



PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

PAWEŁ DOJCZ

os. KONSTYTUCJI 3 MAJA 3/8. 64-000 KOŚCIAN

NIP: 698-156-77-48; REGON: 301949240

tel.: 600 355 617; e-mail: pgi-pd@wp.pl

Opracowanie	OPINIA GEOTECHNICZNA OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE W PODŁOŻU PROJEKTOWANEGO CENTRUM PRZESIADKOWEGO WRAZ DROGĄ ROWEROWĄ W STARYCH OBORZYSKACH
Ulica	KOLEJOWA
Miejscowość	STARE OBORZYSKA
Gmina	KOŚCIAN – OBSZAR WIEJSKI
Powiat	KOŚCIAŃSKI
Województwo	WIELKOPOLSKIE
Zleceniodawca	<i>GMINA KOŚCIAN UL. MŁYŃSKA 15 64-000 KOŚCIAN</i>
Opracował:	<i>MGR INŻ. PAWEŁ DOJCZ UPR. GEOL. MŚ VII-1431</i>
Numer dokumentacji	<i>3915/2024</i>
Data opracowania	<i>WRZESIEŃ 2024</i>

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
	3.1. BADANIA TERENOWE.....	4
	3.2. PRACE DOKUMENTACYJNE	5
4.	CHARAKTERYSTYKA PLANOWANEJ INWESTYCJI	5
5.	WARUNKI GEOTECHNICZNE	5
	5.1. WARUNKI GRUNTOWE.....	5
	5.2. WARUNKI WODNE	6
6.	WNIOSKI	9

B. CZEŚĆ GRAFICZNA

3915_01	Plan sytuacyjny	skala: szkic
3915_02	Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych	
3915_03	Profile geotechniczne	skala 1:50
3915_04_01÷04	Karty otworów badawczych z sondowaniem dynamicznym	
3915_05	Objaśnienia symboli	

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna, określająca warunki gruntowo-wodne i przydatność podłoża gruntowego na potrzeby budowy centrum przesiadkowego wraz z drogą rowerową w Starych Oborzyskach przy ulicy Kolejowej w gminie wiejskiej Kościan.

Niniejsza dokumentacja przygotowana została na podstawie badań geotechnicznych, wykonanych w celu określenia:

- złożoności warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej inwestycji,
- 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: Gmina Kościan, ul. Młyńska 15, 64-000 Kościan;
- 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 do celów projektowych z lokalizacją projektowanego budynku oraz lokalizacją punktów do badań geotechnicznych otrzymana od Zleceniodawcy [1];
- Norma PN-EN 1997-1:2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne [2];
- Norma PN-EN 1997-2, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego [3];
- Norma PN-EN ISO 14688-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis [4];
- Norma PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania [5];

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 Arkusz 542 – Kościan, opracowanie: M. Krzysztofka, Wydawnictwa Geologiczne 1989 r. [6];
- Literatura fachowa i opracowania branżowe [7].
- Norma PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania polowe -- Część 2: Sondowanie dynamiczne [8];
- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej przebudowy drogi gminnej opracowana przez Pracownię Geologiczno-Inżynierską Paweł Dojcz w marcu 2022 roku [9].
- Uzupełniająca opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej przebudowy drogi gminnej opracowana przez Pracownię Geologiczno-Inżynierską Paweł Dojcz w czerwcu 2022 roku [10].

3. Zakres wykonanych badań

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

3.1. Badania terenowe

- tyczenie i niwelacja techniczna punktów badawczych przy pomocy odbiornika GNSS wraz z jednoczesnym pomiarem rzędnej wysokościowej.
- badania geotechniczne - wiercenia mechaniczne wykonane w dniu 5 września 2024 roku - wykonano 8 otworów wiertniczych do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t. (całkowity metraż wierceń wyniósł 18,0 mb);
- sondowania dynamiczne DPL wykonane w dniu 5 września 2024 roku – wykonano 4 sondowania dynamiczne do głębokości maksymalnej 2,0 m p.p.t. (całkowity metraż sondowań wyniósł 7,7 mb);
- terenowe badania makroskopowe gruntu;
- pomiary zwierciadła wód gruntowych.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na planie sytuacyjnym terenu badań – załączniki nr 3915_01.

3.2. Prace dokumentacyjne

1. Opracowanie wyników badań terenowych oraz załączników graficznych do dokumentacji: planu sytuacyjnego, profili geotechnicznych, kart otworów badawczych, objaśnień symboli oraz tabeli charakterystycznych parametrów geotechnicznych wyodrębnionych warstw gruntu.

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

4. Charakterystyka planowanej inwestycji

W zakresie analizowanego obszaru projektuje się budowę centrum przesiadkowego wraz z drogą rowerową. Tereny objęte projektem znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie przystanku kolejowego w Starych Oborzyskach. W ramach projektu planuje się budowę m.in. budowę miejsc parkingowych, parkingu dla rowerów, przystanków autobusowych miejsc rekreacji a także przebudowę ulicy Kolejowej od skrzyżowania z ul. Długą do końca projektowanego centrum przesiadkowego. Obecnie ulica Kolejowa posiada nawierzchnie asfaltową natomiast w miejscu projektowanych parkingów nawierzchnia jest nieutwardzona.

5. Warunki geotechniczne

5.1. Warunki gruntowe

W podłożu gruntowym na podstawie wyników przeprowadzonych badań geotechnicznych, wydzielono cztery serie litologiczno-stratygraficzne. W obrębie serii wyodrębniono warstwy gruntowe różniące się rodzajem (litologią) oraz stanem (zagęszczeniem i plastycznością).

Seria I - grunty antropogeniczne – wykształcone jako nasypy niekontrolowane. W obrębie tej serii wyróżniono pięć warstw geotechnicznych:

I A1 – Mg	luźne
$nN [PdH]$	
I A2 – Mg	luźne / średnio zagęszczone
$nN [PdH]$	
I A3 – Mg	średnio zagęszczone
$nN [PdH; //Pd]$	

Seria II - plejstocenyjskie osady wodnolodowcowe zlodowacenia polnocnopolskiego wyksztalcone jako osady niespoiste tj. piaski drobne. W obrębie tej serii wyrözniono trzy warstwy geotechniczne:

III A1 – FSa <i>Pd</i>	średnio zagęszczone	$I_D \approx 45 [\%] / I_D \approx 0,45 [-];$
III A2 – orFSa <i>Pd</i>	średnio zagęszczone	$I_D \approx 50 [\%] / I_D \approx 0,50 [-];$
III A3 – FSa <i>Pd</i>	średnio zagęszczone	$I_D \approx 60 [\%] / I_D \approx 0,60 [-];$

Seria III - plejstocenyjskie osady lodowcowe zlodowacenia polnocnopolskiego wyksztalcone jako osady spoiste, tj. gliny piaszczyste i piasek gliniasty. W obrębie tej serii wyrözniono dwie warstwy geotechniczne:

III A1 –clSa <i>Pg</i>	plastyczne / twardoplastyczne	$I_C \approx 0,75 [-] / I_L \approx 0,25 [-];$
III A2 – grsisaCl; <u>msa</u> clSa; <u>msa</u> <i>Gp; //Ps; Pg; //Ps</i>	twardoplastyczne	$I_C \approx 0,85 [-] / I_L \approx 0,15 [-];$

Seria IV - plejstocenyjskie osady lodowcowe zlodowacenia sredkowopolskiego wyksztalcone jako osady spoiste, tj. piasek gliniasty. W obrębie tej serii wyrözniono jedną warstwę geotechniczną:

IV A1 –clSa <i>Pg</i>	twardoplastyczne	$I_C \approx 1,00 [-] / I_L \approx 0,00 [-];$
--------------------------	------------------	--

Budowę geologiczną analizowanego terenu przedstawiono na profilach geotechnicznych - załącznik nr 3915_03 oraz na kartach otworów wiertniczych – załącznik nr 3915_04.

5.2. Warunki wodne

Na obszarze projektowanej inwestycji, do głębokości wykonanych badań, stwierdzono występowanie wody gruntowej (poza otworami 5 oraz 6). Woda gruntowa występowała w postaci zwierciadła swobodnego w piaszczystych osadach serii II oraz sączeń w piaszczystych przewarstwieniach w obrębie spoistych osadów serii III które wykazywały stabilizację. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości od 1,0÷2,6 m p.p.t. tj. na rzędnych 73,33÷72,05 m n.p.m.

W marcu 2022 r i październiku 2021 r prowadzono badania geotechniczne, przy ulicy Kolejowej oraz Osiedlu PKP. Obszar objęty badaniami rozciągał się, od obszaru obecnych badań do

około 350 m w kierunku północnym. Woda gruntowa pochodząca z sączów stabilizowała się w marcu 2022 r na głębokości 1,5 m p.p.t. tj. na rzędnej 73,81 m n.p.m., a w październiku 2021 w na głębokości 3,0 m p.p.t. tj. na rzędnej 71,81 m n.p.m.

Na analizowanym terenie nie prowadzono systematycznych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, dlatego też nie jest możliwe dokładne określenie wielkości jej wahań. Można założyć wahania poziomu wód gruntowych o około +0,0 do -1,0 m od poziomów zaobserwowanych w wrześniu 2024 r. Maksymalnych stanów należy się spodziewać w czasie śnieżnych roztopów i długotrwałych, ulewnych deszczy natomiast stanów minimalnych po suchych latach. Stan wody z września 2024 r. należy uznać za średni/wysoki.

6. Inwentaryzacja nawierzchni drogi

W celu umożliwienia wykonania głębszych otworów badawczych w obrębie nawierzchni analizowanych odcinków ulic, w pierwszej kolejności wykonano rdzeniowe przewierthy na podstawie których przedstawiono poniższą charakterystykę istniejącej nawierzchni i jej podbudowy.

- Punkt badawczy nr 7 – bezpośrednio od górnej powierzchni drogi (74,65 m n.p.m.) rozpoznano wykonanie 2 warstw nawierzchni asfaltowej o grubości idąc od góry 7 i 7 cm (fot. nr 1). Poniżej stwierdzono warstwę podbudowy wykonanej z tłucznia o przybliżonej wielkości ziarna maksymalnego 30 mm. Grubość warstwy kruszywa w miejscu wykonania badania wynosi 16 cm. Łączna grubość warstw nawierzchni wraz z podbudową wynosi 30 cm. Podbudowa z kruszywa została ułożona na warstwie nasypu niekontrolowanego (40 cm) zbudowanego z piasku drobnego humusowego. Pod gruntem nasypowym stwierdzono zaleganie rodzimych gruntów mineralno-organicznych - piasków drobnych z domieszkami humusu



Fot. 1. Fotografia z całością uzyskanego rdzenia wiertniczego w punkcie badawczym nr 7 - patrząc od po lewej widoczne dwie kolejne warstwy .

- Punkt badawczy nr 8 – bezpośrednio od górnej powierzchni drogi (74,43 m n.p.m.) rozpoznano wykonanie 2 warstw nawierzchni asfaltowej o grubości idąc od góry około 5 i 15 cm (fot. nr 2). Obie warstwy spojęne lepiszczem, nie odspoiły się po wykonaniu odwiertu. Poniżej stwierdzono warstwę podbudowy wykonanej z tłucznia o przybliżonej wielkości ziarna maksymalnego 30 mm. Grubość warstwy kruszywa w miejscu wykonania badania wynosi 20 cm. Łączna grubość warstw nawierzchni wynosi 40 cm. Podbudowa z kruszywa została ułożona na warstwie nasypu niekontrolowanego (20 cm) zbudowanego z piasku drobnego humusowego. Pod gruntem nasypowym stwierdzono zaleganie rodzimych gruntów mineralno-organicznych - piasków drobnych.



Fot. 2. Fotografia z całością uzyskanego rdzenia wiertniczego w punkcie badawczym nr 8 - patrząc od po lewej widoczne dwie kolejne warstwy .

7. 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 przy założeniu usunięcia warstwy nasypów antropogenicznych. Dla planowanej inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej 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). Przy kwalifikacji kategorii geotechnicznej pominięto warstwę nasypów niekontrolowanych, które należy usunąć.
- 2) Na obszarze projektowanej inwestycji stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokości od 1,0÷2,6 m p.p.t. tj. na rzędnych 73,33÷72,05 m n.p.m..

- 3) Wszystkie nasypy niekontrolowane zawierające w swoim składzie grunty próchnicze ($I_{om}=2,0\div5,0\%$) zaleca się usunąć / wymienić na warstwy podbudowy wykonanej z kwalifikowanego kruszywa. Nasypy budowlane o niskim zagęszczeniu należy powierzchniowo dogęścić ciężką płytą wibracyjną. Możliwość pozostawienia gruntów nasypowych poniżej głębokości korytowania, uzależnia się od jego parametrów zagęszczenia (wyznaczonych w trakcie nadzoru geotechnicznego), i w miarę jednolitego składu (pozbawionego domieszek gruzu ceglanego, żużla i innych materiałów niebudowlanych mogących ulec rozkładowi w trakcie użytkowania przebudowywanych nawierzchni). W uzasadnionych przypadkach można rozważyć wykorzystanie elementów geosyntetycznych do uzdatnienia podłoża w celu doprowadzenia go do wymaganej grupy nośności.
- 4) Grunty rodzime zalegające pod warstwą nasypów reprezentowane są przez średnio zagęszczone, ($I_D \approx 45 \div 60$ [%]) warstwy piasków wodnolodowcowych lub twardoplastyczne ($I_c \approx 0,75\div1,00$) warstwy lodowcowych gruntów spoistych.
- 5) Należy mieć na uwadze, że budowa geologiczna oraz układ warstw przedstawione w niniejszym opracowaniu przygotowano na podstawie punktowych informacji uzyskanych na podstawie wierceń penetracyjnych i odpowiadają one dokładnie lokalizacjom wykonanych otworów. Na odcinkach pomiędzy wykonanymi otworami miąższość poszczególnych warstw gruntowych może ulegać zmianie.
- 6) Ocenę warunków wodnych oraz grup nośności przeprowadzono, zgodnie z załącznikiem do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r. *Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych* i przedstawiono w poniższej tabeli:

nr otworu	warunki wodne / rodzaj gruntu	grupa nośności
1	przeciętne / Mg (piaski drobne humusowe, wątpliwe)	G2
2	przeciętne / Mg (piaski drobne humusowe, wątpliwe)	G2
3	przeciętne / FSa (piaski drobne, niewysadzinowe)	G1
4	przeciętne / FSa (piaski drobne, niewysadzinowe)	G1
5	dobrze / Mg (piaski drobne humusowe, wątpliwe)	G2
6	dobrze / clSa (piasek giniasty, bardzo wysadzinowe)	G4
7	dobrze / FSa (piaski drobne, niewysadzinowe)	G1
8	przeciętne / FSa (piaski drobne, niewysadzinowe)	G1

UWAGA we wszystkich punktach badawczych miąższość wierzchniej warstwy nasypów niekontrolowanych przekraczała 0,5 m

Z uwagi na brak szczegółowych danych projektowych na obecnym etapie prac, określono grupę nośności przy założeniu, że niweleta nowoprojektowanej drogi ukształtowana będzie w nawiązaniu do obecnego poziomu terenu a warstwy konstrukcyjne i podbudowa będą miały łączną grubość

około 40÷60 cm. Szczegółowe warunki gruntowo-wodne w wykonanych otworach scharakteryzowano szczegółowo na załącznikach w części graficznej.

- 7) Roboty ziemne zaleca się wykonać pod nadzorem geotechnicznym w okresach suchych.