



Geotechnika, Geologia Inżynierska  
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**GEOOPTIMA**  
**Bartłomiej Boczkowski**

ul. Szarych Szeregów 25, 60-462 Poznań  
tel.: +48 664 330 620  
e-mail: info@geooptima.com  
web: www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1275C Bukowiec-Stanisławie-Łaszewo w m. Polskie Łąki, polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej na odcinku o długości około 450 m” w gm. Bukowiec

Lokalizacja:

DP nr 1275C  
Polskie Łąki  
Gmina Bukowiec  
Powiat świecki  
Województwo kujawsko-pomorskie

Zlecniodawca:

M Studio Maciej Wojnowski  
ul. Sikorskiego 1 lok. 17c  
86-100 Świecie

Opracował:

mgr Bartłomiej Boczkowski  
upr. geol.: VII – 1849  
  
mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Egzemplarz nr ...

Poznań, kwiecień 2022 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **Część tekstowa:**

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa formalna opracowania .....	3
1.2. Podstawa prawna opracowania .....	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania .....	4
1.4. Zakres przeprowadzonych prac .....	5
<b>2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań .....</b>	<b>6</b>
2.1. Położenie i opis terenu badań .....	6
2.2. Opis terenu badań .....	6
2.3. Środowisko geograficzne .....	6
2.4. Budowa geologiczna .....	6
<b>3. Charakterystyka projektowanej inwestycji .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Warunki gruntowo-wodne .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Ocena warunków geotechnicznych .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Wnioski .....</b>	<b>10</b>

### **Załączniki:**

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic dokumentacyjny
3. Legenda zastosowanych oznaczeń
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Karta otworu geotechnicznego

## **1. Wstęp**

### **1.1. Podstawa formalna opracowania**

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniu 24 marca 2022 r. na zlecenie firmy M Studio Maciej Wojnowski, ul. Sikorskiego 1 lok. 17c, 86-100 Świecie (zwanej dalej **Zlecniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez **Zlecniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych zostały zaproponowane przez **Zlecniodawcę**.

**Opinię** opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla zadania: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1275C Bukowiec-Stanisławie-Łaszewo w m. Polskie Łąki, polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej na odcinku o długości około 450 m”.

**Opinię** opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

### **1.2. Podstawa prawna opracowania**

**Opinię** sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązanymi z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

- [P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Uwagi: w załączniku nr 4 i 5 do **Opinii** przedstawiono:

- klasyfikację gruntów, zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi [P2], [P3] i normami polskimi [P4], [P5];
- klasyfikację gruntów, zgodnie z wycofanymi (od 31 marca 2010 r.) normami pozostającymi w praktycznym użyciu, m.in. [P10].

### **1.3. Podstawa merytoryczna opracowania**

W celu sporządzenia **Opinii** przeanalizowano oraz wykorzystano dostępne materiały geologiczne, geotechniczne, literaturę techniczną.

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę
- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną przez Zleceniodawcę
- [M3] Kondracki J. „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa 2013 r.
- [M4] Wiłun Z. „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa 1987 r.
- [M5] Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie” PWN, Warszawa 2012 r.



- [M6] Puła O. „Projektowanie fundamentów bezpośrednich wg Eurokodu 7” DWE, Wrocław 2014 r.
- [M7] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. „Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7. Poradnik” ITB, Warszawa 2011 r.
- [M8] Pisarczyk S. „Mechanika gruntów” OWPW, Warszawa 2005 r.

#### **1.4. Zakres przeprowadzonych prac**

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1275C Bukowiec-Stanisławie-Łaszewo w m. Polskie Łąki, polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej na odcinku o długości około 450 m”, w dniach 24 marca ÷ 2 maja 2022 r. wykonano:

- **Badania terenowe**, w których wchodził poniżej przedstawiony zakres prac:
  - ✓ Wizja lokalna terenu badań, w trakcie której zweryfikowano informacje przekazane przez Zleceniodawcę [M1];
  - ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);
  - ✓ 1 otwór geotechniczny do głęb. 1,5 m p.p.t. oraz 4 otwory geotechniczne do głęb. 2,0 m p.p.t. (łącznie odwiercono 9,5 mb);  
W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzano makroskopowe badania terenowe przewiercanych gruntów. Oznaczano: rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu i in. Wszystkie ww. czynności wykonane były zgodnie z normą [P3, P4, P5, P6, P8, P10];  
W trakcie wierceń przeprowadzano również obserwację zwierciadła wód gruntowych.
- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych. W ramach prac kameralnych wchodziły takie zadania jak:
  - ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;

- ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych;
- ✓ Opracowanie załączników Opinii;
- ✓ Opracowanie części tekstowej Opinii.

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

### **2.1. Położenie i opis terenu badań**

Obszar objęty niniejszą Opinią położony jest na drodze powiatowej nr 1275C. Początek terenu badań znajduje się około 4,5 km na południowy wschód od jeziora Branickiego Dużego oraz około 5,2 km na południe od drogi wojewódzkiej nr 240.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na załączniku nr 1.

### **2.2. Opis terenu badań**

Aktualnie teren badań to pobocze drogi nr 1275C.

Lokalizację i zagospodarowanie analizowanego terenu badań przedstawiono na załącznikach nr 1 i 2. Na załączniku nr 2 zaznaczono wszystkie punkty badawcze (otwory geotechniczne).

### **2.3. Środowisko geograficzne**

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze Południowopomorskie (314.6-7), w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Świecka (314.73).

### **2.4. Budowa geologiczna**

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie osadów holocenów oraz plejstocenów.

**Osady holocenu** udokumentowane zostały w postaci przypowierzchniowej warstwy gleby [Or], nasypów niekontrolowanych [Mg], namulów piaszczystych [saOr] oraz piasków średnioziarnistych z domieszką humusu [orMSa].

**Osady plejstocenu** udokumentowane zostały w postaci piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów [grMSa] oraz glin pylastych [sacISi].

### 3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez Zleceniodawcę:

- Rozbudowa drogi powiatowej nr 1275C Bukowiec-Stanisławie-Łaszewo w m. Polskie Łąki, polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej na odcinku o długości około 450 m.

Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

### 4. Warunki gruntowo-wodne

W otworach nr 1, 2, 4 oraz 5, od powierzchni terenu do maksymalnej głęb. 0,5 m p.p.t., zalega warstwa nasypów niekontrolowanych lub gleby. Poniżej, do głęb. rozpoznania, tj. 1,5 ÷ 2,0 m p.p.t., zalegają warstwy gruntów niespoistych w postaci piasków średnioziarnistych oraz gruntów spoistych w postaci glin piaszczystych. W otworze nr 3, od powierzchni terenu do głęb. 1,2 m p.p.t., nawiercono grunty organiczne w postaci namulów piaszczystych. Niżej, do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t., zalega kolejno warstwa gruntów niespoistych w postaci piasków drobnoziarnistych oraz gruntów spoistych w postaci glin piaszczystych.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych, warunki gruntowe opisywanego terenu określa się jako warunkowo **proste**. Warunki można uznać za proste po wykonaniu zaleceń wymienionych w punkcie 6.

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono cztery pakiety geotechniczne, w obrębie których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu

wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia lub stopniem plastyczności.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakietach prezentują się następująco:

**Pakiet I** holocenijskie grunty antropogeniczne udokumentowane jako nasypy niekontrolowane [Mg], zbudowane głównie z piasków drobnoziarnistych oraz humusu. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

**I** Mg (Pd, H) **grunt słabonośny.**

**Pakiet II** holocenijskie grunty organiczne udokumentowane jako namuły piaszczyste [saOr]. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

**II** saOr **grunt słabonośny.**

**Pakiet III** holocenijskie oraz plejstocenijskie grunty mineralne niespoiste udokumentowane w postaci piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych z domieszką humusu [orMSa] oraz piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów [grMSa]. W obrębie pakietu wydzielono dwie warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

**IIIA** FSa średnio zagęszczony  **$I_D = 0,40$ ;**

**IIIB** MSa, orMSa, gMSa średnio zagęszczony  **$I_D = 0,40$ .**

**Pakiet IV** plejstocenijskie grunty mineralne spoiste udokumentowane w postaci glin piaszczystych [saSi]; przypisane zgodnie z [P12] do grupy genetycznej „B”. W obrębie pakietu wydzielono cztery warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

<b>IVA1</b>	saSi	plastyczny	<b><math>I_L = 0,35</math>;</b>
<b>IVA2</b>	saSi	plastyczny	<b><math>I_L = 0,30</math>;</b>
<b>IVA3</b>	saSi	plastyczny/twardoplastyczny	<b><math>I_L = 0,25</math>;</b>
<b>IVA4</b>	saSi	twardoplastyczny	<b><math>I_L = 0,10</math>.</b>

Układ pakietów i warstw geotechnicznych w przestrzeni przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5).

W marcu 2022 r. (niski poziom wód podziemnych) warunki hydrogeologiczne charakteryzowały się zgodnie z danymi podanymi w tabeli nr 1.

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Zwierciadło wody gruntowej					
		Nawiercone		Ustabilizowane		Sączenia	
		Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]	Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]	Głęb. [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]
<b>1</b>	105,20	-	-	-	-	-	-
<b>2</b>	104,60	-	-	-	-	-	-
<b>3</b>	103,10	1,2	101,90	1,0	102,10	-	-
<b>4</b>	105,50	-	-	-	-	-	-
<b>5</b>	106,30	-	-	-	-	-	-

Tab.1. Charakterystyka ZWG na analizowanym terenie

Tabela nr 2 przedstawia parametry wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów.

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji $k$ [cm/sek.]	Współczynnik przepuszczalności darcy
<b>Średnio przepuszczalne:</b> Piaski drobnoziarniste [FSa] Piaski średnioziarniste [MSa]	$10^{-3} \div 10^{-2}$	$0,01 \div 0,1$
<b>Półprzepuszczalne:</b> Gliny piaszczyste [saSi]	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$10^{-4} \div 10^{-3}$

Tab. 2. Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski; 1990 r).

## 5. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu drogi gminnej nr 1275C w miejscowości Polskie Łąki, gm. Bukowiec, warunki geotechniczne określa się jako warunkowo korzystne. Warunki można uznać za korzystne po wykonaniu zaleceń wymienionych w punkcie 6.

Warunki hydrogeologiczne określa się jako korzystne w obrębie otworów nr 1, 2, 4 oraz 5, ze względu na brak występowania wód gruntowych do głęb. rozpoznania, tj.  $1,5 \div 2,0$  m p.p.t. Warunki hydrogeologiczne określa się jako niekorzystne w obrębie otworu nr 3, ze względu na występowanie wód gruntowych w postaci zwierciadła napiętego, nawierconego na głęb. 1,2 m p.p.t., a ustabilizowanego na głęb. 1,0 m p.p.t.

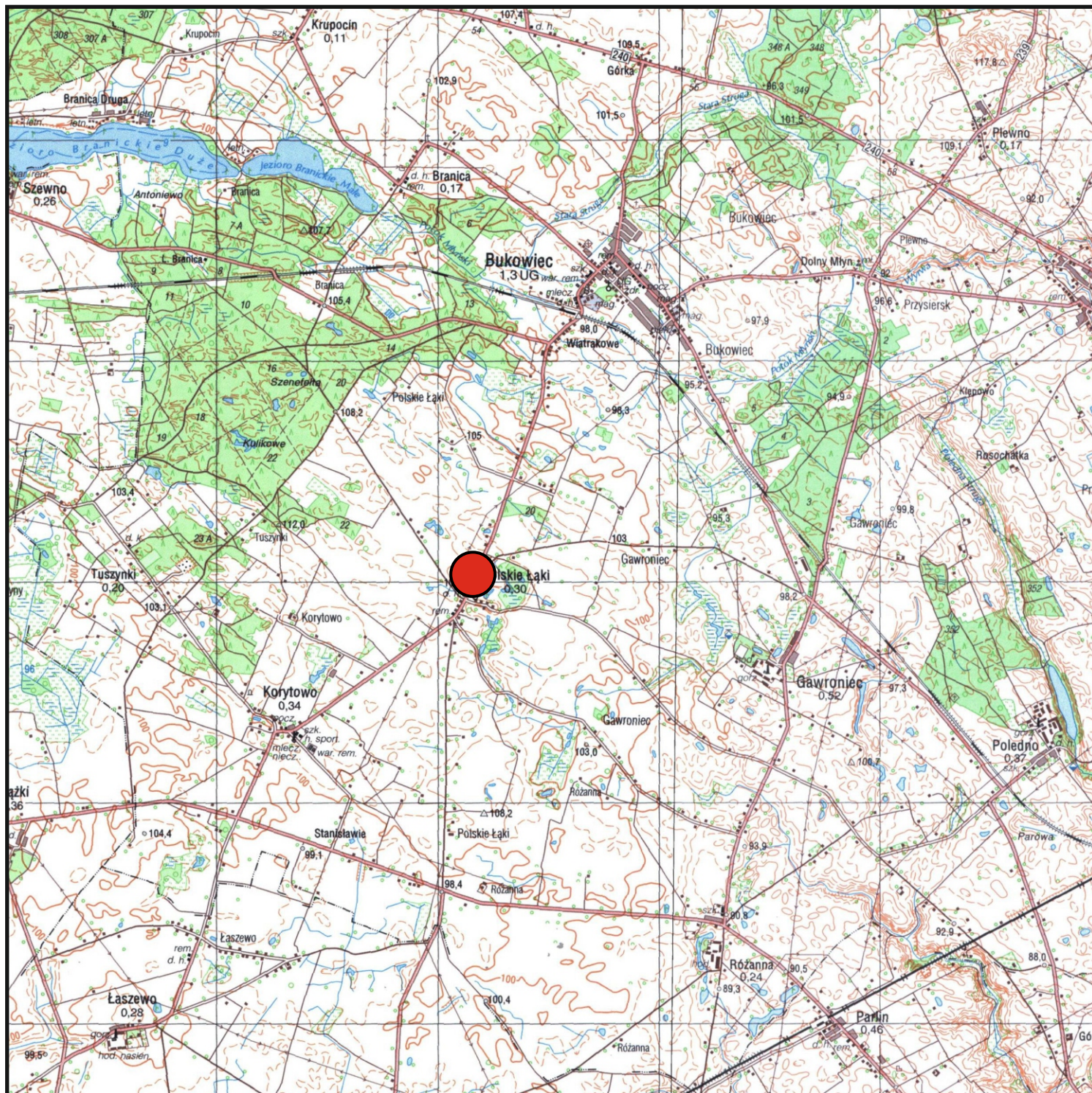
## 6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Stan badań aktualny na marzec 2022 r.
- Warunki gruntowo-wodne określa się jako warunkowo proste.
- Projektowaną inwestycję zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu III oraz IV (z wyjątkiem IVA1) należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na warstwę plastycznych ( $I_L=0,35$ ) gruntów spoistych przypisanych do warstwy IVA1.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu I należy traktować jako słabonośne, niezdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu II należy traktować jako słabonośne, niezdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.

Zaleca się wykonanie posadowienia poniżej ww. gruntów słabonośnych, w gruntach nośnych lub w przypadku występowania ich w poziomie lub poniżej planowanego poziomu posadowienia, należy je całkowicie usunąć i zastąpić materiałem piaszczystym/piaszczysto-żwirowym, zagęszczanym mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

- W marcu 2022 r. (niski stan wód podziemnych) wody gruntowe w chwili badania zostały udokumentowane jedynie w otworze 3 w postaci zwierciadła napiętego, nawierconego na głęb. 1,2 m p.p.t., a stabilizującego się na głęb. 1,0 m p.p.t.
- Grunty spoiste (Pakiet IV) są gruntami wrażliwymi na zmianę wilgotności – zwiększona wilgotność powoduje uplastycznienie się tych gruntów. Wykopy w gruntach spoistych należy wykonywać z należytą starannością i zabezpieczyć je przed wpływem czynników atmosferycznych oraz przed ewentualnym zalaniem.
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi  $H_z = 1,0$  m p.p.t.
- Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,2 m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **Opinia** została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez Zleceniodawcę.
- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **Opinii** należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.





### Objaśnienia:



Lokalizacja terenu badań



ul. Szarych Szeregów 25  
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
info@geooptima.com  
www.geooptima.com

Temat:

### Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1275C Bukowiec-Stanisławie-Łaszewo w m. Polskie Łąki, polegająca na budowie ścieżki pieszko-rowerowej na odcinku o długości około 450 m” w gm. Bukowiec

Rysunek:

MAPA ORIENTACYJNA  
w skali 1 : 50 000

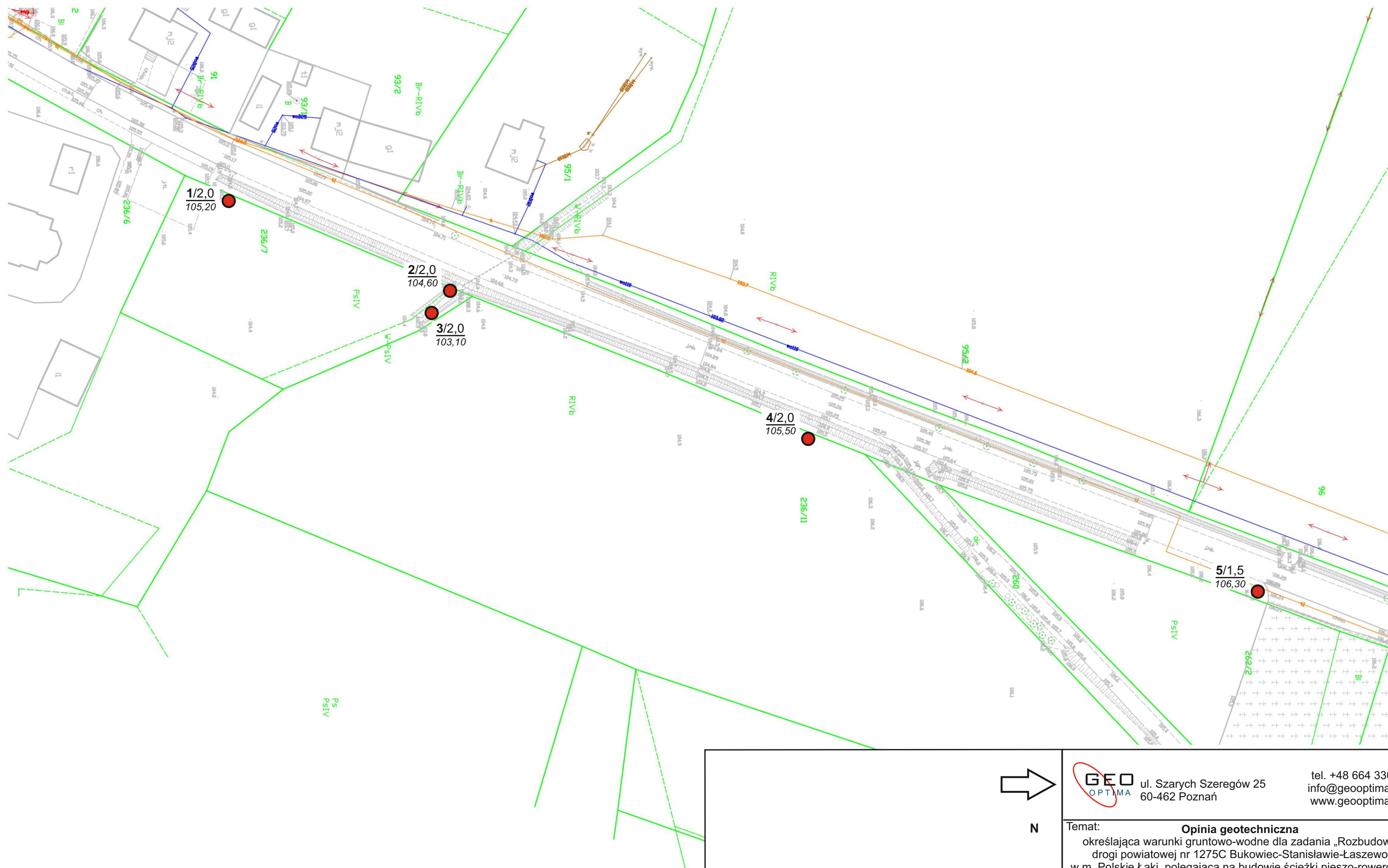
Opracował:

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Poznań, kwiecień 2022 r.

**ZAŁĄCZNIK NR 1**





### Objaśnienia:

1/2,0 105,20	Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m] Rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]
	Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego

ul. Szarych Szeregów 25  
 60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620  
 info@geooptima.com  
 www.geooptima.com

Temat: **Opinia geotechniczna**  
określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1275C Bukowiec-Stanisławie-Łaszewo w m. Polskie Łąki, polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej na odcinku o długości około 450 m” w gm. Bukowiec

Rysunek: SZKIC DOKUMENTACYJNY

Opracował:	Poznań, kwiecień 2022 r.
mgr inż. Agnieszka Rydlewicz	<b>ZAŁĄCZNIK NR 2</b>

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

[1] PN – 86/B02480,

[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN – EN ISO 14688-2

[illegible]

**GRUNTY ORGANICZNE:**

<b>Gb</b>	<b>Or</b>	– gleba	humus soil
<b>H</b>	<b>Or</b>	– humus	humus
<b>Nm</b>	<b>Or</b>	– namul	organic mud
<b>T</b>	<b>Or</b>	– torf	peat
<b>Tw</b>	<b>Or</b>	– torf włókniasty	fibrous peat
<b>Tp</b>	<b>Or</b>	– torf psuedowłókniasty	pseudofibrous peat
<b>Ta</b>	<b>Or</b>	– torf amorficzny	amorphous peat
<b>Gy</b>	<b>Or</b>	– gytia	gyttja
<b>Kr</b>	<b>Or</b>	– kreda jeziorna	lake marl
<b>Ck</b>	<b>Or</b>	– węgiel kamienny	hard coal
<b>Cb</b>	<b>Or</b>	– węgiel brunatny	brown coal; lignite

## ORGANICS SOILS:

humus soil  
humous  
organic mud  
peat  
fibrous peat  
pseudofibrous peat  
amorphous peat  
gyttja  
lake marl  
hard coal  
brown coal; lignite

## wg [1]

Zagęszczenie gruntów niespoistych		PRZEM. ZMI.
SYMBOL	STAN GRUNTU	
<b>ln</b>	luźne	$l_0 \leq$
<b>szg</b>	średnio zagęszczone	$0,33 \leq$
<b>zg</b>	zagęszczone	$0,67 \leq$
<b>bzg</b>	bardzo zagęszczone	$l_0 >$

## Konsystencja gruntów spoistych

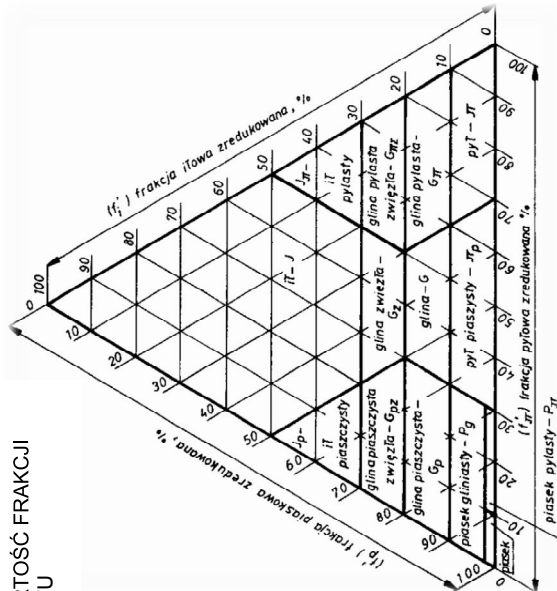
SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miękkoplastyczny	$0,50 < I_p \leq 1,00$
pl	plastyczny	$0,25 < I_p \leq 0,50$
tpl	twardoplastyczny	$0,00 < I_p \leq 0,25$
pzw	półwarty	$I_p \leq 0,00$
zw	zwały	$I_p \leq 0,00$

## wg [2]

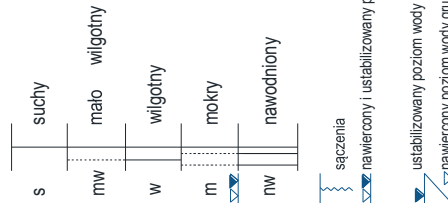
Zagęszczenie gruntów niespoistych			
SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY	ZMIENNOŚCI
bln	bardzo luźne	$I_{0-5} \leq 15\%$	
ln	luźne	$15\% < I_{0-5} \leq 35\%$	
sg	średnio zagęszczone	$35\% < I_{0-5} \leq 65\%$	
zg	zagęszczone	$65\% < I_{0-5} \leq 85\%$	
bzg	bardzo zagęszczone	$I_{0-5} > 85\%$	

## Konsystencia gruntów spoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miękkoplastyczny	$I_c \leq 0,25$
pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$
tpl	twardoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 0,75$
zw	zwały	$0,75 < I_c \leq 1,00$
hw	bardzo zwały	$I_c > 1,00$



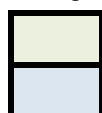
WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU  
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE



## UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Wilgotność gruntu	Wilgotność naturalna w <sub>n</sub>	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c <sub>u</sub>	Kąt tarcia wewnętrzznego φ <sub>u</sub>	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub>	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M	Moduł odkształcenia pierwotnej E <sub>0</sub>
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]					[%]	[t/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
I	Mg	nN	Grunt słabonośny o zmiennych parametrach odkształceniowo-wytrzymałościowych w przestrzeni i czasie zbudowany głównie z piasków drobnoziarnistych oraz humusu.										
II	saOr	Nmp	Grunt słabonośny.										
IIA	FSa	Pd	-	0,40	-	w nw	16,0 24,0	1,75 1,90	-	29,9	51,3	64,1	38,3
IIB	Msa, orMSa, grMSa	Ps, Ps+H, Ps+Ż	-	0,40	-	w	14,0	1,85	-	32,4	79,3	88,1	66,9
IIIA1	saSi	Gp	B	-	0,35	w	17,0	2,10	26,35	15,5	26,2	35,0	19,9
IIIA2	saSi	Gp	B	-	0,30	w	17,0	2,10	28,00	16,4	29,3	39,0	22,2
IIIA3	saSi	Gp	B	-	0,25	w	17,0	2,10	29,73	17,3	32,8	43,7	24,9
IIIA4	saSi	Gp	B	-	0,10	w	12,0	2,20	35,48	20,1	48,1	64,1	36,5

Uwagi:



wartość wyznaczona w badaniach terenowych

wartość wyznaczona w oparciu o literaturę techniczną



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.1

## Otwór nr 1

Miejscowość: Polskie Łąki

Gmina: Bukowiec

Powiat: świecki

Województwo: kujawsko-pomorski

Obiekt: DP nr 1275C

Zleceńodawca: M Studio Maciej Wojnowski

Wiercenie: GEOOPTIMA

Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 105.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-03-2022

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				Gleba (Pd+H), ciemnobrązowa	Gb						
		Czwartorzęd			0.40	Piasek średni, czarny z domieszką humusu	Ps+H			szg		0.40	IIIB
		Plejstocen	1.0		0.80	Gлина piaszczysta, brązowo-szara	Gp	w					
			2.0		2.00				2/3	tpl	0.25		IVA3

## Otwór nr 2 Rzędna: 104.60 m n.p.m. Data: 24-03-2022

		Nasypy				Nasyp niekontrolowany (Pd+H), czarny	nN						I
		Czwartorzęd			0.50	Gлина piaszczysta, brązowa	Gp	w					
		Plejstocen	1.0						3/3	pl	0.35		IVA1
			2.0		2.00								



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.2

## Otwór nr 3

Miejscowość: Polskie Łąki

Gmina: Bukowiec

Powiat: świecki

Województwo: kujawsko-pomorski

Obiekt: DP nr 1275C

Zleceniodawca: M Studio Maciej Wojnowski

Wiercenie: GEOOPTIMA

Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 103.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-03-2022

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen	1.0 2.0		1.20 1.80 2.00	Namuł piaszczysty, czarny  Piasek drobny, szary  Gлина piaszczysta, brązowo-szara	Nmp  Pd  Gp	w  nw  w		pl	0.30		II  IIIA  IVA2

## Otwór nr 4 Rzędna: 105.50 m n.p.m. Data: 24-03-2022

		Czwartorzęd Plejstocen	1.0 2.0		0.20 0.30 2.00	Gleba (Pd+H), czarna Piasek średni, brązowy Gлина piaszczysta, brązowo-szara	Gb Ps  Gp	w	1/1	tpl	0.10		IIIB  IVA4



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.3

## Otwór nr 5

Miejscowość: Polskie Łąki

Gmina: Bukowiec

Powiat: świecki

Województwo: kujawsko-pomorski

Obiekt: DP nr 1275C

Zleceńodawca: M Studio Maciej Wojnowski

Wiercenie: GEOOPTIMA



Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 106.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-03-2022

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.10	Gleba (Pd+H), czarna	Gb						
					1.50	Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w		szg		0.40	IIIB