


## **Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego**

dla zadania:

„Rozbudowa dróg gminnych (ul. Czerwonych Beretów,  
ul. Wrzosowa) na os. Boryczów w Niepołomicach”

opracowanie:



.....  
mgr inż. Mariusz Kudyk  
nr uprawnień geologicznych  
VII-1452

Bochnia, Marzec 2021r.

## Spis treści

### A. Opinia Geotechniczna

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	Przedmiot i cel opracowania.....	2
1.2.	Podstawy prawne.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	2
3.	CHARAKTERYSTYKA TERENU POD BUDOWĘ INWESTYCJI .....	2
3.1.	Lokalizacja .....	2
3.2.	Zagospodarowanie terenu.....	2
4.	OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH .....	2
5.	PODSUMOWANIE.....	4
6.	WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....	5

### B. Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

1.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH .....	5
1.1.	Otworki geotechniczne.....	5
1.2.	Badania polowe .....	6
1.2.1.	Profilowanie wyrobisk i badania makroskopowe próbek gruntu in situ .....	6
1.2.2.	Obserwacja przejawów wód gruntowych .....	6
1.3.	Pomiary geodezyjne .....	6
1.4.	Badania laboratoryjne.....	6
2.	CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH .....	6

## Spis załączników

Załącznik nr 1.	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 2000
Załącznik nr 2.	Karta otworu geotechnicznego
Załącznik nr 3.	Objaśnienie znaków i symboli zastosowanych w opracowaniu

## A. Opinia Geotechniczna

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest *Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego* dla potrzeb projektowanej rozbudowy dróg gminnych (ul. Czerwonych Beretów, ul. Wrzosowa) na os. Boryczów w Niepołomicach.

Zakres prac terenowych obejmujący ilość otworów oraz lokalizacja i głębokość został ustalony z Projektantem. Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie podłoża gruntowo-wodnego pod projektowaną rozbudowę dróg gminnych.

Rozpoznanie przeprowadzone zostało za pomocą otworów geotechnicznych oraz makroskopowej oceny gruntów. W trakcie prowadzenia prac terenowych korzystano z dostarczonej przez Zlecającego mapy.

#### 1.2. Podstawy prawne

Niniejsza *Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego* została sporządzona przez GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki z siedzibą w Bochni przy ulicy Proszowskiej 89.

Niniejsze opracowanie sporządzono w nawiązaniu do wytycznych z Rozporządzenia 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).

### 2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Projektowana jest rozbudowa ul. Czerwonych Beretów oraz ul. Wrzosowej do parametrów:

- $V_p=30\text{km/h}$
- Kategoria ruchu KR3
- Klasa drogi D
- przekrój poprzeczny – jednojezdniowy, dwupasowy, dwukierunkowy
- szerokość pasa ruchu – 2,5m
- szerokość chodnika – 2,0m

### 3. CHARAKTERYSTYKA TERENU POD BUDOWĘ INWESTYCJI

#### 3.1. Lokalizacja

Dokumentowany teren położony jest w miejscowości Niepołomice, gmina Niepołomice, powiat wielicki, województwo małopolskie.

#### 3.2. Zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren to fragment istniejących dróg gminnych (ul. Czerwonych Beretów, ul. Wrzosowa) o nawierzchni bitumicznej. W sąsiedztwie drogi zlokalizowana jest luźna, niska zabudowa jednorodzinna.

### 4. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych opracowano ocenę warunków geotechnicznych dla projektowanej inwestycji.

Projektowane drogowe budowle ziemne powinny być zgodne z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124) oraz z Polskimi Normami.

Klasyfikacji grupy nośności  $G_i$  podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od warunków wodnych (tabela nr 1) i wysadzinowości gruntu (tabela nr 2) wykonano w oparciu o „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (Politechnika Gdańska, 2013r.). Ocena dotyczy części profilu gruntowego poniżej 1,0m od zakładanego koryta drogi pod konstrukcję jezdni.

<b>Tabela nr 1. Klasyfikacja warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni</b>					
Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1 m	1 ÷ 2 m	> 2 m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykopy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a – pobocza nieutwardzone      b – pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

<b>Tabela nr 2. Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych</b>				
Lp.	Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
		Dobre	Przeciętne	Złe
1	2	3	4	5
1	Grunty niewysadzinowe (WP > 35) - żwiry, pospółki, - piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, - rumosze skalne (niegliniaste), żużle nierozpadowe	G1	G1	G1
2	Grunty wątpliwe (WP= 25 ÷ 35) - piaski pylaste - żwiry gliniaste, pospółki gliniaste, - rumosze i zwietrzliny gliniaste	G2	G2	G3
3	Grunty wysadzinowe (WP < 25) a) grunty mało wysadzinowe* - gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe, iły, iły piaszczyste i pylaste; b) grunty bardzo wysadzinowe* – piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, gliny, gliny piaszczyste i pylaste, iły warwowe	G3	G4	G4
		G4	G4	G4
4	Grunty organiczne – torfy, namuły Grunty nasypowe – hałdy odpadów, nasypy niebudowlane Grunty sypkie w stanie luźnym Grunty spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym	Grunty nienośne**		

\* - w stanie zwartym, półzwarłym lub twardoplastycznym ( $I_L < 0,25$ )  
\*\* - wymagają indywidualnej oceny

Na rozpatrywanym obszarze rozbudowy drogi w wykonanych otworach (do głębokości rozpoznania) stwierdzono:

- w rejonie otworu geotechnicznego N-1 do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych (warunki wodne dobre);

- w rejonie otworu geotechnicznego N-2 na głębokości 1,5m p.p.t. stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych (warunki wodne przeciętne);
- w rejonie otworu geotechnicznego N-3 na głębokości 1,0m p.p.t. stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych (warunki wodne złe).
- w rejonie otworu geotechnicznego N-4 do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych (warunki wodne dobre);

Grunty występujące w podłożu są to osady rzeczno–zastoiskowe tarasów zalewowych.

Grunty występujące do głębokości 1,0m poniżej konstrukcji drogi klasyfikuje się jako grunty bardzo wysadzinowe (gliny piaszczyste, gliny pylaste), grunty wątpliwe (piaski pylaste, piaski drobne z wkładkami gruntów spoistych) oraz grunty niewysadzinowe (piaski drobne, piaski średnie).

Warstwa geotechniczna: Ib-2b – klasyfikuje się jako utwory nośne klasyfikowane jako grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni G1.

Warstwy geotechniczne: Ib-1a, Ib-1b – klasyfikuje się jako utwory nośne klasyfikowane jako grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni G1 lub G2 w zależności od zapylenia warstwy.

Warstwa geotechniczna: Ilc – klasyfikuje się jako utwory nośne klasyfikowane jako grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni G4.

Warstwa geotechniczna: Ilb – klasyfikuje się jako utwory o obniżonej nośności, które zgodnie z „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (Politechnika Gdańska, 2013r.) zaliczane są do gruntów nienośnych które wymagają indywidualnej oceny.

## 5. PODSUMOWANIE

1. Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki z siedzibą w Bochni przy ulicy Proszowskiej 89. Zakres rzeczowy zawarty w niniejszym opracowaniu tj. zakres przeprowadzonych badań, ilość otworów oraz lokalizacja i głębokość zostały ustalone z Projektantem.
2. W celu uszczegółowienia rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano 4 otwory geotechniczne do głębokości 3,00 m p.p.t.
3. Normowa głębokość przemarzania dla rejonu będącego przedmiotem badań wynosi  $h_z=1,0$  m.
4. Prace ziemne zaleca się wykonywać pod nadzorem uprawnionego geologa. Na rozpatrywanym terenie nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe.
5. Na podstawie danych z wykonanych badań z uwagi na występowanie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, braku występowania gruntów słabonośnych (gruntów organicznych, nasypów niebudowlanych), braku występowania zwierciadła wodonośnego warunki gruntowo-wodne dla projektowanych robót drogowych kwalifikuje się jako **proste**.
6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463) ze względu na stwierdzone proste warunki gruntowo – wodne oraz głębokość wykopów (do 1,2 m p.p.t.) projektowaną inwestycję klasyfikuje się do

**I kategorii geotechnicznej.** W trakcie projektowania przy zmianie założeń projektowych lub w trakcie budowy, przy stwierdzeniu innych od założonych warunków gruntowych, kategoria geotechniczna obiektu może ulec zmianie. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant po zapoznaniu się z niniejszą opinią.

## **6. WYKORZYSTANE MATERIAŁY**

1. Grabowska-Olszewska B. - Metody badań gruntów spoistych (Warszawa, 1990).
2. Myślińska E. - Laboratoryjne badania gruntów. (Warszawa, 2006).
3. Pisarczyk S. - Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN.(Warszawa, 2001).
4. Wiłun Z. – *Zarys Geotechniki*, WKiŁ. (Warszawa, 2003).
5. PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.
6. PN-88/B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
7. PN-86/B-02480 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
8. PN-81/B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie.
9. PN-B-02479:1998 Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne - Zasady ogólne.
10. PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
11. PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.
12. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.
13. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012, w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463).
14. Penetrometr Wciskowy PW-1, Dokumentacja techniczno - ruchowa, Instrukcja obsługi i użytkowania, Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Geologicznej w Warszawie, Warszawa 1984 r.
15. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część I i II”, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998 r.
16. „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014 r.

*Marzec 2021r.*

## **B. Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego**

### **1. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH**

#### **1.1. Otwory geotechniczne**

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych pod projektowaną rozbudowę wykonano 4 otwory geotechniczne do głębokości 3,00 m p.p.t.

Odwiert geotechniczny wykonano metodą ręczną przy użyciu małośrednicowego próbnika okienkowego o średnicy  $\varnothing$  70 mm w rurach obsadowych.

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenia badawcze zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym. Konstrukcja drogi została odtworzona przy zastosowaniu masy asfaltowej na zimno a powierzchnie drogi doprowadzono do stanu pierwotnego.

Lokalizację wykonanych wierceń badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 1).

## **1.2. Badania polowe**

### **1.2.1. Profilowanie wyrobisk i badania makroskopowe próbek gruntu *in situ***

W trakcie wykonywanych wierceń prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co 1,00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaju, stanu, wilgotności, barwy i części organicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych (Załącznik nr 2).

Z każdej warstwy gruntu różniącej się rodzajem, stanem, wilgotnością i barwą lub co 1,00 m odwiertu pobrano próbkę gruntu kategorii C, w celu weryfikacji badań polowych. Próbkę pobrano zgodnie z normą PN-EN 1997-2.

### **1.2.2. Obserwacja przejawów wód gruntowych**

W trakcie wierceń prowadzono obserwację przejawów wód gruntowych.

Wyniki z przeprowadzonych pomiarów zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych (Załącznik nr 2).

## **1.3. Pomiary geodezyjne**

Punkty badawcze wytyczono w terenie na podstawie mapy dostarczonej przez Zamawiającego.

## **1.4. Badania laboratoryjne**

Na wszystkich pobranych próbkach wykonano ponowną analizę makroskopową w celu weryfikacji wyników badań terenowych oraz ustalenia wybranych parametrów gruntu.

Podczas analizy makroskopowej gruntów (wyznaczania wartości stopnia plastyczności IL gruntów spoistych) uzupełniano badaniami prowadzonymi przy pomocy penetrometru wciskowego PW-1. Zgodnie z „Penetrometr Wciskowy PW-1, Dokumentacja techniczno - ruchowa, Instrukcja obsługi i użytkowania” opracowaną przez Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Geologicznej w Warszawie, penetrometr mierzy wytrzymałość gruntów spoistych na ściskanie jednoosiowe. Wyniki uzyskane w trakcie badań są dobrym przybliżeniem zależności stopnia plastyczności IL od oporu wciskania  $q_u$  w przedziale od 50 do 350 kPa wartości  $q_u$ .

Celem badania ścinarką obrotową jest szybki pomiar wytrzymałości na ścinanie gruntu. Wytrzymałość na ścinanie gruntu  $\tau_f$  wyznacza się na podstawie oznaczonej wartości momentu granicznego  $M_f$  przy ścinaniu gruntu, tzn. momentu w chwili osiągnięcia wytrzymałości gruntu na ścinanie.

## **2. CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH**

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (otworów geotechnicznych, badania makroskopowe).

Wydzielono 5 warstw geotechnicznych, a kryteriami podziału była: geneza, rodzaj gruntów oraz stan konsystencji i stopień zagęszczenia.

Parametry wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono metodami A oraz B w rozumieniu normy PN-B-03020:1981. Metodą bezpośrednią A zostały oznaczone parametry wiodące tj. wartości stopnia plastyczności IL. Wartości edometrycznego modułu ścisłości  $M_o$  oraz wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójność utworów ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B). Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych  $I_d$  określono na podstawie oporów ośrodka gruntowego w trakcie wykonywania otworów geotechnicznych.

Objaśnienia zastosowanych znaków i symboli wykorzystanych w niniejszym opracowaniu przedstawiono na załączniku nr 3.

Poniżej przedstawiono wydzielone warstwy geotechnicznych:

**Warstwa Ib-1a** - są to grunty niespoiste – piaski drobne oraz piaski pylaste w stanie średnio zagęszczonym.

$$I_D^{(n)} \sim 0,40$$

$$\rho^{(n)} \sim 1,65 \text{ g/cm}^3 \text{ (mw)}$$

$$\rho^{(n)} \sim 1,90 \text{ g/cm}^3 \text{ (m/nw)}$$

$$E_o^{(n)} \sim 38,3 \text{ MPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 29,9^\circ$$

$$M_o^{(n)} \sim 51,3 \text{ MPa}$$

**Warstwa Ib-1b** - są to grunty niespoiste – piaski drobne oraz piaski pylaste w stanie średnio zagęszczonym.

$$I_D^{(n)} \sim 0,50$$

$$\rho^{(n)} \sim 1,75 \text{ g/cm}^3 \text{ (w)}$$

$$\rho^{(n)} \sim 1,90 \text{ g/cm}^3 \text{ (m/nw)}$$

$$E_o^{(n)} \sim 46,2 \text{ MPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 30,4^\circ$$

$$M_o^{(n)} \sim 61,9 \text{ MPa}$$

**Warstwa Ib-2b** - są to grunty niespoiste – piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym.

$$I_D^{(n)} \sim 0,50$$

$$\rho^{(n)} \sim 2,00 \text{ g/cm}^3 \text{ (m)}$$

$$E_o^{(n)} \sim 79,9 \text{ MPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 33,0^\circ$$

$$M_o^{(n)} \sim 94,7 \text{ MPa}$$

**Warstwa IIb** - są to grunty spoiste w stanie plastycznym.

$$I_L^{(n)} \sim 0,40$$

*symbol konsolidacji C*

$$\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3 \text{ (Gp)}$$

$$c_u^{(n)} \sim 10,7 \text{ kPa}$$

$$E_o^{(n)} \sim 13,4 \text{ MPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 11,6^\circ$$

$$M_o^{(n)} \sim 19,2 \text{ MPa}$$

**Warstwa IIc** - są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym.

$$I_L^{(n)} \sim 0,05$$

*symbol konsolidacji C*

$$\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3 \text{ (G}\pi\text{)}$$

$$c_u^{(n)} \sim 25,6 \text{ kPa}$$

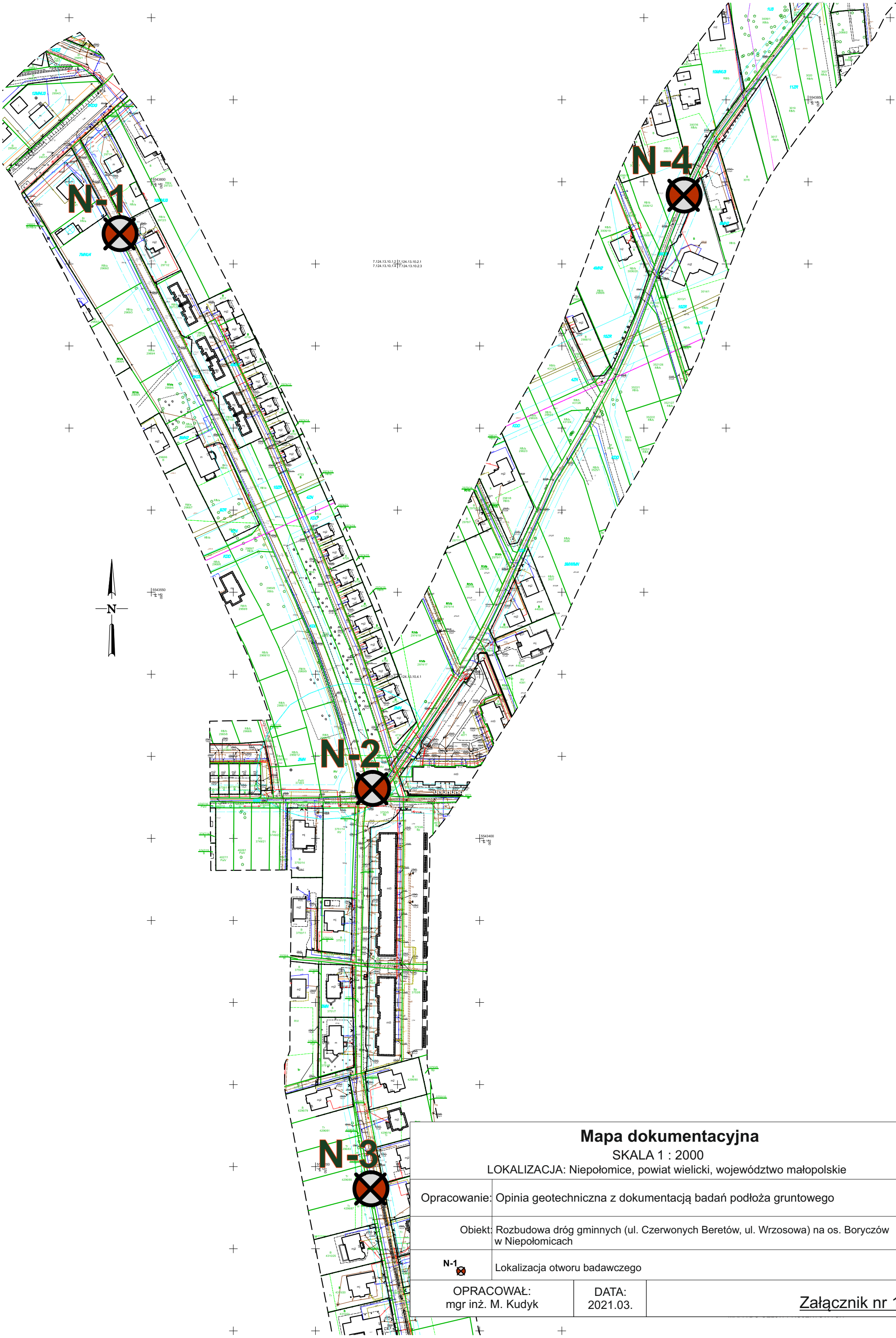
$$E_o^{(n)} \sim 29,6 \text{ MPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 17,2^\circ$$

$$M_o^{(n)} \sim 42,2 \text{ MPa}$$

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.





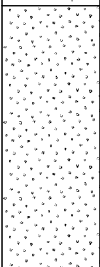
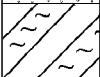
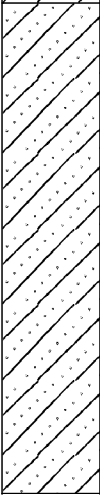


<div>Mapa dokumentacyjna</div> <div>SKALA 1 : 2000</div> <div>LOKALIZACJA: Niepołomice, powiat wielicki, województwo małopolskie</div>		
Opracowanie:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego	
Obiekt:	Rozbudowa dróg gminnych (ul. Czerwonych Beretów, ul. Wrzosowa) na os. Boryczów w Niepołomicach	
<div>N-1</div>	Lokalizacja otworu badawczego	
OPRACOWAŁ: mgr inż. M. Kudyk		<div>DATA:</div> <div>2021.03.</div>
		Załącznik nr 1

## Załącznik Nr: 2.1

Wiertnica: próbnik

Data wiercenia: 2021-03


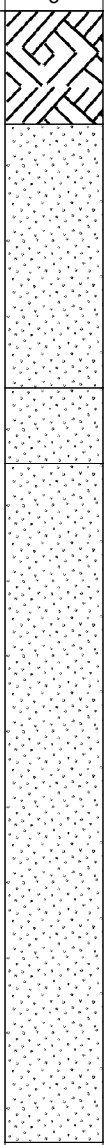
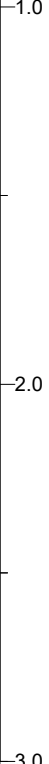
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			humus, ciemnobrązowy	H	w		-		
					0.20	piasek pylasty, żółto-brązowy z domieszką pyłu	$P_{\pi+\Pi}$	mw				
					0.80	piasek drobny, żółto-brązowy z domieszką piasku gliniastego	$Pd+Pg$			szg	lb-1a	G2
					1.50	glina pylasta, żółto-brązowa	$G_{\pi}$			0/1	tpl	llc
					1.70	glina piaszczysta, żółto-brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym		$Gp//Pd$		w	3/3	pl
			3.0		3.00							



## Załącznik Nr: 2.2

Wiertnica: próbnik

Data wiercenia: 2021-03

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]								
	1		2	3	4							
<div><div></div><div></div><div>1.50</div></div>		Czwartorzęd Czwartorzęd	<div><div></div><div></div><div>1.0</div><div></div><div>2.0</div><div></div><div>3.0</div></div>	<div></div>		humus, ciemnobrązowy	H	w		-		
				0.20	piasek drobny, ciemnobrązowy	Pd	mw			lb-1a	G1	
				1.00	piasek pylasty, jasnoszaro-brązowy	P $\pi$	w/m			lb-1b	G2	
				1.50	piasek pylasty, szary//żółto-brązowy przewarstwiony gliną piaszczystą	P $\pi$ //Gp	nw			lb-1a		
				2.50	piasek drobny, żółto-brązowy//ciemnoszary z domieszką piasku gliniastego	Pd+Pg						
			3.0		3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 2.3				
Profil numer N-3										Wiertnica: próbnik				
Miejscowość: Niepołomice Gmina: Niepołomice Powiat: wielicki Województwo: małopolskie					Objekt: Rozbudowa dróg gminnych na osiedlu Boryczów Wiercenie: GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki					System wiercenia: ręczny				
										Rzędna: 199.00 m				
										Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2021-03		
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności		
			[m]										[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		Czwartorzęd Czwartorzęd				humus, ciemnobrązowy	H	w		-				
				0.30		piasek drobny, szaro-brunatny	Pd	w/m		szg	lb-1a	G1		
					1.00	piasek drobny, szaro-brunatny								
					1.20	piasek drobny, brunatny								
					3.00									

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 2.4		
Profil numer N-4										Wiertnica: próbnik		
Miejscowość: Niepołomice			Objekt: Rozbudowa dróg gminnych na osiedlu Boryczów			System wiercenia: ręczny						
Gmina: Niepołomice			Wiercenie: GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki			Rzędna: 205.60 m						
Powiat: wielicki						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2021-03				
Województwo: małopolskie												
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			humus, ciemnobrązowy	H	w		-		
					0.30	piasek drobny, brązowy z domieszką żwiru	Pd+Ż	mw/w			lb-1b	
					0.80	piasek średni, szaro-brązowy	Ps	m			lb-2b	G1
					1.50	piasek pylasty, szaro-brązowy z domieszką żwiru						
			2.0				P <sub>π</sub> +Ż	w	szg		lb-1b	G2
		3.0		3.00								

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

## Grunty mineralne

### nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelina	kamieniste
KWg	zwietrzelina gliniasta	
KO	otoczaki	
K	kamienie	

Ż	żwir	gruboziarniste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	

Pr	piasek gruby	drobnoziarniste
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pyłasty	

Pg	piasek gliniasty	drobnoziarniste spoiste
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
Gπ	głina pyłasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gπz	głina pyłasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pyłasty	

## Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany
Żu	żuzle
P	popioły
Gr	gruz
Cg	cegły

## Grunty skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka

m.	margiel
Ilp	ilołupek
Pc	piaskowiec

## Grunty organiczne

### (rodzime)

H	grunty próchnicze
Nmp	namuły piaszczyste
Nmg	namuły gliniaste
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgłe brunatne

## Grunty poza normą

Kj	kreda jeziorna
----	----------------

## Znaki dodatkowe

### dotyczące opisu gruntu

+	domieszki
//	przewarstwienia, wkładki

## Opróbowanie otworu

- próbka o zachowanej strukturze (NNS)
- próbka o zachowanej wilgotności (NW)
- \* próbka wody gruntowej (WG)

## Oznaczenie wody w

### wierceniu

grunt suchy lub mało wilgotny	grunt wilgotny	grunt mokry	grunt nawodniony
piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna nawiercony poziom wody	sączenie wody	otwór suchy	

## Oznaczenie rodzaju badań i

### sondowań

- penetrometr tloczkowy (PP)
- ścinarka obrotowa (TV)
- sonda cylindryczna (SPT)
- sonda obrotowa (VT)
- rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą
- SD-10 - lekką wbijaną

## Inne oznaczenia

- $\frac{5}{122,3}$  numer wiercenia
- $\frac{122,3}{5}$  rzędna wylotu otworu
- (VI) numer warstwy geotechnicznej
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- ▼ zwg zwierciadło wody gruntowej z okresu wierceń

## Stan gruntów sybkich

In	·. luźny	$I_e < 0,33$
szg	• średnio zagęszczony	$0,33 < I_e \leq 0,67$
zg	⊙ zagęszczony	$0,67 < I_e \leq 0,80$
bzg	⊕ bardzo zagęszczony	$I_e > 0,80$

## Stan gruntów spoistych

zw	∅ zwarty	$I_L < 0$
pzw	○ półzwarty	$I_L \leq 0$
tpl	● twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pl	● plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,50$
mpl	● miękkoplastyczny	$0,50 < I_L \leq 1,00$
pl	● płynny	$I_L > 1,00$

## Wilgotność gruntu

s	grunt suchy
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony