



Raport nr 67/2018

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
stanu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 416 na odcinku  
Głogówek – Szonów



**Pszczyna, Grudzień 2018**

**Klient:** Zarząd Dróg Wojewódzkich w Opolu  
ul. Oleska 127,  
46 – 020 Opole

# SPIS TREŚCI

<b>STRONA TYTUŁOWA .....</b>	<b>1</b>
<b>ARKUSZ ZATWIERDZENIA OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
 SPIS TREŚCI .....	2
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
2. CEL OPRACOWANIA.....	4
3. ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
<b>2. PRACE I BADANIA TERENOWE, LABORATORYJNE I DOKUMENTACYJNE .....</b>	<b>5</b>
1. LOKALIZACJA ODWIERTÓW .....	5
2. ZABEZPIECZENIE RUCHU .....	5
3. PRACE TERENOWE .....	5
4. PRACE DOKUMENTACYJNE .....	5
5. BADANIA LABORATORYJNE .....	5
<b>3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI .....</b>	<b>6</b>
<b>4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ.....</b>	<b>6</b>
<b>5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH .....</b>	<b>6</b>
1. MODEL BUDOWY GEOLOGICZNEJ ORAZ STRATYGRAFIA I LITOLOGIA .....	6
2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	6
<b>6. NAWIERZCHNIA ASFALTOWA .....</b>	<b>7</b>
<b>7. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>8. WNIOSKI .....</b>	<b>11</b>

Spis Załączników:

<b>Załącznik 1</b>	<b>Mapa orientacyjna</b>
<b>Załącznik 2</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>
<b>Załącznik 3</b>	<b>Karty dokumentacyjne otworów badawczych</b>
<b>Załącznik 4</b>	<b>Zestawienie wyników badań laboratoryjnych</b>
<b>Załącznik 5</b>	<b>Objaśnienia znaków i symboli</b>
<b>Załącznik 6</b>	<b>Dokumentacja fotograficzna</b>



## Arkusz zatwierdzenia opracowania

### OPINIA GEOTECHNICZNA stanu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 416 na odcinku Głogówek – Szonów

Stan opracowania <b>Ostateczny</b>		
Odebrał:		Numer opracowania: 67/2018
	Nazwisko:	Podpis:
Opracował:	inż. Andrzej ROZMUS	
Zatwierdził:	mgr inż. Mariusz KOMRAUS <i>Uprawnienia konstr.-bud. b/o nr 444/01</i>	

#### UWAGI WSTĘPNE

Niniejszy raport został przygotowany przez firmę ROAD-SKAN-EXPERT z należytą starannością i zgodnie z warunkami kontraktu uzgodnionego ze Zleceniodawcą, a także w oparciu o informacje uzyskane od Zleceniodawcy.

Niniejszy raport stanowi wyłączną własność Zleceniodawcy, zatem ROAD-SKAN-EXPERT nie ponosi żadnej odpowiedzialności za przekazanie informacji zawartych w tym raporcie osobom trzecim. Osoby trzecie ponoszą całkowitą odpowiedzialność za użytkowanie danych oraz informacji zawartych w tym opracowaniu.

Niniejszy raport nie może zostać wykorzystany, jako część innego opracowania lub dokumentacji wykonawczej bez pisemnej zgody autora oraz osoby zatwierdzającej. Status opracowania powinien być wyraźnie określony, jako „**ostateczny**”.

## 1. WSTĘP

### 1. Podstawa opracowania

- [1] Podstawą do przeprowadzenia badań i opracowania niniejszego opracowania jest umowa pomiędzy **ROAD-SKAN-EXPERT Mariusz Komraus i Zarządem Dróg Wojewódzkich w Opolu** z siedzibą przy ul. Oleskiej 127 w Opolu – zwanym „Zamawiającym”.
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwiecień 2012 poz. 463 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych
- [3] PN – EN 1997 – 1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [4] PN – EN 1997 – 2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
- [5] PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe;
- [6] PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- [7] PN-81-B-03020 Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich
- [8] „Zarys geotechniki” Zenon Wiłun – Wkił, Warszawa 1982.
- [9] Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000. Instytut Geologiczny, Warszawa
- [10] Mapa geosrodowiskowa polski plansza A. Instytut Geologiczny, Warszawa

### 2. Cel opracowania

Celem prac jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych podłoża w wyznaczonych punktach na terenie objętym inwestycją.

### 3. Zakres opracowania

- Wykonanie 13 odwiertów geotechnicznych do głębokości 1,00 i 3,00m p.p.t.,
- Badanie makroskopowe gruntów z podłoża gruntowego,
- Pomiar głębokości sączenia i stabilizacji zwierciadła wody gruntowej w przypadku jej nawiercenia,
- Zabezpieczenie ruchu na czas prowadzenia robót
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej z przeprowadzonych prac w terenie,
- Wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- Opracowanie wyników badań laboratoryjnych,
- Sporządzenie raportu.

## **2. PRACE I BADANIA TERENOWE, LABORATORYJNE I DOKUMENTACYJNE**

### **1. Lokalizacja odwiertów**

Odwiert zlokalizowano wspólnie z przedstawicielem Zamawiającego.

### **2. Zabezpieczenie ruchu**

Prace na drodze prowadzono zgodnie ze schematem prac szybko postępujących. W miejscach gdzie wymagane było zabezpieczenie miejsca pracy, podjęto środki bezpieczeństwa w postaci oznakowania pionowego i sygnalizacyjnego. Przed miejscem wykonywanych prac ustawiono znak prowadzonych robót drogowych, zwężenia jezdni. Samochód obsługi technicznej miał załączone na dachu migające światła ostrzegawcze w kolorze pomarańczowym (koguty ostrzegawcze) oraz strzałę świetlną.

### **3. Prace terenowe**

Odwierty przez nawierzchnię mineralno – asfaltową wykonano przy użyciu wiertnicy elektrycznej wyposażonej w korony diamentowe  $\varnothing 160\text{mm}$ . Podbudowę rozebrano przy pomocy młota. Poniżej odwierty prowadzono przy użyciu wiertnicy elektrycznej wyposażonej w żerdzie spiralne  $\varnothing 100\text{mm}$ . Odwierty w poboczu wykonano przy użyciu sprzętu do wierceń ręcznych. Podczas wykonywanych wierceń przeprowadzano na wydobywanych próbkach pomiary grubości i miąższości zalegających warstw oraz wykonano badania makroskopowe oceniając rodzaj materiału. Pobrano i zabezpieczono próby gruntu do badań laboratoryjnych. Po zakończeniu prac otwory likwidowano zagęszczonym urobkiem z tych otworów zachowując kolejność litologii z przewiercanych warstw oraz przywiezionym kruszywem. Miejsce oczyszczono z pozostałości wydobywanych urobków. Nawierzchnię mineralno – asfaltową odtworzono z masy „na zmimo”.

### **4. Prace Dokumentacyjne**

W ramach prac dokumentacyjnych przeanalizowano wyniki prac terenowych i na tej podstawie opracowano część tekstową i graficzną dokumentacji.

Część graficzna zawiera:

- Mapę orientacyjną,
- mapę dokumentacyjną z lokalizacją wykonanych otworów,
- karty dokumentacyjne otworów,
- Zestawienie wyników badań laboratoryjnych,
- Dokumentację fotograficzną.

### **5. Badania laboratoryjne**

Z pobranych prób Kategorii B, Klasy 3 wykonano badania laboratoryjne:

- wilgotności naturalnej,

- zawartości części organicznych,
- wskaźnika piankowego.

### 3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Prace prowadzone są na potrzeby określenia stanu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 416 na odcinku Głogówek – Szonów.

### 4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest w ciągu DW nr 416 pomiędzy miejscowościami Głogówek – Szonów. Na podstawie danych z Państwowego Instytutu Geologicznego omawiany teren leży poza obszarami i terenami górniczymi. Orientacyjna lokalizacja terenu badań pokazano na załączniku nr 1. Orientacyjna lokalizacja punktów badawczych przedstawia załącznik nr 2.

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski rejon badań położony jest w obrębie makroregionu Nizina Śląska. Obszar badań leży na granicy mezoregionu Kotlina Raciborska i Płaskowyż Głubczycki. Teren ten charakteryzują obniżenia, kotliny, większe doliny i równiny akumulacji wodnej oraz wyżyny z przewagą pokryw lessowych.

### 5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH

#### 1. Model budowy geologicznej oraz stratygrafia i litologia

Na podstawie mapy geologicznej Polski [9] na badanym terenie głównie występują głównie utwory czwartorzędowe w postaci utworów lessowych i lessopodobnych, lokalnie na południowej części badanego odcinka mogą występować gliny deluwialne oraz gliny zwałowe. Powyższe utwory podścielone są utworami trzeciorzędowymi z okresu neogenu w postaci iłów, mułków, piasków i żwirów.

Po wykonaniu prac terenowych do badanej głębokości (1,00-3,00m p.p.t.) nawiercono utwory rodzime w postaci pyłów, glin pylastych, glin i glin piaszczystych. Utwory rodzime przykryte są warstwami nasypów antropogenicznych i konstrukcji nawierzchni o grubości od 0,32m do ponad 1,00m.

#### 2. Warunki hydrogeologiczne

Na podstawie mapy geośrodowiskowej Polski [10] badany odcinek leży poza obszarami występowania głównego zbiornika wód podziemnych. Najbliżej leżącym głównym zbiornikiem wód podziemnych jest zbiornik o numerze 332 – Subniecka Kędzierzyńsko – Głubczycka. Zbiornik ten zlokalizowane jest na północ od badanego odcinka drogi, gdzie woda czerpana jest z utworów z okresu Trzeciorzędowych i Czwartorzędowych w dolinach kopalnych. Średnia głębokość ujęcia wody to 80 – 120m. Badany teren leży poza obszarami zagrożonymi podtopieniami. W trakcie wykonywania prac wiertniczych nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych ora nie zaobserwowano sączy wód gruntowych. Tylko

w otworze nr 5 zaobserwowano lokalną soczewkę wody na głębokości 0,23m p.p.t. Jest to prawdopodobnie woda opadowa zbierająca się w konstrukcji nawierzchni z uwagi na zaleganie w podłożu gruntowym warstw nieprzepuszczalnych woda ta zalega w konstrukcji nawierzchni przez dłuższy czas. Warunki wodne przyjęto jako dobre.

## 6. NAWIERZCHNIA ASFALTOWA

Po przeprowadzeniu odwiertów rdzeniowych opisano makroskopowo nawiercone rdzenie. Dla badanego odcinka drogi stwierdza się występowanie nawierzchni o grubości 7,0 – 20,0cm. Stwierdzono występowanie od dwóch warstw asfaltowych do pięciu warstw asfaltowych.

Nr. otworu	Grubość całk. [cm]	Grubości warstw [cm]	Uwagi <sup>1</sup>	
1	19,0	5,5	PK	-
		3,5	P	-
		7,0	-	NS
		3,0	-	
2	20,0	4,0	P, PK	-
		4,0	P	-
		4,0	P	NS
		4,0	P, S	
		4,0	P, S	-
3	12,0	4,0	P	
		3,5	P	
		2,5	P	
		2,0	P	
4	7,0	4,0	-	
		3,0	P	
5	8,0	3,0	P	
		2,5	P	
		2,5	P	
6	12,0	5,5	P	-

<sup>1</sup> Objasnienia skrótów: P – Warstwa 7porowata, NS – warstwy nieszczepne, S – warstwa spękana, U – widoczne w warstwie ubytki kruszywa na powierzchni rdzeni, PK – widoczne pęknięcie, SM – warstwa z zawartością smołówki

		1,5	P,U	NS
		2,5	P,U	
		2,5	P,U	-
7	16,0	2,0	S	NS
		5,0	U	
		4,0	U	-
		2,0	-	-
		3,0	-	-
8	17,0	4,5	P,U	
		3,5	-	
		3,5	-	
		5,5	U	
9	14,0	4,0	P	
		3,0	P	
		4,5	P	
		2,5	P	

## 7. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Po przeprowadzeniu odwiertów geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów antropogenicznych i rodzimych, które podzielono na warstwy geotechniczne:

**Pakiet I** Obejmuje utwory antropogeniczne

**Warstwa Ia1** Obejmuje nawierzchnie asfaltową nawierconą w potworze nr 1 - 9 o grubości 0,07 – 0,20m.

**Warstwa Ia2** Do warstwy tej zaliczono kostkę granitową nawierconą w otworze nr 3 i 4. Grubość tej warstwy 10,0cm. Warstwa ta zalega pod nawierzchnią asfaltową.

**Warstwa Ib** Obejmuje utwory nasypu budowlanego występującego poniżej nawierzchni asfaltowej jako podbudowę z kruszywa łamanego zaglinionego, wymieszanego piasku drobnego zaglinionego z kruszywem łamanym oraz wymieszanego piasku średniego zaglinionego z kruszywem łamanym. Utwory te nawiercono w otworach nr 1, 2, 5, 6, 7, 8 i 9. Spąg tej warstwy zalega na głębokości 0,20 – 0,41m p.p.t. Na podstawie badań laboratoryjnych dla tej warstwy oznaczono:

- wilgotność naturalna  $W_n=7,5\%$



- Wskaźnik piaskowy  $WP=16$

Na podstawie oceny makroskopowej i badań laboratoryjnych utwory tej warstwy zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych pod względem wysadzinowości.

**Warstwa Ic** Do warstwy tej zaliczono piaszczysty nasyp budowlany występujący w postaci wymieszanego piasku średniego zaglinionego z kruszywem łamanym, wymieszanego piasku drobnego zaglinionego z kruszywem łamanym oraz wymieszanego piasku średniego zaglinionego ze żwirem. Warstwę ta nawiercono w otworze nr 1, 2, 3 i 4. Strop tej warstwy zalega na głębokości 0,17 – 0,28m p.p.t. Spąg tej warstwy występuje na głębokości 0,48 – 0,65m p.p.t. Na podstawie badań laboratoryjnych dla tej warstwy oznaczono:

- Średnią wilgotność naturalna  $W_n=8,0\%$
- Średni wskaźnik piaskowy  $WP=27$

Na podstawie oceny makroskopowej i badań laboratoryjnych utwory tej warstwy zaliczono do gruntów wątpliwych pod względem wysadzinowości.

**Warstwa Id1** Do warstwy tej zaliczono nasyp niekontrolowany nawiercony w postaci wymieszanego pyłu z domieszka piasku średniego żwiru i części organicznych. Warstwę ta nawiercono w otworze nr 5. Utwory te zalegają w interwale głębokości 0,32 – 1,00m p.p.t. Warstwa ta występuje w stanie miękkoplastycznym. Na podstawie badań laboratoryjnych dla tej warstwy oznaczono:

- wilgotność naturalna  $W_n=24,2\%$

Na podstawie oceny makroskopowej utwory tej warstwy zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych pod względem wysadzinowości.

**Warstwa Id2** Obejmuje utwory nasypu niekontrolowanego nawiercone w postaci wymieszanego piasku gliniastego z kruszywem łamanym. Warstwę ta nawiercono w otworze nr 9. Utwory te zalegają w interwale głębokości 0,20 – 0,32m p.p.t. Warstwa ta występuje w stanie plastycznym. Na podstawie oceny makroskopowej utwory tej warstwy zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych pod względem wysadzinowości.

**Warstwa Id3** Do warstwy tej zaliczono utwory nasypu niekontrolowanego nawiercone w postaci wymieszanego piasku gliniastego z kruszywem łamanym, gliny zwięzłej z częściami organicznymi, gliny pylastej zwięzłej z częściami organicznymi oraz gliny pylastej z piaskiem drobnym, żwirem i częściami organicznymi. Utwory te nawiercono w otworze nr 8. P1 i P2. Strop tej warstwy zalega na głębokości 0,20 – 0,30m p.p.t. Spąg tej warstwy zalega na głębokości od 0,70m p.p.t. do ponad 1,00m p.p.t. Utwory te występują w stanie twardoplastycznym. Na podstawie badań laboratoryjnych dla tej warstwy oznaczono:

- średnią wilgotność naturalna  $W_n=20,4\%$

- zawartość części organicznych  $I_{om}=1,5 - 1,9\%$

Na podstawie oceny makroskopowej utwory tej warstwy zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych.

**Warstwa Id4** Obejmuje spoiste utwory nasypu niekontrolowanego nawiercone w postaci wymieszanego pyłu z piaskiem średnim i domieszką części organicznych oraz wymieszanej gliny z piaskiem drobnym żwirem, fragmentami cegieł i częściami organicznymi. Utwory te nawiercono w otworze nr 3, P3 i P4. Strop tej warstwy zalega na głębokości 0,25 – 0,48m p.p.t. Spąg tej warstwy zalega na głębokości od 0,65m p.p.t. do ponad 1,00m p.p.t. Na podstawie badań laboratoryjnych dla tej warstwy oznaczono:

- średnią wilgotność naturalna  $W_n=14,6\%$
- zawartość części organicznych  $I_{om}=0,6 - 1,5\%$

Na podstawie oceny makroskopowej utwory tej warstwy zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych.

**Pakiet II** Obejmuje utwory rodzime

**Warstwa IIa1** Do warstwy tej zaliczono utwory spoiste nawiercone w postaci gliny piaszczystej ze żwirem i domieszką części organicznych, gliny zwięzłej, gliny pylastej, gliny pylastej z domieszką części organicznych oraz gliny. Warstwę ta nawiercono w otworze nr 3 – 9. Strop tej warstwy zalega na głębokości od 0,50m p.p.t. do 2,20m p.p.t. Warstwa ta występuje do spodu otworów. Na podstawie oceny makroskopowej przyjęto że utwory te występują w stanie twardoplastycznym. Na podstawie badań laboratoryjnych dla tej warstwy oznaczono:

- średnią wilgotność naturalna  $W_n=16,2\%$
- zawartość części organicznych  $I_{om}=0,0 - 1,1\%$

Na podstawie oceny makroskopowej utwory tej warstwy zaliczono do gruntów mało i bardzo wysadzinowych pod względem wysadzinowości.

**Warstwa IIa2** Obejmuje utwory spoiste nawiercone w postaci pyłu, pyłu z częściami organicznymi, pyłu piaszczystego oraz gliny pylastej. Utwory te nawiercono w otworach nr 1, 2, 6, 7, 8, 9, P1 i P4. Strop tej warstwy nawiercono na głębokości 0,32 – 0,80m p.p.t. Spąg tej warstwy zalega na głębokości od 1,60m p.p.t. do ponad 3,00m p.p.t. Na podstawie oceny makroskopowej przyjęto że utwory te występują w stanie półzwałym. Na podstawie badań laboratoryjnych dla tej warstwy oznaczono:

- wilgotność naturalna  $W_n=14,4\%$
- zawartość części organicznych  $I_{om}=0,0 - 1,7\%$
- Wskaźnik piaskowy  $WP=9$

Na podstawie oceny makroskopowej utwory tej warstwy zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych pod względem wysadzinowości.

*Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załącznik nr 3).*

## 8. WNIOSKI

1. Występujące w podłożu grunty pod względem wysadzinowości zaliczamy do grupy gruntów wątpliwych (nasyp budowlany – warstwa Ic), mało wysadzinowych (głina zwięzła) oraz bardzo wysadzinowych (podbudowa, nasyp niekontrolowany, pył, glina pylasta, glina, glina piaszczysta).
2. Nie zaleca się stosować w strefie przemarzania oraz możliwego zawodnienia utworów wysadzinowych z uwagi na ich wysadzinowość.
3. Warunki wodne opisano w punkcie nr 5.2 – przyjęto dobre warunki wodne. Z uwagi na zaleganie utworów nieprzepuszczalnych w podłożu gruntowym zaleca się przewidzenie konieczności zaprojektowania odwodnienia drogi oraz konstrukcji nawierzchni.
4. Z uwagi na występowanie utworów wysadzinowych w strefie przemarzania gruntu, ich zróżnicowania oraz warunki wodne przyjęto kategorię nośności podłoża gruntowego G4 Z uwagi na przyjętą kategorię nośności podłoża gruntowego zaleca się przewidzenie konieczności zaprojektowania wzmocnienia podłoża poprzez wymiany utworów podłoża lub ich stabilizację.
5. Z uwagi na stwierdzoną budowę geologiczną, występowanie zróżnicowanych nasypów niekontrolowanych warunki gruntowe określa się jako złożone. Jednakże projektując konstrukcję nawierzchni wraz z wymianą lub ulepszeniem utworów nasypu niekontrolowanego warunki gruntowe można przyjąć jako proste. Inwestycje jako przebudowę drogi zalicza się do I kategorii geotechnicznej w przypadku zaprojektowania wykopów głębszych niż 1,2m p.p.t., nasypów większych niż 3,0m oraz przebudowę obiektów inżynierskich dla tych prac należy przyjąć II kategorii geotechnicznej.
6. Wszelkie roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z istniejącymi normami i instrukcjami.
7. Prace ziemne prowadzić zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
8. Z uwagi na zaleganie warstw utworów spoistych należy zachować ostrożność przy pracach ziemnych by nie dopuścić do zawodnienia tych utworów oraz nie zagęszczać w/w utworów sprzętem wibracyjnym, co skutkuje znacznym pogorszeniem warunków geotechnicznych. Wykopy należy stale odwadniać.