

**OBIEKT: DROGA POWIATOWA**

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ  
PODŁOŻA GRUNTOWEGO SPORZĄDZONA W CELU  
PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 3715E NA  
ODCINKU SZADEK – PRUSINOWICE – BORKI  
PRUSINOWSKIE – ETAP I**

**INWESTOR: F.H.U. PROMARK  
MARIUSZ MRÓZ  
98-105 KWIATKOWICE  
UL. ŁÓDZKA 20**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ  
upr. geolog. nr V – 1186, VII – 1621  
mgr KAROLINA KAWALEC  
upr. geolog. nr VII - 2082**

## **SPIS TREŚCI:**

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Wstęp. . . . .	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań. . . . .	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań . . . . .	-	str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna i charakterystyka warunków geotechnicznych		str. 5
4.2 Warunki hydrogeologiczne . . . . .	-	str. 6
5. Wnioski i zalecenia. . . . .	-	str. 7
6. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych	-	Tabela 1

### **II. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000 . . . . .	Zał. 1.1 - 1.2
2. Przekrój geotechniczny . . . . .	Zał. 2.
3. Karty otworów geotechnicznych . . . . .	Zał. 3.1 - 3.7
4. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów niespoistych . . . . .	Zał. 4.1-4.2
5. Wyniki spalania części organicznych	Zał. 5
6. Objasnienia symboli uzywanych na przekroju geotechnicznym i w profilach otworów	

## **1. WSTEP**

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże planowanej do przebudowy drogi powiatowej nr 3715E na odcinku Szadek – Prusinowice – Borki Prusinowskie – etap I.

Dokumentację opracowano na zlecenie firmy F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz z siedzibą przy ul. Łódzkiej 20 w Kwiatkowicach.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1:1000
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*,
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane - badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literaturę geologiczną,
- wytyczne Zleceniodawcy.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ**

### **Termin badań terenowych:**

23 września 2023 r.

### **Zakres badań:**

- 13 otworów badawczych o głębokości 3,00 m (OW01OW13)  
łączny metraż wierceń: 39 mb

### **Zakres badań laboratoryjnych:**

- dla 3 prób gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu (NU) wykonano analizy granulometryczne i na podstawie wykreślonych krzywych przesiewu obliczone zostały współczynniki wodoprzepuszczalności k. Próbki gruntów niespoistych pobrane zostały z otworów OW01 z głębokości 2,50 m p.p.t., OW03 z głębokości 2,70 m p.p.t. i z otworu OW04 z głębokości 2,50 m p.p.t.

– 4 badania zawartości części organicznych dla próbek gruntów pobranych z otworów: OW03 z głębokości 0,70 m p.p.t., OW04 z głębokości 0,70 m p.p.t., OW08 z głębokości 0,80 m p.p.t., OW10 z głębokości 0,80 m p.p.t.

**Celem badań jest:**

- uszczegółowienie budowy geologicznej i stopnia jej złożoności,
- określenie wartości parametrów geotechnicznych gruntów
- ustalenie występowania zasięgu i głębokości warstw gruntów podłoża oraz wydzielenie warstw słabonośnych i nienośnych
- ustalenie wysadzinowości gruntu

Wykonane otwory badawcze wytyczono w terenie za pomocą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów. Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy syt.- wys.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000, stanowiącą załączniki do niniejszego opracowania (zał. 1.1 - 1.2). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej WHO20 OS, świdrami spiralnymi o średnicy 110 mm.

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, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Po wykonaniu otworów badawczych, przeprowadzono obserwację dopływu do nich wody gruntowej oraz wykonano pomiary głębokości zwierciadła wody po jego stabilizacji.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Wyniki badań terenowych i laboratoryjnych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić warunki gruntowo – wodne podłoża.

**3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ****Lokalizacja:**

województwo: łódzkie

powiat: zduńskowski

gmina: Szadek

odcinek: Szadek – Prusinowice – Borki

droga powiatowa nr 371

**Morfologia:**

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się na wschodnim skraju mezoregionu Wysoczyzny Łaskiej, zbudowanej z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał, w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego), procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie – erozyjnej, a później

akumulacyjnej działalności rzek – w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni.

Rzędne terenu w rejonie projektowanych otworów przyjmują wartości na poziomie 138,70 - 148,30 m n.p.m. Obszar badań opada w kierunku północno-zachodnim.

#### 4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

##### 4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA I CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Rozpoznane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratyografię osadów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów niespoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ , natomiast w przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}$ .

Objęty badaniami obszar, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. do maks. głębokości 3,0 m p.p.t., reprezentowany jest przez osady czwartorzędowe - plejstoceńskie ( $Qp$ ) do których zaliczono:

- osady **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne* –  $Qpfg$ ) wykształcone w postaci piasków pylastych i piasków drobnoziarnistych (warstwa Ia), piasków średnioziarnistych i piasków gruboziarnistych (warstwa Ib) oraz pospółek (warstwa Ic). Grunty te zawierają domieszki piasków innej frakcji oraz domieszki piasków gliniastych. Są one mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ .

Są to grunty nośne.

- osady **lodowcowe** (*glacjalne* –  $Qpg$ ) wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych (warstwy serii II). Osady te w badanym podłożu występują powszechnie, często poniżej nasypów niekontrolowanych. Grunty te są mało wilgotne. Zaliczone zostały w trzy warstwy geotechniczne:

<b>warstwa IIa</b>	Pg	w stanie półzwardym	$I_L^{(n)}=0,00$
<b>warstwa IIb1</b>	Gp	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}=0,10$
<b>warstwa IIb2</b>	Gp	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}=0,20$

W stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych z Tabeli 1, grunty zaliczone w warstwy serii II są nośne.

osady **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacjilimniczne – Qp<sub>gl</sub>*) wykształcone w postaci pyłów (warstwa IIIb2) Osady te w badanym podłożu występują lokalnie, poniżej gruntów lodowcowych w otworze OW08. Grunty te są w stanie twar doplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,20$ . W stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych z Tabeli 1, grunty te są nośne.

Warstwę przypowierzchniową badanego terenu tworzą antropogeniczne nasypy niekontrolowane (warstwa XI) o miąższości od 0,6 m do 1,3m (w otworach OW08, OW10). Grunty te stworzone są z mieszaniny gleby, gruntów spoistych i niespoistych, frakcji kamienistej, okruchów cegły i gruzu. Ze względu na niejednorodność składu zakwalifikowano je jako nasypy niebudowlane, niekontrolowane. Są to grunty nienośne.

## 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. we wrześniu 2023 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 3,0 m p.p.t., wodę gruntową stwierdzono w X z 13 otworów badawczych, w warstwie plejstocénskich gruntów piaszczystych.

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej pomierzone w okresie prowadzonych badań, przedstawiono w tabeli poniżej:

Numer otworu	głębokość nawierconego/ustalonego zwierciadła wody m p.p.t.	rzędna nawierconego/ustalonego zwierciadła wody m n.p.m.
OW01	2,40/2,40	136,30/136,30
OW02	2,80/2,80	137,10/137,10
OW03	2,60/2,60	137,20/137,20
OW04	2,20/2,20	137,80/137,80
OW06	2,40/2,40	138,20/138,20

Zasilanie wód gruntowych odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych.

W 1 otworze badawczych - OW05 stwierdzono występowanie sączenia w warstwie gruntów spoistych na głębokości 1,80 m p.p.t. (tj. na rzędnej 138,60 m n.p.m.)

Z otworów OW01, OW03, OW04 pobrano próbki gruntów niespoistych w celu laboratoryjnego określenia ich wodoprzepuszczalności na podstawie krzywych uziarnienia. Wyniki analizy laboratoryjnej przedstawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	"k" [m/d]	
		[m p.p.t.]		wg t. Beyera	wg USBSC
1.	OW01	2,50	Piasek średni	10,37	2,85
2.	OW03	2,70	Piasek gruby	46,66	22,63
3.	OW04	2,50	Piasek gruby	81,22	33,60

Obliczenia wykonano wzorem USBSC (  $k = 0,36 d_{20}^{2,3}$  [cm/s] ) na podstawie krzywej przesiewu. Dla porównania podano wartość współczynnika „k” obliczoną wg tablic Beyera

## **5. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. W strefie posadowienia projektowanej do przebudowy drogi powiatowej nr 3715E na odcinku Szadek – Prusinowice – Borki Prusinowskie, pod przypowierzchniową warstwą nasypów niebudowlanych (warstwa XI) występują rodzime grunty mineralne:
  - wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste (warstwa Ia), piaski średnio- i gruboziarniste (warstwa Ib)
  - lodowcowe piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwy serii II)
  - lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste (warstwa IIIb2)
2. Wszystkie nawiercone rodzime, mineralne grunty niespoiste i spoiste są nośne.
3. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje pod warunkiem nienaruszenia struktury lub niezawilgocenia oraz przy uwzględnieniu parametrów podanych w tabeli nr 1.
4. Grunty nienośne występujące na badanym obszarze to przypowierzchniowa warstwa nasypów niebudowlanych, niekontrolowanych (warstwa XI). Grunty te występują od powierzchni terenu do głębokości 1,30 m p.p.t.
5. W okresie prowadzonych badań, tj. we wrześniu 2023 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. do 3,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej najpłycej w otworze badawczym OW04 na głębokości 2,20 m p.p.t., oraz zaobserwowano oznaki sączenia w otworze OW05 na głębokości 1,80 m p.p.t. w warstwie glin piaszczystych.

Współczynnik wodoprzepuszczalności dla piasków średnich w otworze OW01 wynosi  $k = 2,85$  m/dobę , dla piasków grubych w otworze OW03 -  $k = 22,63$  m/dobę oraz w otworze OW04 - dla piasków grubych -  $k = 33,60$  m/dobę.

Po roztopach lub po długotrwałych opadach można spodziewać się podwyższenia stanu zwierciadła wód gruntowych zaobserwowanych w trakcie badań o ok. 0,5 m.

Na stropie gruntów spoistych, występujących poniżej wierzchniej warstwy nasypu niekontrolowanego, po roztopach lub długotrwałych opadach okresowo występować może warstwa wody opadowej.

6. Pod względem wysadzinowości gruntu:
  - piaski pylaste są gruntem wątpliwym, zaliczone do grupy nośności podłoża G2,

- piaski drobno-, średnio, gruboziarniste i pospółki są gruntem niewysadzinowym. Zaliczone zostały do grupy nośności podłoża G1,
- glina piaszczysta oraz piasek gliniasty są gruntami bardzo wysadzinowymi. W stanie nie gorszym od twaroplastycznego zaliczono je do grupy nośności podłoża G4
- pyły są gruntem bardzo wysadzinowym. Z uwagi na głębokość występowania tego gruntu (poniżej 2,7 m p.p.t.) nie przypisano im grup nośności podłoża gruntowego.

Grunty o grupie nośności innej niż G1, należy ulepszyć do grupy nośności G1. Podłoże o grupie nośności G1 można osiągnąć za pomocą:

- wymiany podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego (piasek, pospółka lub tłuczeń zagęszczany warstwami);
- wzmocnienia podłoża przez wykonanie pod konstrukcją warstwy z gruntów stabilizowanych spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnym popiołem lotnym);
- ulepszając grunt w górnej warstwie podłoża w inny sposób pod warunkiem uzyskania wymaganego wzmocnienia.

Grunty nienośne (nasypy niekontrolowane), z uwagi na domieszki substancji organicznej jak również zróżnicowany i przypadkowy skład, zaleca się w strefie przemarzania całkowicie wymienić. Materiał do budowy nowych nasypów należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy PN-98/S-02205, wg poniższej tabeli:

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120 mm mniejszych od 0,075 mm (zalecane) mniejszych od 0,002 mm (zalecane)	0 < 15% < 3%	PN-88/B-04481
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % • pęcznienie, %	> 5 % < 0,5%	PN-S-02205:1998 załącznik A
Zawartość części organicznych $I_{om}$ %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorna szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,7 g/cm <sup>3</sup>	PN-88/B-04481



Wskaźnik równoziarnistości U	> 3,0	
------------------------------	-------	--

7. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, rozpoznane w podłożu projektowanego układu drogowego warunki gruntowe, z uwagi na powszechne występowanie gruntów nośnych oraz występowanie wody gruntowej poniżej głębokości 2,20 m p.p.t., należy przyjąć jako proste. Projektowany układ drogowy proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.  
Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." podejmie Projektant.
8. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, październik 2023 r.

# WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

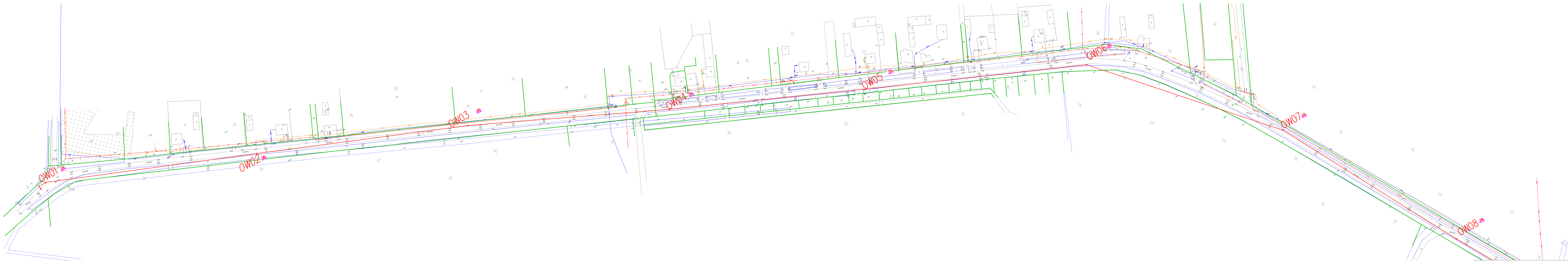
**Temat:** Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu przebudowy drogi powiatowej nr 3715E na odcinku Szadek – Prusinowice – Borki Prusinowskie – etap I'

Lp.	Jednostka stratygraficzno - facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ( t * m <sup>-3</sup> )	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ ( MPa )	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ ( MPa )	Wskaźnik skonsolidowania $\beta$
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	<b>Ia</b>	P $\pi$ , Pd	0,50	-	mw 6 w 16 nw 24	1,65 1,75 1,90	30,4	-	46,20	61,91	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	<b>Ib</b>	Ps, Pr	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90
3.	<i>Qpfg</i>	<b>Ic</b>	Po	0,50	-	mw 4	1,75	38,5	-	137,55	152,97	1,00
4.	<i>Qpg</i>	<b>IIa</b>	Pg	-	0,00	10	2,20	22,0	40,00	49,98	65,77	0,75
5.	<i>Qpg</i>	<b>IIb1</b>	Gp	-	0,10	12	2,20	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75
6.	<i>Qpg</i>	<b>IIb2</b>	Pg Gp	-	0,20	13 12	2,15 2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
7.	<i>Qpgl</i>	<b>IIIb2</b>	II	-	0,20	22	2,05	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60
8.	<i>Antropocen</i>	<b>XI</b>	nN	Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny.								

Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  przyjmując:  $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621

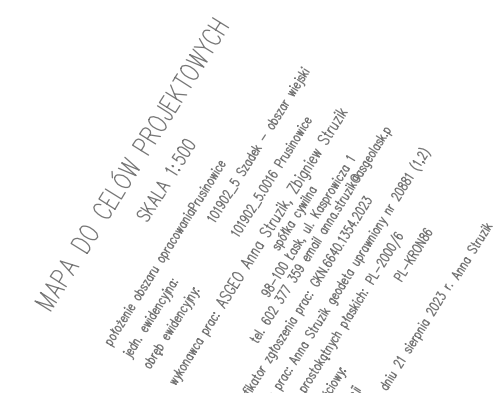
10.10.2023 r.



**Lokalizacja:**  
miejscowość: Borki Prusinowskie  
gmina: Szadek  
powiat: żduńskowski  
województwo: łódzkie

- OW01** • miejsca otworów badawczych wykonanych w 2023 r.
- 3,00** głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
- 142,95** rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]
- I - I'** linia przekroju geotechnicznego





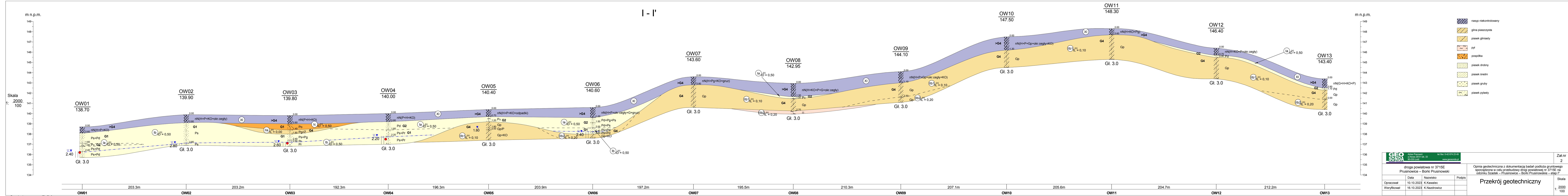
OW01  
miejsca otworów badawczych wykonanych w 2023 r.

3,00
142,95

głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]  
rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]

[-']  
linia przekroju geotechnicznego

Zał. 1.2



Rejon: droga powiatowa nr 371  
Miejscowo : Borki Prusinowskie  
Gmina: Szadek  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleceniodawca: F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 138.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-23

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div></div><div></div><div>2.40</div></div>		Nasypy	Nasyp			nasyp niekontrolowany (H+P+KO)	nN(H+P+KO)	XI				
				Czwartorz d Plejstocen	1.0	0.60	piasek redni jasno ółty z domieszk piasku drobnego	Ps+Pd	lb	mw	szg	0.50
		2.0	1.60		piasek pylasty br zowy	P <sub>π</sub>	la	w/m	szg	0.50		
			2.40		1.90	piasek redni jasnobr zowy z domieszk piasku drobnego	Ps+Pd	lb	w	szg	0.50	
		3.0			2.40	piasek redni jasnobr zowy z domieszk piasku drobnego	Ps+Pd	lb	nw	szg	0.50	
				3.00								

## Profil numer OW02 Rz dna: 139.90 m n.p.m. Data: 2023-09-23

		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P+KO+okr.cegły)	nN (H+P+KO+okr.cegły)					
					0.80	piasek redni jasno ółty	Ps	lb	mw	szg	0.50	
					2.80	piasek redni jasno ółty	Ps	lb	nw	szg	0.50	
					3.00							



Rejon: droga powiatowa nr 371  
Miejscowo : Borki Prusinowskie  
Gmina: Szadek  
Województwo: łódzkie







Obiekt: układ drogowy  
Zleceńodawca: F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 139.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-23

Wiercenie	Głębokość złotego wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div></div><div></div><div>2.60</div></div>		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H+KO)	nN(P+H+KO)	XI	mw			
			Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.80	pospółka br zowa	Po	Ic	mw	szg	0.50
					1.40	piasek gliniasty br zowy przewarstwiony wirem	Pg//	IIa	mw	pzw		0.00
		2.0			1.80	piasek redni szaro-br zowy z domieszk piasku gliniastego	Ps+Pg	Ib	mw/w	szg	0.50	
					2.40	piasek gruby szaro-br zowy	Pr	Ib	m	szg	0.50	
					2.60	piasek gruby br zowy	Pr	Ib	nw	szg	0.50	
		3.0		3.00								

## Profil numer OW04 Rz dna: 140.00 m n.p.m. Data: 2023-09-23

		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H+KO)	nN (P+H+KO)	XI				
			1.0		0.80	piasek drobny br zowy	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
			1.60		1.60	piasek gruby jasnoszary z domieszk piasku redniego	Ps+Pr	lb	w	szg	0.50	
			2.20		2.20	piasek gruby jasnoszary z domieszk piasku redniego	Ps+Pr		nw	szg	0.50	
			3.0		3.00							

Rejon: droga powiatowa nr 371  
Miejscowo : Borki Prusinowskie  
Gmina: Szadek  
Województwo: łódzkie



Obiekt: układ drogowy  
Zlecniodawca: F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 140.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-23

Wierzenie	Gł boko zwróciła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL		
	[m.p.p.t]		[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<div><div></div><div>▼</div><div>1.80</div><div>z</div></div>		Nasypy	Nasyp			nasyp niekontrolowany (H+P+KO+odpadki)								
						nN(H+P+KO+odpadki)					mw			
		Czwartorz d Pleistocen	1.0			0.70	piasek pylasty szaro-br zowy	P <sub>π</sub>	Ia	mw	szg	0.50		
							1.20	glina piaszczysta br zowo-szara	Gp	IIb1	mw	tpl	0.10	
							1.80	glina piaszczysta na pograniczu piasku	Gp/P	IIb1	mw	tpl		0.10
							2.00	glina piaszczysta br zowa z domieszk frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb1	mw	tpl		0.10
			3.0		3.00									

## Profil numer OW06 Rz dna: 140.60 m n.p.m. Data: 2023-09-23

		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P+okr.cegły+G+gruz)						
						nN(H+P+okr.cegły+G+gruz)						
			1.0		1.00	piasek drobny br zowo-szary z domieszk piasku gliniastego z domieszk piasku rednego	Pd+Pg+Ps	Ia	mw	szg	0.50	
					1.50	piasek drobny szaro- óły z domieszk piasku rednego	Pd+Ps	Ia	mw	szg	0.50	
			2.0		2.00	piasek redni szaro- óły z domieszk piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	w	szg	0.50	
					2.40	piasek redni szaro- óły z domieszk piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	nw	szg	0.50	
					2.60	glina piaszczysta szaro-br zowa z domieszk frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	nw	tpl		0.20
			3.0		3.00							



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3.4

**Profil numer OW07**

Wiertnica: WHO20-OS

Rejon: droga powiatowa nr 371  
Miejscowo : Borki Prusinowskie  
Gmina: Szadek  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleceńodawca: F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 143.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-23

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+Pg+KO+gruz)						
							nN (H+Pg+KO+gruz)XI		mw			
			1.0		0.80	glina piaszczysta br zowo-szara						
		Czwartorz d Plejstocen	2.0				Gp	IIb1	mw	tpl		0.10
			3.0		3.00							

**Profil numer OW08 Rz dna: 142.95 m n.p.m. Data: 2023-09-23**

		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+KO+P+G+okr.cegły)						
							nN(H+KO+P+G+okr.cegły)					
			1.0									
					1.30	piasek pylasty szaro-br zowy	Pπ	Ia	mw	szg	0.50	
					1.50	glina piaszczysta szaro-br zowa						
		Czwartorz d Plejstocen	2.0				Gp	IIb1	mw	tpl		0.10
					2.70	pył szaro-br zowy	II	IIIb2	mw	tpl		0.20
			3.0		3.00							

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3.5

Profil numer **OW09**

Wiertnica: WHO20-OS

Rejon: droga powiatowa nr 371  
Miejscowo : Borki Prusinowskie  
Gmina: Szadek  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleceniodawca: F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 144.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-23

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy				nasyp niekontrolowany (H+P+Gp+okr.cegły+KO)						
		Nasyp				nN(H+P+Gp+okr.cegły+KO)						
			1.0									
		Czwartorz d			1.10	glina piaszczysta szaro-br zowa	Gp	IIb1	mw	tpl		0.10
		Plejstocen										
			2.0									
					2.50	glina piaszczysta szaro-br zowa	Gp	IIb2	mw	tpl		0.20
			3.0									
					3.00							

Profil numer **OW10** Rz dna: 147.50 m n.p.m. Data: 2023-09-23

		Nasypy				nasyp niekontrolowany (H+P+Gp+KO+okr.cegły)						
		Nasyp				nN(H+P+Gp+okr.cegły+KO)						
			1.0									
		Czwartorz d			1.30	glina piaszczysta br zowo-szara	Gp	IIb1	mw	tpl		0.10
		Plejstocen										
			2.0									
			3.0									
					3.00							

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3.6

**Profil numer OW11**

Wiertnica: WHO20-OS

Rejon: droga powiatowa nr 371  
Miejscowo : Borki Prusinowskie  
Gmina: Szadek  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleceniodawca: F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 148.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-23

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyty Nasyt				nasyp niekontrolowany (H+KO+Pg)	nN (H+KO+Pg)	XI				
					0.60	glina piaszczysta br zowo-szara						
		Czwartorz d Pleistocen	1.0				Gp	IIb1	mw	tpl		0.10
			2.0									
			3.0		3.00							

## Profil numer OW12 Rz dna: 146.40 m n.p.m.

		Nasyty Nasyt				nasyp niekontrolowany (H+KO+P+okr.cegły)	nN(H+KO+P+okr.cegły)					
					0.70	piasek drobny jasnobr zowy	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
			1.0		0.90	glina piaszczysta br zowo-szara						
		Czwartorz d Pleistocen	2.0				Gp	IIb1	mw	tpl		0.10
			3.0		3.00							

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3.7

Profil numer **OW13**

Wiertnica: WHO20-OS

Rejon: droga powiatowa nr 371  
Miejscowo : Borki Prusinowskie  
Gmina: Szadek  
Województwo: łódzkie



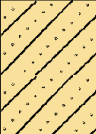
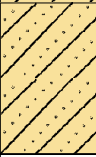
Obiekt: układ drogowy  
Zleceńodawca: F.H.U. PROMARK Mariusz Mróz  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 143.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorz d Holocen Plejstocen				nasyp niekontrolowany (G+H+KO+P)		nN (G+H+KO+P) XI				
			1.0		0.90	piasek drobny jasnoszaro- ółty	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
					1.10	glina piaszczysta br zowo-szara	Gp	IIb1	mw	tpl		0.10
			2.0		2.00	glina piaszczysta br zowo-szara	Gp	IIb2	mw	tpl		0.20
			3.0		3.00							

### Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat:           Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu przebudowy drogi powiatowej nr 3715E na odcinku Szadek – Prusinowice – Borki Prusinowskie – etap I"

Lokalizacja:   Prusinowice – Borki Prusinowskie

Obiekt:        droga powiatowa nr 3715E

#### Grunty niespoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	Fracje			"k" [m/d]	
		[m p.p.t.]		Ż	P	$\pi+I$	wg t. Beyera	wg USBSC
1.	OW01	2,50	Piasek średni	1,2	97,6	1,2	10,37	2,85
2.	OW03	2,70	Piasek gruby	8,8	86,3	4,9	46,66	22,63
3.	OW04	2,50	Piasek gruby	3,7	95,6	0,7	81,22	33,60

Badania wykonał/a:   mgr Karolina Kawalec  
nr upr. Min. Środ. VII-2082

05-06.12.2022 r.

## Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.2.1

Obiekt: droga powiatowa nr 3715E  
Lokalizacja: Prusinowice – Borki Prusinowskie

Nr otworu: **OW01**

Głębokość pobrania: **2,50**

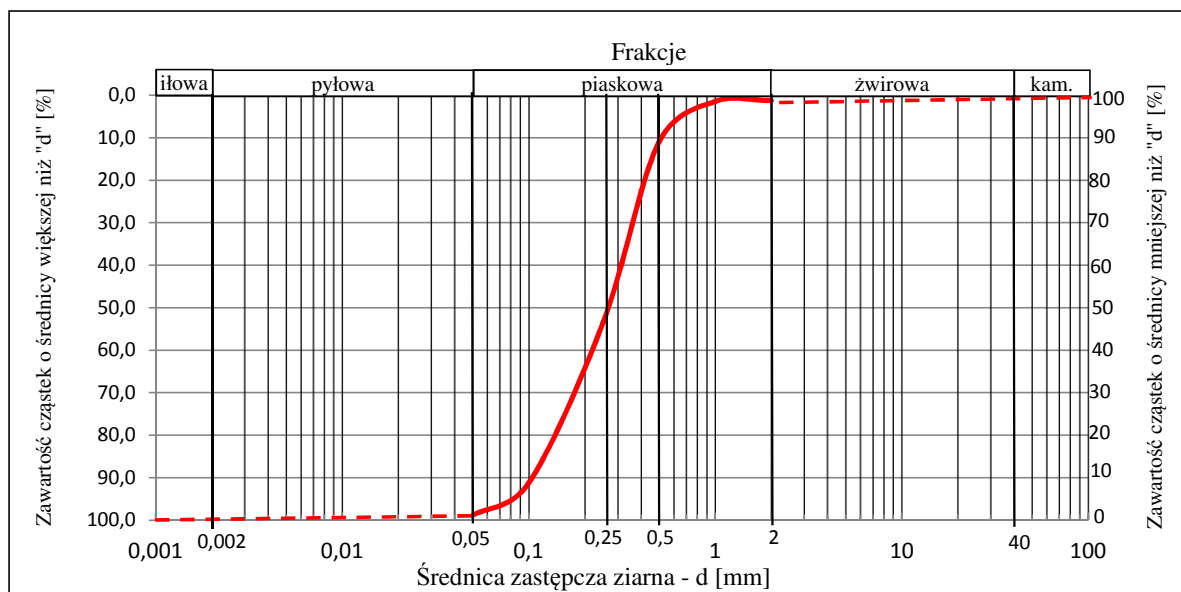
m p.p.t.

	Masa próbki	<b>496,83</b>	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	6,16	1,24	1,2
2 - 1	1,04	0,21	1,4
1 - 0,5	47,47	9,55	11,0
0,5 - 0,25	211,45	42,56	53,6
0,25 - 0,125	187,02	37,64	91,2
0,125 - 0,05	37,84	7,62	98,8
<0,05	5,84	1,18	100,0
suma	496,82		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d <sub>10</sub> [mm]	0,11
d <sub>20</sub> [mm]	0,13
d <sub>30</sub> [mm]	0,17
d <sub>50</sub> [mm]	0,25
d <sub>60</sub> [mm]	0,31
U	2,82
C	0,85

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,37
wg wzoru USBSC:	3,30E-05	2,85



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

05-06.12.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

## Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.2.2

Obiekt: droga powiatowa nr 3715E  
Lokalizacja: Prusinowice – Borki Prusinowskie

Nr otworu: **OW03**

Głębokość pobrania: **2,70**

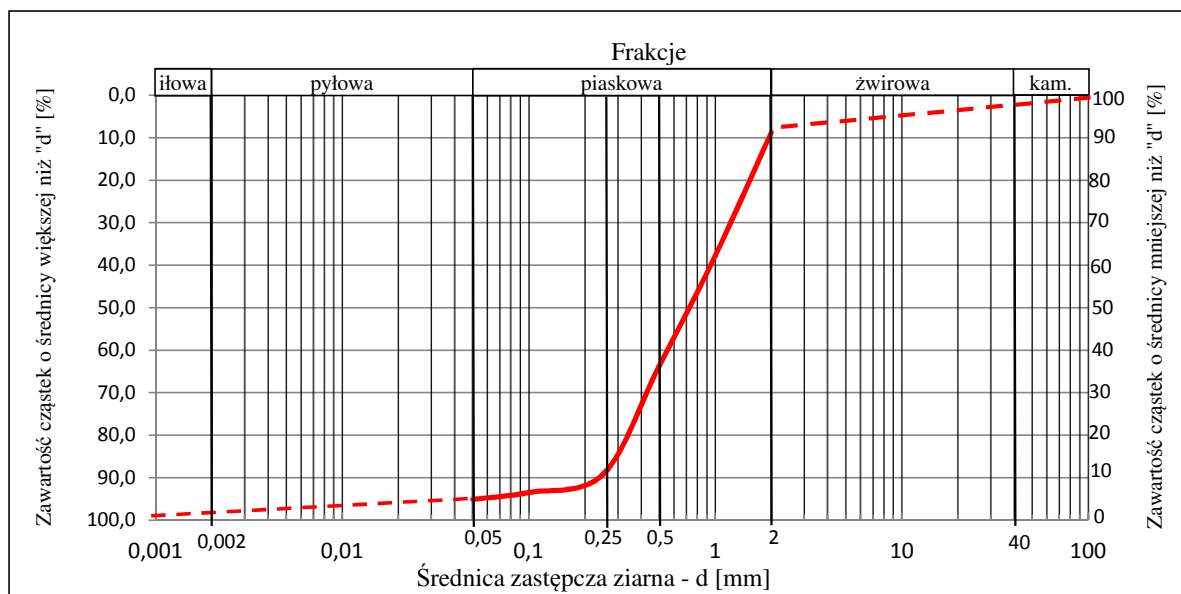
m p.p.t.

	Masa próbki	541,09	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	47,38	8,76	8,8
2 - 1	157,09	29,03	37,8
1 - 0,5	141,04	26,07	63,9
0,5 - 0,25	137,36	25,39	89,2
0,25 - 0,125	22,99	4,25	93,5
0,125 - 0,05	8,61	1,59	95,1
<0,05	26,60	4,92	100,0
suma	541,07		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d <sub>10</sub> [mm]	0,24
d <sub>20</sub> [mm]	0,32
d <sub>30</sub> [mm]	0,41
d <sub>50</sub> [mm]	0,72
d <sub>60</sub> [mm]	0,92
U	3,83
C	0,76

Nazwa gruntu: **Piasek gruby**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	5,40E-04	46,66
wg wzoru USBSC:	2,62E-04	22,63



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

05-06.12.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

## Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.2.3

Obiekt: droga powiatowa nr 3715E  
Lokalizacja: Prusinowice – Borki Prusinowskie

Nr otworu: **OW04**

Głębokość pobrania: **2,50**

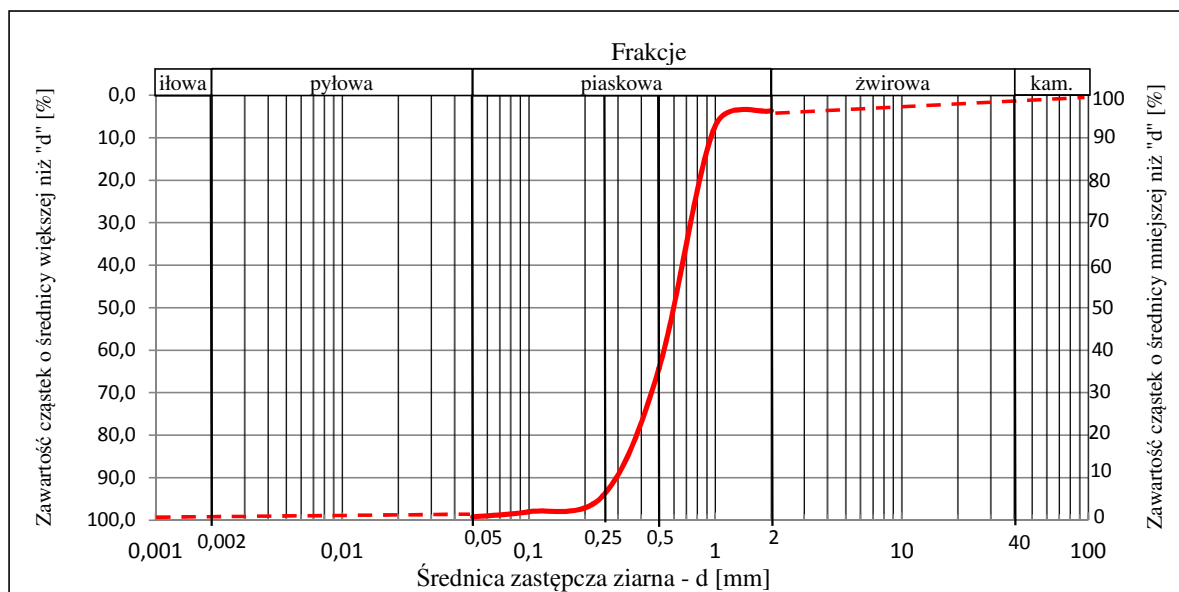
m p.p.t.

	Masa próbki	490,81	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	17,95	3,66	3,7
2 - 1	17,33	3,53	7,2
1 - 0,5	280,34	57,12	64,3
0,5 - 0,25	146,80	29,91	94,2
0,25 - 0,125	18,57	3,78	98,0
0,125 - 0,05	6,17	1,26	99,3
<0,05	3,60	0,73	100,0
suma	490,76		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d <sub>10</sub> [mm]	0,3
d <sub>20</sub> [mm]	0,38
d <sub>30</sub> [mm]	0,47
d <sub>50</sub> [mm]	0,6
d <sub>60</sub> [mm]	0,67
U	2,23
C	1,10

Nazwa gruntu: **Piasek gruby**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	9,40E-04	81,22
wg wzoru USBSC:	3,89E-04	33,60



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

05-06.12.2022 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.



Wyniki badań zawartości części organicznych

**Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu przebudowy drogi powiatowej nr 3715E na odcinku Szadek – Prusinowice – Borki Prusinowskie – etap I''**

**PRÓBKA 1 OW03 gł. 0,7**

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,72%

zawartość substancji organicznych: 1,24 % (grunt mineralny)

**PRÓBKA 2 OW04 gł. 0,7**

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 99,08%

zawartość substancji organicznych: 0,92% (grunt mineralny)

**PRÓBKA 3 OW08 gł. 0,8**

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 97,84%

zawartość substancji organicznych: 2,16 % (grunt niskoorganiczny)

**PRÓBKA 4 OW10 gł. 0,8**

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 97,70%

zawartość substancji organicznych: 2,30 % (grunt niskoorganiczny)

Badania wykonała:

mgr Karolina Kawalec  
upr. nr VII – 2082

Data zakończenia badań: 09.10.2023 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 Grunty Budowlane. Badania próbek gruntu.

## GRUNTY MINERALNE RODZIME

$\dot{Z}$	- żwir
$\dot{Z}g$	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
$P\pi$	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
$\Pi p$	- pył piaszczysty
$\Pi$	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
$G\pi$	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
$G\pi z$	- glina pylasta zwięzła
Ip	- ił piaszczysty
I	- ił
$I\pi$	- ił pylasty

Sa	- piasek	sand
clSa	- piasek ilasty	clayey sand
siSa	- piasek pylasty	silty sand
sasiCl	- glina ilasta	sandy silty clay
sadSi	- glina pylasta	sandy clayey silt
saSi	- pył piaszczysty	sandy silt
siCl	- ił pylasty	silty clay
clSi	- pył ilasty	clayey silt
Si	- pył	silt
saCl	- ił piaszczysty	sandy clay
Cl	- ił	clay

## GRUNTY ORGANICZNE

H	- humus
Nm	- namuł
T	- torf
Tw	- torf włóknisty
Tp	- torf pseudowłóknisty
Ta	- torf amorficzny
Gy	- gytia
Kr	- kreda jeziorna
Ck	- węgiel kamienny
Cb	- węgiel brunatny

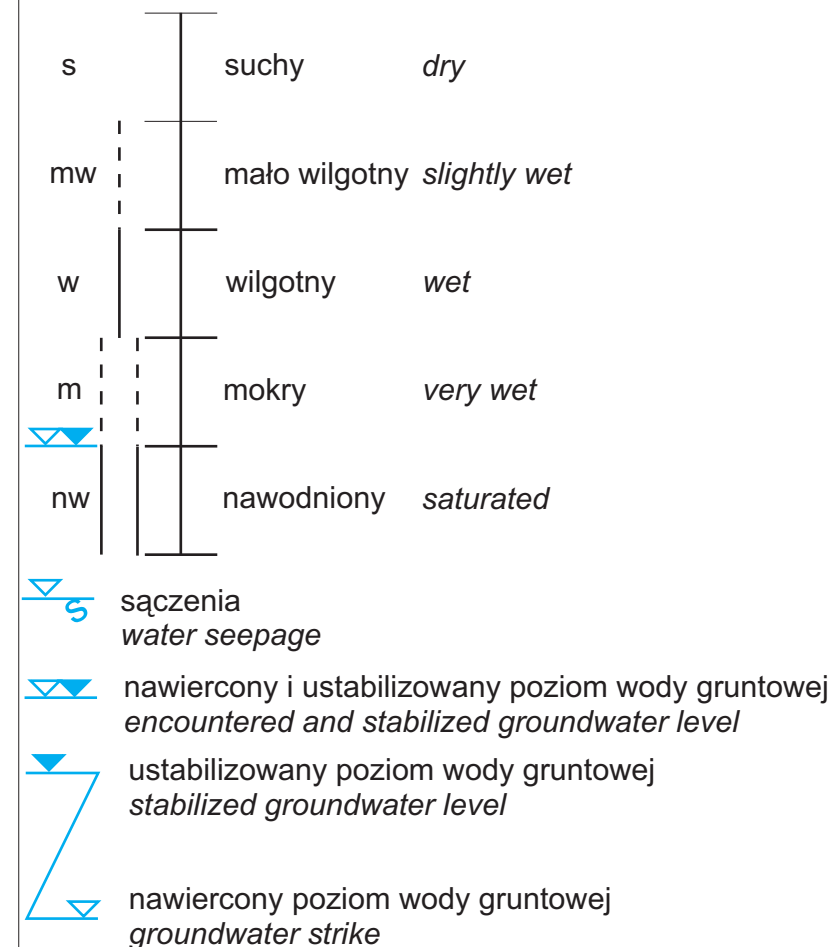
## NATURAL INORGANIC SOILS

- gravel*
- clayey gravel*
- sand and gravel*
- clayey sand and gravel*
- coarse sand*
- medium sand*
- fine sand*
- silty sand*
- slightly clayey sand*
- sandy silt*
- silt*
- clayey sand (sandy loam)*
- clayey and sandy silt (loam)*
- clayey silt*
- sandy clay with silt*
- sandy and silty clay*
- silty clay with sand*
- sandy clay*
- clay*
- silty clay*

## ORGANIC SOILS

- topsoil*
- ooze, organic mud*
- peat*
- fibrous peat*
- pseudofibrous peat*
- amorphous peat*
- gyttja*
- lake marl*
- coal*
- lignite*

**WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU**  
***GROUNDWATER AND SOIL MOISTURE***



**GRUNTY NASYPOWE [ skład ]**

NB [ ] - nasyp budowlany  
NN [ ] - nasyp niebudowlany

## INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
KO	- kamienie
Żł	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienie
/	- pogranicze gruntów
w ( $w_n$ )	- wilgotność naturalna
Sr	- stopień wilgotności
$w_s$	- granica skurczu
$w_p$	- granica plastyczności
$w_L$	- granica płynności

$I_p = w_L - w_p$  - wskaźnik plastyczności *plasticity index*

$$I_C = \frac{w_L - w}{I_p}$$
 - wskaźnik konsystencji      *consistency index*

$$I_L = \frac{W - W_P}{I_D}$$
 - stopień plastyczności *liquidity index*

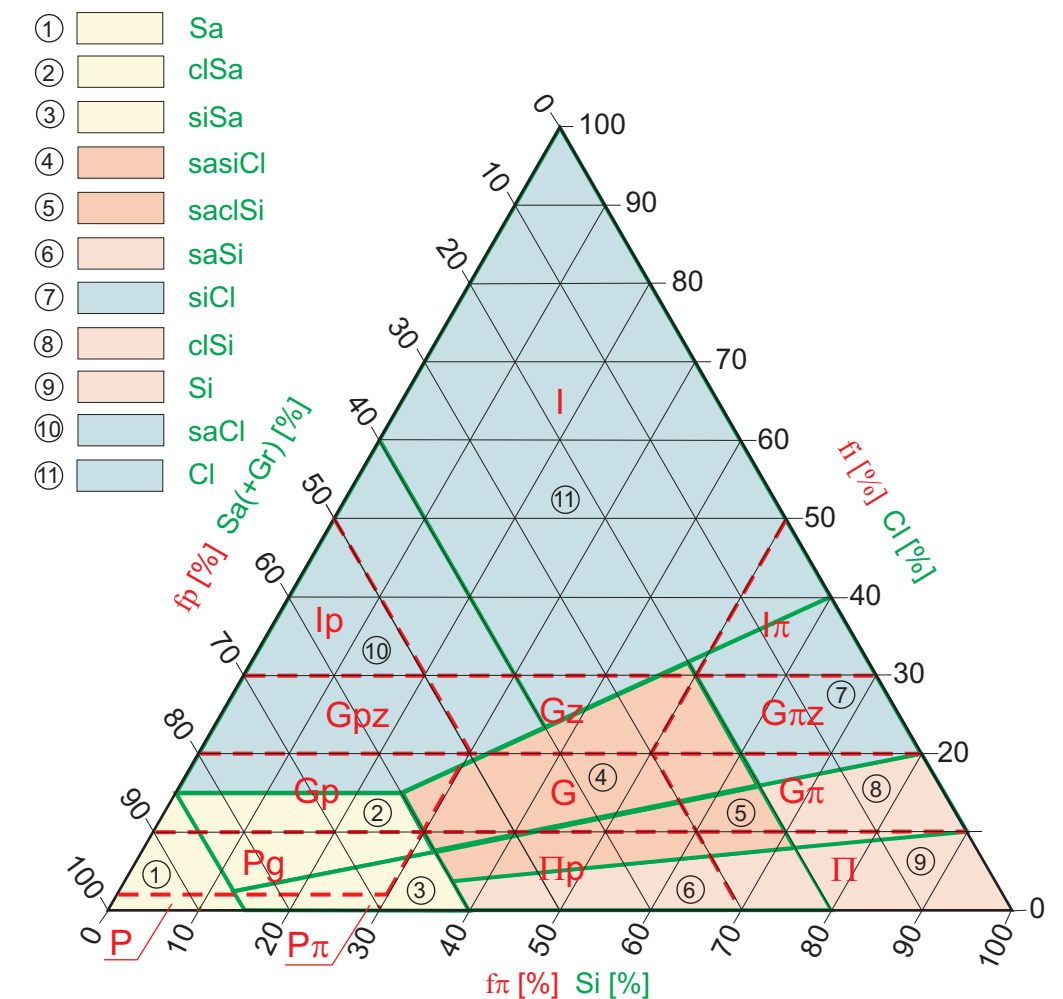
$I_D$  - stopień zagęszczenia *density index*

**FILLS [ composition ]**

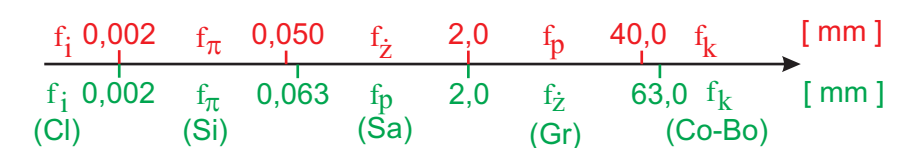
engineered fill  
made ground

### OTHER DENOTATIONS

- crushed brick*
- crushed concrete*
- wood*
- pebbles*
- slag*
- admixtures*
- interbedding*
- borderline soil*
- natural moisture content*
- degree of saturation*
- shrinkage limit*
- plastic limit*
- liquid limit*

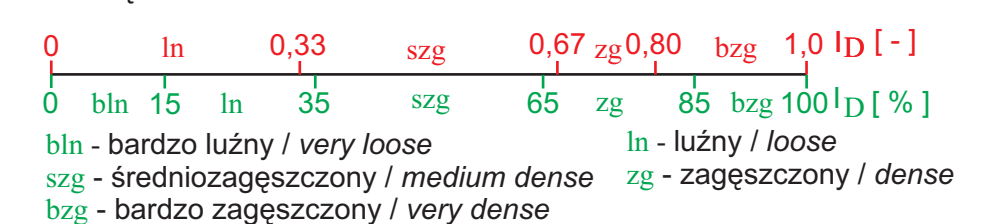


## FRAKCJE GRUNTU PARTICLE SIZE FRACTIONS

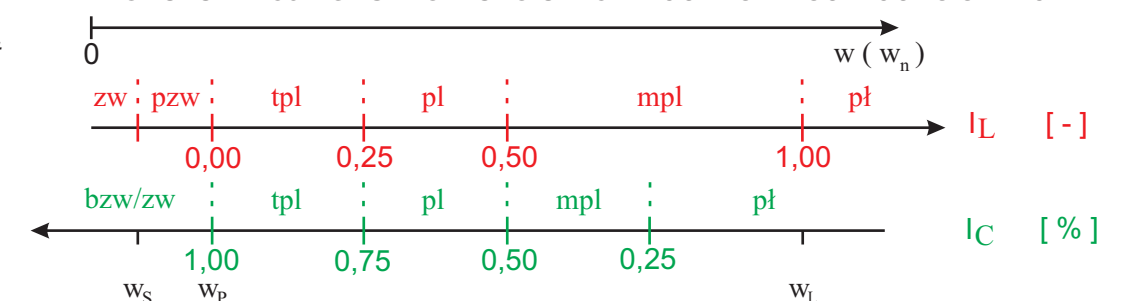


### STAN GRUNTU DENSITY AND CONSISTENCY OF SOIL

## 1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH *NON-COHESIVE SOIL DENSITY*



## 2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH *COHESIVE SOIL CONSISTENCY*



zw - zwarty / *very stiff*  
 pzw - półzwarty / *very stiff to stiff*  
 tpl - twaroplastyczny / *stiff*

pl - plastyczny / firm  
mpl - miękkoplastyczny / soft  
pł - płynny / very soft