



GEOLBUD S.C.
ul. Świerkowa 24 lok.U4 15-328 Białystok
NIP 966 209 7753

E-mail: geolbudsc@gmail.com

Mariusz Kwiatkowski
kom. 530488214

mgr inż. **Małgorzata Wysocka**
kom. 503741881

Inwestor: **Gmina Orla**
ul. Mickiewicza 5, 17-106 Orla

Zleceniodawca: **MAPI PROJEKT Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji**
ul. ks. I. Wierobieja 2, 17-200 Hajnówka

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby projektowanej
przebudowy części drogi gminnej (dz. nr geod. 615) w obrębie miejscowości Orla
gm. Orla, pow. bielski, woj. podlaskie

Opracowały:

mgr inż. Małgorzata Wysocka
upr. geol. nr VII-1867, V-1836

mgr inż. Izabela Wołtosz

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA
3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Objaśnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapy lokalizacyjno - dokumentacyjne w skali 1:1000
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
4. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych

1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także ocena przydatności podłoża gruntowego i warunków wodnych oraz wskazanie istotnych danych i uwarunkowań na potrzeby projektowanej przebudowy części drogi gminnej (dz. nr geod. 615) w obrębie miejscowości Orla, gm. Orla, pow. bielski, woj. podlaskie, gm. Orla, pow. bielski, woj. podlaskie.

Na obecnym etapie prac nie są doprecyzowane szczegółowe dane odnośnie posadowienia, dane te ustalone zostaną na podstawie wyników niniejszej dokumentacji.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Projektant zadania. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (Zał. nr 2).

W ramach zleconego zadania wykonano badania geotechniczne podłoża gruntowego do głębokości 3,0 m p.p.t. w 3 punktach badawczych.

Prace terenowe przeprowadzono w kwietniu 2020 r.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 3,0 m p.p.t. w 3 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy \varnothing 50 mm, 40 i 32 mm (*długości zastosowanych próbników to 1 i 2 m*).

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano, ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję oraz domieszki, a także genezę.

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych ścinarką obrotową SO-1, wykonano również wałeczki, co pozwoliło na skorelowanie wyników.

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie obserwacji oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS w trakcie jego zagłębiania w podłoże.

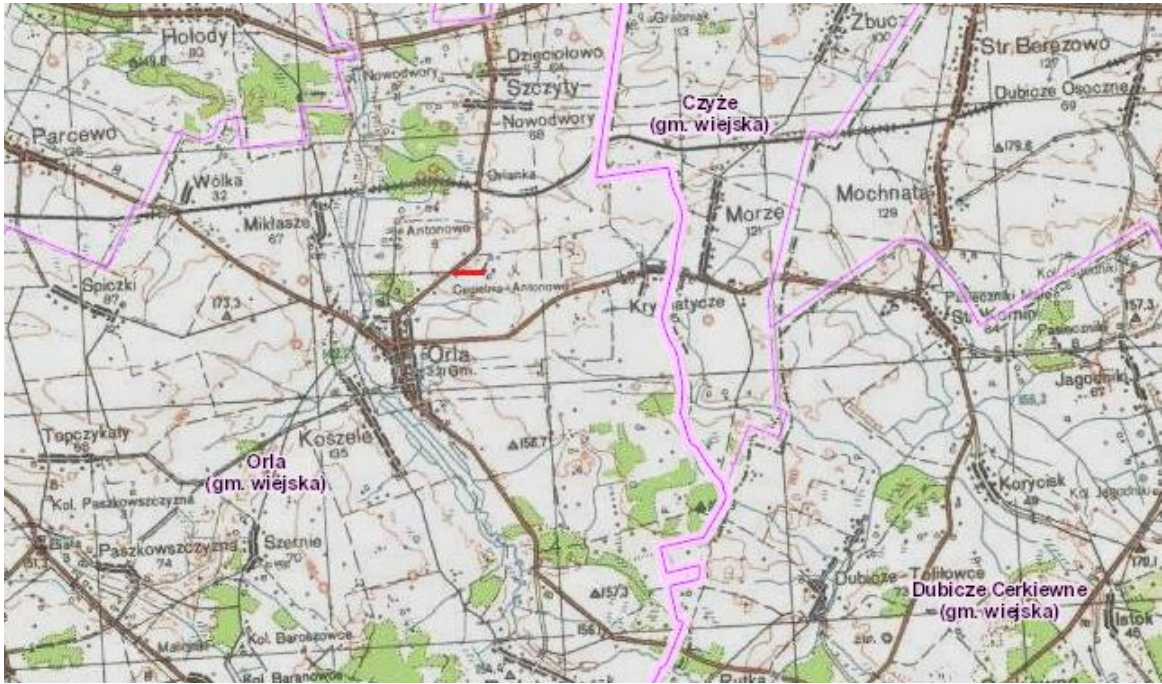
W trakcie prowadzonych badań terenowych nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3) oraz mapy dokumentacyjne w skali 1:1000 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na gruntach położonych w ciągu drogi gminnej w miejscowości Orla (dz. ewid. nr 615), gm. Orla, pow. bielski, woj. podlaskie.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red. A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) badany teren położony jest w obrębie Niziny Północnopodlaskiej i przynależy do mezoregionu Równina Bielska. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa poglądowa):



3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono trzy wydzielenia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty nasypane powierzchniowe (*holocen*)
- II. grunty niespoiste piaszczyste akumulacji wodnolodowcowej (*plejstocen*)
- III. grunty spływowe i zastoiskowe, mało i średnio spoiste, gr. konsolidacji "C" (*plejstocen*)

Ad. I

Grunty nasypane zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych. Złożone są w dominującej mierze z części organicznej (grunt próchniczny) oraz piasku drobnego oraz domieszki gliny piaszczystej i okruszków cegieł. Utwory te zalegają w rejonie wszystkich punktów badawczych bezpośrednio poniżej powierzchni terenu do głębokości 0,5-1,3 m p.p.t.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu nasypów niebudowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przebieg w-wy [m p.p.t.]	Mięgkość w-wy [m]
1	0,0-0,5	0,5
2	0,0-1,0	1,0
3	0,0-1,3	1,3

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania mogą powodować nierównomierne osiadania i nie powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji – powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.

Ad. II

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym. Utwory te zalegają jedynie w rejonie punktu badawczego nr 1 w formie przewarstwienia wśród utworów spoistych o miąższości 20 cm.

Stopień zagęszczenia: $I_D = (0,40)$

Ad. III

Grunty sypłowe i zastoiskowe, mało i średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji "C" reprezentowane są przez pyły, gliny piaszczyste i gliny przewarstwione niekiedy piaskiem drobnym. Utwory te występują w stanie twardoplastycznym. Zalegają w badanym podłożu dominująco.

Stopień plastyczności: $I_L = 0,15-0,10$

*Pyły i pyły piaszczyste charakteryzują się własnościami **tiksotropowymi**, tzn. pod wpływem obciążeń dynamicznych (np. praca koparki, zagęszczarki itp.) następuje ich rozrzedzenie i stopniowa utrata wytrzymałości. W praktyce obserwuje się to jako uplastycznienie, a nawet upłynnienie w/w gruntów. Zjawisko to jest w dużym stopniu odwracalne (tzw. wzmocnienie tiksotropowe gruntów) po ustaniu działania na grunt obciążeń dynamicznych, jednak całkowity powrót do stanu pierwotnego jest utrudniony ze względu na często występujące domieszki frakcji piaskowej.*

Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 4.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (kwiecień 2020 r.), do głębokości prowadzonego rozpoznania, w badanym podłożu nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

5. WNIOSKI I ZALECENIA


- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do gł. 3,0 m p.p.t. stwierdza się, że bezpośrednio poniżej powierzchni terenu do głębokości 0,5-1,3 m p.p.t. zalegają grunty nasypowe w postaci nasypów niebudowlanych. Poniżej gruntów nasypowych zalegają dominująco wysadzinowe grunty spoiste, należące do grupy konsolidacji „C” w stanie twardoplastycznym, lokalnie przewarstwione gruntami niespoistymi piaszczystymi (piaski drobne) w stanie średnio zagęszczonym (PB1).
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu warstwy **nasypów niebudowlanych** (występujących we wszystkich punktach badawczych do gł. 0,50-1,30 m p.p.t), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej inwestycji i powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa I**.
- Z uwagi na powyższe należy dobrać odpowiedni do warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych sposób posadowienia projektowanej inwestycji.

- Zaznacza się, iż utwory gliniaste i pylaste zalegające w badanym podłożu są to grunty **wysadzinowe**. Są one wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych w wypadku ich odkrycia w wykopie, dlatego w przypadku prowadzenia prac w ich obrębie należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamrożenia tych gruntów, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża. Grunty te, z uwagi na dużą zawartość frakcji iłowej, jak i pyłowej, są także podatne na uplastycznienie w warunkach oddziaływania obciążeń dynamicznych.
- **Pyły** charakteryzują się własnościami **tiksotropowymi**, tzn. pod wpływem obciążeń dynamicznych (np. praca koparki, zagęszczarki itp.) następuje ich rozrzedzenie i stopniowa utrata wytrzymałości. W praktyce obserwuje się to jako uplastycznienie, a nawet upłynnienie w/w gruntów. Zjawisko to jest w dużym stopniu odwracalne (tzw. wzmocnienie tiksotropowe gruntów) po ustaniu działania na grunt obciążeń dynamicznych, jednak całkowity powrót do stanu pierwotnego jest utrudniony ze względu na często występujące domieszki frakcji piaskowej.
- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego w rejonie wykonanych badań geotechnicznych wynosi 1,2 m p.p.t. (dotyczy gruntów spoistych) – wg normy PN-81/B-03020. Norma ta została wycofana w 2010 roku i zastąpiona Eurokodem 7 (PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2), jednak do tej pory nie została opublikowana nowa mapa określająca strefy przemarzania gruntu w Polsce lub sposób określania głębokości przemarzania dla celów projektowania obiektów budowlanych.
- Podsyпка nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych. Wykonanie podsyпки (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni drogowej powinno cechować się współczynnikiem filtracji $k_{10} \geq 8,0$ m/dobę. Ze spągu podsyпки należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.
- Warunki gruntowo – wodne panujące w badanym podłożu są stosunkowo jednorodne, jednak każdy punkt badań należy rozpatrywać indywidualnie. Zaznacza się, iż pomiędzy wykonanymi otworami, ze względu na znaczną odległość między nimi, mogą wystąpić lokalnie odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.
- Uwzględnienie informacji zawartych w niniejszej dokumentacji oraz przewidywanych danych dotyczących projektowanej niwelety jezdni powinno skutkować dobraniem odpowiednich rozwiązań projektowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zalegające w badanym podłożu grunty nasypowe niebudowlane. Ponadto, należy podkreślić występowanie bardzo wysadzinowych gruntów spoistych, cechujących się także własnościami tiksotropowymi (pyły).

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH W CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

$\frac{1}{102.1}$ numer > otworu wiertniczego
rzędna

 - otwór wiertniczy dokumentowany

 - otwór archiwalny

I_L - stopień plastyczności

I_D - stopień zagęszczenia

$I_p = (0.26)$ - określone na podstawie

$I_b = (0.33)$ - badań makroskopowych

$I_p = 0.26$ - określone na podstawie

$I_b = 0.33$ - badań laboratoryjnych lub na podstawie sondowań

----- granica występowania gruntów o różnych " I_L " lub " I_D "

■ ■ ■ granica występowania gruntów plastycznych

 - drobne przewarstwienia np. Gp||Pg

+K - domieszki okruchów skał północnych

+KO - domieszki kamieni (otoczków)


H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

 swobodne zwierciadło wody - ustabilizowane

 ustabilizowane


 nawiercone - zwierciadło wody pod ciśnieniem

 - sączenia wód gruntowych punktowe

 - sączenia wód gruntowych strefowe

Stan gruntu:

 - zwarty (zw)


 - półzwarty (pzw)


 - twaroplastyczny (tpl)

 - plastyczny (pl)

 - miękkoplastyczny (mpl)

 - płynny (pl)

 - luźny

 - średnio zagęszczony

 - zagęszczony




Wilgotność:

 - małowilgotny (mw)



 - wilgotny (w)

 - nawodniony (nw)

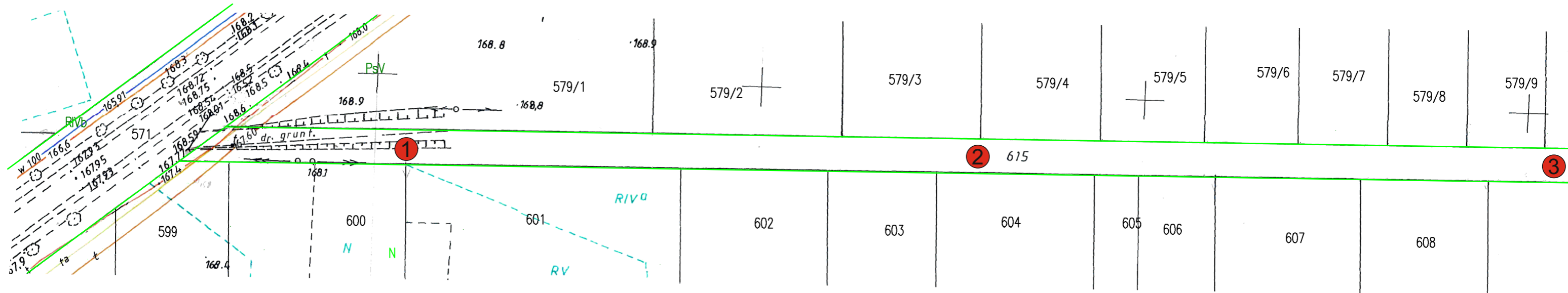
		wg PN	wg PN-EN ISO	
grunty powierzchniowe		NB		nasyp budowlany
		NN		nasyp niebudowlany
grunty organiczne		H	Or	gleba (w-wa próchnicza)
		Nm		namuł
		Nmp		namuł piaszczysty
		T		torf
		PdH		piasek drobny próchniczny
grunty niespoiste		Ż	Gr	żwir
		Po	grSa	pospółka
		Pr	CSa	piasek gruby
		Ps	MSa	piasek średni
		Pd	FSa	piasek drobny
		Pt	siSa	piasek pylasty
grunty spoiste	spoiste żwirowe	Żg	clGr	żwir gliniasty
		Pog	grclSa	pospółka gliniasta
	mało spoiste	Pg	clSa	piasek gliniasty
		πp	saSi/sadSi	pył piaszczysty/ pył ilasto-piaszczysty
		π	Si/clSi	pył/ pył ilasty
	średnio spoiste	G π	siCCl	glina pylasta
		G	CCl	glina
		Gp	saCCl	glina piaszczysta
	zwięzła spoiste	Gpz	saMCl	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	MCl	glina zwięzła
		G π z	siMCl	glina pylasta zwięzła
	zwięzła spoiste	I	FCI	ił
Ip		saFCI	ił piaszczysty	
I π		siFCI	ił pylasty	

 - grunty spoiste z grupy konsolidacji C
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji B
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji D

Oznaczenie na przekrojach geotechn.

Grunty słabo-nośne  - niespoiste w stanie luźnym
 - spoiste w stanie plastycznym/miękkoplastycznym

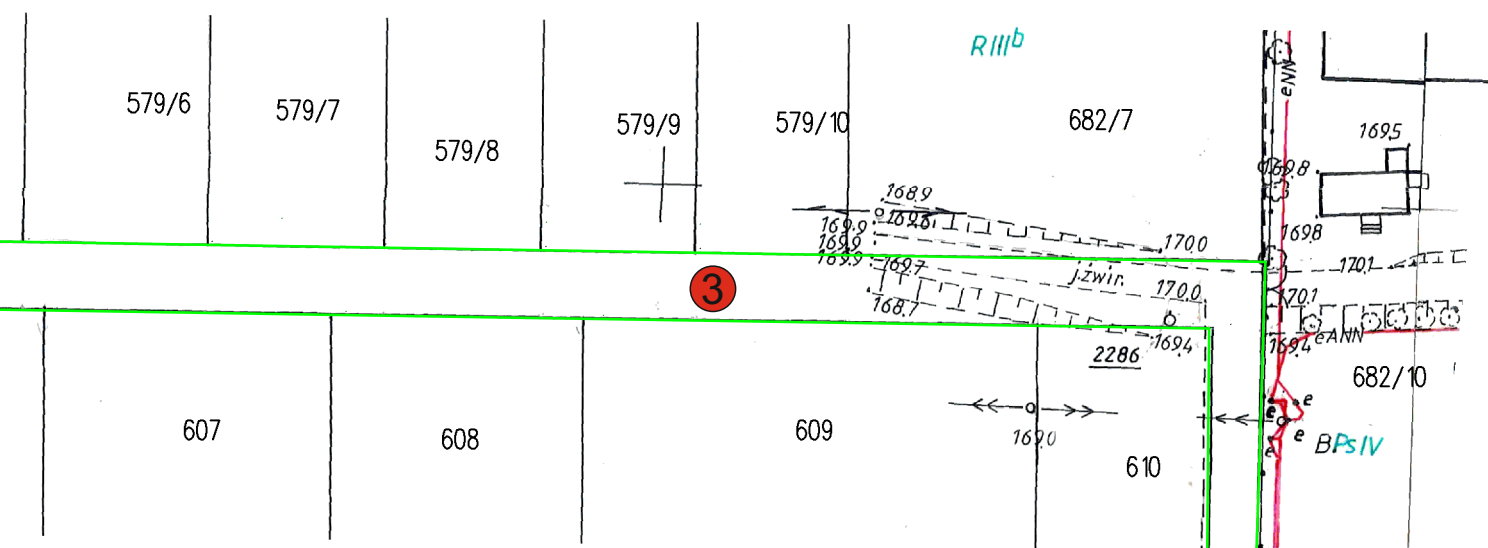
MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1:1000



① - lokalizacja punktu badawczego

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000



① - lokalizacja punktu badawczego



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom. 530488110, 503741881 email: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2020-04-08

Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 168,70 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Izabela Wołosz

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Orla

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niebudow. [H + Pd], c.szary (I)	mw				
		0,6			Gлина piaszcz. (C), brązowa (III)	mw		0,15		
		0,2			Piasek drobny, żółty (II)	mw			0,40	
		1,7			Pył przew. piasek pylasty (C) - tiksotropowy, j.brązowy (III)	mw		0,10		

Głębokość: 3,0



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom. 530488110, 503741881 email: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2020-04-08

Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 169,30 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Izabela Wołosz

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Orla

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,0			Nasyp niebudow. [H + Pd], c.szary (I)	mw				
		2,0			Glina (C), brązowa (III)	mw		0,10		
Głębokość: 3,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom. 530488110, 503741881 email: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2020-04-08

Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 169,90 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Izabela Wołosz

Sprawdził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Orla

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,3			Nasyt niebudow. [H + Pd + Gp + C], c.szara (I)	mw				
		1,7			Glina (C), brązowa (III)	mw		0,10		
Głębokość: 3,0										

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH ORAZ WARTOŚCI ICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Projektowana przebudowa części drogi gminnej (dz. nr geod. 615) w obrębie miejscowości Orla, gm. Orla, pow. bielski, woj. podlaskie

Wiek i geneza gruntu	Symbole i nazwy	Oznaczenie warstw geotechn.	Stan gruntu	I _D	I _L	Ø _u ⁿ	E ₀ ⁿ M ₀ ⁿ	ρ ⁿ	w _n ⁿ	c _u ⁿ	
HOLOCEN grunty nasypowe powierzchniowe	NN – nasyp niebudowlany	I									
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, akumulacji wodnolodowcowej niespoiste	Pd – piasek drobny	II	szg	(0.40)	X	30	38 51	mw	1.65	6	X
PLEJSTOCEN grunty sływowe i zastoiskowe spoiste (mało i średnio spoiste), gr. konsolidacji „C”	Π – pył G – glina Gp - glina piaszczysta //Pπ – przew. piasek pylasty	III	tpl	X	0.15 - 0.10	16	23 33 - 26 37	Π G Gp	2.05 2.15 2.20	22 16 12	19 - 22

OBJAŚNIENIA

- I_Dⁿ – stopień zagęszczenia
- I_Lⁿ – stopień plastyczności
- Ø_uⁿ – kąt tarcia wewnętrzznego (°)
- E₀ⁿ – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- M₀ⁿ – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [MPa]
- ρⁿ – gęstość objętościowa [Mg/m³]
- w_nⁿ – wilgotność naturalna [%]
- c_uⁿ – spójność gruntu [kPa]

UWAGI

Wartość parametru wodącego „I_D” i „I_L” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą korelacji analizy materiałów archiwalnych z rejonu badań, dostępnej literatury oraz doświadczeń związanych z gruntami rejonu badań.