

# **Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

do zadania pn.: "Przebudowa kanalizacji deszczowej w ciągu  
ul. Bankowej w Kaliszu".

**Lokalizacja:**

Kalisz – ul. Bankowa  
gm. m. Kalisz  
pow. Kalisz  
woj. wielkopolskie

**Zleceniodawca:**

Stefan Nawrotkiewicz  
Przedsiębiorstwo Wielobranżowe STERN  
62-800 Kalisz, ul. Botaniczna 10

**Inwestor:**

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Nowy Świat 2a  
62-800 Kalisz

**Opracowali:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

Kinga Zawisza

**Grudzień 2021 r.**

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	3
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot opracowania .....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ .....	4
3.1. Prace geodezyjne .....	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	4
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	5
4.1. Budowa geologiczna .....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
6. WNIOSKI .....	9
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	10
7.1. Przepisy prawne.....	10
7.2. Normy państwowe i branżowe .....	10
7.3. Literatura .....	11

**ZAŁĄCZNIKI:**

Załącznik nr 1                      Tabela parametrów geotechnicznych

**ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:**

Załącznik nr 2                      Mapa dokumentacyjna w skali 1:500

Załącznik nr 3.1-3.2                Profile otworów badawczych w skali 1:50

Załącznik nr 4                      Wyniki sondowań dynamicznych DPL

## **1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy **Stefan Nawrotkiewicz Przedsiębiorstwo Wielobranżowe STERN**, z siedzibą pod adresem **62-800 Kalisz, ul. Botaniczna 10**.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii i dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

### **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest opinia i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do zadania pn.: "Przebudowa kanalizacji deszczowej w ciągu ul. Bankowej w Kaliszu".

### **1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń oraz jakościowego i ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż ulicy Bankowej w Kaliszu (gm. m. Kalisz, pow. Kalisz, woj. wielkopolskie). Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 2).

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Wysoczyzny Kaliskiej** (318.12) – mezoregionu geograficznego, będącego częścią Niziny Południowowielkopolskiej. Region ten stanowi przedłużenie Wysoczyzny Leszczyńskiej ku wschodowi, od której oddziela go Obniżenie Gostyńsko-Rawickie. W przeważającej części należy do dorzecza Warty. Od północy graniczy z Wysoczyzną Turecką i Kotliną Grabowską, a od południa z Kotlinami: Żmigrodzką i Milicką. Skutkiem denudacji peryglacjalnej są odsłaniające się miejscami ily plioceńskie. Zachowały się jednak ostańce moren czołowych i kemów zlodowacenia warciańskiego.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 103,30 a 103,70 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 3 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy i mają charakter orientacyjny.

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 25.11.2021 r. Odwiercono 3 otwory badawcze o głębokości 3,0 – 7,0 m i o łącznym metrażu 18 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewierczanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*
- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewierczanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

### **3.3. Sondowania dynamiczne**

Na podstawie PN-EN 1997-2 Eurokod 7 wykonano badanie stanu zagęszczenia gruntów niespoistych przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej (DPL). Wykonano 1 sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL przy otworze nr G-1, w strefie głębokości 4,30 – 6,10 m p.p.t. Interpretację tego badania przeprowadzono na podstawie ww. normy. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 4.

## **4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO**

### **4.1. Budowa geologiczna**

Wierceniami do głębokości 4,0 – 7,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceni – grunty antropogeniczne (**Qhn**).
- osady piaszczyste rzeczne (**Qpf**), mady rzeczne (**Qpl**).

W skład holocenu wchodzi:

**grunty antropogeniczne (Qhn)** – nawiercone zostały we wszystkich otworach badawczych, bezpośrednio pod powierzchnią terenu, do głębokości 2,60 – 3,30 m p.p.t. Grunty te

reprezentowane są przez nasypy niekontrolowane zbudowane z gruzu, humusu, miejscami z gliny i pyłu.

W skład plejstocenu wchodzi:

**osady piaszczyste rzeczne (Qpf)** - odnotowane w każdym punkcie badawczym, na głębokości 3,40 – 4,00 m p.p.t. Miąższość nie jest znana, gdyż ich spągu nie osiągnięto. Litologicznie osady piaszczyste reprezentowane są głównie przez piaski średnie, lokalnie na pograniczu piasku drobnego.

**mady rzeczne (Qpl)** – zalegają na całym badanym terenie, na głębokości 2,60 – 3,30 m p.p.t. Miąższość gruntów wynosi 0,20 – 0,80 m. Litologicznie osady zastoiskowe reprezentowane są przez gliny pylaste, głównie na pograniczu gliny próchnicznej, oraz przez gliny próchniczne.

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 4,0 – 7,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych.

Wody podziemne o charakterze zwierciadła naporowego nawiercono w każdym otworze na głębokości 3,40 – 4,00 m p.p.t. a stabilizujące się na głębokości 2,80 – 3,10 m p.p.t. tj. w rejonach rzędnych 100,20 – 100,70 m n.p.m.

Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na  $\pm 0,5$  m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy oraz ze stanem wody w rzece Proсна.

#### **4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw**

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i sondowań dynamicznych, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia -  $I_D$ , dla gruntów spoistych stopień plastyczności -  $I_L$ . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą

do grupy C (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1**.

### **Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych**

#### **- I seria – osady piaszczyste rzeczne**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez piaski średnie, lokalnie na pograniczu piasku drobnego. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

- średnio przepuszczalnych - dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $1-3 \times 10^{-4}$  m/s.

#### **W obrębie serii I wydzielono jedną warstwę geotechniczną:**

- **I** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ .

#### **- II seria – mady rzeczne**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest gliny pylaste, głównie na pograniczu gliny próchnicznej, oraz przez gliny próchniczne. Pod względem własności filtracyjnych seria osadów zastoiskowych należy do gruntów:

- bardzo słabo przepuszczalnych – dla glin pylastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-8} - 10^{-9}$  m/s,
- bardzo słabo przepuszczalnych - dla glin próchnicznych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-8} - 10^{-7}$  m/s.

#### **W obrębie serii II wydzielono dwie warstwy geotechniczne:**

- **IIA** – do warstwy zaliczono **gliny pylaste i gliny próchniczne** są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,20$ .

- **IIB** - do warstwy zaliczono **gliny pylaste**, są to grunty mało wilgotne na granicy wilgotnych, w stanie twardoplastycznym na granicy plastycznych, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,25$ .



*Do warstw geotechnicznych nie włączono występującej od powierzchni terenu warstwy nasypów niekontrolowanych.*

## 5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich **serii** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane.

Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się usunięcie ich z podłoża projektowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 4,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody podziemne o charakterze zwierciadła naporowego nawiercono w każdym otworze na głębokości 3,40 – 4,00 m p.p.t. a stabilizujące się na głębokości 2,80 – 3,10 m p.p.t. tj. w rejonach rzędnych 100,20 – 100,70 m n.p.m. Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na  $\pm 0,5$  m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy oraz ze stanem wody w rzece Proсна.

W przypadku konieczności obniżenia zwierciadła wód podziemnych zaleca się zastosowanie systemu igłofiltrów.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Z uwagi na występowanie zwierciadła wód podziemnych, na głębokości 2,80 – 3,10 m p.p.t. zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych dla planowanej inwestycji.

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń oraz zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono na Załączniku nr 3.1-3.2.

Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły wymóg

wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja. Dlatego przedstawione w niniejszym opracowaniu przyporządkowania należy traktować jako orientacyjne.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

## 6. WNIOSKI

1. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **II** kategorii geotechnicznej. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
2. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w Załączniku nr 1.
3. Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich **serii** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane.
4. Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się usunięcie ich z podłoża projektowanej inwestycji.
5. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 4,0 – 7,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. (patrz Rozdział 4.2)
6. W przypadku konieczności obniżenia zwierciadła wód podziemnych zaleca się zastosowanie systemu igłofiltrów.
7. W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
8. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy

- się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.
9. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych .
  10. W rozdziale 5 przedstawiono zasady przyporządkowania gruntów do grup nośności podłoża nawierzchni.

## **7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI**

### **7.1. Przepisy prawne**

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. ( Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).
- [3]. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ( Dz.U. 2016 poz. 124).

### **7.2. Normy państwowe i branżowe**

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [8]. PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe

-Część 2: Sondowanie dynamiczne.

[9]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[10]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[11]. PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **7.3. Literatura**

[12]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

[13]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

**Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych**

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$					$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$		
I	Ps [MSa]	-	0,50 <sup>DPL</sup>	-	m-22,0	2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIA	Gπ, GH [cSi, Or(sasiCl)]	C	-	0,20	20,0	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10
IIB	Gπ [cSi]		-	0,25	25,0	2,00	14,0	15,00	18,42	26,32	0,60	1±0,10

m-grunt mokry

<sup>DPL</sup>- parametry obliczone na podstawie sondowań dynamicznych DPL

parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;





Rejon: ul. Bankowa  
Miejscowość: Kalisz  
Gmina: m. Kalisz  
Powiat: Kalisz  
Województwo: wielkopolskie


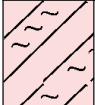

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Wielobranowe STERN  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszki  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszki

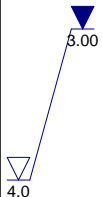
System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 103.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-11-2021

Głębokość zwiędnięcia wody [m p.p.ł.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0			nasyp niekontrolowany, szary (gruz+H)	nN	Grunty antropogeniczne, szare	Mg		mw		
		3.0		3.30	glina pylasta, szara na pograniczu gliny próchnicznej z domieszką gleby	G <sub>π</sub> /GH+Gb	Pył z iłem, szary/Grunty niskoorganiczne (spoiście) z humusem	Or(sasiCl)/cl\$Si IIB		mw/w	tpl/pl	G4
		4.0		4.00	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	I	nw	szg	G1
		7.0		7.00								



Rejon: ul. Bankowa  
Miejscowość: Kalisz  
Gmina: m. Kalisz  
Powiat: Kalisz  
Województwo: wielkopolskie





Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Wielobranowe STERN  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

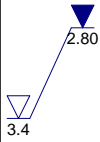
System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 103.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-11-2021

Głębokość zwiędnięcia wody [m p.p.ł.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0			nasyp niekontrolowany, szary (gruz+H+G+Pył)	nN	Grunty antropogeniczne, szare	Mg		mw		
		2.60		2.60	głina pylasta, szara na pograniczu gliny próchnicznej	G $\pi$ /GH	Pył z łem, szary/Grunty niskoorganiczne (spoiście)	clsiOr/clSi	IIA		tpl	G4
		3.00		3.00	Głina próchniczna, szara na pograniczu gliny pylastej	GH/G $\pi$	Grunty niskoorganiczne (spoiście), szare/Piasek z łem	clSa/Or(sasiCl)				
		3.40		3.40	piasek redni, łem na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	Piasek redni, łem/Piasek drobnego	FSa/MSa	I	nw	szg	G1
		7.00		7.00								





Rejon: ul. Bankowa  
Miejscowość: Kalisz  
Gmina: m. Kalisz  
Powiat: Kalisz  
Województwo: wielkopolskie




Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Wielobranowe STERN  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

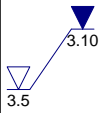
System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 103.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-11-2021

Głębokość zwiędnięcia wody [m p.p.f.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0			nasyp niekontrolowany, szary (gruz+H)	nN	Grunty antropogeniczne, szare	Mg		mw		
		3.0		3.30	glina pylasta, szara na pograniczu gliny próchnicznej z domieszkami	G <sub>π</sub> /GH+Gb	Pył z iłem, szary/Grunty niskoorganiczne (spoiście) z humusem	Or(sasiCl)/clSi IIB		mw/w	tpl/pl	G4
		3.5		3.50	glina pylasta, szara na pograniczu gliny próchnicznej z domieszkami	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	I	nw	szg	G1
		4.0		4.00	glina pylasta, szara na pograniczu gliny próchnicznej z domieszkami							



Rejon: ul. Bankowa  
Miejscowość: Kalisz  
Gmina: m. Kalisz  
Powiat: Kalisz  
Województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Wielobranowe STERN  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System sondowania: mechaniczny

Rzeczna dna: 103.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 25-11-2021

