

"AQUAGEOL" s.c.  
ul. Baczyńskiego 10  
62-504 Konin  
tel: (63) 2444434  
(601) 854105 lub (695) 111366

EGZ. NR 1.

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**USTALAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO - WODNE DLA**  
**PROJEKTOWANEJ BUDOWY DROGI GMINNEJ**  
**W MIEJSCOWOŚCI ŁĄD (OBRĘB ŁĄD – DZIAŁKA 247)**

gm. Łądek  
pow. Sępca  
woj. wielkopolskie

**OPRACOWAŁ ZESPÓŁ:**

1. mgr inż. Józef Materski  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr V-1200  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr VII-1155

**Inż. Józef Materski**  
geol. MOŚZNiL nr 021108  
V-1200, VII-1155

2. mgr Dariusz Gradecki  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr V-1203  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr VII-1150

**mgr Dariusz Gradecki**  
geol. MOŚZNiL nr 021108  
V-1203, VII-1150

**KONIN, LIPIEC 2017 R.**

## **Spis treści**

1. Wstęp.
2. Położenie terenu badań.
3. Morfologia i budowa geologiczna.
4. Warunki hydrogeologiczne.
5. Warunki geologiczno - inżynierskie.
6. Wnioski.

## **Załączniki**

1. Zestawienie wyników wierceń badawczych.
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1: 1 000 z lokalizacją wykonanego wiercenia badawczego.

## 1. Wstęp.

Na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowo-Budowlanego ESKA-PROJEKT mgr inż. Szymon Kosmański, ul. Katowicka 11/U28, 61-131 Poznań oraz w uzgodnieniu z projektantem budowlanym inwestycji drogowej, opracowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz terenowych badań geologicznych niniejszą opinię geotechniczną, której celem jest określenie geotechnicznych warunków wykonawstwa budowy drogi gminnej w miejscowości Łąd (obręb Łąd – działka 247), gm. Łądek. Lokalizacja i głębokość otworu badawczego została uzgodniona z projektantem obiektu. Zakres badań nie obejmuje badań jakościowych wód podziemnych ani ustalenia ich agresywności w stosunku do niezabezpieczonego betonu.

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463) oraz Polska Norma PN-EN 1997-1:Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2:Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz **Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430)**. Opracowanie zostało wykonane zgodnie również z pozostałymi normami, które zostały przywołane w treści niniejszej dokumentacji.

### 1.1. Prace terenowe.

W związku z rozpoznaniem warunków geotechnicznych podłoża przeprowadzono następujące badania:

- wizja terenu przeprowadzona w dniu 15.07.2017 r.,
- miejsce wiercenia w terenie wytyczono w nawiązaniu do punktów stałych, a rzędne terenu odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 1 000,
- odwiercono 1 otwór badawczy o gł. 1,5 mb,
- na miejscu wierceń wykonano badania makroskopowe wszystkich próbek gruntów zgodnie z PN-74/B-04452 "Grunty budowlane. Badania polowe" oraz PN-88/B-04452 "Grunty budowlane. Badania próbek gruntu".
- interpretacji wyników badań polowych dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430),
- w odwierconym otworze badawczym nie stwierdzono nawierconego i ustabilizowanego poziomu zwierciadła wód gruntowych,
- prace kameralne obejmujące: opracowanie profilu geologiczno-inżynierskiego z warstwami geotechnicznymi, opracowanie cech fizyko-mechanicznych gruntu, prace związane z redakcją tekstu.



## 1.2. Wykorzystane materiały.

Przed przystąpieniem do badań terenowych zapoznano się z materiałami geologiczno-inżynierskimi oraz literaturą dotyczącą budowy geologicznej badanego terenu. Wykorzystano w szczególności Mapę Geologiczną Polski w skali 1:200 000 wraz z opisem oraz Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 wraz z opisem. Przeanalizowano również archiwalne materiały dokumentacyjne określające warunki geotechniczne na terenie gminy Łądek - wykonanymi w okresie wcześniejszym przez spółkę „Aquageol” z Konina.

## 2. Położenie terenu badań.

Teren badań dotyczy projektowanej drogi gminnej w miejscowości Łąd (obręb Łąd – działka 247), gm. Łądek. Lokalizację wykonanego otworu badawczego na trasie projektowanej inwestycji przedstawiono na załączonej mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 1 000 (zał. nr 2).

## 3. Morfologia i budowa geologiczna.

Według podziału geograficznego J. Kondrackiego obszar objęty badaniami leży w podprovincji Pojezierza Południowo-Bałtyckie, makroregion Pojezierze Wielkopolskie (mezoregion Równina Wrzesińska). Według podziału geomorfologicznego Wielkopolski na regiony B. Krygowskiego teren badań należy do Równiny Słupeckiej na pograniczu z Pradolina Warszawsko-Berlińską. Powierzchnia terenu w rejonie badań jest stosunkowo zróżnicowana i zalega na rzędnych od ok. 88 do 92 m n.p.m.

**Istotne znaczenie dla projektowanej inwestycji drogowej mają jedynie przypowierzchniowe utwory czwartorzędowe.**

**W bezpośrednim rejonie wierceń stwierdzono poniżej gruntów nasypowych nawierzchni drogi występowanie przypowierzchniowych brunatno-szarych glinach zwałowych złodowacenia środkowopolskiego.** Bardziej szczegółowo przypowierzchniowe warstwy geologiczne omówiono w punkcie dotyczącym warunków geologiczno-inżynierskich.

## 4. Warunki hydrogeologiczne.

**Dla projektowanej inwestycji drogowej istotne znaczenie może mieć jedynie pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny.** W bezpośrednim rejonie projektowanej inwestycji przypowierzchniową warstwę wodonośną stanowią wody zalegające w spiaszczeniach pośród glin zwałowych. Poziom ten zasilany jest z opadów atmosferycznych, dlatego jest on podatny na wahania sezonowe i wieloletnie. Według opisu do Mapy Hydrograficznej w skali 1:50 000, skrajna amplituda wahań zwierciadła wód przypowierzchniowych może wynosić do około 1 metra. **Przeprowadzone wiercenia do głębokości 1,5 m p.p.t. w rejonie projektowanej budowy drogi nie stwierdziły występowania zwierciadła wody gruntowej w żadnym z otworów.**

Ze względu na fakt, że wiercenia przeprowadzono w okresie letnim, charakteryzującym się niskimi stanami wód gruntowych, przewiduje się, że w innych porach roku zwierciadło wody gruntowej może zalegać płycej niż w dniu wierceń. Nie przewiduje się występowania wód gruntowych płycej niż ok. 3 - 4 m p.p.t. w żadnym okresie roku.

Warunki wodne podłoża nawierzchni drogi ustalono zgodnie z tabelą 3.1 zawartą w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430).

Zgodnie z w/w tabelą warunki wodne są:

- w rejonie odwierconego otworu badawczego - warunki wodne dobre.

## 5. Warunki geologiczno-inżynierskie.

Wierceniami wykonanymi w granicach badanego terenu do maksymalnej głębokości 1.5 m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych (plejstocénskich).

**Wydzielić można 2 zasadnicze warstwy geotechniczne odpowiadające warstwom geologicznym.** Na załączonych profilach geologicznych podłoża przedstawiono występowanie poszczególnych warstw geotechnicznych. Dane dotyczące cech fizyko-mechanicznych gruntów dla każdej wydzielonej warstwy zawiera poniższe zestawienie:

### warstwa geotechniczna nr 1 - grunty nasypowe

Warstwę tę stanowi nawierzchnia drogowa, kamienisto-szutrowo-piaszczysta, z lokalnymi domieszkami gruzu budowlanego i cegły. Nie określano dla tej warstwy wartości parametrów geotechnicznych.

### warstwa geotechniczna nr 2 - grunty mineralne spoiste.

Są to gliny zwałowe zwarte, lekko piaszczyste, barwy z reguły brunatnawo-szarej, twardoplastyczne (od góry do półzwartych). Geologiczny symbol konsolidacji tych utworów oznaczony jest literą „B”. Na podstawie wykonanych prób wałeczowania stwierdzić można, że stopień plastyczności tych utworów ustalony metodą B, zgodnie z normą PN-81/B-03020 jest nie gorszy niż ok.

$$I_L = 0.20$$

pozostałe wartości parametrów:

$$\text{gęstość objętościowa} \quad \rho^{(n)} = 2.15 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{kąt tarcia wewnętrznego} \quad \phi_u^{(n)} = 18^\circ$$

$$\text{spójność} \quad c_u^{(n)} = 31 \text{ kPa}$$

$$\text{współczynnik Poissona} \quad \nu = 0.29$$

$$\text{edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej} \quad M_0 = 36\,000 \text{ kPa}$$

$$\text{edometryczny moduł ściśliwości wtórnej} \quad M = 48\,000 \text{ kPa}$$

$$\text{Moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia} \quad E_0 = 27\,400 \text{ kPa}$$

$$\text{Moduł wtórnego (sprężystego) odkształcenia} \quad E = 36\,500 \text{ kPa}$$

Na podstawie wykonanych wierceń oraz na podstawie stwierdzonych warunków wodnych, zgodnie z tabelą a w punkcie 3.3 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430), ustalono grupy nośności podłoża w poszczególnych rejonach.


Biorąc pod uwagę rodzaj gruntu oraz warunki wodne ustalono grupę nośności podłoża dla całego odcinka drogi: **Grupa nośności podłoża G2.**




## 6. Wnioski.

- \* Wykonane wiercenia potwierdziły występowanie warunków geologiczno-inżynierskich umożliwiających racjonalne wykonawstwo budowy drogi.  
Decydują o tym zadowalające wartości parametrów geotechnicznych.
- \* Przeprowadzone wiercenia do głębokości 1,5 m p.p.t. w rejonie projektowanej drogi nie stwierdziły występowania zwierciadła wody gruntowej w odwierconym otworze.  
Ze względu na fakt, że wiercenia przeprowadzono w okresie letnim, charakteryzującym się niskimi stanami wód gruntowych, przewiduje się, że w innych porach roku zwierciadło wody gruntowej może zalegać płycej niż w dniu wierceń. Nie przewiduje się występowania wód gruntowych płycej niż ok. 3 - 4 m p.p.t. w żadnym okresie roku.

mgr inż. Józef Materski  
geol. MOŚZNIL nr 021108  
V-1200, VII-1155



Soft-Projekt 51-616 Wrocław, Ul.Parkowa 25			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>1</b>				Zał.Nr: 1.1. Wiertnica: świder 76 mm																																																											
Miejscowość: Łądek Gmina: Łądek Powiat: Słupca Województwo: wielkopolskie			Obiekt: budowa drogi gminnej Inwestor: Gmina Łądek Wiercenie: Aquageol s.c., ul. Baczyńskiego 10, 62-504 Konin Nadzór geologiczny:				System wiercenia: obrotowy Rzędna: 91.00 m n.p.m. Skala 1 : 20      Data wiercenia: 2017-07-15																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th>Głębokość zwierciadła wody</th> <th rowspan="2">Stratygrafia</th> <th colspan="2">Profil litologiczny</th> <th rowspan="2">Przelot</th> <th rowspan="2">Opis litologiczny</th> <th rowspan="2">Symbol gruntu</th> <th rowspan="2">Warstwa geotechniczna</th> <th rowspan="2">Wilgotność</th> <th rowspan="2">Stan gruntu</th> </tr> <tr> <th>[m.p.p.t]</th> <th>[m]</th> <th>[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td rowspan="3">otwór suchy</td> <td>Oh</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Grunt nasypowy - drobny tłuczeń zapiaszczony, z kamieniami i fragmentami cegieł, szaro-beżowy, średnio zagęszczony, suchy</td> <td>nB</td> <td>1</td> <td>s</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td rowspan="2">Czwartorzęd</td> <td>Op</td> <td>1.0</td> <td></td> <td>0.40</td> <td>Głina zwalowa zwięzła, lekko piaszczysta, brunatno-szarawa, twardestwoplastyczna</td> <td>Gpz</td> <td>2</td> <td>tpl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	[m.p.p.t]	[m]	[m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		otwór suchy	Oh				Grunt nasypowy - drobny tłuczeń zapiaszczony, z kamieniami i fragmentami cegieł, szaro-beżowy, średnio zagęszczony, suchy	nB	1	s	szg		Czwartorzęd	Op	1.0		0.40	Głina zwalowa zwięzła, lekko piaszczysta, brunatno-szarawa, twardestwoplastyczna	Gpz	2	tpl					1.50					
1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																								
	[m.p.p.t]		[m]	[m]																																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																								
	otwór suchy	Oh				Grunt nasypowy - drobny tłuczeń zapiaszczony, z kamieniami i fragmentami cegieł, szaro-beżowy, średnio zagęszczony, suchy	nB	1	s	szg																																																								
		Czwartorzęd	Op	1.0		0.40	Głina zwalowa zwięzła, lekko piaszczysta, brunatno-szarawa, twardestwoplastyczna	Gpz	2	tpl																																																								
						1.50																																																												

mgr inż. Józef Materski  
901. WOSZNIK nr 021108  
V-1200. V-1155  




Zal. nr 2.

Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją  
wykonanych badań geologicznych

SKALA 1 : 1 000

1

● lokalizacja odwierconych otworów  
badawczych