

**OBIEKT: DROGA**

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ  
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO SPORZĄDZONA  
W CELU BUDOWY DROGI W MIEJSCOWOŚCI KIERZ  
W GMINIE LUBOCHNIA W WOJEWÓDZTWIE  
ŁÓDZKIM**

**ZLECENIODAWCA: DROWIK PAWEŁ FRYNIA  
UL. MALWOWA 23B  
95-070 RĄBIEŃ AB**

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

**mgr DAMIAN DĘBIEC**

**mgr KAROLINA KAWALEC**

## **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	-	str. 5
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych.	-	str. 6
5. Wnioski i zalecenia.	-	str. 7
6. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych	-	Tabela 1

### **I. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000	Zał. 1
2. Przekrój geotechniczny	Zał. 2
2. Karty otworów geotechnicznych	Zał. 3.1-3.4
3. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów spoistych i niespoistych	Zał. 4.1-4.2

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów.

## **1. WSTĘP**

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu drogi projektowanej w miejscowości Kierz w gminie Lubochnia w województwie łódzkim.

Dokumentacja została wykonana na zlecenie firmy: DROWIK Paweł Frynia, z siedzibą przy ul. Malwowej 23B w miejscowości Rąbień AB.

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. 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,
- Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.
- Literaturę geologiczną,
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ**

### **Termin badań:**

10 luty 2022 r.

### **Zakres badań:**

- 7 otworów geotechnicznych (badawczych) o głębokości 3,0 m  
łączny metraż wierceń 21,0 m

### **Zakres badań laboratoryjnych:**

- 2 badania laboratoryjne gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu (NU), w celu wykonania analiz granulometrycznych oraz na podstawie powstałej krzywej przesiewu określenia współczynnika wodoprzepuszczalności k. Próbkę gruntu pobrano z otworów: OW01 z głębokości 1,7 m p.p.t. i z OW04 z głębokości 1,0 m p.p.t.

### **Celem badań jest określenie:**

- budowy geologicznej i jej stopnia złożoności,
- wartości parametrów geotechnicznych gruntów

- występowania, zasięgu i głębokości warstw gruntów podłoża, wydzielenie ewentualnych warstw słabonośnych i nienośnych
- głębokości występowania i rodzaju wód gruntowych

Wykonane otwory badawcze wytyczono w terenie na podstawie wskazań urządzenia GPS i domiarów do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 1000, stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Załącznik 1.). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej WH020 OS, świdrami spiralnymi  $\phi$  100 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 nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwacje intensywności jej dopływu do otworów oraz pomiary lustra wody po jego stabilizacji.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym 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 projektowanego układu drogowego.

### **3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ**

#### **Lokalizacja:**

województwo: łódzkie  
powiat: tomaszowski  
gmina: Lubochnia  
miejscowość: Kierz

#### **Morfologia:**

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wzniesień Południowomazowieckich, a dokładnie na Równinie Piotrkowskiej. Równina ta graniczy na północy z Wzniesieniami Łódzkimi i Wysoczyzną Rawską, na południu z Wzgórzami Radomszczańskimi i Opoczyńskimi, na zachodzie z Wysoczyzną Belchatowską, a na wschodzie z Doliną Białobrzeską. Równina Piotrkowska jest w przeważającej części płaska z lokalnymi obszarami falistymi.

Rzędne terenu w rejonie wykonywanych badań wahają się od ok. 182,20 m n.p.m. w części południowej i wzrastają na północ do ok. 189,75 m n.p.m.

## **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH**

### **4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdzić można, że w podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznanej wierceniami tj. maks. 3,0 m p.p.t., występują grunty czwartorzędowe, plejstocénskie (*Qp*) do których zaliczono:

- grunty wodnolodowcowe (*fluvio-glacialne – Qpfg*) wykształcone jako piaski pylaste i piaski drobnoziarniste (warstwa Ia) oraz piaski średnioziarniste (warstwa Ib). W badanym podłożu osady te zawierają domieszki i przewarstwienia innych gruntów piaszczystych, gruntów spoistych oraz frakcji kamienistej. Do głębokości wykonanych wierceń ich spągu nie stwierdzono w otworach OW01-OW02,
- osady lodowcowe (*glacialne – Qpg*) – wykształcone w postaci glin piaszczystych (warstwy serii III). Osady te zawierają domieszki frakcji kamienistej oraz są przewarstwione piaskiem. W badanym podłożu tworzą ciągle warstwy, występując w otworach: OW02, OW03, OW06 i OW07. Do głębokości wykonanych wierceń ich spągu nie stwierdzono w otworach OW03 i OW07.
- osady lodowcowo-zastoiskowe (*glacilimniczne – Qpgl*) – wykształcone w postaci pyłów i pyłów piaszczystych (warstwa Vb1). Grunty te nawiercono poniżej wodnolodowcowych piasków serii I w otworach OW04, OW05 i OW06 i do głębokości wykonanych wierceń ich spągu nie rozpoznano.

Warstwę wierzchnią badanego obszaru tworzy warstwa istniejącej nawierzchni drogowej, która składa się z nawierzchni asfaltowej, podbudowy z kruszywa łamanego oraz z warstwy nasypu niekontrolowanego (warstwa XI), w którego w skład wchodzi piasek, żużel, tłuczeń, gleba, szkło i okruszki cegły.

### **4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

W okresie prowadzonych badań, tj. w lutym 2022 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (maks. 3,0 m p.p.t.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w dwóch otworach badawczych, w serii piasków wodnolodowcowych:

- w otworze OW01 woda gruntowa o swobodnym zwierciadle wystąpiła na głębokości 1,50 m p.p.t. (tj. na rzędnej 180,70 m n.p.m.) w warstwie piasków średnich, których spągu do 3,0 m p.p.t. nie osiągnięto,

- w otworze OW05 woda gruntowa o swobodnym zwierciadle wystąpiła warstwą wysokości ok. 10 cm w piaskach drobnych zalegających na słabo przepuszczalnych pyłach, na głębokości 2,50 m p.p.t. (tj. na rzędnej 185,95 m n.p.m.).

Zasilanie wód gruntowych odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych. Po długotrwałych opadach atmosferycznych lub po roztopach poziom wody gruntowej może być wyższy o ok. 0,5 m względem stanu zaobserwowanego w trakcie badań.

### 4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstw konstrukcyjnych istniejącego układu drogowego i nasypów antropogenicznych podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię 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 spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}$ , a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ .

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

#### warstwa Ia:

należą do niej grunty wodnolodowcowe – piaski pylaste oraz piaski drobnoziarniste. Grunty te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . Jest to warstwa nośna.

Osady warstwy Ia są gruntami wątpliwymi (piaski pylaste) oraz niewysadzinowymi (piaski drobnoziarniste). Grunty wątpliwe oraz grunty niewysadzinowe (z uwagi na wtórny moduł odkształcenia mieszczący się w przedziale 50-80 MPa), zakwalifikowano do grupy nośności podłoża G2.

warstwa Ib: należą do niej grunty wodnolodowcowe - piaski średnioziarniste. Grunty te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . Jest to warstwa nośna.  
Osady warstwy Ib są gruntami niewysadzinowymi i w strefie przemarzania zostały zakwalifikowane do grupy nośności G1.

#### warstwy serii III:

zaliczono do niej polodowcowe gliny piaszczyste i gliny piaszczyste z domieszką frakcji kamienistej. Osady te stwierdzono w otworach badawczych: OW02 w strefie głębokości 0,4-1,0 m p.p.t., w OW03 poniżej głębokości 0,8 m p.p.t., w OW06 w strefie głębokości 0,7-1,9 m p.p.t., oraz w otworze OW07 poniżej głębokości 0,7 m p.p.t. Podział tych gruntów na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa IIIb1	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}=0,10$
warstwa IIIb2	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}=0,20$

W stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w Tabeli 1 grunty serii III w stanie nie gorszym od twardoplastycznego są nośne.

Gliny piaszczyste są gruntem bardzo wysadzinowym i na przekrojach w strefie przemarzania zostały oznaczone symbolem G4..

#### **warstwa Vb1:**

zaliczono do niej lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste i pyły. Grunty te są twar doplastyczne o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $IL^{(n)}=0,10$ . Osady te stwierdzono w trzech otworach badawczych: OW04, OW05 i OW06 poniżej warstwy wodnolodowcowych piasków.

W stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w Tabeli 1 są to grunty nośne.

**warstwa XI:** tworzą ją występujące pod podbudową z kruszywa łamanego do głębokości 0,4-0,5 m p.p.t. antropogeniczne nasypy niekontrolowane. Z uwagi na przypadkowy skład i zawartość substancji organicznej oraz dużą zmienność parametrów geotechnicznych, warstwę tę należy kwalifikować jako nienośną.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

### **5. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. W podłożu gruntowym projektowanego układu drogowego w miejscowości Kierz, w gminie Lubochnia, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (maks. 3,0 m p.p.t.), poniżej istniejącej nawierzchni drogowej i nasypów niekontrolowanych (warstwa XI), zalegają grunty mineralne, rodzime:
  - niespoiste wodnolodowcowe piaski pylaste, piaski drobno- i średnioziarniste (warstwy Ia i Ib)
  - spoiste polodowcowe gliny piaszczyste (warstwy serii III) oraz lodowcowo-zastoiskowe pyły i pyły piaszczyste (warstwa Vb1)
2. Wszystkie grunty rodzime niespoiste oraz grunty spoiste są nośne. 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.

Do gruntów nienośnych, zaliczone zostały warstwy nasypu niekontrolowanego (warstwa XI). Osady te występują poniżej warstw konstrukcyjnych istniejącej nawierzchni do głębokości 0,4-0,5 m p.p.t.

Nasypy niekontrolowane oraz grunty spoiste nie mogą służyć jako materiał do zasypki wykopów.

W przypadku wystąpienia w strefie posadowienia gruntów nienośnych należy dokonać ich wymiany, na zagęszczony piasek lub drobną pospółkę. Materiał do budowy nowych nasypów należy dobierać z uwzględnieniem normy PN-98/S-02205.

3. W okresie prowadzonych badań, tj. w lutym 2022 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (maks. 3,0 m p.p.t.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym, nawiercono w otworach: OW01 na głębokości 1,50 m p.p.t. (tj. na rzędnej 180,70 m n.p.m.) oraz w OW05 na głębokości 2,50 m p.p.t. (tj. na rzędnej 185,95 m n.p.m.). Zasilanie wód gruntowych odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych. Po długotrwałych opadach atmosferycznych lub po roztopach poziom wody gruntowej może być wyższy o ok. 0,5 względem stanu zaobserwowanego w trakcie badań.

Z uwagi na znaczne odległości między otworami (między 139 a 276 m), nie można wykluczyć możliwości wystąpienia wody gruntowej lub sączeń na odcinkach między wykonanymi otworami.

4. Zgodnie z „Katalogiem typowych nawierzchni podatnych i pól sztywnych” - Załącznikiem do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r., występującym w badanym podłożu gruntom zostały przypisane grupy nośności podłoża „G”:
- grunty rodzime:

- niespoiste piaski średnioziarniste są gruntami niewysadzinowymi i zakwalifikowane zostały do grupy nośności podłoża G1
- niespoiste piaski drobnoziarniste są gruntami niewysadzinowymi i zakwalifikowane zostały do grupy nośności podłoża G2
- niespoiste piaski pylaste są gruntami wątpliwymi i zakwalifikowane zostały do grupy nośności podłoża G2
- spoiste gliny piaszczyste są gruntami bardzo wysadzinowymi. W stanie twardoplastycznym zaliczone zostały do grupy nośności podłoża gruntowego G4.

Pyłom piaszczystym i pyłom nie przypisano grup nośności podłoża gruntowego z uwagi na ich występowanie poniżej strefy przemarzania.

5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, z uwagi na dominację w badanym podłożu, poniżej istniejącej nawierzchni oraz nasypów niekontrolowanych, rodzimych gruntów nośnych i lokalne występowanie wody gruntowej poniżej strefy przemarzania, rozpoznane warunki można przyjąć jako proste. Projektowany układ drogowy z odwodnieniem proponuje się zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.
- Ostateczną decyzję o kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. „Rozporządzeniem...” podejmuje Projektant.
6. 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 zawilgocenia lub przemarznięcia.



## WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

**Temat:** Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu budowy drogi w miejscowości Kierz w gminie Lubochnia w województwie łódzkim

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facialna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ( $t \cdot m^{-3}$ )	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (MPa)	Wskaźnik skonsolidowania $\beta$
				stopień zagęszcz. $I_d^{(n)}$	stopień plastycz. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	P $\pi$ ; Pd; Pd+II	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>	Ib	Ps; Ps+KO	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90
3.	<i>Qpg</i>	IIIb1	Gp; Gp+KO	-	0,10	12	2,20	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75
4.	<i>Qpg</i>	IIIb2	Gp	-	0,20	12	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
5.	<i>Qpgl</i>	Vb1	IIp/P $\pi$ ; II/IIp	-	0,10	18-22	2,05-2,10	16,4	22,11	26,04	37,20	0,60
6.	<i>Antropocen</i>	XI	nN									
Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny												

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

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

14.02.2022 r.

Miejscowość: Kierz  
Gmina: Lubochnia  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: łódzkie




Obiekt: układ drogowy  
Zleciłodawca: Biuro projektowe „DROWIK”,  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 182.20 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 10-02-2022

Województwo Łódzkie												
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.50		Czwartorzęd Plejstocen		0.03	nawierzchnia asfaltowa podbudowa z kruszywa łamanego (tluczeń+P)	-  (tluczeń+P)						
				0.50	piasek pylasty brązowy z domieszką pyłu	P <sub>π</sub> +Π	la	mw/w	szg	0.50		
				0.70	piasek średni brązowo-szary z domieszką piasku drobnego	P <sub>s</sub> +P <sub>d</sub>	lb	mw/w	szg	0.50		
				1.50	piasek średni brązowo-szary z domieszką piasku drobnego	P <sub>s</sub> +P <sub>d</sub>	lb	nw	szg	0.50		
				2.00	piasek średni szaro-brązowy	P <sub>s</sub>	lb	nw	szg	0.50		
				3.00								

**Profil numer OW02 Rzędna: 183.70 m n.p.m. Data: 10-02-2022**

					0.04	nawierzchnia asfaltowa	-					
					0.22	podbudowa z kruszywa łamanego (tluczeń+P)	(tluczeń+P)					
					0.40	nasyp niekontrolowany (Pd+H+okr.cegły)	nN (Pd+H+okr.cegły)	XI				
						głina piaszczysta brązowa z domieszką otoczek	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
					1.00	piasek pylasty brązowy z domieszką piasku drobnego z domieszką piasku gliniastego	P <sub>π</sub> +P <sub>d</sub> +P <sub>g</sub>	la	mw	szg	0.50	
					1.50	piasek drobny żółty	P <sub>d</sub>	la	mw	szg	0.50	
					2.00	piasek średni żółto-brązowy z domieszką otoczek	P <sub>s</sub> +KO	lb	mw/w	szg	0.50	
					2.70	piasek średni brązowy z domieszką otoczek	P <sub>s</sub> +KO	lb	mw	szg	0.50	
					3.00							



Miejscowość: Kierz  
Gmina: Lubochnia  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: łódzkie


Obiekt: układ drogowy  
Zleceńodawca: Biuro projektowe „DROWIK”,  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 186.85 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 10-02-2022

Województwo Łódzkie												
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Plejstocen		0.02	nawierzchnia asfaltowa	-						
				0.32	podbudowa z kruszywa łamanego (tłuczeń+P)	(tłuczeń+P)						
				0.40	nasyp niekontrolowany (Ps+żużel+tłuczeń) nN (żużel+Ps+tłuczeń) XI							
					piasek drobny ciemnobrązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd/PI <sub>π</sub>	Ia	mw/w	szg	0.50		
				1.0	głina piaszczysta brązowa z domieszką otoczków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10	
				2.0	głina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb2	mw	tpl		0.20	
				2.40	głina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb2	mw	tpl		0.20	
				3.0								

**Profil numer OW04 Rzędna: 187.90 m n.p.m. Data: 10-02-2022**

					0.02	nawierzchnia asfaltowa	-					
					0.23	podbudowa z kruszywa łamanego (tłuczeń+P)	(tłuczeń+P)					
					0.50	nasyp niekontrolowany (Ps+żużel+tłuczeń+szkło) nN (Ps+żużel+tłuczeń+szkło) XI						
						piasek średni żółty z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	mw	szg	0.50	
					1.20	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd/P <sub>π</sub>	Ia	mw/w	szg	0.50	
					1.50	piasek pylasty brązowy z domieszką pyłu	P <sub>π</sub> +Π	Ia	mw/w	szg	0.50	
					2.60	pył piaszczysty szaro-brązowy na pograniczu piasku pylastego	Πp/P <sub>π</sub>	Vb1	mw	tpl		0.10
					3.00							

Miejscowość: Kierz  
Gmina: Lubochnia  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zlecniodawca: Biuro projektowe „DROWIK”  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 188.45 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 10-02-2022

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6							
						7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp			0.01	nawierzchnia asfaltowa	-					
		Nasyp			0.15	podbudowa z kruszywa łamanego (tluczeń+P)	(tluczeń+P)					
					0.50	nasyp niekontrolowany (Pd+żużel+okr.cegły)	(Pd+żużel+okr.cegły)	XI				
						piasek drobny brązowy						
							Pd	Ia	mw	szg	0.50	
					1.60	piasek drobny brązowy z domieszką piasku pylastego						
							Pd+P <sub>π</sub>	Ia	mw/w	szg	0.50	
					2.50	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd//P <sub>π</sub>	Ia	nw	szg	0.50	
					2.60	pył brązowo-szary na pograniczu pyłu piaszczystego	Π/Πp	Vb1	mw	tpl		0.10
					3.00							

**Profil numer OW06 Rzędna: 189.10 m n.p.m. Data: 10-02-2022**

					0.02	nawierzchnia asfaltowa	-					
					0.27	podbudowa z kruszywa łamanego (tluczeń+P)	(tluczeń+P)					
					0.40	nasyp niekontrolowany (żużel+Ps+KO)	nN (żużel+Ps+KO)	XI				
					0.70	piasek drobny brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd//P <sub>π</sub>	Ia	mw	szg	0.50	
						głina piaszczysta brązowo-szara						
							Gp	IIIb1	mw	tpl		0.10
					1.90	piasek pylasty szary z domieszką pyłu						
							P <sub>π</sub> +Π	Ia	mw/w	szg	0.50	
					2.50	piasek pylasty szary przewarstwiony pyłem piaszczystym	P <sub>π</sub> //Πp	Ia	w	szg	0.50	
					2.80	pył piaszczysty szary przewarstwiony piaskiem pylastym	Πp//P <sub>π</sub>	Vb1	mw	tpl		0.10
					3.00							



Miejscowość: Kierz  
Gmina: Lubochnia  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleciodawca: Biuro projektowe „DROWIK”,  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 189.75 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 10-02-2022

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6							
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]	7	8	9	10	11	12	13
						nawierzchnia asfaltowa	-					
					0.02	podbudowa z kruszywa łamanego (tluczeń+P)	(tluczeń+P)					
					0.20	nasyp niekontrolowany (żużel+Ps+okr.cegły)N (żużel+Ps+okr.cegły) XI						
					0.40	piasek drobny ciemnobrązowy z domieszką piasku pylastego	Pd+P <sub>π</sub>	Ib	mw/w	szg	0.50	
					0.70	głina piaszczysta brązowa z domieszką otoczków	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
					1.60	głina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb2	mw	tpl		0.20
					2.60	głina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIb2	mw	tpl		0.20
					2.90	głina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb2	mw	tpl		0.20
					3.00							

### Zbiorne zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat:           Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzona w celu budowy drogi w miejscowości Kierz w gminie Lubochnia w województwie łódzkim

Lokalizacja: Kierz, gm. Lubochnia

Obiekt:       układ drogowy

#### 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	1,70	Piasek średni	0,0	99,4	0,6	46,66	14,04
2.	OW04	1,00	Piasek średni	0,4	97,0	2,6	6,65	2,37

Badania wykonał/a:   mgr Karolina Kawalec



11.02.2022 r.

## Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.2.1

Obiekt: układ drogowy  
Lokalizacja: Kierz, gm. Lubochnia

Nr otworu: OW01

Głębokość pobrania: 1,70

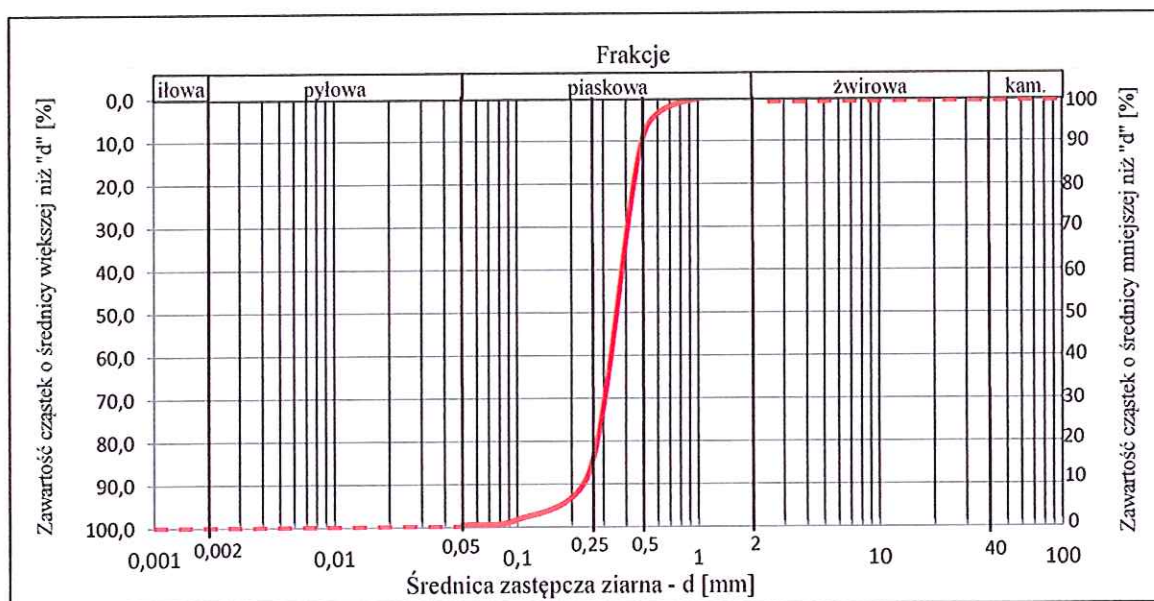
m p.p.t.

	Masa próbki	504,84	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,02	0,00	0,0
2 - 1	0,60	0,12	0,1
1 - 0,5	41,41	8,20	8,3
0,5 - 0,25	396,18	78,48	86,8
0,25 - 0,125	57,30	11,35	98,2
0,125 - 0,05	6,26	1,24	99,4
<0,05	3,01	0,60	100,0
suma	504,78		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d <sub>10</sub> [mm]	0,22
d <sub>20</sub> [mm]	0,26
d <sub>30</sub> [mm]	0,31
d <sub>50</sub> [mm]	0,35
d <sub>60</sub> [mm]	0,38
U	1,73
C	1,15

Nazwa gruntu: Piasek średni

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	5,40E-04	46,66
wg wzoru USBSC:	1,62E-04	14,04



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

11.02.2022 r.

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



## Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.2.2

Obiekt: układ drogowy  
Lokalizacja: Kierz, gm. Lubochnia

Nr otworu: **OW04**

Głębokość pobrania: **1,00**

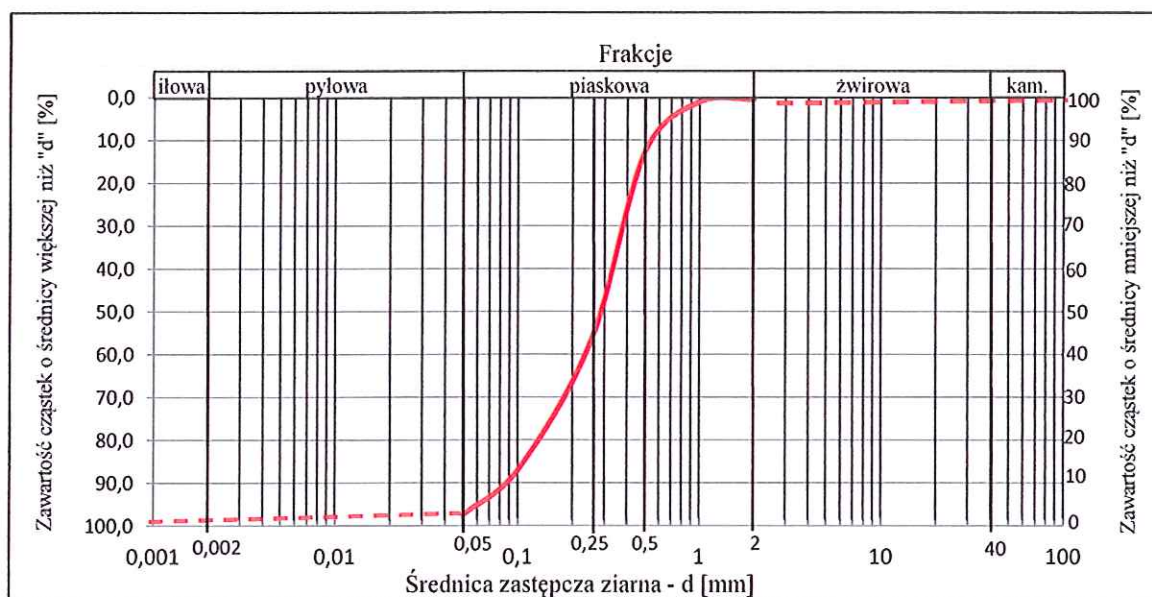
m p.p.t.

	Masa próbki	522,94	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	2,15	0,41	0,4
2 - 1	3,07	0,59	1,0
1 - 0,5	59,82	11,44	12,4
0,5 - 0,25	233,64	44,68	57,1
0,25 - 0,125	155,36	29,71	86,8
0,125 - 0,05	55,16	10,55	97,4
<0,05	13,50	2,58	100,0
suma	522,7		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d <sub>10</sub> [mm]	0,09
d <sub>20</sub> [mm]	0,12
d <sub>30</sub> [mm]	0,18
d <sub>50</sub> [mm]	0,27
d <sub>60</sub> [mm]	0,31
U	3,44
C	1,16

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	7,70E-05	6,65
wg wzoru USBSC:	2,74E-05	2,37



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

11.02.2022 r.

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



# 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 $\pi$  - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- $\Pi$  - pył
- $\Pi p$  - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)
- G $\pi$  - 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 (sympkie) :

- $I_d = 0,50$  - wartość stopnia zagęszczenia
- ln - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- zg - zagęszczony




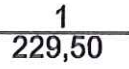
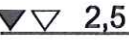
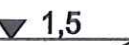



### Grunty spoiste :

- $I_L = 0,15$  - wartość stopnia plastyczności
- pł - płynny
- mpl - miękkoplastyczny
- pl - plastyczny
- tpl - twardoplastyczny
- pzw - półzwały
- zw - zwały

## Oznaczenia wilgotności gruntu :

- mw. - mało wilgotny
- w. - wilgotny
- m. - mokry
- nw. - nawodniony

## Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  3,50 - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu  
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  2,5 - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  1,5 - zwierciadło wody ustalone
-  2,5 - zwierciadło wody nawiercone
-  2,4 - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych