

# OPINIA GEOTECHNICZNA

*ZADANIE:*

**BUDOWA DROGI GMINNEJ W ŚLIWNIE**

*LOKALIZACJA:*

**WOJEWÓDZTWO: WIELKOPOLSKIE**

**POWIAT: NOWOTOMYSKI**

**GMINA: KUŚLIN**

**MIEJSCOWOŚĆ: ŚLIWNO**

*WYKONAWCA:*

**LABPROJEKT PATRYK CIESIELCZAK**



*ZLECENIODAWCA:*

**„VIA 2008” PRACOWNIA PROJEKTÓW DROGOWYCH**

**BARBARA KOSMACZ**

**UL. KASZTNAOWA 27A**

**62-066 GRANOWO**

*OPRACOWALI :*

**MGR INŻ. PATRYK CIESIELCZAK**

LUTY 2023 r.

Spis treści :

**I. Część opisowa**

1. WSTĘP .....	2
2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ .....	2
3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ .....	2
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH.....	3
4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA .....	3
4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	3
4.3 CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW .....	4
5. WNIOSKI I ZALECENIA .....	5
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	6

**II. Część graficzna**

1. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 1000 . . . . .	-	Zał. 1
2. Profile otworów badawczych . . . . .	-	Zał. 2
3. Karty sondowań dynamicznych . . . . .	-	Zał. 3
4. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

## 1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo-wodnych gruntów stanowiących podłoże projektowanej budowy drogi gminnej w msc. Śliwnie, w gm. Kuślin, w pow. nowotomyskim, w woj. wielkopolskim.

Opinię wykonano w porozumieniu z Zleceniodawcą – „VIA 2008” PRACOWNIA PROJEKTÓW DROGOWYCH Barbara Kosmacz.

Dokumentację opracowano w oparciu o poniższe dane i materiały :

- wyniki prac i badań polowych,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- normy: PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 1 i 2;  
oraz normy już wycofane użyte dla potrzeb korelacji: PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie, PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- literaturę geologiczną,
- wytyczne Zamawiającego.

## 2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonano 16.02.2023 r., objęły wytyczenie i wykonanie dwóch otworów geotechnicznych (badawczych) o głębokości 3,0 m. Łączny metraż wierceń wynosi 6,0 mb.

Otwory wykonano w miejscach uzgodnionych z Zleceniodawcą.

Wyróbiska badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów, granic działki i naniesień.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu zestawu ręcznego.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak, niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym.

W celu określenia stanu zagęszczenia gruntów niespoistych, wykonano badanie przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej (DPL), w sąsiedztwie wszystkich otworów badawczych. Wyniki zamieszczono w karcie sondowania dynamicznego, która stanowi Zał.nr 3.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych w skali 1:1000, który stanowi załącznik do niniejszego opracowania (Załącznik 1).

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opinii.

## 3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się na terenie Wysoczyzny Grodzkiej (315.59).

Rzędne wysokościowe otworu badawczego określone zostały orientacyjnie na podstawie mapy dostarczonej przez Zamawiającego, i wynoszą ok. 88,50-89,00 m n.p.m.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Śliwno, gm. Kuślin, pow. nowotomyski, woj. wielkopolskie.

#### 4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

##### 4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże czwartorzędowe w obrębie badanego obszaru stanowią głównie grunty fluwioglacjalne. Do głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego.

Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- holocen – nasypy niekontrolowane i gleba (**Qh**),
- plejstocen – grunty fluwioglacjalne (**Qpfg**), grunty glacialne (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

**Nasypy niekontrolowane (Qh)** – grunty te nawiercono w otworze OW02 w strefie głębokości 0,0-0,30 m p.p.t.

**Gleba (Qh)** – grunty te nawiercono w otworze OW01 w strefie głębokości 0,00-0,70 m p.p.t.

W skład plejstocenu wchodzi:

**Grunty fluwioglacjalne (Qpfg)** – grunty te nawiercono w strefie głębokości 0,30-2,50 m p.p.t. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez grunty niespoiste w postaci piasków drobnych (**seria I**).

**Grunty glacialne (Qpg)** – grunty te nawiercono w strefie głębokości 2,10-3,00 m p.p.t. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez grunty spoiste w postaci piasków gliniastych (**seria II**). Nie nawiercono spągu danej warstwy.

##### 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wykonywania prac wiertniczych w lutym 2023r. w obrębie terenu badań, **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych.

Po intensywnych opadach deszczu i roztopach wiosennych na stropie utworów spoistych mogą pojawić się wody o charakterze zawieszonym oraz sączenia o zróżnicowanej intensywności.

### 4.3 CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo – wodne [1]. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie można wydzielić jedną serię litologiczno-genetyczną. Dla wydzielonych warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań metodami A, B i C. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia –  $I_D^{(n)}$ , natomiast dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności –  $I_L^{(n)}$ . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w Tabeli nr 1 zamieszczonej w opinii.

#### Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

##### **– I seria – grunty fluwioglacjalne (Qpfg)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste wykształcone jako piaski drobne i piaski drobne na pograniczu piasków średnich. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi:  $\beta = 0,80$ .

Grunty tej serii stanowią trzy warstwy geotechniczne:

– **Ia** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**. Grunty te są wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o obliczonej i uśrednionej na podstawie sondowania wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ .

– **Ib** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**. Grunty te są wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o obliczonej i uśrednionej na podstawie sondowania wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,53$ .

– **Ic** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**. Grunty te są wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o obliczonej i uśrednionej na podstawie sondowania wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ .

##### **– II seria – grunty glacialne (Qpg)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste wykształcone jako piaski gliniaste. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi:  $\beta = 0,75$ .

Grunty tej serii stanowią jedną warstwę geotechniczną:

– **II** – reprezentowana jest przez **piaski gliniaste**. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

Pod względem własności filtracyjnych wg. Z. Pazdro:

- ✓ piaski pylaste, **piaski gliniaste** i pyły są to grunty o słabej wodoprzepuszczalności - szacunkowa wartość współczynnika filtracji  $k=10^{-5}$ - $10^{-6}$  m/s;
- ✓ **piaski drobne** są to grunty o średniej wodoprzepuszczalności - szacunkowa wartość współczynnika filtracji  $k=10^{-4}$ - $10^{-5}$  m/s. W przypadku występowania domieszek piasków pylastych oraz zaglinienia wartości stopnia wodoprzepuszczalności mogą być obniżone.

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych w Zał. 2.

**Do warstw geotechnicznych nie włączono nasypów niekontrolowanych i gleby, który zaleca się usunąć z podłoża projektowanej drogi.**

## 5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. w świetle wymienionego na wstępie „Rozporządzenia...”, charakteryzuje się **głównie prostymi warunkami** geotechnicznymi ze względu na występowanie gruntów nośnych poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych i gleby.
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem... [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyko – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Grunty rodzime **warstwy I i II** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowiły dobre podłoże robót fundamentowych.
5. Do warstw geotechnicznych nie włączono **nasypów niekontrolowanych i gleby**, które zaleca się usunąć z podłoża projektowanej drogi oraz wykonać nasyp budowlany.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych w lutym 2023r. w obrębie terenu badań, stwierdzono występowanie wód gruntowych. Szczegóły w rozdz. 4.2.
7. Uwagę należy zwrócić na spoiste grunty **warstwy II**, które są podatne na zmiany wilgotności (grunty tiksotropowe). W przypadku zawilgocenia/nawodnienia (deszcz lub roztopy) łatwo ulegają uplastycznieniu. Grunty odsłonięte w wykopach należy chronić przed negatywnym działaniem wód atmosferycznych.
8. Przy wyborze sposobu posadowienia obiektów budowlanych należy uwzględnić jednocześnie: własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu; rodzaj, wielkość i charakter obciążeń przekazywanych na podłoże; wielkość dopuszczalnych osiadań średnich, różnic osiadań oraz dopuszczalnego przechyłu budowli, wynikających z wytycznych technologicznych i konstrukcyjnych.
9. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
10. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego zawilgocenia lub przemarznięcia.

**11. Szczególną uwagę należy zwrócić na przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych szczegółowo określa tablica nr 2 zamieszczona w PN-S-02205:1998.**

Zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynnych, dla przedmiotowej inwestycji należy przyjąć grupę nośności podłoża, zgodnie z poniższą tabelą.

Otwór	Warunki wodne	Grunt podłoża nawierzchni	Grupa nośności podłoża
1	dobre	niewysadzinowy	G1
2	dobre	niewysadzinowy	G1

luty 2023 r.

## **6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI**

### **6.1. Przepisy prawne**

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017, poz. 2075).

### **6.2. Literatura**

- [3]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.
- [4]. Kondracki J., „Geografia regionalna Polski” Wydanie III, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.

TABELA 1

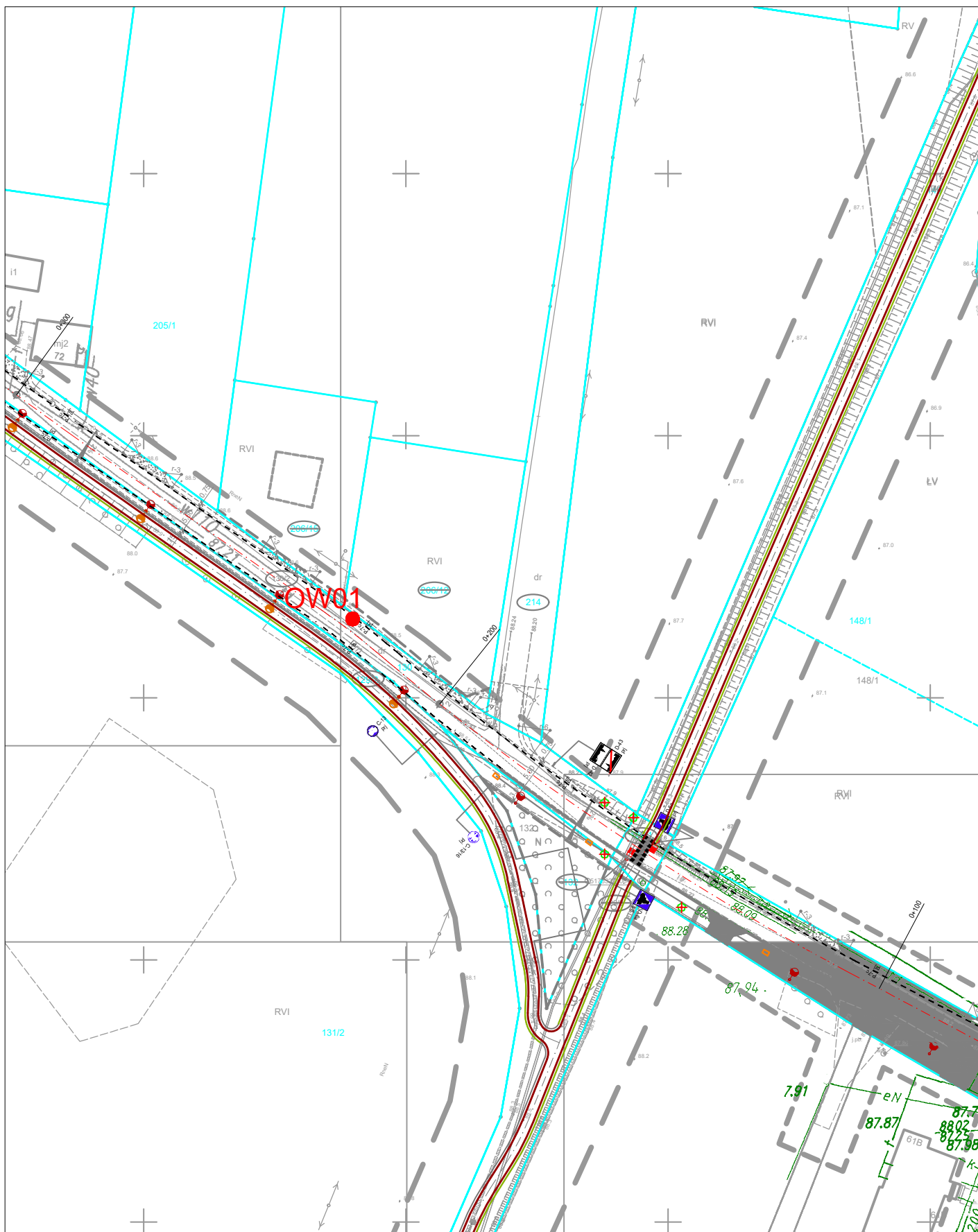
## CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Nazwa gruntu wg normy PN-EN ISO 14688-1:2018	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł ścisłości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania
						stopień zagęszcz. $I_p^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
								$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ (t * m <sup>-3</sup> )	$\Phi_u^{(n)}$ (deg)	$C_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (kPa)	$M_o^{(n)}$ (kPa)	$\beta$
1.	<i>Qpfg</i>	<b>Ia</b>	Pd	fSa	-	0,40 <sup>DPL</sup>	-	w 16	1,75	30,9	-	55 300	74 400	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	<b>Ib</b>	Pd	fSa	-	0,53 <sup>DPL</sup>	-	w 16	1,75	30,6	-	48 800	65 400	0,80
3.	<i>Qpfg</i>	<b>Ic</b>	Pd	fSa	-	0,60 <sup>DPL</sup>	-	w 14	1,75	30,9	-	55 400	74 400	0,80
4.	<i>Qpg</i>	<b>II</b>	Pg	siSa	B	z	0,10	16	2,10	16,4	28,0	22 200	29 200	0,75

Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  przyjąć:  $x^{(r)} = x^{(n)}$ . (1±0,10)

0,40<sup>DPL</sup> – określone na podstawie sondowania „DPL” – lekka sonda dynamiczna





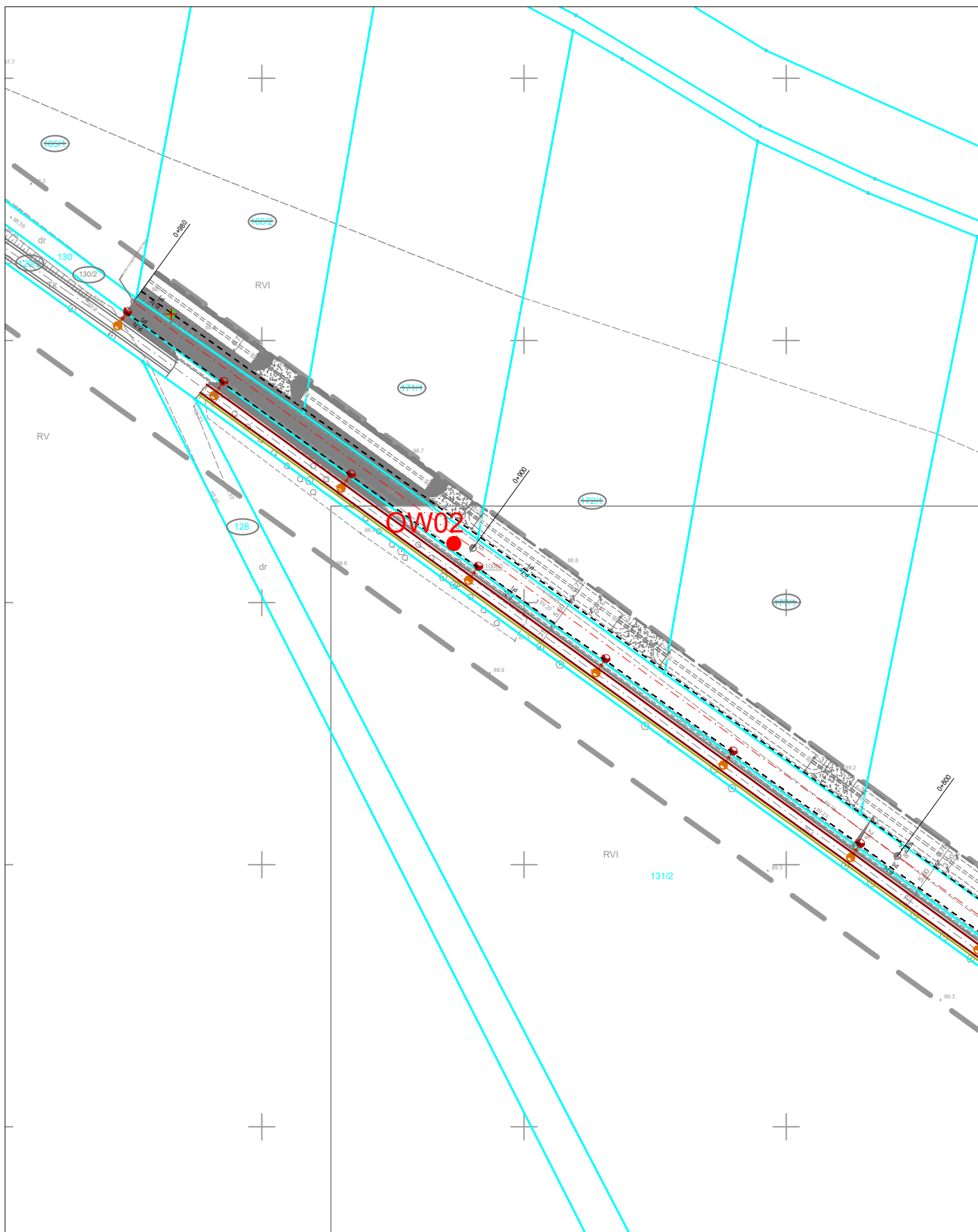
Objaśnienia:

OW01 - lokalizacja otworów geotechnicznych

## MAPA DOKUMENTACYJNA

Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne

Opracował	Data	Nazwisko	Skala 1:1000	Zał. 1.1
	II.2023	mgr inż. Patrik Ciesielczyk		









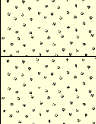
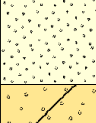

Objaśnienia:

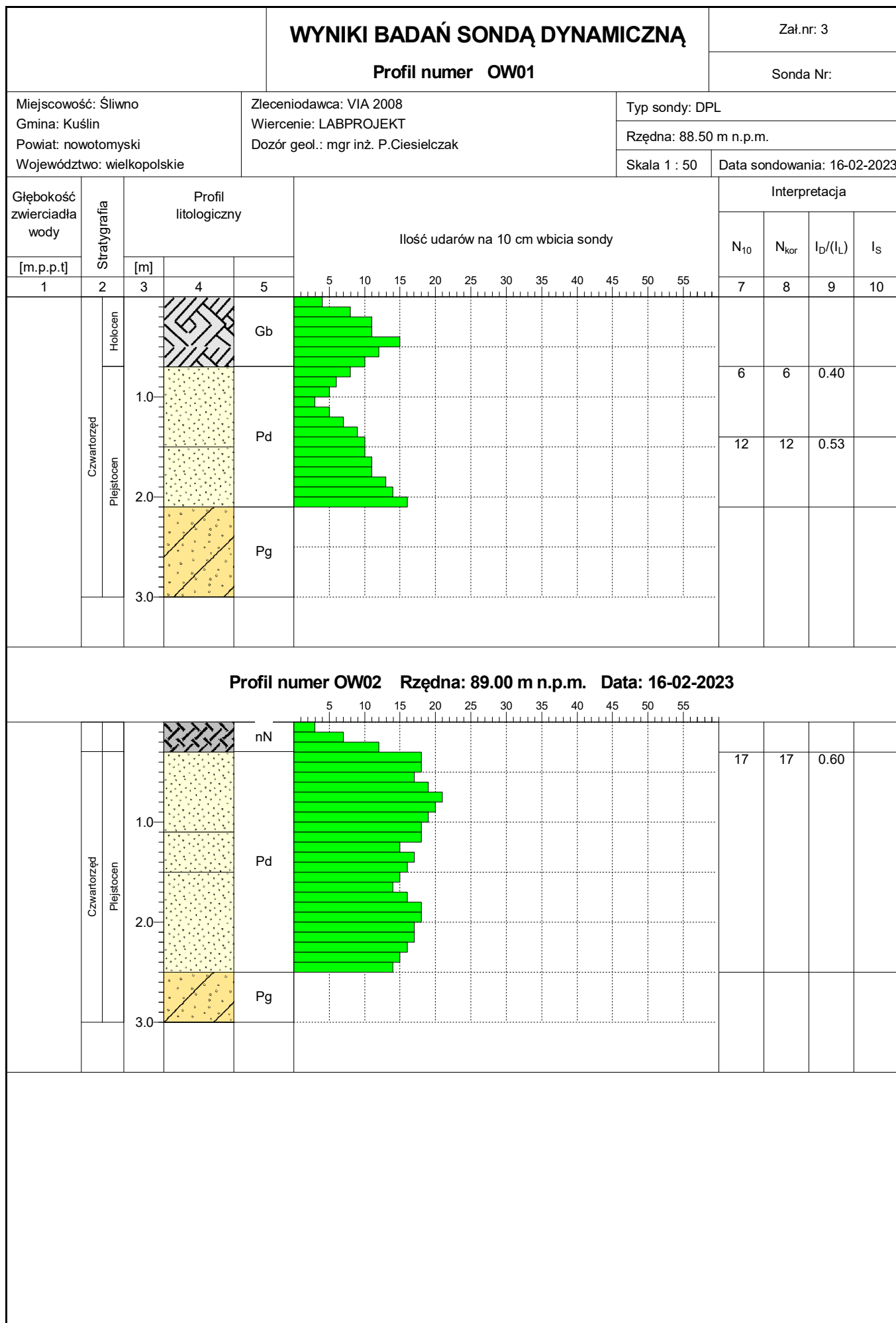
OW01 - lokalizacja otworów geotechnicznych

## MAPA DOKUMENTACYJNA

Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne

Opracował	Data	Nazwisko	Skala 1:1000	Zał. 1.2
	II.2023	mgr inż. Patrik Ciesielczyk		

						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO		Zał.nr: 2					
						Profil numer OW01							
Miejscowość: Śliwno			Obiekt: droga			System wiercenia: ręcznie							
Gmina: Kuślin			Zleceniodawca: VIA 2008			Rzędna: 88.50 m n.p.m.		Głębokość: 3.00 m					
Powiat: nowotomyski			Wiercenie: LABPROJEKT			Skala 1 : 50		Data wiercenia: 16-02-2023					
Województwo: wielkopolskie			Dozór geol.: mgr inż. P.Ciesielczak										
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL	
			[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Plejstocen	Holocen			gleba szara (PdH)	Gb	w	szg	Ia	0.40		
					0.70	piasek drobny ciemnobrązowy	Pd						
					1.50	piasek drobny jasnobrązowy na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps						
					2.10	piasek gliniasty szary	Pg	mw	tpl	II	0.10		
			3.0		3.00								
<b>Profil numer OW02 Rzędna: 89.00 m n.p.m. Data: 16-02-2023</b>													
		Czwartorzęd Plejstocen				nasyp niekontrolowany (PdH+gruz ceglano-betonowy)	nN	w	szg	Ic	0.60		
					0.30	piasek drobny brązowy z domieszką otoczków i głazych	Pd+KO						
					1.10	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps						
					1.50	piasek drobny beżowy	Pd	mw	tpl	II	0.10		
				2.50	piasek gliniasty szary	Pg							
			3.0		3.00								



# Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

## Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

## Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

## Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka ( gliniasta )
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła )
- G - glina pylasta

## Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- ( ) - określenia uzupełniające

## Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne ( wodnolodowcowe )
- g - utwory glacialne ( polodowcowe )
- d - osady deluwialne ( stokowe )
- gl - utwory glaciallimniczne ( lodowcowo-zastoiskowe )

## Oznaczenia stanu gruntu :

### Grunty niespoiste (sympie) :

$I_D = 0,50$  - wartość stopnia zagęszczenia

In - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

### Grunty spoiste :

$I_L = 0,15$  - wartość stopnia plastyczności

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

## Oznaczenia wilgotności gruntu :




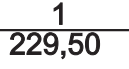
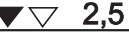
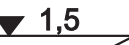



mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

## Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu  
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych