

Opracowanie	<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b> <b>WRAZ Z INWENTARYZACJĄ NAWIERZCHNI DROGOWEJ</b> <b>OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE W PODŁOŻU</b> <b>PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI</b> <b>PN. „PRZEBUDOWA UL. RAJSKOWSKIEJ W KALISZU WRAZ Z</b> <b>OBIEKTEM MOSTOWYM PRZEZ RZEKĘ SWĘDRNIA” -</b>
Ulica	<b>RAJSKOWSKA</b>
Miejscowość	<b>KALISZ</b>
Gmina	<b>KALISZ</b>
Powiat	<b>KALISZ</b>
Województwo	<b>WIELKOPOLSKIE</b>
Zleceniodawca:	<b><i>PRO-ROAD KRZYSZTOF BUK</i></b> <b><i>UL. PRZEBIŚNIEGOWA 17</i></b> <b><i>60-175 POZNAŃ</i></b>
Opracowała	<b><i>MGR INŻ. ANNA PAGÓRSKA</i></b>
Sprawdził	<b><i>MGR INŻ. BARTOSZ BRAMIŃSKI</i></b> <b><i>UPR. GEOL. MŚ VII-1622</i></b>
Numer dokumentacji	<b><i>1427 / 2017</i></b>
Data opracowania	<b><i>WRZESIEŃ 2017</i></b>

# SPIS ZAWARTOŚCI

## A. CZEŚĆ TEKSTOWA

1.	PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.1	PODSTAWA FORMALNO-PRAWNA.....	3
2.2	PODSTAWA MERYTORYCZNA.....	3
3.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	4
4.	CHARAKTERYSTYKA PLANOWANEJ INWESTYCJI.....	4
5.	WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	5
5.1.	WARUNKI GRUNTOWE.....	5
5.2.	WARUNKI WODNE.....	6
6.	INWENTARYZACJA NAWIERZCHNI DROGOWEJ.....	6
7.	NOŚNOŚĆ PODBUDOWY.....	8
8.	WNIOSKI.....	9

## B. CZEŚĆ GRAFICZNA

1427_01_01÷06	Plan sytuacyjny	skala 1:500
1427_02	Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych	
1427_03	Profile geotechniczne	
1427_04_01÷08	Metryki otworów badawczych wraz z sondowaniem dynamicznym DPL	

## **1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z inwentaryzacją nawierzchni drogowej dla potrzeb przebudowy ulicy Rajskowskiej. Teren badań stanowi ulica Rajsowska zlokalizowana w miejscowości Kalisz, w województwie wielkopolskim. Opinia geotechniczna przygotowana została na podstawie badań geotechnicznych wykonanych w celu określenia:

- warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej inwestycji;
- budowy konstrukcji istniejącej nawierzchni drogowej;
- kategorii geotechnicznej dla planowanej inwestycji;
- przydatności gruntów dla potrzeb posadowienia planowanej inwestycji.

## **2. Podstawa opracowania**

### **2.1 Podstawa formalno-prawna.**

Podstawę formalno-prawną niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie – PRO-ROAD Krzysztof Buk, ul. Przebiśniegowa 17; 60-175 Poznań;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z dn. 27.04.2012, poz. 463).
- Wytyczne i uzgodnienia ze Zleceniodawcą dotyczące wymaganego programu badań geotechnicznych.

### **2.2 Podstawa merytoryczna.**

Podstawę merytoryczną niniejszego opracowania stanowią:

- mapa zasadnicza otrzymana od Zleceniodawcy [1].
- norma PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne. [2];
- norma PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. [3];
- norma PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. [4];
- norma PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe. [5];
- norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. [6];
- Literatura fachowa i opracowania branżowe [7];

### 3. Zakres wykonanych badań.

Opinię geotechniczną opracowano na podstawie badań, których zakres, uzgodniony ze Zleceniodawcą został przedstawiony poniżej:

#### 1. Badania terenowe:

- tyczenie i niwelacja techniczna punktów badawczych - rzędne wysokościowe poszczególnych punktów badawczych ustalono na podstawie niwelacji technicznej wykonanej na etapie prac terenowych, w oparciu o dostępne informacje geodezyjne zawarte na mapie zasadniczej [1];
- wiercenia ręczne wykonane w dniu 24 sierpnia 2017 roku - wykonano 7 otworów wiertniczych do głębokości maksymalnej 5,0 m p.p.t. (całkowity metraż wierceń – 24,0 mb);
- sondowania dynamiczne sondą lekką DPL wykonane w dniu 24 sierpnia 2017 roku - wykonano 7 sondowań do głębokości maksymalnej 5,0 m p.p.t. (całkowity metraż sondowania dla całego obiektu wyniósł 22,5 mb);
- przewierty w nawierzchni drogowej wykonane w dniu 24 sierpnia 2017 r., wykonano 3 przewierty do maksymalnej głębokości 0,3 m p.p.t. (całkowity metraż – 0,60 mb);
- oznaczenia modułu odkształcenia za pomocą płyty dynamicznej (ZFG) w dniu 24 sierpnia 2017 roku – wykonano 3 oznaczenia nośności podbudowy;
- terenowe badania makroskopowe gruntu.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na planie sytuacyjnym – załącznik nr 1427\_01.

#### 2. Prace dokumentacyjne:

1. Opracowanie wyników badań terenowych oraz załączników graficznych do opinii: planu sytuacyjnego, profili geotechnicznych, metryk otworów badawczych wraz z sondowaniem dynamicznym oraz tabeli charakterystycznych parametrów geotechnicznych wyodrębnionych warstw gruntu.

2. Analiza dostępnych materiałów dotyczących budowy geologicznej podłoża oraz opracowanie części tekstowej opinii.

### 4. Charakterystyka planowanej inwestycji.

Planowana inwestycja zakłada przebudowę ulicy Rajskowskiej w miejscowości Kalisz.

Wyniki badań geotechnicznych, zawarte w niniejszym opracowaniu, będą podstawą do podjęcia decyzji o sposobie i głębokości posadowienia oraz zaprojektowania konstrukcji nawierzchni dla planowanej inwestycji.

## 5. Warunki geotechniczne.

### 5.1. Warunki gruntowe.

W podłożu gruntowym, na podstawie wyników przeprowadzonych badań geotechnicznych, wydzielono dwie serie litologiczno-stratygraficzne. W każdej serii wyodrębniono warstwy gruntowe różniące się rodzajem (litologią) oraz stanem (zagęszczeniem i plastycznością). W wydzieleniach pominięto warstwę trylinki o grubości 0,12 m, oraz warstwy bitumiczne wraz z ich podbudową.

Seria I - grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane: niespoiste zbudowane z próchnicznych piasków drobnych z domieszkami próchnicznych piasków gliniastych, humusu, kamieni, piasków drobnych, cegieł, betonu, żużla, szkła i drewna; spoiste zbudowane z próchnicznych piasków gliniastych przewarstwionych próchnicznymi piaskami drobnymi z domieszkami cegieł i gliny piaszczystej oraz nasypy budowlane zbudowane z piasków drobnych, lokalnie z domieszkami humusu, betonu i żużla. W obrębie tej serii wyróżniono osiem warstw geotechnicznych:

I A	-	nN [PdH; +PgH; +H; +K; +Pd; +C; +B; +ŻI; +szkło; +D]		
I B	-	nN [PgH//PdH+C+Gp]		
I C1	-	nB [Pd]	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,40;$
I C2	-	nB [Pd]	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,45;$
I C3	-	nB [Pd+H]	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,50;$
I C4*	-	nB [Pd+B+ŻI]	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,60;$
I C5*	-	nB [Pd+B+ŻI]	średniozagęszczone/zagęszczone	$I_D \approx 0,65;$
I C6*	-	nB [Pd+B+ŻI]	zagęszczone	$I_D \approx 0,75;$

\* Warstwy IC4, IC5, IC6 stanowią podbudowę pod warstwę trylinki w rejonie otworów badawczych nr 1, 2 i 3.

Seria II - holocenijskie osady tarasów zalewowych, wykształcone w postaci osadów organicznych tj. namulów z domieszkami piasków drobnych lub torfu; osadów spoistych – mułków rzecznych – pyłów piaszczystych przewarstwionych piaskami pylastymi i drobnymi, a także glin piaszczystych na pograniczu glin pylastych, przewarstwionych pyłami piaszczystymi lub pyłami oraz osadów niespoistych tj. piasków drobnych lokalnie przewarstwionych namulami i z domieszkami torfu, i namulów piaszczystych. Dla osadów spoistych tej serii przyjęto symbol konsolidacji „C”. W obrębie tej serii wyróżniono trzynaście warstw geotechnicznych:

II A	-	Nmp+Pd; +T		
II B1	-	$\pi p // P \pi // P d$	twardoplastyczne	$I_L \approx 0,20;$
II B2	-	$G p / G \pi // \pi p$	twardoplastyczne	$I_L \approx 0,10;$
II B3	-	$G \pi // \pi$	twardoplastyczne	$I_L \approx 0,05;$

II C1	-	Pd+Nmp	luźne	$I_D \approx 0,30;$
II C2	-	Pd//Nm	luźne/średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,35;$
II C3	-	Pd; +Nmp	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,40;$
II C4	-	Pd; //Nm; +T	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,45;$
II C5	-	Pd	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,50;$
II C6	-	Pd; //Nm	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,55;$
II C7	-	Pd	średnio zagęszczone/ząęszczone	$I_D \approx 0,65;$
II C8	-	Pd	ząęszczone	$I_D \approx 0,70;$
II C9	-	Pd	ząęszczone/bardzo ząęszczone	$I_D \approx 0,85;$

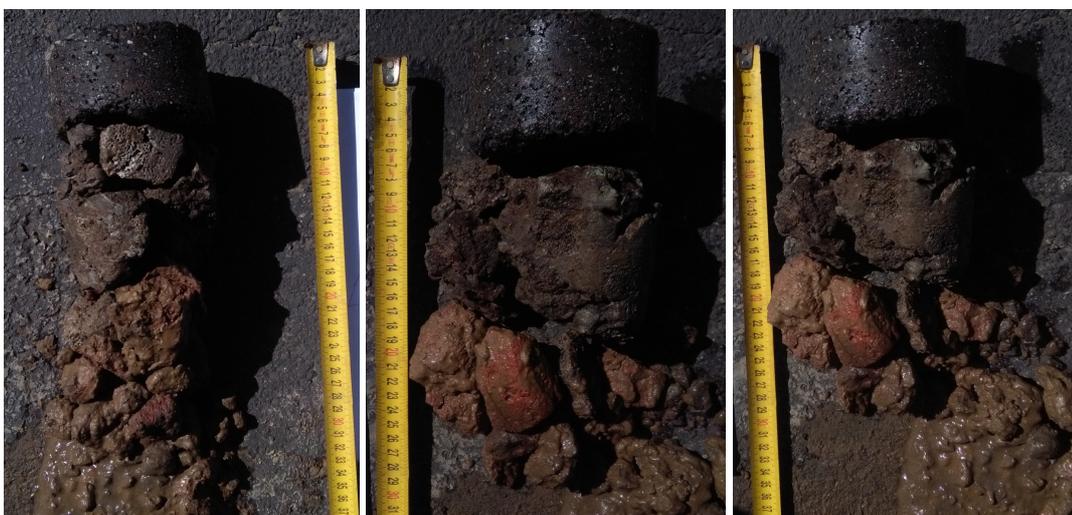
## 5.2. Warunki wodne.

Na analizowanym terenie w otworze badawczym nr 2, 5, i 6 stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej w warstwie IIC. Woda stabilizowała się w przedziale głębokości 2,6÷2,7 m p.p.t. tj. na rzędnych ~101,11÷~102,22 m n.p.m. W otworze badawczym nr 3 stwierdzono występowanie napiętego zwierciadła wody gruntowej na głębokości 2,3 m p.p.t. tj. na rzędnej ~100,95 m n.p.m. W otworze badawczym nr 7 stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej na głębokości 0,2 m p.p.t. tj. na rzędnej ~100,87 m n.p.m.

## 6. Inwentaryzacja nawierzchni drogowej.

W obrębie ulicy Rajskowskiej dokonano przewiertów nawierzchni drogowej w celu analizy jej konstrukcji. Przewierty wykonano w następujących punktach badawczych:

- Punkt badawczy nr 4 – bezpośrednio od górnej powierzchni nawierzchni (104,84 m n.p.m.) występuje warstwa nawierzchni asfaltowej o grubości ~7 cm (Rys. nr 1). Poniżej, stwierdzono występowanie podbudowy zasadniczej w postaci warstwy betonu z cegłami i kamieniami o grubości ~23 cm. Łączna grubość nawierzchni w punkcie wynosi ~0,30 cm.



Rys. 1. Warstwa nawierzchni asfaltowej o grubości ~ 7 cm w punkcie badawczym nr 4.

- Punkt badawczy nr 5 – bezpośrednio od górnej powierzchni nawierzchni (104,92 m n.p.m.) występuje warstwa nawierzchni asfaltowej o grubości 4 cm (Rys. nr 2). Poniżej, stwierdzono występowanie podbudowy zasadniczej w postaci warstwy z kamieni i tłucznia o grubości ~ 8 cm. Łączna grubość nawierzchni w punkcie wynosi 0,12 cm.



Rys. 2. Warstwa nawierzchni asfaltowej, rozpoznana w punkcie badawczym nr 5.

- Punkt badawczy nr 6 – bezpośrednio od górnej powierzchni nawierzchni (104,29 m n.p.m.) występuje warstwa nawierzchni asfaltowej o grubości ~5 cm (Rys. nr 3). Poniżej, stwierdzono występowanie podbudowy zasadniczej w postaci warstwy z kamieni i cegieł o grubości ~13 cm. Łączna grubość nawierzchni w punkcie wynosi 18 cm.



Rys. 3. Warstwa nawierzchni asfaltowej o grubości ~5 cm, rozpoznana w punkcie badawczym nr 6.

## 7. Nośność podbudowy

Zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami, wykonano badania mające na celu sprawdzenie nośności podbudowy w punktach badawczych nr 1, 2 i 3.

Uzyskane wyniki przedstawiono w poniższej tabeli:

badanie	ZFG			
	Evd [MPa]	s/v [-]	s <sub>m</sub> [mm]	
ZFG1 / DPL1	60,78	2,658	0,342	
ZFG2 / DPL2	69,80	2,922	0,322	
ZFG3 / DPL3	65,79	2,375	0,342	

## 8. Wnioski

- 1) Na podstawie wykonanych badań terenowych stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi wg Rozporządzenia MTBiGM z dnia 27 kwietnia 2012 roku. Proste warunki gruntowe występują w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Na etapie kwalifikacji warunków gruntowych pominięta warstwę nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych, które zostaną usunięte z uwagi na wykorytowanie oraz wymianę.
- 2) Dla planowanej inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej lub drugiej kategorii geotechnicznej. Ostatecznej decyzji dokona Projektant obiektu na podstawie analizy wyników badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszej opinii (zgodnie z par. 4 pkt 4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dz.U. z dn. 27.04.2012, poz. 463).
- 3) Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 43, poz. 430), warunki wodne panujące na odcinku ulicy Rajskowskiej (punkt badawczy nr 4) określa się jako dobre.
- 4) Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 2 marca 1999 w obrębie:
  - odcinka ulicy Rajskowskiej (otwory nr 1÷3 oraz 5÷7) gdzie występują nasypy niekontrolowane oraz dodatkowo grunty organiczne (otwory nr 3 i 7) oraz biorąc pod uwagę klasę dróg, podłoże gruntowe w punktach badawczych nr 1÷3 oraz 5÷7 proponuje zaliczyć się do grupy nośności G4.
- 5) W związku z powyższym w obszarze punktów badawczych 1÷3 oraz 4÷7 należy doprowadzić podłoże gruntowe do grupy nośności G1 – w tym celu z uwagi na korzystne warunki wodne należy wykonać wymianę nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych na nasyp budowlany z kruszywa mineralnego. Nasyp budowlany należy wbudować warstwami o miąższości nie przekraczającej 40 cm zapewniając im zagęszczenie powierzchniowe. Zalecana wartość wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw  $I_s \geq 0,96$ . Ostateczna wartość wskaźnika zagęszczenia określona zostanie przez Projektanta.
- 6) Konstrukcję nawierzchni drogowej dla planowanej inwestycji należy zaprojektować w oparciu o dane zawarte w niniejszym opracowaniu. Przy projektowaniu nawierzchni drogowej należy wykorzystać parametry geotechniczne podane w tabeli - załącznik nr 1427\_02.