

# EKO-GEO-SERWIS

**mgr Leszek Kozołup**

*Adres : 98-220 Zduńska Wola, ulica Poprzeczna 25  
kom. 603- 865 – 047, e-mail: ekogeoserwis@wp.pl. www. ekogeoserwis.pl  
REGON 730198617. NIP : 829-100-30-93.*

## **Opinia geotechniczna**

**dla potrzeb przebudowy drogi powiatowej Nr 3715E na odcinku  
Prusinowice – Borki Prusinowskie – Etap I, gmina Szadek,  
powiat zduńskowolski, województwo łódzkie .**

### **Zamawiający:**

**FIRMA „ LGM „, Barbara Becherowska  
z siedzibą w Strzelinie**

### **Wykonawca:**

**mgr Leszek Kozołup - geolog  
upr. geol. nr 071084  
mgr inż. Mateusz Kozołup – asystent geologa**

**Zduńska Wola, 30 listopad 2022 r**

## **SPIS RZECZY.**

### **I. Spis treści.**

1. Wstęp.
2. Zakres przeprowadzonych prac i badań.
  - 2.1. Prace i badania terenowe.
  - 2.2. Prace kameralne.
3. Ogólna charakterystyka terenu badań.
  - 3.1. Położenie, morfologia i hydrografia.
  - 3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
5. Wnioski i zalecenia.

### **II. Załączniki.**

- 1.1 – 1.4. Mapy dokumentacyjne w skali 1:1000 z lokalizacją wykonanych otworów geotechnicznych.
2. Zbiorcze zestawienie kart dokumentacyjnych wykonanych otworów geotechnicznych
3. Legenda do przekrojów i kart otworów geotechnicznych.
4. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach geotechnicznych. i kartach otworów.

## 1. Wstęp.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie FIRMY „LGM”, Barbara Becherowska z siedzibą w Strzelinie.

Celem tego opracowania jest zaliczenie projektowanego obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej oraz przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo-wodnych oraz geotechnicznych występujących w podłożu budowlanym i warstw konstrukcyjnych projektowanej przebudowy drogi powiatowej Nr 3715 E na odcinku Prusinowice – Borki Prusinowskie, gmina Szadek, powiat zduńskowolski, województwo łódzkie.

Przedmiotową dokumentację opracowano zgodnie z polską normą PN-81/B-03020 jak dla potrzeb projektu budowlanego.

Podstawą prawną wykonania przedmiotowego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych / Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 463 / oraz obowiązujące w tym zakresie polskie normy: PN-74/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481 i PN-S-02205.

Przy wykonaniu przedmiotowej dokumentacji wykorzystano następujące materiały i dokumentacje:

- mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 1000 do celów projektowych ;
- literaturę geologiczną;

## 2. Zakres przeprowadzonych prac i badań

### 2.1. Prace i badania terenowe.

Na podstawie mapy syt-wys. w skali 1:1000 w uzgodnieniu ze Zleceniodawcą, wytyczono w terenie miejsca otworów badawczych, stosując metodę domiarów prostokątnych do istniejących stałych punktów zagospodarowania terenu.

W dniu 29 listopada 2022 r. w miejscach uprzednio wyznaczonych w nawierzchni drogi wykonano 4 otwory badawcze geotechniczne do głębokości 2,0 m ppt, o łącznym metrażu 8,0 mb. Wiercenia otworów badawczych wykonano metodą ręczno-okrętną za pomocą świdra rurowego i spiralnego o średnicy 76 mm.

W trakcie wiercenia otworu, z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy gruntu, ale nie rzadziej niż co 1 mb, pobierano próbki gruntów o naturalnym uziarnieniu / NU / do analizy makroskopowej. Analiza makroskopowa polegała na określeniu rodzaju i stanu przewiercanych gruntów. Stan gruntów spoistych określono na podstawie metody wałeczkowej. Stan gruntów niespoistych / sypkich / określono na podstawie obserwacji szybkości zagłębiania się świdra w czasie wiercenia i porównania jego do wyników uzyskanych na terenach o zbliżonych warunkach geologicznych.

W wykonanych otworach badawczych do głębokości 2,0 m pt nie stwierdzono wody gruntowej.

Po wykonaniu wszystkich prac i badań geotechnicznych, otwory badawcze zasypano urobkiem uprzednio z nich wydobytym z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego.

### 2.2. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę wyników z prac i badań terenowych, a następnie opracowano dokumentację, która składa się z części tekstowej i z części graficznej.

W części tekstowej podano podstawę formalną i prawną wykonania przedmiotowej dokumentacji, przedstawiono cel i zakres przeprowadzonych prac i badań. W sposób ogólny scharakteryzowano teren badań, natomiast szczegółowo scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne i geotechniczne oraz podano wnioski i zalecenia, które należy uwzględnić przy wykonawstwie robot ziemnych i drogowych.

Na mapach syt-wys. w skali 1:1000 ( mapa dokumentacyjna – zał. nr 1.1 - nr 1.4 ) przedstawiono lokalizację wykonanych otworów badawczych, podano ich kolejny numer i rzędną terenu. Z uwagi na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi otworami badawczymi oraz z uwagi na znaczne deniwelacje terenu nie przedstawiono przekrojów geotechnicznych.

Zbiorcze zestawienie wyników z prac i badań terenowych podano w kartach dokumentacyjnych wykonanych otworów badawczych, w których przedstawiono graficznie występowanie w podłożu budowlanym gruntów. Z uwagi na genezę i parametry geotechniczne grunty podzielono na warstwy geotechniczne. W tej samej warstwie geotechnicznej ujęto grunty o zbliżonych wartościach wiodących parametrów geotechnicznych /  $I_L$  i  $I_p$  /.

Wykorzystując metodę korelacyjną do wiodących parametrów geotechnicznych, określono orientacyjne wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych badanych gruntów, które podano w tabeli / zał. nr 3 /. Dla uzyskania obliczeniowych wartości parametrów, należy normowe wartości podane w tabeli korygować współczynnikiem  $1 \pm 0,10$  przyjmując wartość mniej korzystną.

Na podstawie literatury hydrogeologicznej oraz na podstawie obserwacji i badań terenowych określono uśrednione wartości współczynnika filtracji gruntów występujących w podłożu projektowanej przebudowy drogi , które podano w tabeli ( zał. nr 3 ).

Niniejszą dokumentację geotechniczną wykonano w czterech egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

### 3. Ogólna charakterystyka terenu badań.

#### 3.1. Położenie, morfologia i hydrografia.

Teren badań stanowi odcinek o długości około 2200 metrów istniejącej drogi powiatowej Nr 3715 E na odcinku Prusinowice – Borki Prusinowskie, która posiada nawierzchnię asfaltową.

Na podstawie podziału Polski na jednostki fizjograficzne / J. Kondracki, W.wa 2004 r./ teren badań znajduje się w środkowej części Wysoczyzny Łaskiej należącej do Niziny Południowo-wielkopolskiej. Pod względem morfologicznym teren badań stanowi płaską lekko pofalowaną powierzchnię wzniesienia pochodzenia lodowcowego Zlodowacenia Środkowopolskiego ( Stadiał Warty ). Teren badań wykazuje rzędne od 148,00 m npm w części południowej i obniża się w kierunku północno-zachodnim do 139,00 m npm. Z uwagi na zagospodarowanie tego terenu pod potrzeby drogowe, naturalne ukształtowanie terenu zostało częściowo zmienione, nierówności terenu zostały zasypane różnym materiałem antropogenicznym

Na omawianym terenie wody opadowe wsiąkają w średnio przepuszczalne podłoże gruntowe i zasilają głębiej zalegające wody gruntowe. Teren badań jest odwadniany przez przydrożne rowy, które odprowadzają nadmiar wód opadowych do rzeki Pichnej, która przepływa w odległości około 500 metrów od strony południowej terenu badań.

#### 3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki geologiczne teren badań znajduje się w środkowej części Synklinorium Szczecińsko-Łódzko-Miechowskiego ( Niecka Łódzka ) Najstarszymi utworami, potwierdzonymi głębokimi wierceniami są utwory mezozoiczne reprezentowane przez utwory kredy, na których zalegają różnej miąższości utwory czwartorzędowe z plejstocenu i holocenu.

Na obszarze badań do głębokości 2,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędu reprezentowane przez utwory z plejstocenu i holocenu. Utwory z plejstocenu wykształcone są w postaci utworów rzecznotodowcowych reprezentowanych przez piaski średnie ( otwór nr 3 i 4 ), pod którymi na całym terenie badań występują utwory morenowe wykształcone w postaci glin piaszczystych. Na powierzchni terenu badań występuje nawierzchnia asfaltowa, a pod nią grunty antropogeniczne w postaci gruntów nasypowych niekontrolowanych utworzonych z mieszaniny tłucznia kamiennego i gruntów sypkich.

Na terenie badań do głębokości 2,0 m ppt nie stwierdzono wody gruntowej w postaci warstwy wodonośnej, jedynie w otworze nr 4 na głębokości 1,6 m ppt stwierdzono sączenie wody gruntowej.

Należy nadmienić, że badania geotechniczne były wykonywane w okresie minimalnego zasilania wód gruntowych przez opady atmosferyczne w stosunku do roku hydrologicznego.

#### 4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdzono, że w podłożu budowlanym projektowanej przebudowy drogi powiatowej Nr 3715 E na odcinku Prusinowice – Borki Prusinskie, gmina Szadek do głębokości 2,0 m ppt występują proste warunki gruntowe, występują grunty niejednorodne pod względem geotechnicznym, warstwowane. Występują tutaj grunty rodzime mineralne wykształcone w postaci gruntów niespoistych, gruntów spoistych i grunty antropogeniczne w postaci nawierzchni asfaltowej oraz gruntów nasypowych niekontrolowanych.

Z uwagi na właściwości fizyczno-mechaniczne, genezę i litologię badane grunty podzielono na dwie warstwy geotechniczne. Do tej samej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o tych samych lub zbliżonych wartościach wiodących parametrów geotechnicznych. Normowe wartości wiodącego parametru geotechnicznego dla gruntów spoistych tj. stopień plastyczności  $I_L$  / określono na podstawie analizy makroskopowej czyli metody A. a normowe wartości wiodącego parametru geotechnicznego dla gruntów sypkich tj. stopień zagęszczenia  $I_D$  / określono na podstawie metody porównawczej / metoda B /.

#### Podział gruntów na warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** - obejmuje plejstocénskie utwory rzecznotodowcowe ( **fgQp** ) wykształcone w postaci piasków średnich, które stwierdzono w otworze nr 3 i 4 pod warstwą gruntów nasypowych w postaci warstwy o miąższości 0,8 i 0,9 m. Są suche, w stanie średnio zagęszczonym, uogólniony normowy stopień zagęszczenia wynosi  $I_D^{/n/}=0,60$ . Są to grunty nie wysadzinowe, wskaźnik piaskowy  $WP > 50$ . Grupa nośności podłoża G1. Są dobrze przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sr}= 8,0$  m/d.

**Warstwa II** - obejmuje plejstocénskie utwory morenowe ( **gzQp** ) wykształcone w postaci glin piaszczystych, które występują w części południowej pod warstwą gruntów nasypowych i do głębokości 2,0 m gruntów tych nie przewiercono, a w części północnej występują pod warstwą I. Są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, uogólniony normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{/n/}=0,20$ . Są to grunty bardzo wysadzinowe, wskaźnik piaskowy  $WP < 20$ . Grupa nośności podłoża G3. Są słabo przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{sr}= 0,01$  m/d.

Na całym terenie badań na powierzchni występują grunty antropogeniczne w postaci nawierzchni asfaltowej o miąższości od 0,05 do 0,07 m i grunty nasypowe niekontrolowane w postaci mieszaniny tłucznia kamiennego i gruntów sypkich o miąższości od 0,10 do 0,23 m oraz gruntów nasypowych niekontrolowanych w postaci mieszaniny gruntów sypkich o miąższości od 0,50 do 0,75 m.

#### 5. Wnioski i zalecenia.

5.1. Projektowaną przebudowę drogi powiatowej Nr 3715E na odcinku Prusinowice – Borki Prusinskie, gmina Szadek, powiat zduńskowolski, zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

5.2. W podłożu budowlanym istniejącej drogi do głębokości 2,0 m ppt występują proste warunki gruntowe. Występują grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, grunty antropogeniczne w postaci nawierzchni asfaltowej i grunty nasypowe niekontrolowane.

5.3. Grunty sypkie warstwy I oraz grunty nasypowe występujące w podłożu budowlanym są niewysadzinowe i posiadają korzystne parametry geotechniczne, natomiast grunty warstwy II są bardzo wysadzinowe.

5.4. Na obszarze objętym badaniami do głębokości 2,0 m ppt nie stwierdzono wody gruntowej, tylko w otworze nr 4 stwierdzono na głębokości 1,6 m ppt sączenie wody gruntowej.

5.5 Do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich należy stosować wartości charakterystycznych i obliczeniowych parametrów geotechnicznych podanych w tabeli / zał. nr 3 /.

Opracował;

„EKO-GEO-SERWIS”  mgr Leszek Kozołup		LEGENDA DO PRZEKROJÓW I KART OTWORÓW														
Temat:		Przebudowa drogi powiatowej Nr 3715 E na odcinku Prusinowice – Borki Prusinowskie, gmina Szadek, woj. łódzkie .														
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE <span>wg PN-81/B-03020</span>														
		<div>wartość charakterystyczna <math>X^{(n)}</math></div> <div>współczynnik materiałowy <math>\gamma_m</math></div> <div>wartość obliczeniowa <math>X^{(r)}</math></div>								* Wartość ustalona metodą A						
Profil stratygraficzno - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $W_n$	Gęstość objętościowa $\rho$	Spójność $C_u$	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Współczynnik filtracji $k$	Wskaźnik skonsolidowania $\alpha_n$
				Stopień zagęszczenia $I_n$	Stopień plastyczności $I_L$											
							%	t/m <sup>3</sup>	kPa	o	MPa	MPa	MPa	MPa	m/d	( - )
fgQp	Piasek średni	I	Ps	-	<div><div>0,60</div><div>0,9</div><div>0,54</div></div>	-	<div><div>5,0</div><div>1,1</div><div>5,5</div></div>	<div><div>1,70</div><div>0,9</div><div>1,53</div></div>	-	33°30’’	112	-	95	-	8,0	0,9
gzQp	Gлина piaszczysta	II	Gp	A	-	<div><div>0,20</div><div>1,1</div><div>0,22</div></div>	<div><div>12,0</div><div>1,1</div><div>13,2</div></div>	<div><div>2,20</div><div>0,9</div><div>1,98</div></div>	40,0	21°30’’	45	-	38	-	0,01	1,0

Opracował: