

**Wykonawca**

GEOMINER Michał Kamiński  
ul. Łódzka 17, 50-521 Wrocław  
ul. Szlak Bursztynowy 12, 87-700 Otłoczyn

**Zlecniodawca:**

APK Projekt Adam Kubiak  
ul. Słowiańska 12, Szadkowice Ogrodzim  
98-240 Szadek

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**z wykonania badań dla budowy oczyszczalni ścieków**

**w miejscowości Steklin**

działka nr 1/11 ob. Steklin

**Miejscowość:** Steklin  
**Gmina:** Czernikowo  
**Powiat:** toruński  
**Województwo:** kujawsko-pomorskie

**Zespół autorski:**

mgr inż. Michał Kamiński .....  
geolog inżynierski

**Otłoczyn, grudzień 2023**

## Spis treści

<b>1</b>	<b><i>Wprowadzenie</i></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Lokalizacja obiektu badań</i></b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b><i>Opis zastosowanych metod badawczych</i></b>	<b>3</b>
3.1	Otwory badawcze	3
3.2	Wydzielenie warstw geotechnicznych	3
<b>4</b>	<b><i>Wyniki prac terenowych</i></b>	<b>4</b>
4.1	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	4
4.2	Warunki geotechniczne	4
4.3	Ocena jakości podłoża gruntowego	5
<b>5</b>	<b><i>Wnioski</i></b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b><i>Wykorzystane materiały</i></b>	<b>7</b>

## Spis załączników

- 1. PLAN SYTUACYJNY W SKALI 1:500**
- 2. KARTY OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH**
- 3. TABELA WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW**

## 1 Wprowadzenie

Przeprowadzone prace terenowe miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych podłoża gruntowego dla projektowanej oczyszczalni ścieków. Ocena parametrów gruntów przedstawiona w niniejszym opracowaniu oparta została na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych, pomiarach hydrogeologicznych, obserwacjach makroskopowych, danych literaturowych oraz materiałach archiwalnych. Zakres prac obejmujący ilość, głębokość i lokalizację otworów badawczych został wyznaczony przez Zlecniodawcę.

Niniejsze opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego i nie będzie przedmiotem zatwierdzenia przez organy administracji geologicznej, zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 633 ze zm.).

Warunki geotechniczne posadowienia zostały wykonane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. Nr 2012, poz. 463).

## 2 Lokalizacja obiektu badań

Obszar badań obejmował teren położony w miejscowości Steklin, gmina Czernikowo, powiat toruński, województwo kujawsko-pomorskie. Prace wykonano na działce o numerze ewidencyjnym 1/11 AM1, obręb Steklin. Lokalizację obszaru objętego programem badań przedstawiono w załączniku nr 1.

Teren badań, gdzie przeprowadzono prace terenowe jest obecnie zagospodarowany. Na przedmiotowej działce znajdują się elementy oczyszczalni ścieków.

Zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne Polski teren badań znajduje się w makroregionie Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, w mezoregionie Pojezierze Dobrzyńskie. Teren prac położony jest w niedalekiej odległości na wschód od Jeziora Steklin.

## 3 Opis zastosowanych metod badawczych

### 3.1 Otwory badawcze

Prace terenowe zostały wykonane w dniu 20 grudnia 2023 r. Otwory geotechniczne wykonano przy użyciu ręcznego zestawu wiertniczego firmy Eijkelkamp świdrem rurowym o średnicy 100 i 70 mm. W trakcie prac wiertniczych na bieżąco prowadzono opis geologiczny gruntów oraz wykonywano rozpoznanie makroskopowe próbek gruntu zgodnie z PN-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688:2006, a także wykonano pomiary zwierciadła wody. Po zakończeniu wiercenia i dokonaniu pomiarów zwierciadła wód podziemnych, otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Zgodnie z wytycznymi projektanta obiektu łącznie wykonano 1 otwór do głębokości 4,0 m ppt.,. Lokalizację otworu ustalono na podstawie domiarów prostokątnych do punktów stałych w terenie, natomiast rzędne terenu przy otworach odczytano na podstawie mapy do celów projektowych. Rozmieszczenie otworów przedstawiono na planie sytuacyjnym w załączniku nr 1. Karty otworów geotechnicznych zamieszczono na załączniku nr 2.

### 3.2 Wydzielenie warstw geotechnicznych

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych oraz materiałów archiwalnych wydzielono warstwy geotechniczne w gruntach rodzimych podłoża. Wydzielenie warstw gruntów rodzimych

następowało na podstawie jednorodnych pod względem cech genetycznych, fizycznych i mechanicznych gruntów. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw określono metodą A i B (na podstawie normy PN-B-03020:1981), gdzie parametrem wiodącym był stopień plastyczności i wskaźnik konsystencji. Opis gruntów występujących w podłożu inwestycji dokonano na podstawie normy PN-B-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006. Obie klasyfikacje zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych w załączniku nr 2.

Schemat wydzielania warstw dla gruntów spoistych:

A, B, C, D – grupa konsolidacji wg PN-B-03020:1981

1 – stan zwarty i bardzo zwarty,

2 – stan twardoplastyczny,

3 – stan plastyczny,

4 – stan miękkoplastyczny,

a, b, c - wydzielenie w obrębie klasy plastyczności (od najmniejszej do największej).

1,2,3 – wydzielenie w obrębie klasy zagęszczenia (od najbardziej do najmniej zagęszczonej).

OR – grunty organiczne, gleba

NB – nasypy budowlane; NN – Nasypy niekontrolowane

Średnie charakterystyczne wartości parametrów fizykomechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej na załączniku nr 3.

## 4 Wyniki prac terenowych

### 4.1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Z wykonanych wierceń małośrednicowych wynika, że w budowie geologicznej podłoża pod projektowany obiekt na działce nr 1/11 AM1 ob. Steklin biorą udział utwory czwartorzędowe - plejstoceńskie. W podłożu od powierzchni rozpoznano generalnie glebę i antropogeniczne nasypy budowlane, gliniaste wykonane prawdopodobnie dla wyrównania powierzchni pod teren oczyszczalni, występujące do około 1,4 m ppt.. Poniżej gleby i nasypów budowlanych zalegają osady lodowcowe powstałe w fazie poznańskiej stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego, wykształcone jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny z przewarstwieniami pyłów piaszczystych do głębokości wykonanego wiercenia (4,0 m ppt).

Woda podziemna nie została nawiercona w wykonanym otworze do głębokości 4,0 m. Pomiarów lustra wody dokonano w czasie niskich stanów wód. Charakter przepuszczalności utworów jest słaby i półprzepuszczalny (piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste oraz pyły piaszczyste) ze współczynnikiem filtracji w granicach od  $1 \cdot 10^{-6}$  do  $<1 \cdot 10^{-8}$  m/s (Pazdro 1983). Woda podziemna pochodzi z infiltrujących opadów atmosferycznych oraz z roztopów pokrywy śnieżnej. Odpływ wód podziemnych i spływ powierzchniowy następuje w kierunku zachodnim.

Dla przedmiotowego terenu prac nie wykonano „Mapy zagrożenia powodziowego” oraz „Mapy ryzyka powodziowego”.

### 4.2 Warunki geotechniczne

Zgodnie z przyjętą metodyką przedstawioną w rozdziale 3.2, w podłożu wydzielono warstwy geotechniczne gruntów rodzimych spoistych oraz nasypowych. Wszystkie charakterystyczne, średnie wartości parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli załącznik nr 3.

**Warstwa B1 – plejstoceńskie piaski gliniaste, gliny piaszczyste, pyły piaszczyste oraz gliny** w stanie zwartym, mało wilgotne, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,00$  i wskaźniku konsystencji  $I_c=1,00$ ;

**Warstwa OR1 – holocenna gleba** w składzie której dominuje materia organiczna z gliną. Ze względu dużą zawartość części organicznych nie zostały w niej określone parametry geotechniczne. Występują od powierzchni do ok. 0,5 m ppt.

**Warstwa NB – holocenne nasypy budowlane** w składzie których dominują gliny z nielicznymi drobnymi fragmentami cegieł oraz betonu. Należy uznać tą warstwę jako budowlaną, gdyż znajduje się na niej cała istniejąca infrastruktura powierzchniowa oczyszczalni ścieków. Gliniaste nasypy budowlane w stanie na granicy plastycznego i twardoplastycznego, mało wilgotne, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,25$  i wskaźniku konsystencji  $I_c=0,75$ ;

#### 4.3 Ocena jakości podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłoże budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów rodzimych o zróżnicowanej genezie oraz gruntów antropogenicznych. Występują tu utwory pochodzenia lodowcowego wykształcone jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste, pyły piaszczyste i gliny. Woda podziemna nie została nawiercona do głębokości 4,0 ppt., a więc poniżej głębokości projektowanego posadowienia obiektu. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu wg PN-B-03020:1981 wynosi 1,0 m ppt.. Warunki gruntowo-wodne należy uznać za **proste**.

Klasyfikację gruntów i ich przydatność do budowy podano na podstawie genezy, uziarnienia i cech fizyczno – mechanicznych (Wiłun 1987).

Udokumentowane warstwy gruntów spoistych **B1** zbudowane ze zwartych piasków gliniastych, glin piaszczystych, pyłów piaszczystych i glin cechują się **dostateczną** przydatnością do posadowienia obiektów budowlanych.

Udokumentowane warstwy gruntów antropogenicznych **NB** zbudowane ze twardoplastycznych glin z domieszkami cechują się **dostateczną** przydatnością do posadowienia obiektów budowlanych.

Należy pamiętać, że wszystkie udokumentowane grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi, wrażliwymi na dodatkowe zawilgocenie. Przy zawodnieniu oraz ewentualnie występujących drganiach pochodzących np. od mechanicznego sprzętu budowlanego, mogą ulec uplastycznieniu, pogarszając swoje pierwotne parametry wytrzymałościowe. Dlatego też, grunty te wymagają szczególnego z nimi postępowania i ochrony przed niekorzystnymi czynnikami. W przypadku wykonywania bezpośrednio na gruntach spoistych podsypek piaszczystych pod fundamenty nie należy ich zagęszczać metodą wibracyjną. Nie należy również dopuścić do kontaktu gruntów spoistych z wodą np. poprzez zalanie wykopu wodą opadową, w związku z tym zaleca się wykonanie wykopów bezpośrednio przed fundamentowaniem, a w przypadku gdy nie jest to możliwe zabezpieczenie dna wykopu przez pozostawienie co najmniej 0,3 m warstwy gruntu, która zostanie zdjęta dopiero przed rozpoczęciem prac fundamentowych

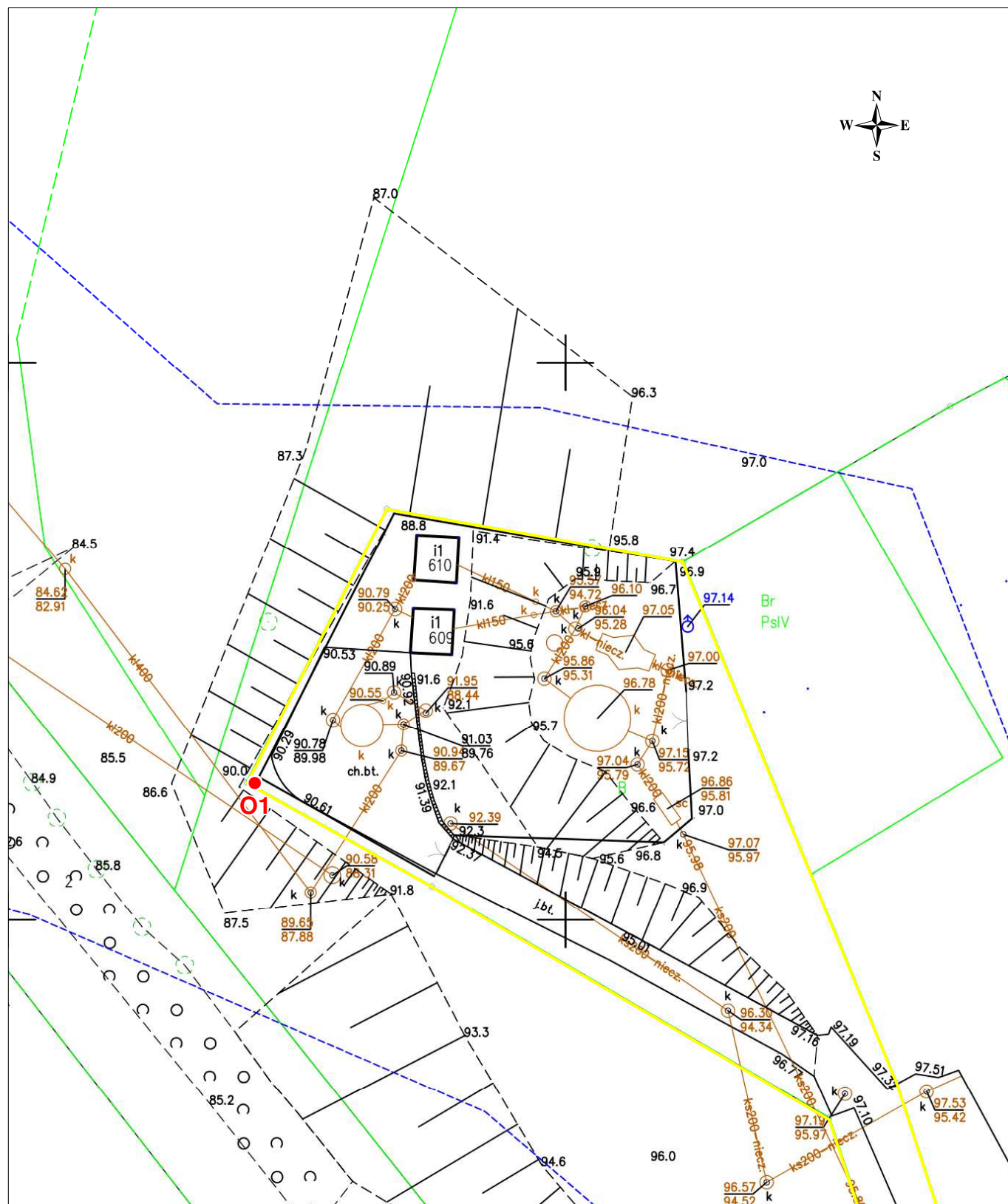
## 5 Wnioski

1. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 2012, poz. 463) w podłożu posadowienia projektowanego budynku występują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. W trakcie prowadzonych prac terenowych nie udokumentowano obecności zwierciadła wody podziemnej we wszystkich wykonanych otworach, do głębokości 4,0 m ppt. Pomiarów dokonano przy niskich stanach wód, toteż w pozostałych okresach roku należy się spodziewać podniesienia lustra wody w pozostałych okresach roku.
3. Teren prac leży poza obszarami zagrożenia powodzią.
4. W podłożu gruntowym występują grunty rodzime o dostatecznej przydatności do budowy. Reprezentowane są głównie przez różnego rodzaju osady małe i średnio spójne, a także nasypy budowlane.
5. Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy całkowicie usunąć wierzchnią warstwę gleby (OR1), gdyż ze względu na zawartość części organicznych nie może ona stanowić podłoża budowlanego w obecnym stanie.
6. Głębokość przemarzania gruntu  $H_z$  na przedmiotowym terenie zgodnie z normą PN-B-03020:1981 wynosi 1,00m. Zaleca się posadowienie fundamentów poniżej głębokości przemarzania gruntu.
7. Podane wartości parametrów  $I_L$  i  $I_C$  charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej.
8. Przedstawione wartości parametrów geotechnicznych są wartościami charakterystycznymi. W celu określenia parametrów obliczeniowych, należy przyjąć współczynniki materiałowe równe  $\gamma_m = 0,9$  dla gęstości, spójności, kąta tarcia wewnętrznego oraz modułów oraz  $\gamma_m = 1,1$  dla wilgotności naturalnej. Dla nasypów budowlanych należy przyjąć o wyższym stopniu bezpieczeństwa.
9. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 lub inną normą zastępującą oraz wytycznymi zawartymi w opracowaniu ITB „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”.
10. Zaleca się przeprowadzenie odbiorów wykopów budowlanych oraz nasypów budowlanych przez uprawnionego geologa-inżynierskiego za pomocą badań polowych wskaźnika zagęszczenia.

## 6 Wykorzystane materiały

1. Malinowski J., [red] „Budowa geologiczna Polski - Hydrogeologia”, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1991 r.
2. Kłosiński B. i inni., „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych Część 1.”, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998r.,
3. Kondracki J., „Geografia Polski - mezoregiony fizyczno - geograficzne”, Warszawa 1994.
4. Kostrzewski W., „Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania”, Poznań 1998,
5. Łyczewska J., Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 362 – Ciechocinek, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1973r.
6. Mapy Zagrożenia Powodziowego wraz z głębokością wody arkusz N-34-110-B-c-1 Ciechocinek, Warszawa 2013 r.
7. Pazdro Z., „Hydrogeologia Ogólna” Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1983 r.
8. Wiłun, Z., „Zarys geotechniki” Warszawa 1987 r.
9. „Wytyczne wydzielania warstw geotechnicznych” – „Geoprojekt”, Warszawa – 1987 r
10. Materiały otrzymane od zleceniodawcy.
11. Polskie normy





Tytuł:

## Plan sytuacyjny

Temat:

Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego  
z wykonania badań dla budowy oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Steklin - działka 1/11 ob. Steklin

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- △ - granica działki 1/11 ob. Steklin

Opracował:

**mgr inż. M. Kamiński**


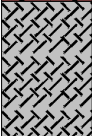



Skala:

**1:500**

Załącznik nr:

**1**



<div><div><div>GEOMINER</div><div>Michał Kamiński</div><div>ul. Łódzka 17, 50-521 Wrocław</div></div><div><div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div><div>profil numer O1</div></div></div>		Zał.Nr: 2												
		Wiertnica: eijkelkamp												
		X: 5867962.40 Y: 6566772.20	Układ: GUGIK 2000 XY											
Rejon: dz. 1/11 Steklin Miejscowość: Steklin Gmina: Czernikowo (gmina wiejska) Powiat: toruński Województwo: kujawsko-pomorskie		Objekt: Oczyszczalnia ścieków Inwestor: Gmina Czernikowo Zlecniodawca: APK Projekt Adam Kubiak Wiercenie: GEOMINER Michał Kamiński Dozór geol.: mgr inż. Michał Kamiński				System wiercenia: ręczny okrężny								
						Rzędna: 90.10 m n.p.m.    Głębokość: 4.00 m								
						Skala 1 : 50    Data wiercenia: 2023-12-20								
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	IC	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
sucho	CZwartorzęd	Holocen   Plejstocen       4.0			gleba	Gb	Or	mw						OR1
				0.50	nasyp budowlany (gлина, nieliczne fr. cegieł i betonu)	nB(G)	Mg		tpl	2x3	0.25	0.75		NB
				1.40	piasek gliniasty, żółto-brązowy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	clSa	s	zw	-	0.00	1.00	B1	
				3.40	pył piaszczysty, żółty	Πp	saSi							
				3.80	gлина, jasnobrązowa	G	sasiCl							
							4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr inż. M. Kamiński    Data:2023-12-21

**Tabela parametrów geotechnicznych wg PN-B-03020:1981**

Stratygrafia	
Symbol warstwy geotechnicznej	
Rodzaj gruntu	
Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	
Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	
Stopień plastyczności $I_L$	
Stopień zagęszczenia $I_D$	
Grupa konsolidacyjna	
Gęstość właściwa $\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	
Gęstość objętościowa $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	
Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego $\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	
Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	
Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ [°]	
Spójność $C_u$ [kPa]	
Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0$ [MPa]	
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0$ [MPa]	