

Zamawiający:

Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu
ul. Jodłowa 59
41-800 Zabrze

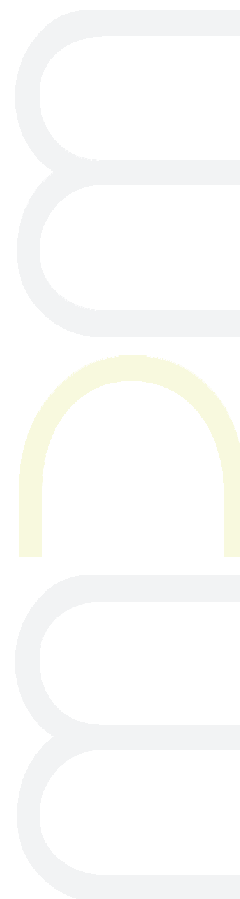
OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb projektu posadowienia obiektu w ramach zadania pn. „Przebudowa i zagospodarowanie budynku Wieży Ciśnień przy ul. Zamoyskiego 2 w Zabrzu wraz z zagospodarowaniem terenu przyległego, zlokalizowanych na działkach nr 2266/3 i 2265/3, na cele społeczne, edukacyjne, naukowe i kulturalne”

Opracował:

mgr inż. Marcin Dulski

Tychy, luty 2018r.



SPIS TREŚCI:

1. Wstęp
2. Zakres prac
3. Ogólna charakterystyka terenu
4. Budowa geologiczna
5. Warunki wodne
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Szkic rozmieszczenia otworów geotechnicznych | zał nr 1 |
| 2. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50 | zał. nr 2/1 - 2/4 |
| 3. Przekrój geotechniczny w skali 1:100/50 | zał. nr 3/1 – 3/2 |
| 4. Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych | zał. nr 4 |
| 5. Tabela parametrów geotechnicznych | zał. nr 5 |

1. WSTĘP

Celem przedmiotowej opinii jest określenie warunków geotechnicznych, na które składa się charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża gruntowego, przy uwzględnieniu warunków wodnych panujących w tym podłożu.

Badaniami warunków geotechnicznych objęto podłoże gruntowe na terenie przyległym do zabytkowej Wieży Ciśnień w Zabrze przy ul. Jana Zamoyskiego. Badania przeprowadzono w celu oceny warunków geotechnicznych w związku z prowadzonymi przygotowaniami do rewitalizacji wieży na potrzeby społeczno – kulturalne.

Opracowanie opinii oparto o następujące dane:

1. Wizję terenu projektowanych badań.
2. Wyniki czterech wierceń badawczych wykonanych do głębokości 6,0m.
3. Makroskopowe badanie próbek gruntu.

Całość opracowania wykonano zgodnie z obowiązującymi normami:

- PN-B-02481- Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452 – Geotechnika. Badania polowe
- PN-81/B-03020 – Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich (projekt).
- PN-86-B02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-59/B-03020 – Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych.
- PN-55/B-04428 – Grunty budowlane. Badania własności fizycznych, badania makroskopowe.
- PE-EN 1997 – Eurokod 7 – Projektowania geotechniczne.

2. ZAKRES PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Projektowane otwory geotechniczne zostały wytyczone w terenie metodą rzędnych i odciętych w oparciu o sytuację w terenie i zaproponowaną przez Zamawiającego ich lokalizację.

Wysokości bezwzględne wykonanych otworów wyinterpretowano z dostarczonej przez Zamawiającego mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500.

2.2. Prace terenowe

Prace terenowe zostały wykonane w dniu 2 marca 2018r.

Warunki gruntowo wodne poznano czterema otworami badawczymi, odwierconymi do głębokości 6,0m. Otwory te wiercono mechaniczną wiertnicą udarowo-obrotową, typu WH-1. Jako narzędzia wiertniczego używano świdra spiralnego o średnicy ϕ 70 mm.

Likwidację otworów wykonano przez zasypanie ich urobkiem i ubicie.

Podczas wykonywania wierceń, na bieżąco w terenie przeprowadzano analizę makroskopową gruntów.

Całość prac terenowych wykonana została pod dozorem uprawnionego geologa.

2.3. Prace kameralne

Na podstawie uzyskanych wyników z prac terenowych, obserwacji geologicznych prowadzonych w badanym terenie i materiałów archiwalnych, opracowano:

- szkic rozmieszczenia otworów geotechnicznych (zał. nr 1)
- karty otworów geotechnicznych (zał. nr 2/1 – 2/4)
- przekrój geotechniczny (zał. nr 3/1 – 3/2)
- objaśnienia do przekroju geotechnicznego (zał. nr 4)
- tabelę parametrów geotechnicznych (zał. nr 5)
- część tekstową opracowania.

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

Teren badań położony jest w centralnej części miasta Zabrze przy ulicy Jana Zamoyskiego, w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej zabytkowej wieży ciśnień z 1909r. Teren badań jest zagospodarowanym istniejącym budynkiem wieży, wokół której występuje utwardzenie kostka typu „trelinka”, w bezpośrednim sąsiedztwie wieży po zachodniej stronie ulicy Zamoyskiego występuje zabudowa mieszkaniowa, natomiast wokół budynku teren

porośnięty jest drzewami i krzewami tworząc niewielki park będący miejscem spacerów okolicznych mieszkańców.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Pod względem geologicznym, podłoże badanego terenu stanowią antropogeniczne osady czwartorzędowe w postaci nasypów niebudowlanych oraz rodzime osady czwartorzędowe, grunty wodno - lodowcowe w postaci gruntów spoistych i sypkich. Pod pokrywą czwartorzędomą występują osady starszego podłoża karbonu.

5. WARUNKI WODNE

Podczas prowadzenia prac wiertniczych nawiercono w podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Przypowierzchniowe warstwy podłoża gruntowego zbudowane są z gruntów sypkich (piaski średnie) przepuszczalnych, przez które wody opadowe szybko migrują w głębsze warstwy podłoża gruntowego. Okresowo na stropie utworów spoistych może gromadzić się woda opadowa przesączająca się poprzez warstwy nadległe tworząc lokalne zawieszone horyzonty wodonośne występujące w zależności od pory roku i ilości opadów atmosferycznych.

6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

W podłożu budowlanym badanego terenu występują antropogeniczne osady czwartorzędowe w postaci nasypów niebudowlanych ujętych w serię I oraz rodzime osady czwartorzędowe akumulacji wodno-lodowcowej spoiste i sypkie ujęte w serię II oraz utwory starszego podłoża wieku karbońskiego ujęte w serię III.

Podstawa wydzielenia serii była stratygrafia i geneza badanego podłoża. Natomiast warstwy geotechniczne wyodrębniono w oparciu o wykształcenie litologiczne oraz właściwości techniczne gruntów.

Charakterystykę gruntów przeprowadzono w oparciu o normy PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020, książkę Z. Wiłuna pt: „Zarys geotechniki” oraz o wiedzę techniczną i geotechniczną przewiercanych gruntów.

Opis wydzielonych serii i warstw geotechnicznych.

SERIA I - osady czwartorzędowe antropogeniczne – nasypy niebudowlane zbudowane głównie z gleby, kamieni i żużli powstałe w trakcie budowy i zagospodarowania terenu wokół wieży.

SERIA II - osady czwartorzędowe akumulacji wodno lodowcowej – wykształcone w postaci utworów spoistych i sypkich

warstwa geotechniczna IIa – piaski średnie, żółte, szarżółte, o stopniu zagęszczenia określonym na podstawie chronometrażu wiercenia i określonym na średniozagęszczony ($I_D=0,40$).

Parametry geotechniczne warstwy IIa:

- stopień zagęszczenia – $I_D = 0,40$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 1,70
- kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u w $[\circ]$ – 32,4
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 79,32 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 66,92 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne.

warstwa geotechniczna IIb1 – gliny piaszczyste, brązowe, z możliwymi przewarstwieniami piasków średnich, twardeplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,10$.

Parametry geotechniczne warstwy IIb1:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,10$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,15
- kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u w $[\circ]$ – 16,4
- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 22,11
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 37,2 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 26,04 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna IIb2 – gliny pylaste zwięzłe, szarobrązowe, półzwarte o stopniu plastyczności $I_L=0,0$.

Parametry geotechniczne warstwy IIb2:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,0$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,0

- kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u w $[\circ]$ – 18,0
- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 30,0
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 48,35 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 33,84 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne.

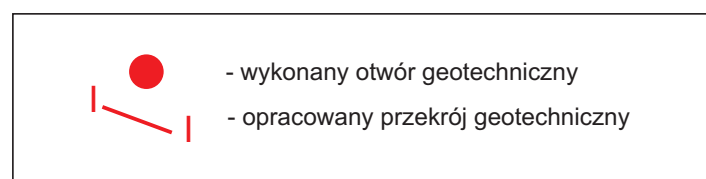
Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

SERIA III – zwietrzelinowe osady starszego podłoża wieku karbońskiego - w postaci zwietrzelin skał piaskowców i łupków.

warstwa geotechniczna III – zwietrzeliny piaskowców i łupków, szarobrazowe, w postaci skał miękkich o stopniu zagęszczenia możliwym do na podstawie chronometrażu wiercenia i określonym na stopień zagęszczony o $I_d > 0,70$ lub wytrzymałości na ściskanie $R_c > 2\text{MPa}$

7. WNIOSKI:

1. Według Rozporządzenia MTBiGW (poz.463) z dnia 25.04.2012r. badane podłoże posiada proste warunki gruntowe.
2. Na podstawie niniejszej opinii projektant powinien zakwalifikować projekt obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej i podjąć decyzję o ewentualnej konieczności rozszerzenia zakresu badań geotechniczno-geologicznych i sporządzeniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
3. W podłożu gruntowym w otworach nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
4. Jednostkowe naciski graniczne (q_{fn}) można wyliczyć w oparciu o podane parametry geotechniczne.
5. Dla prac ziemnych i posadowieniowych prowadzonych w utworach wodno – lodowcowych spoistych należy przestrzegać następujących zasad:
 - prowadzić roboty ziemne i posadowieniowe w okresach o małym nasileniu opadów z wyłączeniem okresów zimowych,
 - unikać wykonywania wykopów na długi okres przed przystąpieniem do właściwych prac posadowieniowych
 - chronić wykopy przed dopływem wód powierzchniowych. wody opadowe i gruntowe, na bieżąco odprowadzać z wykopu.



Data wiercenia: 2018-02-21

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: Zabrze
Gmina: Zabrze
Powiat: Zabrze
Województwo: śląskie

Objekt: Wieża ciśnień
Inwestor: Muzeum Górnictwa Zabrze
Wiercenie: MDM Projekt Marta Dulska Tychy
Dozór geol.: mgr inż. Marcin Dulski


System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy














































































Rzędna: 271.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

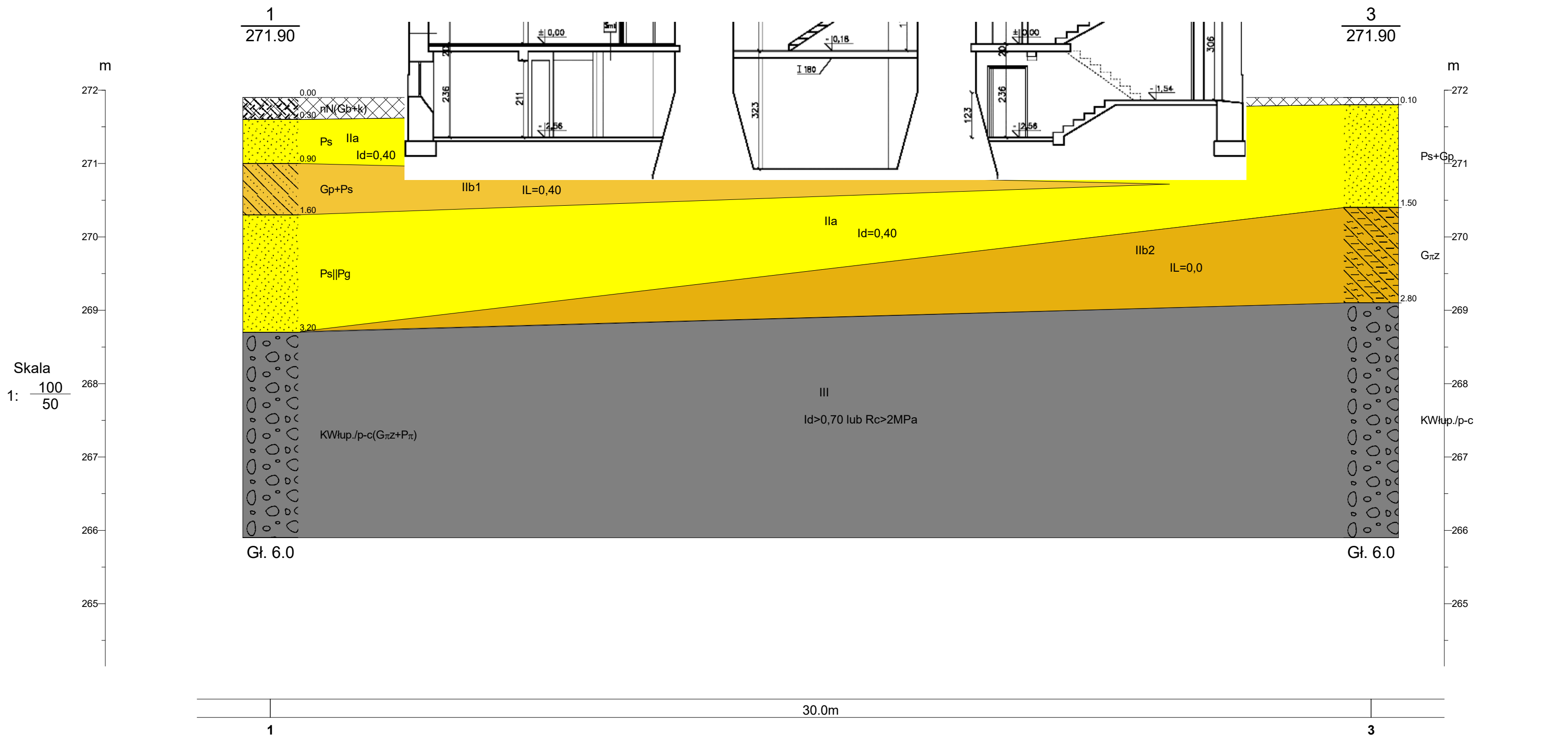
Data wiercenia: 2018-02-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t]		[m]										[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany czarny (gleba+kamienienie+żużel) piasek średni żółto-brązowy z domieszką glin piaszczystej	nN(Gb+k+żuż.)	mw				I		
					0.20		Ps+Gp		szg	0.40			IIa	
					1.30		Gp		tpl	0.10				IIb1
					2.10		GπZ		pzw					
		Karbon Karbon			3.40	zwietrzelnina łupka/piaskowca szara	KW łup./p-c		SM	0.70		III		
					4.0									
				5.0										
				6.0										
							6.00							

 mdm projekt marta dulska 43-100 Tychy, ul. Nowa 39/5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 3					Zał.nr: 2/3 Wiertnica: WH-1				
Miejscowość: Zabrze Gmina: Zabrze Powiat: Zabrze Województwo: śląskie			Objekt: Wieża ciśnień Inwestor: Muzeum Górnictwa Zabrze Wiercenie: MDM Projekt Marta Dulska Tychy Dozór geol.: mgr inż. Marcin Dulski					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 271.90 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2018-02-21				
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	kostka betonowa piasek średni żółto-brązowy z domieszką glin piaszczystej	-					
		Czwartorzęd					Ps+Gp		szg	0.40		Ila
		Czwartorzęd			1.50	glina pylasta zwięzła szaro-brązowa	G _π Z		pzw		0.00	Ilb2
					2.80	zwietrzelina łupka/piaskowca brązowa		mw				
		Karbon					KW łup./p-c		SM	0.70		III
					6.00							

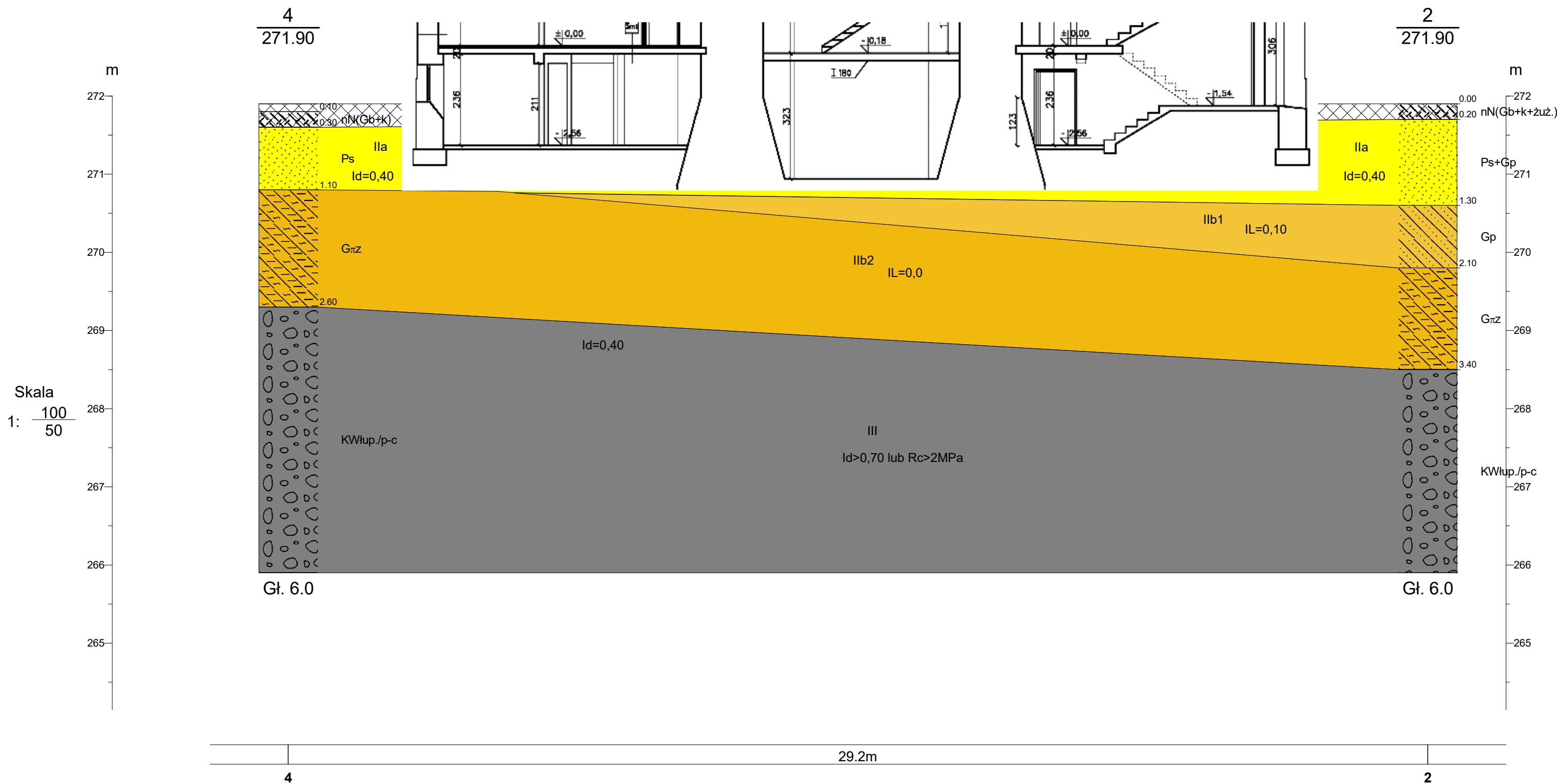
 mdm projekt marta dulska 43-100 Tychy, ul. Nowa 39/5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 4					Zał.nr: 2/4 Wiertnica: WH-1				
Miejscowość: Zabrze Gmina: Zabrze Powiat: Zabrze Województwo: śląskie			Obiekt: Wieża ciśień Inwestor: Muzeum Górnictwa Zabrze Wiercenie: MDM Projekt Marta Dulska Tychy Dozór geol.: mgr inż. Marcin Dulski					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 271.90 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2018-02-21				
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	kostka betonowa	-					I
					0.30	nasyp niekontrolowany czarny (gleba+kamienie)	nN(Gb+k)					
						piasek średni ciemnobrązowy						
							Ps		szg	0.40		Ila
					1.10	glina pylasta zwięzła szaro-brązowa	G _π Z		pzw		0.00	Ilb2
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												

WIEŻA CIEŚNIEŃ



<div>mdm projekt</div> <div>mdm projekt marta dulska</div> <div>43-100 Tychy, ul. Nowa 39/5</div>				MDM Projekt Marta Dulska ul. Nowa 39/5, 43-100 Tychy		Zał.nr 3/1
				Modernizacja Wieży Cieśień w Zabrze ul. Jana Zamoyskiego		Skala 1: $\frac{100}{50}$
				Przekrój geotechniczny I-I		
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	2018-03-02	mgr inż. Marcin Dulski				

WIEŻA CIŚNIEŃ



<div>mdm projekt</div> <div>mdm projekt marta dulska</div> <div>43-100 Tychy, ul. Nowa 39/5</div>				MDM Projekt Marta Dulska ul. Nowa 39/5, 43-100 Tychy		Zał.nr 3/2
				Modernizacja Wieży Ciśnień w Zabrze ul. Jana Zamoyskiego		Skala 1: $\frac{100}{50}$
				Przekrój geotechniczny II-II		
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	2018-03-02	mgr inż. Marcin Dulski				

OBJAŚNIENIE ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH I PRZEKROJACH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480

RODZAJE GRUNTÓW	STANY GRUNTÓW	SYMBOLS DODATKOWE	<div data-bbox="1489 300 1998 1002"> <p>1 -nr wiercenia (otworu) 220,25 -rzędna wiercenia(terenu) m npm Opróbowanie</p> <p><u>(otwory wykonane aktualnie i otwory archiwalne)</u></p> <p>-próbka o naturalnej strukturze (NNS) -próbka o naturalnej wilgotności (NW) -próbka wody gruntowej (WG)</p> <p><u>Oznaczenie wody w wierceniu</u></p> <p>-swobodny poziom wody gruntowej -piezometryczny poziom wody-ustabilizowany ustalony w czasie wiercenia, głębokość w m ppt</p> <p>-nawiercony poziom wody gruntowej głębokość w m ppt -grunt nawodniony -grunt mokry -sączenia wody</p> <p><u>Oznaczenie rodzaju badań i sondowań</u></p> <p>-ścinarka obrotowa (TN) -sonda cylindryczna (SPT)</p> <p><u>Rodzaj sondowania</u></p> <p>ITB-ZW -udarowo-obrotowa SL - lekka wbijana SC -ciężka wbijana ST - wkręcana</p> </div> <div data-bbox="1489 1010 1998 1193"> <p>Charakter wysadzinowości gruntu</p> <p>GN grunt niewysadzinowy GW grunt wątpliwy GMW grunt mało wysadzinowy GBW grunt bardzo wysadzinowy</p> </div>
RODZAJE GRUNTÓW	STANY GRUNTÓW	SYMBOLS DODATKOWE	
<p>NASYPOWE</p> <p>nN nasyp niekontrolowany nB nasyp budowlany HG-hałda górnicza</p> <p>RODZIME MINERALNE</p> <p>a) grunty skaliste</p> <p>ST skała twarda SM skała miękka</p> <p>b) nieskaliste</p> <p>W zwietrzelina KWg zwietrzelina Wg zwietrzelina gliniasta KWg zwietrzelina gliniasta KR rumosz KRg rumosz gliniasty KO otoczaki</p> <p>Ż żwir Żg żwir gliniasty Po pospółka Pog pospółka gliniasta Pr piasek gruby Pd piasek drobny Pd piasek średni P π piasek pylasty Pg piasek gliniasty</p> <p>Πp pył piaszczysty Π pył Gp glina piaszczysta G glina G π glina pylasta Gpz glina piaszczysta zwięzła Gz glina zwięzła G π z glina pylasta zwięzła Ip il piaszczysty I il I π il pylasty</p>	<p>a) grunty skaliste</p> <p>L skała lita Ms skała mało spękana Ss skała średnio spękana Bs skała bardzo spękana</p> <p>b) grunty niespoiste</p> <p>In luźny szg średnio zagęszczony zg zagęszczony</p> <p>c) grunty spoiste</p> <p>pl. płynny mpl miękkoplastyczny pl plastyczny tpl twardoplastyczny pzw półzwały zw zwarty</p> <p>d) wilgotność gruntów</p> <p>su suchy mw małowilgotny w wilgotny nw nawodniony</p> <p>ORGANICZNE- RODZIME</p> <p>H grunt próchniczny 2%<lom<5% Nm namuł - 5%<lom<30% T torf - 30% <lom Gy gytia-namuł o zaw. CaCO₃> 5% WK węgiel kamienny WB węgiel brunatny</p> <p>Inne</p> <p>N nawierzchnia P podbudowa Tr trylinka Bc beton cementowy Bs beton smołowy Ba beton asfaltowy Kr kruszywo</p> <p>Kp kostka piaszczowca Kb kostka betonowa Kg kostka granitowa Kk kostka klinkierowa Kba kostka bazaltowa</p>	<p>a) symbole stratygraficzno-genetyczne (wg PN-79/G-09010)</p> <p>Q_h Czwartorzęd - holocen Q_p Czwartorzęd - plejstocen T Trias Tr Trzeciorzęd C Karbon K Kreda</p> <p>b). symbole petrograficzne skał</p> <p>sw siwak w wapień pc piaskowiec gt granit mc mułowiec zl zlepieniec m margiel d dolomit ic ilowiec cm cement il ilolupek li lupek ilasty l lupek lp lupek piaszczysty</p> <p>c) symbole gruntów antropogenicznych i innych składników nasypów</p> <p>B - beton, c -gruz ceglany, g -gruz, dr -kawałki drewna, lw - lupek węglowy, wk - okruszywo węgla, mw - muł węglowy, pwk - pył węglowy, pc -okruszywo piaszczowca, k -kamienie, kp-kamień piecowy, ok -dpady komunalne, sm -smoła, sph -spieki hutnicze, sp -spieki, szm -szmaty, szk - szkło, szl -szlaka, śm - smieci, żl -żużel, żo - żelazo, cm-cement</p>	<p>Inne oznaczenia</p> <p>2/2 ilość waleczkowań + domieszki / grunt na pograniczu // przewarstwienie p.p. przecięcie z przekrojem III nr warstwy geotechnicznej</p> <p>Rodzaj świda</p> <p>sz świder rurowy do wiercenia okrężnego szl świder rurowy do wierceń udarowych dł dluto SRd świder rdzeniowy SS świder spiralny k koronka wiertnicza</p>

Zał.nr 4

ZESTAWIENIE WARTOŚCI PARAMETRÓW FIZYCZNO – MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Stratygrafia	Opis genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Stan gruntów	Parametry geotechniczne w układzie $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$									
					Wilgotność naturalna W _n w %	Gęstość objęt. nat. w g/cm ³	Stopień plast. lub zag. I _L /I _D	Spójność (kohezja) C _u w kPa	Kąt tarcia wew. φ _a w stop.	Edom. moduł ścisłości pierwotnej (M ₀) [MPa] Moduł odkształ. pierwotnego. (E ₀) [MPa]	Symbol	Współczynnik filtracji k w m/s	Kategoria urabialności gruntu (wg PN-B-06050)	Grupa gen.
CZWARTORZĘD	Qh _(n)	Ia	nN (Gleba+K+żużel)	Utwory nienośne nie nadające się do posadowienia obiektów budowlanych										
	Qhp	Ila	Ps, Ps+Gp	szg	5	1,70	Id=0,40	-	32,4°	$\frac{79}{66}$	$\frac{M_0}{E_0}$	(0.29÷0.12)·10 ⁻³		-
		IIb1	Gp	tpl	~12	2,20	I _L =0,10	22,1	16,4°	$\frac{37}{26}$	$\frac{M_0}{E_0}$	(4.6 ÷ 0.0058)·10 ⁻⁶		C
		IIb2	Gπz	pzw	~22	2,0	I _L =0,0	30,0	18,0°	$\frac{48}{33}$	$\frac{M_0}{E_0}$	< 0.0058 ·10 ⁻⁶		
KARBON	C	III	Kw p-c/łup.	zg	Id>0,70 lub Rc>2MPa									

wszystkie wartości parametrów ustalono metoda korelacyjna „B” i „C” (doświadczenie porównywalne - przyjęte z normy PN – 81/B – 03020) po wcześniejszym przyjęciu za cechę wiodącą stopnia zagęszczenia „I₀” lub stopnia plastyczności „I_L” oraz na podstawie wykonanych terenowych badań makroskopowych

Qh(n) - holocen - nasypy budowlane

Qhp – czwartorzęd - holocen plejstocen - utwory wodnolodowcowe

C - karbon