

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**z dokumentacją badań podłoża gruntowego**  
**określająca warunki gruntowo wodne dla projektu:**  
**Przebudowa ul. Witosza w Wituni.**

**Zlecniodawca:**      Stafil Dominika Malinowska  
                                 Ul. Okrężna 4, Błędzim  
                                 86-141 Lniano

**Opracował:**            mgr inż. Sławomir Nowicki

**Egz. nr .....**

**Koronowo, grudzień 2023 r.**



## **Spis treści:**

- 1. Dane ogólne**
- 2. Lokalizacja i opis terenu badań**
- 3. Środowisko geograficzne**
- 4. Budowa geologiczna i warunki wodne**
- 5. Opis wykonanych prac**
  - 5.1 Roboty wiertnicze**
  - 5.2 Sondowania dynamiczne**
  - 5.3 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe**
  - 5.4 Prace geodezyjne**
  - 5.5 Badania laboratoryjne**
  - 5.6 Prace kameralne**
- 6. Geotechniczna charakterystyka gruntów**
- 7. Wnioski i zalecenia geotechniczne**

## **Spis załączników:**

<b>Załącznik nr 1.1-1.3</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>
<b>Załącznik nr 2</b>	<b>Objaśnienia symboli i znaków geotechnicznych</b>
<b>Załącznik nr 3</b>	<b>Karty odwiertów</b>



## 1. Dane ogólne

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano na podstawie badań terenowych przeprowadzonych w listopadzie 2023 na zlecenie firmy Stafil Dominika Malinowska, ul. Okrężna 4, Błędzim, 86-141 Lnianio.

Cel badań: rozpoznanie warunków gruntowo- wodnych poprzez określenie rodzaju i stanu gruntów, ich genezy, cech fizyczno- mechanicznych oraz warunków hydrogeologicznych dla projektu:

**Przebudowa ul. Witosa w Wituni.**

Geologiczne materiały archiwalne: geologiczna mapa Polski, objaśnienia do szczegółowej geologicznej mapy polski.

Charakterystyka inwestycji: Projektowana przebudowa dotyczyć będzie ulicy Witosa w m Witunia. Przedmiot badań leży poza ścisłym terenem zabudowy, prowadzi między polami uprawnymi oraz gospodarstwami i domami jednorodzinnymi. Planowany zakres prac to: wzmocnienie konstrukcji istniejącej nawierzchni asfaltowej lub jej przebudowa. Przewiduje się prowadzenie standardowych prac budowlanych. Zakłada się projektowaną konstrukcję nawierzchni drogi wg Katalogu Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych.

Analizowana droga w chwili badania posiadała nawierzchnię z mieszanek mineralno- asfaltowych o różnej grubości, ułożonych na podbudowie z kamieni polnych ułożonych na piasku. Szczegółowy opis konstrukcji nawierzchni przedstawiony został w oddzielnym opracowaniu: „**Ocena stanu konstrukcji nawierzchni**”.

Odwierty wykonano w śladzie drogi, po wcześniejszym usunięciu warstw konstrukcyjnych nawierzchni oraz w poboczu gruntowym drogi i terenach przyległych do drogi.

Zakres odwiertów, ich ilość i głębokość przyjęto na podstawie zlecenia Projektanta.

Opracowanie powstało w oparciu o następujące materiały:

- Zlecenie Zamawiającego,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. „W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” Dziennik Ustaw poz. 463.
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania,

- PN 86/B02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-98/B-02479 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne,
- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne – wymagania ogólne,
- PN-86/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓŁSZTYWNYCH Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

## **2. Lokalizacja i opis terenu badań**

Badania przeprowadzono na ul. Witosa w Wituni, w obszarze istniejącej nawierzchni drogowej, w poboczach i terenach przyległych. Przedmiot badań leży poza ścisłym terenem zabudowy, prowadzi między polami uprawnymi oraz gospodarstwami i domami jednorodzinnymi.

Administracyjnie teren ten leży w województwie Kujawsko- Pomorskim, powiecie sępoleński, gminie Więcbork.

## **3. Środowisko geograficzne**

W ujęciu geomorfologicznym teren badań położony jest w obszarze Pojezierza Południowokrajńskiego, w obrębie makroregionu Pojezierza Południowopomorskiego (Kondracki, 2009).

Szczegółowa lokalizacja punktów pomiarowych przedstawiona jest na Załączniku nr 1.1 - 1.3: Mapa dokumentacyjna.

## **4. Budowa geologiczna i warunki wodne**

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano przy pomocy wykonanych otworów wiertniczych o głębokości od 2,0 m p.p.t. do maksymalnej głębokości 5,0 m p.p.t. Na podstawie wierceń i badań stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych.

Górną warstwę drogi stanowiła konstrukcja nawierzchni, składająca się z warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych ułożonych na podbudowie (kamienie polne na piasku lub kamienie bezpośrednio na podłożu z gliny – stara nawierzchnia drogi), nie brano tej warstwy pod uwagę w niniejszym dokumencie. Szczegółowo została opisana w opracowaniu: **Ocena stanu konstrukcji nawierzchni.**

Czwartorzęd (Q) – stwierdzono zaleganie osadów holocenijskich i plejstocenijskich,

**Holocen (Qh)** reprezentowany przez:

- nasypy niekontrolowane, utworzone najczęściej z mieszaniny piasków i gliny piaszczystej, w większości z dodatkiem humusu, w stanie średniozagęszczonym i plastycznym; górną warstwę poboczy stanowiły nasypy z humusu (wytworzonym na piasku średnim i glinie piaszczystej).

- nasypy budowlane, zakwalifikowano warstwy nasypowe z pospółki z dodatkiem kamieni i humusu, piasku średniego z kamieniami oraz gliny piaszczystej z piaskiem i piasku średniego.
- torfy, osady akumulacji jeziornej w zagłębieniach bezodpływowych, zalegają w obszarze przepustu (otwór O2 i O3, na głębokości 2,3 m p.p.t. pod nasypami budowlanymi).
- osady zastoiskowe, reprezentowane przez gliny pylaste – utwory spłukiwane i akumulowane w dolinach rzecznych, rynien subglacialnych, dolinek denudacyjnych i zagłębień bezodpływowych. Materiały te zakwalifikowano jako osady akumulacji zastoiskowej (grupa C). Zalegają w obszarze przepustu (otwór O3).

**Plejstocen (Qp)** reprezentowany przez:

- grunty wodnolodowcowe wykształcone są jako piaski średnie i grube, piaski średnie zaglinione oraz z dodatkiem piasku gliniastego.
- grunty lodowcowe reprezentowane przez piaski gliniaste, gliny i gliny piaszczyste, a także grunty lodowcowe z przewarstwieniami wodnolodowcowych, i gliny z dodatkiem żwirów. Materiały te zakwalifikowano jako osady akumulacji lodowcowej, jako grunty morenowe (grupa B).

Podczas wierceń przeprowadzono obserwacje występowania lustra wody gruntowej. Stwierdzono występowanie wód gruntowych jako lustra swobodne w gruntach niespoistych oraz lustra napięte pod gruntami słaboprzepuszczalnymi. Zestawienie uzyskanych danych przedstawiono w tabeli nr 1.

Numer otworu	Poziom zwierciadła swobodnego		Poziom napiętego zwierciadła nawierconego		Poziom napiętego zwierciadła ustabilizowanego	
	m p.p.t.	m n.p.m.	m p.p.t.	m n.p.m.	m p.p.t.	m n.p.m.
O2	3,0	109,49				
O3			3,5	108,94	3,0	109,44
O7	2,0	111,31				
O7			3,6	109,71	-	-

Tabela nr 1. Zestawienie poziomów wód gruntowych.

## 5. Opis wykonanych prac

### 5.1 Roboty wiertnicze

Prace terenowe wiertnicze prowadzono w listopadzie 2023 roku.

Wykonano łącznie 7 otworów badawczych. 4 w śladzie drogi, pod konstrukcją istniejącej nawierzchni, do głębokości 2,0 m p.p.t. oraz 3 pod budowę kanalizacji deszczowej (otwory O3, O4, O7), o głębokości 5,0 m p.p.t.

Wiercenia prowadzono metodą ręczną i mechaniczną, w gruncie bez nawierzchni oraz po uprzednim wykonaniu odkrywki w nawierzchni. Łącznie odwiercono 23 mb. Likwidacji otworów dokonano przez

zasypanie urobkiem, zgodnie z profilem litologicznym. Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych stanowią załączniki 3.

### **5.2 Sondowania dynamiczne**

Nie prowadzono badań lekką sondą dynamiczną.

### **5.3 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe**

Podczas wierceń pobierano próby gruntu o wilgotności naturalnej (NW) oraz naturalnym uziarnieniu (NU), które poddano badaniom w laboratorium. Klasa poboru próbek 3, kategoria B. Na bieżąco prowadzono badania makroskopowe.

### **5.4 Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących w terenie szczegółów na podstawie mapy ewidencyjnej. Współrzędne wysokościowe wyznaczono w odniesieniu do mapy sytuacyjno- wysokościowej oraz przy wykorzystaniu systemu GNSS RTK/RTN, wykorzystując poprawki z ogólnopolskiej sieci stacji referencyjnych ASG-EUPOS. Wykorzystano odbiornik geodezyjny GPS RTK SATLAB SL 800. Współrzędne określono w układzie współrzędnych PUWG 2000 strefa 6, poziom odniesienia PL-EVRF2007-NH.

### **5.5 Badania laboratoryjne**

Pobrane w terenie próbki gruntów poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano rodzaj, wilgotność, barwę oraz domieszki. Nie prowadzono innych szczegółowych badań laboratoryjnych.

### **5.6 Prace kameralne**

Po przeanalizowaniu wykonanych prac terenowych, laboratoryjnych i zapoznaniu się z materiałami archiwalnymi i literaturą opracowano opinię geotechniczną, która zawiera:

- mapę dokumentacyjną lokalizacji odwiertów,
- karty dokumentacyjne otworów wiertniczych,
- objaśnienie symboli i znaków geotechnicznych,
- opracowanie tekstowe zawierające wnioski geotechniczne.

## **6. Geotechniczna charakterystyka gruntów**

Ze względu na zlecony zakres opracowania i cel dokumentacji nie ustalono pozostałych parametrów geotechnicznych, ustalono jedynie proponowaną grupę nośności wg KATALOGU TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓLSZTYWNYCH.



Grunty badanego obszaru zaliczono zgodnie z PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów drobnoziarnistych oraz gruboziarnistych, a także gruntów organicznych i antropogenicznych.

Dla gruntów organicznych i antropogenicznych, charakteryzujących się dużą zmiennością budowy oraz niską nośnością, nie ustalono parametrów geotechnicznych.

Dla gruntów naturalnych za parametr wiodący przyjęto:

- Stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$  – dla gruntów gruboziarnistych, ustalono na podstawie oceny organoleptycznej – opory wiercenia.
- Stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$  – dla gruntów drobnoziarnistych określono na podstawie badań makroskopowych oraz pomocniczo penetrometrem tłoczkowym PW-1.

Grunty w podłożu budowlanym ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono pięć serii geotechnicznych, ze względu na genezę i litologię, tj.:

- **seria I** – grunty pochodzenia antropogenicznego, nasypy niekontrolowane i budowlane,
- **seria II** - grunty organiczne,
- **seria III** – grunty spoiste akumulacji zastoiskowej,
- **seria IV** – grunty niespoiste, lodowcowe
- **seria V** – grunty mało- i średniospoiste, morenowe.

#### ***Seria geotechniczna I***

Utwory antropogeniczne, nasypy niekontrolowane i budowlane z gruntów spoistych i niespoistych, ze względu na przydatność do budowy wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

**Warstwa I<sub>A</sub>** – reprezentuje nasypy niekontrolowane, o bardzo zmiennej budowie, warstwowane i zmieszane grunty spoiste i niespoiste, z dodatkiem humus, lokalnie kamieni, grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym, grunty spoiste w stanie plastycznym.

**Warstwa I<sub>B</sub>** – obejmuje nasypy budowlane, z materiałów niespoistych i spoistych, lokalnie z niewielkimi dodatkami humusu i części organicznych, piaski średnie i pospółki w stanie średniozagęszczonym, grunty spoiste – glina piaszczysta w stanie plastycznym.

#### ***Seria geotechniczna II - Warstwa II***

Obejmuje grunty organiczne, wykształcone jako torfy. Grunty tej serii zakwalifikowano jako materiały słabonośne dla których nie ustalono parametrów geotechnicznych.

#### ***Seria geotechniczna III – Warstwa III***

Reprezentowana jest przez osady zastoiskowe nieskonsolidowane, przyporządkowane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „C”, reprezentowana przez mułki wykształcone jako gliny pylaste w stanie plastycznym.

### **Seria geotechniczna IV – Warstwa IV**

Obejmuje grunty niespoiste występujące w badanym podłożu, pochodzenia wodnolodowcowego, mokre i nawodnione piaski średnie, średnie zaglinione, piaski grube, w stanie średniozagęszczonym.

### **Seria geotechniczna V**

Reprezentowana jest przez osady lodowcowe przyporządkowane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „B”, piaski gliniaste, gliny i gliny piaszczyste, ze względu na różnicowane wartości parametrów mechanicznych wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

**Warstwa V<sub>A</sub>** – zbudowana z piasków gliniastych i glin również z dodatkiem żwirów, w stanie twardoplastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20 - 0,25$ ,

**Warstwa V<sub>B</sub>** – obejmuje gliny piaszczyste, gliny, a także piaski gliniaste, również z dodatkiem pyłów i żwirów, w stanie plastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,3 - 0,4$ .

## **7. Wnioski geotechniczne**

- 7.1 Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z dn. 25.04.2012 r na większości terenu badań, w zakresie przebudowy drogi występują proste warunki gruntowe, natomiast w zakresie budowy kanalizacji deszczowej złożone warunki gruntowe.
- 7.2 Grunty zalegające w obszarze analizowanego terenu są osadami pochodzenia antropogenicznego, to zalegające nasypy niekontrolowane i budowlane, oraz pochodzenia rozkładu organicznego – humus, akumulacji jeziornej – torfy, mineralne akumulacji zastoiskowej – gliny pylaste, akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej – piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste i piaski średnie, grube, a także piaski zaglinione.
- 7.3 Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowe oraz rodzaj projektowanej inwestycji, dokumentowane podłoże można zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej** w zakresie przebudowy drogi oraz **II kategorii geotechnicznej** w zakresie budowy kanalizacji deszczowej (wg kryteriów przyjętych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012). Przyjęcie odpowiedniej kategorii leży w gestii Projektanta.
- 7.4 Nasypy niekontrolowane zalegają na poboczach i w obszarze przepustu, warstwy posiadają zmienną grubość oraz skład materiałowy w związku z czym zmienną charakterystykę geotechniczną, dlatego też zaleca się te materiały wymienić na niespoiste, nośne nasypy budowlane.
- 7.5 W podłożu projektowanej inwestycji dominują grunty spoiste serii V i niespoiste serii IV.
- 7.6 Grunty serii V są wrażliwe na przemarzanie oraz rozmakanie powodujące obniżenie ich parametrów wytrzymałościowych. Należą do gruntów wysadzinowych. W przypadku ich rozmoczenia w poziomie posadowienia konstrukcji należy je usunąć lub stabilizować spoiwami hydraulicznymi.
- 7.7 Grunty serii III posiadają obniżoną nośność oraz podwyższoną odkształcalność cechy te należy uwzględnić przy projektowaniu i prowadzeniu prac budowlanych.

- 7.8 Podczas prowadzenia robót **stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci lustra swobodnego oraz napiętego. Zestawienie głębokości i poziomów oraz charakterystykę przedstawiono w tabeli nr 1.**
- 7.9 Występowanie wód gruntowych należy uwzględnić przy projektowaniu i prowadzeniu prac przy budowie kanalizacji deszczowej.
- 7.10 Głębokość przemarzania na analizowanym terenie to około 1,0 m.
- 7.11 Zgodnie z KATALOGIEM TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓLSZTYWNYCH (Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014, a także Katalogiem Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KPRNPP-2013, **warunki wodne należy przyjąć jako przeciętne.**
- 7.12 Biorąc pod uwagę wszystkie uzyskane dane na temat zalegających gruntów i warunków wodnych grupę nośności podłoża gruntowego można przyjąć jako **G4, dla całego zakresu opracowania.**
- 7.13 Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- 7.14 Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw dla wiercenia wynosi ok +/- 0,2 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.