

OPINIA GEOTECHNICZNA
określająca geotechniczne warunki posadowienia
na potrzeby realizacji zadania pn.:
„Wykonanie kompletnego programu funkcjonalno –
użytkowego dla modernizacji oczyszczalni ścieków
w Tułowicach”

Opracowanie:
mgr Agata Peła
upr MŚ VII - 1536

Gliwice grudzień 2023r.

Spis treści

1. WSTĘP	2
2. OPIS INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA	2
3. OPIS WYKONANYCH PRAC	2
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	3
5. WARUNKI WODNE	4
6. WARUNKI GEOTECHNICZNE	4
7. PODSUMOWANIE	5

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Załącznik nr 1	Mapa dokumentacyjna
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna
Załącznik nr 3	Opis inwestycji
Załącznik nr 4	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 5	Tabela parametrów geotechnicznych

1. WSTĘP

Niniejsza opinia została opracowana przez firmę GEOGATA geolog Agata Peła z siedzibą w Gliwicach przy ul. Szafirowej 45, w oparciu o umowę nr 10/DUI/2023 z dnia 6 grudnia 2023r. z Collect Consulting S.A z siedzibą w Katowicach przy ul. Zbożowej 42B.

Podstawę prawną opracowania stanowi *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012r., poz. 463). Celem opracowania jest ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

2. OPIS INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Projektowana jest modernizacja oczyszczalni ścieków w Tułowicach. Szczegółowo zakres modernizacji przedstawia załącznik nr 3.

Obszar badań położony jest w województwie opolskim, powiat opolski, miejscowość Tułowice49-130 przy ul. Porcelanowej 5d.

Proponuje się ją zaliczyć do **II kategorii** geotechnicznej na podstawie §4.3.2. Rozporządzenia o którym mowa w rozdziale 1. przy czym zaznacza się, że zgodnie z §4.4. kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego na podstawie badań geotechnicznych gruntu.

3. OPIS WYKONANYCH PRAC

Na podstawie otrzymanego od Zleceniodawcy planu, w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę, wykonano **8** małośrednicowych otworów geotechnicznych o głębokości **2,0 ÷ 6,0** m każdy. Łącznie wykonano **22,0mb** wierceń. Planowane do wykonania otwory na koronie skarpy znajdującej się wzdłuż wschodniej granicy oczyszczalni nie zostały wykonane z uwagi na brak możliwości wjazdu na skarpe i poruszanie się po niej wiertnicą samochodową. Podczas wykonywania badań geotechnicznych 22 listopada, w obszarze wjazdu na skarpe prowadzone były prace nie związane z przedmiotowymi badaniami. W związku z nimi wjazd został

pozbawiony wierzchniej warstwy gleby, a odsłonięta glina uplastyczyła się w skutek opadów. Powstała warstwa błota uniemożliwiła wjazd. Z kolei na koronie skarpy gdzie zaprojektowano trzy otwory do głębokości 2,0m każdy istnieje - pod warstwą gleby - warstwa osadu. Osad pochodzi z przetworzenia ścieków i jest substancją o konsystencji plastycznej. Reasumując – poruszanie się po skarpie było niemożliwe urządzeniem samochodowym. Jednak na podstawie wizji terenu, profilowania w naturalnym odsłonięciu na zboczu skarpy oraz z opinii pracowników oczyszczalni odtworzono profil litologiczny skarpy. Zbudowana jest ona w całości z gliniastego nasypu przemieszanego z gruzem. Konsystencja gliny jest twardoplastyczna. Przypowierzchniową cienką warstwę ok 0,2m, stanowi wspomniany osad i gleba.

Ponadto zmieniono znacząco lokalizację otworu nr 5, która była zaprojektowana w osadniku. Niestety wykonanie go w tej lokalizacji jest niemożliwe.

Lokalizację otworów przedstawiono na mapach (zał. nr 1 i 2).

Otwory zostały wykonane wiertnicą mechaniczną, systemem obrotowym "na sucho" tzn. bez użycia płuczki, przy użyciu świrdrów spiralnych Ø 88mm.

Podczas wierceń grunty na bieżąco badano makroskopowo. Ocena makroskopowa polegała na oznaczeniu litologii gruntu, jego konsystencji, barwy, wilgotności oraz genezy. Badania konsystencji gruntów wykonywano metodą wałeczkania. Prowadzono również obserwacje i pomiary wystąpień wód gruntowych.

Po odwierceniu otwory zasypano urobkiem.

Po zestawieniu wyników badań terenowych zgodnie z zaleceniami PN-81/B-03020: *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli* grunty podzielono na warstwy geotechniczne w pierwszej kolejności, biorąc pod uwagę ich genezę oraz wykształcenie litologiczne a następnie konsystencję. Charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych podano w rozdziale *Warunki geotechniczne*.

Podział na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 4).

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw określające ich fizyko-mechaniczne własności określono metodą C i przedstawiono w tabeli (zał. nr 5).

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych badań oraz z analizy *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Nimodlin*, stwierdzono, że podłoże do głębokości rozpoznania zbudowane jest z osadów neogenu i czwartorzędu. Litologicznie osady te reprezentują gliny

pyłaste zwięzłe, piaski oraz ze współczesne nasypy.

Szczegółowo budowę geologiczną ilustrują karty otworów geotechnicznych (zał. nr 4).

5. WARUNKI WODNE

Podczas wykonywania, w drugiej połowie listopada 2023r., badań geotechnicznych, stwierdzono występowanie wód podziemnych w rodzimych piaskach oraz w postaci sączy w nasypach. Wodę o regularnym zwierciadle stwierdzono w otworach nr 4 i 5 odpowiednio na głębokościach **0,9 i 2,2m**. W otworze nr 4 zwierciadło ma charakter swobodny, natomiast w otworze nr 5 napięty i stabilizuje na głębokości 1,1m. Głębokość ustabilizowanego zwierciadła odpowiada rzędnej **166.1 ÷ 165,5m n.p.m.**

Biorąc pod uwagę, że niektóre elementy modernizacji będą wykonywane poniżej głębokości 1,2m, warunki wodne są mało korzystne.

Podłoże do głębokości rozpoznania zbudowane jest w zdecydowanej przewadze z nasypów gliniastych, pod nasypami zalegają piaski średnioziarniste oraz gliny pyłaste zwięzłe.

. Wg literatury (Bukowski & Pazdro 1990) wartość współczynnika filtracji k dla tych gruntów wynosi:

$$k \text{ gliny}^* = 10^{-6} \div 10^{-8} \text{ [m/s]}$$

$$k \text{ piaski} = 10^{-3} \div 10^{-5} \text{ [m/s]}$$

$$k \text{ gliny pyłaste zwięzłe} < 10^{-8} \text{ [m/s]}$$

*chodzi o gliny nasypowe, wartość podano jak dla gruntów rodzimych

Szczegółowo warunki wodne ilustrują karty otworów geotechnicznych.

6. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Wykonane badania terenowe pozwoliły na rozpoznanie podłoża gruntowego do maksymalnej głębokości 6,0 m. Zgodnie z zaleceniami **PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli** grunty podzielono na warstwy, biorąc pod uwagę ich genezę, wykształcenie litologiczne, oraz konsystencję. Charakterystykę warstw wraz z określeniem przydatności gruntów na potrzeby budownictwa przedstawiono poniżej:

Warstwa I – nasypy, które w niniejszym opracowaniu zaliczono do nasypów niebudowlanych. Zbudowane są z mieszaniny glin z domieszką gruzu betonowego i ceglanego, są wyraźnie

przemieszane. Z uwagi na zniszczenie naturalnej struktury gruntów gliniastych, mimo że składnik ten dominuje w budowie nasypów - nie określano ich parametrów wytrzymałościowych. Uznaje się je za grunty o ograniczonej nośności. Ponadto w otworach nr 1, 2 i 3, wykonanych blisko reaktora - stwierdzono występowanie nasypów o konsystencji plastycznej i miękkoplastycznej. Przypowierzchniową warstwę (pod glebą) na większości obszaru objętego badaniami stanowi warstwa osadu, który jest efektem przetwarzania ścieków. Ten nasyp jest zupełnie nienośny, ma konsystencję zbliżoną do plastycznej.

W większości otworów miąższość nasypów przekracza 2,0m

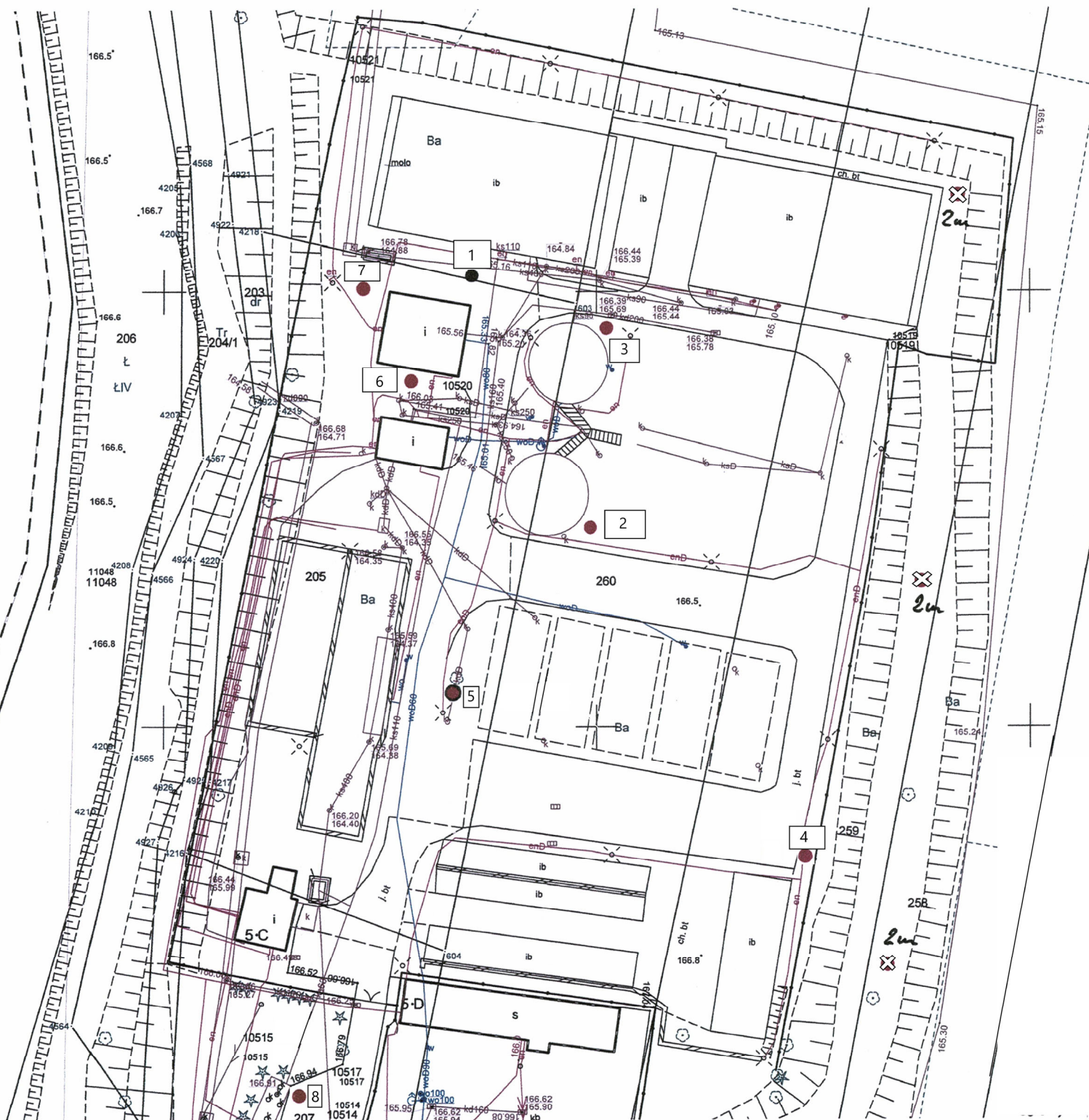
Warstwa II – to osady spoiste, litologicznie wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe. Zaliczono do grupy geologicznej konsolidacji „C”. Należą do gruntów wrażliwych na zmiany zawilgocenia i przemarzanie. Pod wpływem tych czynników uplastyczniają się a przy tym pogarszają się ich parametry wytrzymałościowe. Odsłonięte w wykopach należy zatem chronić przed działaniem negatywnych czynników atmosferycznych. Grunty tej warstwy są nośne (dla posadowienia obiektów kubaturowych), ściśliwe i odkształcalne. Jako podłoże nawierzchni zalicza się je do gruntów wysadzinowych i grupy nośności **G4**. Mają konsystencję twardoplastyczną, przyjęto dla warstwy wartość stopnia plastyczności **I_L = 0,10**. Są praktycznie nieprzepuszczalne, wartość współczynnika filtracji wg literatury $< 10^{-8}$ [m/s].

Warstwa III – piaski średnioziarniste, są nośne, małoodkształcalne, korzystne do posadowień, dobrze przepuszczalne. Nadają się jako podłoże zarówno obiektów kubaturowych jak i nawierzchni, dla których określono grupę nośności G1, są niewysadzinowe. Mają konsystencję średniozagęszczoną, przyjęto wartość stopnia zagęszczenia **I_d = 0,50**.

7. PODSUMOWANIE

1. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.
2. W wyniku wykonanych prac terenowych dokonano rozpoznania podłoża w obrębie projektowanej inwestycji do maksymalnej głębokości 6,0m.
3. W podłożu stwierdzono nasypy gliniaste o konsystencji od twardoplastycznej do miękkoplastycznej i miąższości przekraczającej 2,0m (warstwa I) oraz grunty rodzime mineralne: gliny pylaste zwięzłe (warstwa II) i piaski średnie (warstwa III). Grunty nasypowe zaliczono do gruntów o ograniczonej nośności i nienośnych, grunty rodzime warty II i III do nośnych.
4. Warunki gruntowe z uwagi na przegłębiające się nasypy zaliczono do **złożonych**.

5. Wodę podziemną stwierdzono na głębokości 2,2 i 0,9 m. Zwierciadło stabilizuje w przedziale głębokości $0,9 \div 1,1$ m. Warunki wodne są **złożone**.
6. Grunty spoiste warstwy II należy bezwzględnie chronić przed wpływem warunków atmosferycznych gdyż grunty te są wrażliwe na zmiany zawilgocenia oraz przemarzanie. Odsłonięte w wykopie należy osłonić, a wszelkie roboty ziemne wykonywać w okresach o najniższej sumie opadów atmosferycznych w możliwie jak najkrótszym czasie.
7. Parametry geotechniczne do projektowania należy ustalić w dostosowaniu do norm projektowych (a zwłaszcza PN-80/B-03020) oraz z wykorzystaniem wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów zawartych w załączniku nr 5. Ze względu na punktowy zakres badań, wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich.
8. W przypadku projektowania posadowienia w oparciu o inny system norm (Eurokod 7), parametry geotechniczne do projektowania należy ustalić zgodnie z zasadami podanymi w tej normie.



Objaśnienia

● 5 miejsce wykonania otworu geotechnicznego wraz z numerem


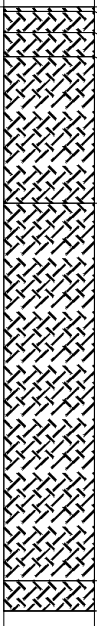
✕ otwory nie wykonane z uwagi na brak możliwości wjazdu wiertnicą samochodową




Mapa
dokumentacyjna

Opinia geotechniczna na potrzeby realizacji zadania
pn. "Wykonanie kompletnego programu funkcjonalno-
użytkowego dla modernizacji oczyszczalni ścieków
w Tułowicach"


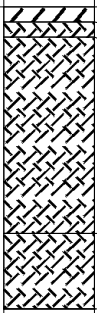
Rejon: oczyszczalnia cieków Miejscowo : Tułowice Województwo: opolskie	Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków Zleceniodawca: Collect Consulting S.A. Wiercenie: GEOGATA Dozór geol.: mgr Agata Peła	System wiercenia: obrotowy	
		Rz dna: 165.16 m n.p.m.	
		Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2023-11-22

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 3.80	Nasypy Nasyp	1.0 2.0 3.0 4.0		0.03	asfalt	asf				
				0.03	beton	bet				
				0.17	Nasyp budowlany (kruszywo)	NB				
				0.33	Nasyp niebudowlany (glina+gruz), br zowo-szary					
				1.30	Nasyp niebudowlany (glina zwi zła+gruz), szara					
						NN	w	3/4	pl	I
				3.80	Nasyp niebudowlany (glina zwi zła+gruz), szary				mpl	
				4.00						



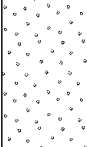
Rejon: oczyszczalnia cieków Miejscowo : Tułowice Województwo: opolskie	Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków Zleceniodawca: Collect Consulting S.A. Wiercenie: GEOGATA Dozór geol.: mgr Agata Peła		System wiercenia: obrotowy	
			Rz dna: 166.40 m n.p.m.	
			Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2023-11-22

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Nasypy	Nasyp		0.10 0.30 2.00	Gleba	H	NN	w	3/4	pl	I
					Nasyp niebudowlany (głina piaszczysta +gruz) szary	4/5			pl/impl		
					Nasyp niebudowlany (głina pylasta zwieźła +gruz ceglany), szary						
				2.0							

Rejon: oczyszczalnia cieków Miejscowo : Tułowice Województwo: opolskie	Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków Zleceniodawca: Collect Consulting S.A. Wiercenie: GEOGATA Dozór geol.: mgr Agata Peła		System wiercenia: obrotowy	
			Rz dna: 166.40 m n.p.m.	
			Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2023-11-22

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
 1.10	Nasypy	Nasyp	1.0		0.10	Gleba	H				
					0.20	Nasyp niebudowlany (osad), brunatny	NN	w	3/4	pl/impl	I
						Nasyp niebudowlany (glina piaszczysta +gruz), szary					
					1.50	Nasyp niebudowlany (glina zwieźła+gruz), szary			4/5	pl	
			2.0		2.00						

Rejon: oczyszczalnia cieków Miejscowo : Tułowice Województwo: opolskie	Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków Zleceniodawca: Collect Consulting S.A. Wiercenie: GEOGATA Dozór geol.: mgr Agata Peła	System wiercenia: obrotowy	
		Rz dna: 166.70 m n.p.m.	
		Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2023-11-22

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<div><div></div><div></div><div>0.90</div></div>	Nasypy	Nasyp	1.0		0.10	Gleba Nasyp niebudowlany (osad), brunatny	H					
						NN					I	
	Czwartorz d	Czwartorz d				0.70	Gлина pylasta zwi zła, szara	Gπz	w	2/2	tpl	II
						0.90	Piasek redni, ółty	Ps	nw		szg	III
			2.0		2.00							

Rejon: oczyszczalnia cieków
Miejscowo : Tułowice
Województwo: opolskie

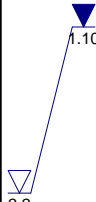
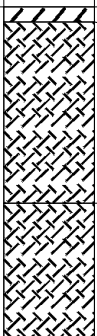
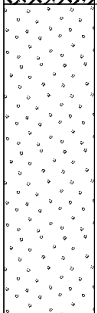
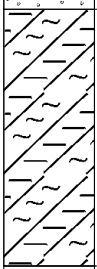
Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków
Zleceniodawca: Collect Consulting S.A.
Wiercenie: GEOGATA
Dozór geol.: mgr Agata Peła

System wiercenia: obrotowy

Rz dna: 166.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-11-22

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	d Czwartbrz d Czwartbrz d	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Nasypy	1.0		0.10	Gleba Nasyp niebudowlany (gлина piaszczysta +gruz), szary	H	w	2/2	tpl	I
	Nasyp	2.0		1.30	Nasyp budowlany (piasek redni), szaro- ółty	NN				
	Czwartorz d	3.0		2.20	Piasek redni, szary	NB	nw		szg	III
	Czwartorz d	4.0		4.30	Gлина pylasta zwi zła, szaro-niebieska	Ps				
	Trzeciorz d Miocen	5.0		6.00		GπZ	w	1/2	tpl	II
		6.0								



Profil numer 6

Załącznik Nr: 4.6

Wiertnica: mechaniczna

Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków
 Zleceniodawca: Collect Consulting S.A.
 Wiercenie: GEOGATA
 Dozór geol.: mgr Agata Peła

System wiercenia: obrotowy


Rz dna: 166.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50



Data wiercenia: 2023-11-22

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilość wałeczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Trzebiarzów Młody Nasyp Nasyp	1.0 2.0		0.10	Gleba	H	w	0/0	pl	I
				0.30	Nasyp budowlany (osad), brunatny	NB				
					Nasyp niebudowlany (głina pylasta//łepek/piaskiem pylastym+gruz), brzożowo-szaro-niebieska	NN				
				2.00						

Rejon: oczyszczalnia cieków Miejscowo : Tułowice Województwo: opolskie	Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków Zleceniodawca: Collect Consulting S.A. Wiercenie: GEOGATA Dozór geol.: mgr Agata Peła		System wiercenia: obrotowy	
			Rz dna: 166.70 m n.p.m.	
			Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2023-11-22

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Nasypy Nasyp		1.0		0.10	Gleba Nasyp budowlany (osad), brunatny	H				
					0.40	Nasyp niebudowlany (głina piaszczysta+gruz), br zowo-szara	NB			pl	
			2.0		2.00		NN	w	0/1	tpl	I

Rejon: oczyszczalnia cieków Miejscowo : Tułowice Województwo: opolskie	Obiekt: modernizacja oczyszczalni cieków Zleceńodawca: Collect Consulting S.A. Wiercenie: GEOGATA Dozór geol.: mgr Agata Peła		System wiercenia: obrotowy	
			Rz dna: 167.00 m n.p.m.	
			Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2023-11-22

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
 1.90	Nasyp Nasyp		1.0 2.0		0.10	Gleba Nasyp niebudowlany (głina piaszczysta//piaskiem pylastym+ wir+osad), br zowo-szara	H				
							NN	w	2/2	tpl	I
					2.00						

T A B E L A P A R A M E T R Ó W G E O T E C H N I C Z N Y C H															Zał. nr 5	
TEMAT: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Tułowicach																
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E														PN-81/B-03020
		wartość charakterystyczna $x^{/n/}$														
Profil stratygraficzno- genetyczny	Opis litologiczny	Nr warstwy geotech- nicznej	Symbol gruntu wg PN-86/ B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu			Wilgotność naturalna	Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Zawart ość części orga- nicznych
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wskaźnik konsystencji					Pierwotnej	Wtórnej	Pierwotny	Wtórny	
					I_D	I_L	I_c	w_n	ρ	C_u	Φ_u	M_o	M	E_o	E	I_{om}
							%	kN/m³	kPa	stopnie	MPa	MPa	MPa	MPa	%	
nasypy	Nasyp (pył, pył z gruzem ceglany)	I	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
neogen	Gлина pylasta związła	II	Gπz	C	-	0,10	0,90	22	20,0	22,1	16,4	37,2	62,0	26,0	43,4	
	Piasek średni	III	Πσ	-	0,50	-	-	22	20,0	-	33	94,7	105,2	79,9	88,8	