

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Wstęp.....</b>	<b>2</b>
1.1	Podstawa prawna .....	2
1.2	Charakterystyka inwestycji i cel opracowania.....	2
<b>2</b>	<b>Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Budowa geologiczna .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Badania geotechniczne .....</b>	<b>3</b>
4.1	Badania terenowe.....	3
<b>5</b>	<b>Warunki geotechniczne.....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Warunki hydrogeologiczne.....</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Podsumowanie i wnioski.....</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>Spis wykorzystanych materiałów.....</b>	<b>6</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1 Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
- Załącznik 2 Mapa dokumentacyjna – arkusze w skali 1:1000;
- Załącznik 3 Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4 Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5 Zestawienia profili geotechnicznych;
- Załącznik 6 Karty otworów geotechnicznych.

# 1 Wstęp

## 1.1 PODSTAWA PRAWNA

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).

## 1.2 CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI I CEL OPRACOWANIA

Planuje się remont drogi gminnej łączącej miejscowości Zgliniec (gm. Krzywiń) oraz Wojnowice (gm. Osieczna). Badania w ramach niniejszej opinii wykonane zostały liniowo wzdłuż istniejącej drogi. Zagospodarowanie terenu przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2. Ogólną lokalizację przedmiotowego odcinka zaznaczono na mapie topograficznej w załączniku nr 1.

Celem opinii jest zebranie dostępnych informacji geotechnicznych łącznie z cechami geologicznymi podłoża, oraz przedstawienie oceny zebranych danych. Na podstawie analizy zgromadzonych wyników w rozdziale 7 określono warunki gruntowe i kategorię geotechniczną dla planowanego obiektu.

## 2 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

- *Województwo: wielkopolskie*
- *Powiat: leszczyński*
- *Gmina: Osieczna*
- *Obręb: 0015 Wojnowice*

nr otworu	nr ewidencyjny działki
1, 2	515
3	512
4, 5	661
6	486
7, 8	485
9	484/5

Badania wykonano liniowo wzdłuż drogi gminnej. Wiercenia usytuowano przemiennie w poboczu lub w obrębie nawierzchni drogi. Usytuowanie terenu badań i punktów wierceń przedstawiono na załączonych arkuszach mapy dokumentacyjnej (zał. 2).

## 3 Budowa geologiczna

Na podstawie otworów badawczych, wykonanych do głębokości 2,5 m p.p.t., pod przypowierzchniową warstwą konstrukcji drogi lub gleby/nasypów (pobocze drogi) rozpoznano utwory czwartorzędowe:

### **HOLOCEN:**

- *piaski zagłębień bezodpływowych – piasek drobny w otworze nr 3 (przelot głębokości 0,35-1,4m)*
- *namuły den dolinnych – namuł w otworze nr 3 (przelot głębokości 1,4-1,7m)*

## **PLEJSTOCEN:**

- *piaski tarasów nadzalewowych – piaski w otworach 4-9*
- *piaski i żwiry kemów – piaski w otworze nr 2, oraz w otworze nr 3 (zalegające poniżej warstwy namułu)*
- *piaski lodowcowe – piaski otworze nr 1*
- *gliny lodowcowe – piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej (przewarstwienie w otworze nr 3)*

Profile przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6). Zmienność budowy geologicznej zobrazowano na zestawieniach profili geotechnicznych (zał.5). Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów wg PN-88/B – 04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.

## **4 Badania geotechniczne**

### **4.1 BADANIA TERENOWE**

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanej modernizacji w dniu 3 czerwca 2019 r. wykonano badania terenowe, które objęły:

- *9 otworów geotechnicznych o głębokości 2,5 m p.p.t. – łącznie 22,5 mb*
- *pomiar ustabilizowanego zwierciadła wody*
- *określenie rzędnych wysokościowych otworów (wartości oszacowano na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej otrzymanej od zleceniodawcy)*

Punkty badawcze zostały zaznaczone na arkuszach mapy dokumentacyjnej w skali 1:1000 (zał.2).

## **5 Warunki geotechniczne**

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań makroskopowych i prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w warstwy geotechniczne, których podział przedstawiono w tabeli nr 1:

tab.1 – podział na warstwy geotechniczne

geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	śr. st. zagęszczenia	śr. st. plastyczności
				$I_D$	$I_L$
osady organiczne	IA	Nm	-	-	-
piaski tarasów nadzalewowych, piaski kemów i piaski lodowcowe	IIA	Pd; P $\pi$ ; Pd/Pg; Pd/P $\pi$	szg	0,45	-
żwiry kemów	IIB	Po	szg	0,45	-
osady lodowcowe	IIIA	Pg/Gp	tpl	-	0,20

Parametry geotechniczne podłoża określono metodami „A”, „B” i „C” wg Polskiej normy PN-81/B-03020. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów  $x^{(r)}$  przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$  (zał. 4).

## 6 Warunki hydrogeologiczne

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

**grunty przepuszczalne:**

- *gleba*
- *nasypy piaszczysto-żwirowe*
- *piaski i pospółki – warstwa IIA i IIB*

**grunty słabo przepuszczalne:**

- *namuły – warstwa IA*
- *osady lodowcowe – piaski gliniaste na pograniczu gliny piaszczystej– warstwy IIIA*

współczynnik filtracji wydzielonych warstw gruntów rodzimych wg literatury:

- *namuły:  $10^{-3} \div 10^{-1}$  m/d*
- *piasek drobny:  $1 \div 10$  m/d*
- *pospółka:  $25 \div 75$  m/d*
- *głina piaszczysta:  $10^{-3} \div 10^{-2}$  m/d*

Stabilizacja wody gruntowej o zwierciadle swobodnym wystąpiła w siedmiu otworach (za wyjątkiem otworów nr 2 i 3). W części południowej (otwory nr 1 i 4) głębokość występowania zwierciadła oscylowała w granicach 1,50-2,40 m p.p.t. (rzędne 69,20-70,80 m n.p.m.). W części północnej (otwory od 5 do 9) woda podziemna występuje płycej tj. w przedziale głębokości 0,8-1,0 m p.p.t (rzędne 69,29-69,75 m n.p.m.). Kierunek przepływu wód podziemnych skierowany jest ku zachodowi do Jeziora Wojnowickiego oraz Witosławskiego.

Szczegółowe wyniki pomiarów zwierciadła wody gruntowej zestawiono w tabeli 2. Ich wartości przedstawiono w tabeli parametrów geotechnicznych w załączniku nr 4.

tab.2 – zestawienie wyników pomiarów zwierciadła wody gruntowej

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierconego zwierciadła wody	głębokość sączeń
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]
pomiar wykonany w dniu 03.06.2019					
1	72,30	1,50	70,80	1,50	-
2	76,60	-	-	-	-
3	71,60	-	-	-	-
4	71,60	2,40	69,20	2,40	-
5	70,39	0,80	69,59	0,80	-
6	70,19	0,90	69,29	0,90	-
7	70,30	0,90	69,40	0,90	-
8	70,75	1,00	69,75	1,00	-
9	70,40	0,80	69,60	0,80	-

## 7 Podsumowanie i wnioski

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 2,5m p.p.t. W otworach wykonanych w poboczu drogi (nr 2, 4, 6, 8) od powierzchni zalegają nasypy lub gleba sięgające miąższości od 0,2 do 1,0m. Glebę stwierdzono w otworach nr 2 i 8, natomiast w otworach nr 4 i 6 występowały nasypy piaszczyste i piaszczysto humusowe, z domieszkami żwiru. W otworach wykonanych w obrębie jezdni (numery 1, 3, 5 i 9) od powierzchni występuje warstwa asfaltowa grubości od 2 do 10cm. W otworach 5 oraz 7 rozróżniono dwie warstwy asfaltu: górną bez wyraźnych spękań oraz dolną (silnie spękaną). Podbudowę nawierzchni asfaltowej stanowią nasypy, które zaliczono do nasypów piaszczystych niekontrolowanych (z domieszkami humusu, żużla) lub

nasypów piaszczysto-kamienistych budowlanych (z domieszkami żwiru). Ponadto w otworach nr 3, 7 i 9 w obrębie nasypów stwierdzono występowanie najprawdopodobniej starej nawierzchni drogi w postaci kruszywa granitowego (tzw. „kocie łby”). Nasypy pod konstrukcją nawierzchni sięgały głębokości od 0,35 do 1,1m. Pod nasypami w rejonie otworów nr 4-9 nawiercono serię osadów tarasów nadzalewowych w postaci piasków drobnych oraz piasków pylastych w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,45$ ). W otworze nr 1 nawiercone warstwy piaszczyste zaliczono do osadów lodowcowych, natomiast w otworach nr 2 i 3 osady piaszczysto-żwirowe sklasyfikowano jako utwory kemu. Ponadto w otworze nr 2 przypowierzchniową warstwę piasków i zalegających pod nimi namulów zaliczono do osadów młodych (holoceńskich) – piasków i namulów zagłębień bezodpływowych. Niewielką soczewkę gruntów spoistych (ok. 10cm) opisaną jako piaski gliniaste na pograniczu gliny piaszczystej w stanie twaroplastycznym ( $I_L=0,20$ ) stwierdzono w otworze nr 3. Stabilizacja wody gruntowej o zwierciadle swobodnym wystąpiła w siedmiu z dziesięciu otworów. W części południowej głębokość występowania zwierciadła oscylowała w granicach 1,50-2,40 m p.p.t., a w otworach nr 2 oraz 3 nie stwierdzono występowania wody gruntowej. W części północnej woda podziemna występuje płycej tj. w przedziale głębokości 0,8-1,0 m p.p.t.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał.6). Zmienność budowy geologicznej prześledzić można na zestawieniach profili geotechnicznych (zał.5).

W oparciu o wykonane badanie określono że w podłożu planowanej przebudowy występują proste warunki gruntowe. Planowane przedsięwzięcie zaleca się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję dotyczącą ustalenia kategorii geotechnicznej dla obiektu pozostawia się projektantom.

**Poniżej przedstawiono wnioski i zalecenia odnośnie projektowanej inwestycji:**

1. *Stwierdzone w stropie podłoża gleba – humus oraz nasypy niekontrolowane zbudowane w przewadze z piasków drobnych próchnicznych nie mogą stanowić odpowiedniego podłoża dla konstrukcji nawierzchni i muszą być usunięte lub wzmocnione objętościowo (np. warstwa stabilizacji lub geosyntetyku).*
2. *Stwierdzone nasypy budowlane zbudowane głównie z piasków lub kamieni oraz domieszek żwiru mogą być wykorzystane jako podbudowa konstrukcji, niezbędne jednak będzie ich dogęszczenie w dnie wykopów.*
3. *Występujące poniżej grunty mineralne – rodzime posiadają parametry geotechniczne pozwalające na bezpośrednie posadowienie konstrukcji, jednak przy wymiarowaniu poszczególnych warstw podbudowy należy mieć na uwadze zmienność rodzaju, stanu i ścisłości gruntów w podłożu. Uwagę należy zwrócić zwłaszcza na przewarstwienia gruntów spoistych i organicznych w otworze nr 3.*
4. *Woda gruntowa występuje na zmiennej głębokości, poniżej lub na równi ze spągami warstwy nasypowej. W przypadku płytkich wykopów nie będzie stanowiła utrudnienia podczas realizacji robót ziemnych.*
5. *Wybrana ostatecznie technologia posadowienia konstrukcji drogi musi uwzględniać specyfikę warunków gruntowo – wodnych występujących w rozważanym podłożu.*
6. *W przypadku stwierdzenia na budowie gorszych warunków gruntowo-wodnych niż określone w niniejszej opinii, należy niezwłocznie zawiadomić geotechnika w celu określenia dalszego sposobu realizacji robót fundamentowych.*

## 8 Spis wykorzystanych materiałów

### NORMY:

- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar;
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### LITERATURA:

- Szczegółowa mapa geologiczna Polski arkusz 579 Leszno wraz z objaśnieniami do mapy, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Kondracki J. (1994), „Geografia Polski - Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne” PWN Warszawa.
- *Zarys geotechniki* – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007;
- *Gruntoznawstwo inżynierskie* – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001;
- *Geologia regionalna Polski* – Jerzy Kondracki. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 1998;