 000.

Całość opracowania wykonano zgodnie z obowiązującymi normami:

- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
  - PN-B-02479 : 1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
  - PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadawianie bezpośrednie budowli.
  - PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
  - PN-S-02205: 1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i Badania
- oraz na podstawie:
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” I.B.D.iM. Warszawa 1998
  - „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” I.B.D.iM. Warszawa 1997

## 2. ZAKRES PRAC.

### 2.1. Prace geodezyjne.

Projektowane otwory wiertnicze zostały wytyczone w terenie metodą rzędnych i odciętych w oparciu o sytuację w terenie. Otwory stabilizowano przy pomocy drewnianych palików. Z uwagi na fakt, iż plan sytuacyjny dostarczony przez zleceniodawcę nie zawierał wysokości bezwzględnych terenu przyjęto względne „0” dla wszystkich otworów wykonanych w poboczu drogi oraz w istniejącej nawierzchni. Przed przystąpieniem do projektowania chodnika należy odnieść wykonane otwory do rzędnych wysokościowych, w celu dobrego zaprojektowania grubości wymiany podłoża gruntowego oraz warstwy konstrukcyjnej chodnika.

### 2.2. Prace terenowe.

Prace terenowe zostały wykonane w dniu 22.11.2008r.

Warunki gruntowo wodne poznano 7-ma otworami badawczymi, odwierconymi do głębokości 2,0 każde w miejscach wyznaczonych przez projektanta. Łącznie odwiercono 14,0 mb.

Otwory o numerach 1,2,3,5,6 i 7 zostały wykonane w poboczu drogi w celu zbadania miąższości nasypów oraz określenia budowy geologicznej terenu pod budowę chodnika. Natomiast otwory nr 2 i 4 został wykonany z poziomu drogi w celu określenia konstrukcji istniejącej nawierzchni. Podczas wykonywania otworu nr 2 pod 0,15m warstwą asfaltu stwierdzono występowanie kostki granitowej, bardzo trudno zwieralnej, dlatego po jej nawierceniu przesunięto otwór na pobocze drogi i dokończono jego głębienie.

Otwory te wiercono mechaniczną wiertnicą udarowo-obrotową, typu APAGEO. Jako narzędzia wiertniczego używano świdra spiralnego o średnicy  $\phi$  70,0 mm oraz rdzeniówki.

Likwidację otworów wykonano przez zasypanie ich urobkiem i ubicie.

Podczas wykonywania wierceń, na bieżąco w terenie przeprowadzano analizę makroskopową gruntów.

Całość prac terenowych wykonana została pod dozorem uprawnionego geologa Mariusza Górskiego.

### 2.3. Prace kameralne.

Na podstawie uzyskanych wyników z prac terenowych, obserwacji geologicznych prowadzonych w badanym terenie i materiałów archiwalnych, opracowano:

- Plan sytuacyjny z lokalizacją wierceń (zał. nr 1)
- Karty otworów geotechnicznych (za. nr 2/1 – 2/7)
- Przekroje geotechniczne w skali 1:1000/50 (zał. nr 3)
- Objaśnienia do przekroi geotechnicznych (zał. nr 4 )
- Część tekstową opracowania.

### **3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU.**

Teren badań położony jest na północny zachód od miasta Gliwice przy drodze wojewódzkiej DW 919 w miejscowości Sośnicowice.

Badaniami objęto około 1,0 km odcinek pobocza ulicy Raciborskiej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 919. Przedmiotowa ulica Raciborska będąca drogą wojewódzką DW 919 przebiega pomiędzy zabudowa jednorodzinna i łączy Sośnicowice z Trachami.

### **4. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Pod względem geologicznym podłoże badanego terenu budują osady czwartorzędowe wykształcone w postaci utworów antropogenicznych nasypów budowlanych i niebudowlanych oraz czwartorzędowych osadów rzeczno – lodowcowych.

Pod warstwą utworów czwartorzędowych antropogenicznych wykształconych w postaci nasypów budowlanych tworzących konstrukcję drogi oraz niebudowlanych na całym terenie występują rodzime osady czwartorzędowe pietra holocenu i plejstocenu wykształcone w postaci utworów sypkich oraz spoistych o rzeczno lodowcowej genezie.

W obrębie przedmiotowego terenu nie nawiercono utworów starszego podłoża prawdopodobnie budują je utworu karbonu, wykształcone w postaci zwietrzelin kamienistych oraz gliniastych przechodzących wraz ze zwiększającą się głębokością w skałę łupka oraz piaskowca.

## 5. WARUNKI WODNE.

Podczas prowadzenia prac wiertniczych nie nawiercono wody gruntowej jedynie w otworze nr 1,2 i 5 na głębokości od 1,5m do 1,7 wystąpiło lokalne sączenie. Może ono również wystąpić w innych częściach badanego terenu, w utworach sypkich lub na kontakcie gruntów sypkich z gruntami spójnymi. Występowanie lokalnego sączenia może mieć związek z wodą opadową, która wystąpiła w pobliskim rowie odwadniającym na głębokości ok. 1,2 – 1,3m.

Badania gruntowo-wodne wykonywane były w okresie lokalnych przymrozków co mogło znacznie wpłynąć na warunki wodne panujące w tym terenie.

Występującą na przedmiotowym terenie nasypy budowlane i niebudowlane można zaliczyć do gruntów średnio przepuszczalnych, a ich przepuszczalność zależeć będzie od występowania w ich składzie domieszek gruntów spójnych oraz od stopnia ich zagęszczenia.

Nawiercone piaski średnioziarniste można zaliczyć do gruntów przepuszczalnych o współczynniku wodoprzepuszczalności  $k = 10^{-4}$  m/s. natomiast utwory spójne zaliczyć można do gruntów nieprzepuszczalnych o współczynniku wodoprzepuszczalności  $k = 10^{-7}$  m/s.

Na przestrzeni roku zawodnienie podłoża może być zmienne. W okresach intensywnych opadów, czy wiosennych roztopów, może wystąpić woda gruntowa w piaskach czwartorzędowych w postaci sączeń, względnie zawieszonych horyzontów wodnych, ale w okresach suszy będzie ta woda zanikała.

Z uwagi na fakt, że przedmiotowy teren badań to droga pokryta warstwą bitumiczną asfaltu, infiltracja wód opadowych w podłoże, jest zjawiskiem ograniczonym tylko do części pobocza drogi nie pokrytej asfaltem, a woda zbierająca się na drodze będzie spływać w kierunku nachylenia drogi.

## 6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.

W podłożu budowlanym badanego terenu występują osady antropogeniczne czwartorzędowe piętra holocenu, ujęte w serię geotechniczną I i II, utwory czwartorzędowe piętra holocenu i plejstocenu wykształcone w postaci osadów rzeczno lodowcowych ujęte w serię geotechniczną III.

Podstawa wydzielenia serii oraz warstw geotechnicznych była litologia oraz właściwości techniczne gruntów.

Charakterystykę gruntów przeprowadzono w oparciu o normy PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020, książkę Z. Wiłuna pt: „Zarys geotechniki” oraz o wiedzę techniczną i geotechniczną.

### ***Opis wydzielonych serii i warstw geotechnicznych***

**SERIA GEOTECHNICZNA I – osady antropogeniczne, czwartorzędowe** – nasypy budowlane, podbudowa zasadnicza wykonana z pospółki o zagęszczonym stanie.

Dla określenia budowy konstrukcyjnej przebudowywanej drogi wykonano 2 otwory geotechniczne o numerach 2 i 4 o miąższości 2,0m każdy, które pozwoliły stwierdzić że:

- warstwa bitumiczna „asfaltu” ma miąższości od 0,10 do 0,15 m,
- pod warstwa bitumiczną w otworze nr 2 zalega kostka granitowa bardzo trudno zwiercalna o grubości ok. 0,15m, pod którą prawdopodobnie do głębokości 0,5m występuje podbudowa zasadnicza drogi (tak jak w otworze nr 4)
- w otworze nr 4 pod warstwą bitumiczną występuje warstwa nasypu budowlanego o miąższości ok. 0,35m, stanowiąca podbudowę zasadniczą drogi, którą budują mocna zagęszczone pospółki.

Z uwagi na brak danych odnośnie formowania nasypów określono na podstawie postępu wiercenia (chronometraż) ich orientacyjny stopień zagęszczenia na zagęszczony nie podając dokładnego stopnia  $I_D$ .

**Podłoże serii geotechnicznej I, zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” I.B.D.iM. Warszawa 1997, budują grunty niewysadzinowe, zaliczone ze względu na przeciętne warunki wodne do grupy nośności podłoża  $G_1$ .**

**SERIA GEOTECHNICZNA II** – nasypy niebudowlane zbudowane z piasku średnich, piasków średnich humusowych z domieszkami piasków gliniastych, kamieni odpadów budowlanych (pokruszona cegła). Nasypy te wystąpiły pod serią geotechniczną I oraz bezpośrednio na powierzchni terenu i zostały nawiercone we wszystkich otworach. Z uwagi na brak danych odnośnie formowania nasypów określono na podstawie postępu wiercenia (chronometraż) ich orientacyjny stopień zagęszczenia na średniozagęszczony nie podając dokładnego stopnia  $I_D$ .

**Podłoże serii geotechnicznej II, zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” I.B.D.iM. Warszawa 1997, budują grunty**

wysadzi nowe i nienośne, zaliczone ze względu na przeciętne warunki wodne do grupy nośności podłoża G<sub>4</sub>.

**SERIA GEOTECHNICZNA III - osady czwartorzędowe rzeczno –lodowcowe.** – osady tej serii zostały nawiercone we wszystkich otworach geotechnicznych, bezpośrednio pod warstwą nasypów niebudowlanych a budują ją utwory sypkie oraz spoiste. Z uwagi na litologie stopień plastyczności oraz zagęszczenia w obrębie tej serii wydzielono trzy warstwy geotechniczne

Warstwa geotechniczna IIIa - piaski średnioziarniste o średnio zagęszczonym stanie i stopniu zagęszczenia.  $I_D=0,40$ .

Stopień zagęszczenia gruntów sypkich został określony na podstawie postępu wiercenia (Chronometraż)

Parametry geotechniczne warstwy IIIa:

- stopień zagęszczenia –  $I_D$ - 0,40
- gęstość objętościowa w  $t/m^3$  – 1,85 (dla gruntów wilgotnych)
- gęstość objętościowa w  $t/m^3$  – 1,97 (dla gruntów mokrych)
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$  w [°] – 32,3
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_o$ – 79 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu  $E_o$  – 67 [MPa]

**Podłoże warstwy geotechnicznej IIIa, zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” I.B.D.iM. Warszawa 1997, budują grunty niewysadzinowe, zaliczone ze względu na przeciętne warunki wodne do grupy nośności podłoża G<sub>1</sub>.**

Podczas wykonywania wierceń utwory ujęte w serię IIIa były lub wilgotne.

Parametry geotechniczne warstwy IIIa zostały określone w oparciu o normę PN-81/B-03020 oraz Książkę pt. „Zarys Geotechniki” Wiłuna.



**Warstwa geotechniczna IIIb1** – grunty mało spoiste i spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych przewarstwionych piaskiem średnim oraz gliny, o konsystencji twardoplastycznej i stopniu plastyczności  $I_L = 0,25$ .

Parametry geotechniczne warstwy IIIb1:

- stopień plastyczności –  $I_L - 0,25$
- gęstość objętościowa w  $t/m^3 - 2,10$
- kohezja (spójność) [kPa] – 15,0
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$  w  $[\circ]$  – 14,0
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_o$  [MPa] – 26
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu  $E_o$  [MPa] – 18

Podczas wykonywania wierceń utwory ujęte w warstwę IIIb1 były wilgotne

**Podłoże warstwy geotechnicznej IIIb1, zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” I.B.D.iM. Warszawa 1997, budują grunty wysadzinowe, zaliczone ze względu na przeciętne warunki wodne do grupy nośności podłoża  $G_3$ .**

**Warstwa geotechniczna IIIb2** – grunty mało spoiste i spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych przewarstwionych piaskami średnimi, glin pylistych zwięzłych z domieszkami żwiru, glin przewarstwionych piaskiem średnim o konsystencji twardoplastycznej i stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ .

Parametry geotechniczne warstwy IIIb2:

- stopień plastyczności –  $I_L - 0,10$
- gęstość objętościowa w  $t/m^3 - 2,10$
- kohezja (spójność) [kPa] – 22,10
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$  w  $[\circ]$  – 16,4
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_o - 37$  [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu  $E_o - 26$  [MPa]

Podczas wykonywania wierceń utwory ujęte w warstwę IIIb2 były wilgotne

**Podłoże warstwy geotechnicznej IIIb2, zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” I.B.D.iM. Warszawa 1997, budują grunty**

**wysadzinowe, zaliczone ze względu na przeciętne warunki wodne do grupy nośności podłoża G<sub>3</sub> lub G<sub>4</sub>.**

Według normy PN-81/B-03020, grunty ujęte w warstwy geotechniczne IIIb1, IIIb2, zaliczono do grupy konsolidacji „C”

Stan pierwotny gruntów spoistych ściśle związany jest z występowaniem sączenia wody w profilu, ponieważ wzrost wilgotności może powodować uplastycznienie powyższych gruntów, i co za tym idzie zmniejszenie ich parametrów wytrzymałościowych

Rozprzestrzenienie warstw geotechnicznych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 3). Z uwagi na duże odległości po między otworami przebieg warstw geotechnicznych należy uznać jako orientacyjny.

**7. WNIOSKI:**

1. Według Rozporządzenia MSWiA (poz.839) z dnia 24.09.1998r badane podłoże posiada złożone warunki gruntowe, które spowodowane są:
  - Występowaniem nasypów niebudowlanych o miąższości od 0,5m do 1,0m
  - Występowaniem w podłożu gruntów nieciąglých litologicznie wysadzinowych oraz nienośnych.
2. Własności geotechniczne nawierconych gruntów zostały opisane w rozdziale warunki „charakterystyka warunków geotechnicznych” (rozdział nr 6).
3. Do obliczeń statycznych w wypadku posadowienia obiektów inżynierskich należy przyjąć wartości parametrów geotechnicznych podane w niniejszej dokumentacji.
4. Na prawie całym terenie badań stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych o miąższości około 0,5 do 1,0 m, występujących w poboczu drogi.
5. Rodzime podłoże gruntowe stanowią czwartorzędowe utwory rzeczno-lodowcowe wykształcone jako utwory sypkie - piaski średnie o stanie średniozagęszczonym oraz spoiste – piaski gliniaste, gliny, gliny pylaste zwięzłe o konsystencji twaroplastycznej.
6. Na badanym odcinku drogi występuje warstwa bitumiczna o grubości około od 10cm do 15cm, pod którą zalega kostka granitowa o grubości ok. 0,15m, lub występuje warstwa konstrukcyjna zbudowana z pospółki.

7. Wody gruntowej nie nawiercono tylko w otworze nr 1,2 i 5 na głębokości od 1,5 do 1,7m wystąpiło lokalne sączenie może ona również wystąpić w innych częściach badanego terenu.
8. W trakcie prowadzenia prac ziemnych związanych z budową chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej DW 919 w miejscach występowania gruntów wysadzinowych i nienośnych należy doprowadzić podłoże gruntowe do grupy nośności G1 zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” I.B.D.iM. Warszawa 1997,
9. Jeżeli na słabonośne grunty, o bardzo niskich cechach wytrzymałościowych nałożą się naciski dynamiczne, może nastąpić odkształcenie podłoża rodzimego, a efektem tego zjawiska będą szkody na korpusie chodnika.
10. Dla prac ziemnych prowadzonych w utworach rzeczno – lodowcowych należy przestrzegać następujących zasad:
  - -prowadzić roboty ziemne i posadowieniowe w okresach o małym nasileniu opadów z wyłączeniem okresów zimowych,
  - unikać wykonywania wykopów na długi okres przed przystąpieniem do właściwych prac posadowieniowych
  - chronić wykopy przed dopływem wód powierzchniowych. Wody opadowe i gruntowe, na bieżąco odprowadzać z wykopu.