

**USŁUGI**  
**EKSPERTYZOWO – GEOTECHNICZNE**  
dr inż. Barbara Bryl  
ul. Królowej Jadwigi 13/8, 70 – 261 Szczecin

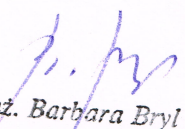
---

**DOKUMENTACJA**  
**badan podłoża gruntowego**

**Obiekt:** Modernizacja drogi powiatowej  
Pucice – Czarna Łąka  
gmina Goleniów

**Zlecniodawca:** POLMAR Mariusz Drzymała  
ul. Mała 7b/5  
72 – 510 Wolin

**Opracowanie:** dr inż. Barbara Bryl

  
dr inż. Barbara Bryl  
uprawn. MOŚZNIŁ nr VII 1147

Szczecin, listopad 2022

## **Spis treści**

### **I CZĘŚĆ TEKSTOWA**

1. Wstęp
- 1.1. Podstawa opracowania
2. Materiały wykorzystane przy opracowaniu dokumentacji
3. Cel i zakres opracowania
4. Opis terenu
5. Badania podłoża gruntowego
- 5.1. Badania terenowe
- 5.2. Prace geodezyjne
- 5.3. Badania laboratoryjne
6. Charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża
- 6.1. Budowa geologiczna
- 6.2. Hydrogeologia
- 6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża
7. Charakterystyka wytrzymałościowa podłoża
8. Wnioski i zalecenia

### **II RYSUNKI**

- Rys. 1 - 4      Mapa dokumentacyjna
- Rys. 5          Przekrój geologiczno – inżynierski

### **III ZAŁĄCZNIKI**

- Zał. Nr1 Karty dokumentacyjne otworów geologiczno – inżynierskich



## **1. WSTĘP**

### **1.1 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowi zlecenie firmy POLMAR Mariusz Drzymała ul. Mała 7b/5 72 – 510 Wolin z października 2022, dotyczące wykonania badań geotechnicznych podłoża gruntowego pod projektowaną przebudowę drogi powiatowej na odcinku Pucice Czarna Łąka

### **1.2. Ustalenie kategorii geotechnicznej**

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych ( Dziennik Ustaw z 27.04.2012 poz. 463 ) projektowaną inwestycję zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, dla której geotechniczne warunki posadowienia opracowuje się w formie dokumentacji geotechnicznej

## **2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI**

2.1. Wizja lokalna terenu

2.2. Plan sytuacyjny - wysokościowy, skala 1: 500

2.3. Wyniki wierceń kontrolnych wykonanych w październiku 2022 r

2.4. Wyniki badań makroskopowych i laboratoryjnych pobranych prób gruntowych

2.5. PN - 86 / B -02480. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia

2.6. PN - 81/ B - 04452. Grunty budowlane. Badania polowe

2.7. PN - 88 / B - 04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

2.8. PN - 81 / B - 03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2.9. PN – EN- 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne

2.10 Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski. Arkusz Szczecin 1 : 50 000. Oprac. Ryszard Dobracki. Wydawnictwa Geologiczne Warszawa 1982

- 2.11. Ryszard Dobracki . Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski. Arkusz Szczecin 1 : 50 000. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa 1982
- 2.12. Z. Wiłun Zarys geotechniki . Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1982

### **3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

- 3.1. Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża, ocena warunków gruntowo - wodnych, charakterystyka wytrzymałościowa podłoża oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowanej inwestycji
- 3.2. Zakres opracowania obejmuje:
- wykonanie wierceń kontrolnych
  - wykonanie badań terenowych i laboratoryjnych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże
  - opracowanie przekroju geologiczno - inżynierskiego
  - analizę wytrzymałościową podłoża
  - wnioski i zalecenia

### **4. OPIS TERENU**

Dokumentowany obszar badań przebiega wzdłuż drogi powiatowej na odcinku : Pucice – Czarna Łąka . Powierzchnia terenu na w/w odcinku, jest mało urozmaiconą, położoną w obrębie wysokości: od około 0,7 m n.p.m. do 3,0 m n.p.m. , przy czym niewielki spadek występuje w kierunku: E – W. Tereny po obu stronach drogi, to tereny częściowo zabudowane – zlokalizowane są tu budynki mieszkalne jednorodzinne i gospodarcze, a częściowo są to łąki , niewielkie kępy drzew oraz tereny przeznaczone pod niską zabudowę. W km 0 +085 drogę przecina rów melioracyjny zbierający wody spływowe i opadowe



## **5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **5.1. Badania terenowe**

Prace terenowe prowadzone były w październiku 2022 r. Na dokumentowanym terenie wykonano 6 otworów wiertniczych, mało średnicowych do głębokości 3,0 m p.p.t. Otwory wykonano przy pomocy wiertnicy mechanicznej.

Na podstawie badań terenowych określono stopień zagęszczenia gruntów niespoistych.

### **5.2. Prace geodezyjne**

Rzędne otworów ustalono w oparciu o plan sytuacyjno - wysokościowy dostarczony przez Zleceniodawcę.

### **5.3. Badania laboratoryjne prób gruntowych**

Badania laboratoryjne przeprowadzono dla wytypowanych, na podstawie analizy makroskopowej, prób gruntowych. Badania laboratoryjne objęły:

- określenie wilgotności naturalnej

Pozostałe parametry fizyko - mechaniczne ustalono z zależności korelacyjnych, w zależności od  $I_D$ , z tabel normowych PN - 81 / B - 03020, metodą B.

## **6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA**

### **6.1. Budowa geologiczna**

Dokumentowany obszar badań położony jest częściowo w obrębie równiny erozyjno – akumulacyjnej wód roztopowych, a częściowo w obrębie równin torfowych. Równina erozyjno – akumulacyjna rozciąga się od podnóża Gór Bukowych i

stopniowo opada ku Nizinie Goleniowskiej. Zbudowana jest z piasków drobno – i średnio frakcyjnych z domieszką żwirków. Powierzchnia równiny w części południowej wznosi się na wysokość 25 – 30 m n.p.m., w części środkowej do 15 m n.p.m a w części północnej ( Załom – Pucice ) obniża się do 5- 10 m n.p.m. Pojedyncze , silnie rozczłonkowane , fragmenty równiny , istniejące w obrębie równiny torfowej wokół jeziora Dąbie, osiągają wysokość 1 – 3 m n.p.m. Utworzona w okresie późnoglacialnego odpływu wód roztopowych równina powstawała w warunkach zbliżonych do tworzenia tarasu kemowego wokół obniżanego poziomu martwego lodu zalegającego w misie jeziora Dąbie i Zalewie Szczecińskim.

Równina torfowa, na dokumentowanym terenie, położona jest na tarasie zalewowym Dąbia i łagodnie opada ku jezioru od wysokości 1,5 – 0,4 m n.p.m. . Na jej powierzchni pojawiają się „ wyspy ” osadów piaszczystych które są fragmentami najniższej części równiny rzeczno – rozlewiskowej. Równiny torfowe budują w całej ich masie torfy niskie , niekiedy z wkładkami i przewarstwieniami namulów organicznych i sporadycznie piasków .

## 6.2. Hydrogeologia

W rejonie dokumentowanego obszaru głębokość występowania stropu pierwszego użytkowego poziomu wód gruntowych wynosi 0 – 10 m . Poziom ten budują osady piaszczyste o miąższości 20 – 30 m. W ich nadkładzie pojawiają się osady organiczne, ale najczęściej jest to poziom występujący bezpośrednio od powierzchni terenu bez warstwy izolującej, a więc jest podatny na zanieczyszczenia powierzchniowe.

W podłożu dokumentowanego terenu występuje woda gruntowa o zwierciadle swobodnym oraz woda o zwierciadle lekko napiętym . Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym została nawiercona:

- w otw. 1 na głębokości 1,7 m p.p.t
- w otw. 3 na głębokości 1,5 m p.p.t
- w otw. 6 na głębokości 1,4 m p.p.t

Woda gruntowa o zwierciadle napiętym została nawiercona w warstwie osadów piaszczystych zalegających po osadami organicznymi . Została ona nawiercona:

- w otw. 2 na głębokości 2,0 m p.p.t
- w otw. 4 na głębokości 2,0 m p.p.t



- w otw. 5 na głębokości 1,9 m p.p.t

Zwierciadło wody swobodne, w zależności od warunków atmosferycznych i poziomu wody w pobliskich akwenach może ulegać wahaniom rzędu  $\pm 0,5$  m w stosunku do nawierconego

### 6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że podłoże na dokumentowanym odcinku drogi powiatowej Pucice – Czarna Łąka budują osady czwartorzędowe holoceniskie : torfy oraz plejstoceniskie piaski drobne genezy rzecznej.

W dokumentowanym podłożu, pomijając nasyp piaszczysto – humusowy miąższości: 0,4m – 0,8 m i lokalnie 1,5 m, wydzielono następujące warstwy geotechniczne geotechniczną:

**Warstwa I** Osadów organicznych: torfów ( Or ) . Osady te występują lokalnie w rejonie otw 2 ( km 0 + 400 ) oraz między otworami 4 i 5 ( km 1 + 400 ÷ ÷ 1 + 925 )

Warstwy torfów o niewielkiej miąższości ( 0,5 m do 1,4 m ) zalegają pod nakładem nasypu piaszczysto – humusowego i podścielone są piaskami drobnymi.

Torfy są mokre, miękkoplastyczne i charakteryzują dużą ściśliwością i niewielką wytrzymałością na ścinanie. Jest to warstwa nienośna

**Warstwa II** Utworów niespoistych: piasków drobnych ( FSa ) genezy rzecznej. Piaski drobne zalegają bezpośrednio pod nasypem piaszczysto – humusowym lub lokalnie pod osadami organicznymi i od głębokości wykonanych odwiertów nie zostały przewiercone. W obrębie tej warstwy wydzielono:

**Warstwę II a:** piasków drobnych , wilgotnych ,średnio zagęszczonych o  $I_D = 0,5$ . Warstwa ta zalega powyżej zwierciadła wody gruntowej

**Warstwę II b:** piasków drobnych , mokrych, średnio zagęszczonych  
o  $I_D = 0,55$  . Warstwa ta zalega poniżej zwierciadła wody  
gruntowej

Uwarstwienie podłoża przedstawiono na przekroju geologiczno – inżynierskim :  
A – A ( Rys. 5 ). Parametry fizyko - mechaniczne gruntów budujących dokumento-  
wane podłoże, ustalone metodą B wg PN - 81 / B - 03020, zestawiono w tabeli Nr 1.

## 7. CHARAKTERYSTYKA WYTRZYMAŁOŚCIOWA PODŁOŻA

- 7.1. Dokumentowane podłoże, zbudowane generalnie z piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym oraz lokalnie z niewielkiej miąższości warstw osadów organicznych i w którym woda gruntowa została nawiercona na głębokości około 1,5 m p.p.t., jest podłożem nośnym o średnio korzystnych warunkach geologiczno – inżynierskich
- 7.2. Najniekorzystniejsze warunki geologiczno – inżynierskie występują na odcinkach drogi na których pod warstwą nasypów piaszczysto – humusowych występują warstwy torfów nie nadające się do bezpośredniego wykonania na nich podbudowy pod modernizowaną drogę. Warstwę nośną stanowią piaski drobne zalegające pod torfami.
- 7.3. W dokumentowanych warunkach gruntowo – wodnych drogę można wykonać:
  - na odcinkach, gdzie podłoże budują piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym , bezpośrednio na istniejącym podłożu
  - na odcinkach, gdzie podłoże budują nienośne torfy należy je usunąć i w ich miejsce wykonać podsypkę z piasku drobnego z domieszką żwiru lub z piasku średniego

## 8. WNIOSKI I ZALECENIA

- 8.1 Dokumentowany obszar badań położony jest częściowo w obrębie równiny rzeczno – rozlewiskowej , a częściowo w obrębie równin torfowych



- 8.2 W miejscu przebiegu projektowanej drogi podłoże budują osady czwartorzędowe, głównie piaski drobne genezy rzecznej i lokalnie holocenijskie osady organiczne ( torfy )
- 8.3. Budujące dokumentowane podłoże piaski drobne są w stanie średnio zagęszczonym  $I_D = 0,5 - 0,55$
- 8.4 Na dokumentowanym terenie występuje woda gruntowa o zwierciadle swobodnym, nawiercona na głębokości około 1,5 m p.p.t oraz woda o zwierciadle napiętym, nawiercona w warstwie piasków drobnych podścielających torfy.  
Zwierciadło wody gruntowej swobodne w zależności od warunków atmosferycznych i poziomu wody w pobliskich akwenach może ulegać wahaniom rzędu  $\pm 0,5$  m w stosunku do nawierconego
- 8.5. W dokumentowanych warunkach gruntowo – wodnych projektowaną lokalną drogę można wykonać:
- na istniejącym podłożu ( na odcinkach gdzie podłoże budują piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym )
  - na podsypce piaszczystej lub poduszce piaskowej z zastosowaniem geowłókniny ( wykonanej w miejscach po usuniętych osadach organicznych )
- 8.6. Zaletą podsypki piaszczystej jest to, że bezpośrednio pod nawierzchnią drogi tworzy ona jednolite podłoże, a w okresie mrozów zamarza równomiernie i nie tworzą się wysadziny ( piaski drobne wg kryterium wysadzinowości oprc. przez Z. Wiłuna [ 2.12 ] są gruntami niewysadzinowymi w każdych warunkach ) .
- 8.7 Pewne utrudnienie przy wykonywaniu wymiany gruntów może stanowić woda gruntowa , która po usunięciu torfów, pojawi się w wykopie . Zwierciadło wody na czas wykonywania robót ziemnych należy wówczas obniżyć przy pomocy igłofiltrów umieszczonych na zewnątrz wykopu
- 8.8. Zaleca się, w czasie przebudowy istniejącej drogi, prowadzić kontrolne badania podłoża gruntowego.

B. H



LEGENDA DO PRZEKROJU GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEGO

Pucice – Czarna Łąka

Tab. 1

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020										
Profil stratygraficzno litologiczny	Rodzaj gruntu i geneza	wartość charakterystyczna $x^{(n)}$										
		Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-EN-1997-2 Eurokod7	Wilgotność $w_n$ %	Ciężar objęt. $\gamma^{(n)}$ kN/m <sup>3</sup>	Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$	Kąt tarcia wewn. $\Phi_u^{(n)}$ o	Spójność $c^{(n)}$ kPa	Moduł ściśliw. pierwotn. $M_o^{(n)}$ kPa	Moduł ściśliw. wtórnej $M^{(n)}$ kPa	Współczynnik filtracji $k^{(n)}$ m/s
C Z W A R T O R Z E D												
	<sup>t</sup> Q <sub>h</sub>	I	Or	~ 200	11,5			10	9	300		10 <sup>-11</sup>
P L E J S T O C E N	<sup>f</sup> Q <sub>p</sub>	II a	FSa	13,5	17,5	0,5		30,5		60 000	75 000	10 <sup>-5</sup>
	<sup>f</sup> Q <sub>p</sub>	II b	FSa	22,7	19,0	0,55		30,8		70 000	87 500	10 <sup>-5</sup>