



# Zakład Usług Geologicznych

Krzysztof Piela i Bartosz Stępień

90-755 Łódź al. 1 Maja 87

tel. 42 632 03 52

[www.geobud-lodz.pl](http://www.geobud-lodz.pl)

[biuro@geobud-lodz.pl](mailto:biuro@geobud-lodz.pl)

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

**Temat:** Łódź – ul. Sienkiewicza 21

**Zleceniodawca:** LEM Studio Architektoniczne Sp. z o.o.  
30-701 Kraków, ul. Zabłocie 39

**Opracował:**

Łódź, kwiecień 2023

## SPIS TREŚCI

### I. TEKST

1. Wstęp .....	3
2. Zakres wykonanych prac .....	3
2.1. Prace geodezyjne .....	3
2.2. Wiercenia małośrednicowe .....	3
2.3. Badania laboratoryjne .....	4
2.4. Prace kameralne .....	4
3. Opis terenu badań .....	4
4. Charakterystyka budowy geologicznej .....	5
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych .....	5
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych .....	5
7. Wnioski i zalecenia .....	6

### II. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa dokumentacyjna 1: 500
2. Przekroje geotechniczne
3. Legenda do przekrojów
4. Objasnienia znaków i symboli
5. Karty dokumentacyjne wierceń małośrednicowych
6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów
7. Projekt geotechniczny

## **1. Wstęp**

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana została na zlecenie Studia Architektonicznego LEM Sp. z o.o. 30-701 Kraków, ul. Zabłocie 39.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków dla rozbudowy i modernizacji istniejącego budynku.

Opracowanie wykonano zgodnie z wymaganiami norm PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-EN 1997-1 i 2 (Eurokod 7) w zakresie niezbędnym do opracowania projektu technicznego zamierzonej inwestycji oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## **2. Zakres wykonanych prac**

### **2.1. Prace geodezyjne**

Wytyczenie miejsc małosrednicowych wierceń badawczych w terenie przeprowadzono metodą ortogonalną w nawiązaniu do istniejącej sytuacji posługując się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 500 dostarczonym przez Zleceniodawcę.

Rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń wyznaczono przez interpolację punktów wysokościowych na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego. Wartości te mają charakter orientacyjny i służą do opracowania profilu hipsometrycznego do przekrojów geotechnicznych.

Rzędne terenu określił mgr K. Piela.

### **2.2. Wiercenia małosrednicowe**

Wiercenia wykonano w dniu 28.03.2023 r. zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem mgr B. Stępnia i nadzorem mgr K. Pieli.

Wykonano 3 wiercenia małosrednicowe do głębokości 7,0 m ppt. Łącznie wykonano 21,0 mb odwiertów.

Podczas wiercenia przeprowadzano analizę makroskopową gruntów oraz pobierano próby gruntów kategorii C i B. Próby gruntów kategorii B przekazano do badań laboratoryjnych, a próby kategorii C zostały zlikwidowane po kontrolnej analizie makroskopowej.

Przeprowadzano również obserwacje i pomiary stabilizacji zwierciadła wody gruntowej.

Miejsca po wierceniach zostały zlikwidowane przez zasypanie z zachowaniem naturalnego profilu litologicznego.

### **2.3. Badania laboratoryjne**

W celu potwierdzenia ustaleń dokonanych w terenie na podstawie badań makroskopowych, na 5 pobranych próbach gruntów spoistych kategorii B wykonano badania wilgotności naturalnej oraz granic konsystencji gruntów spoistych metodą stożka Wasiliewa.

Wyniki tych badań przedstawiono w tabeli na załączniku nr 6.

### **2.4. Prace kameralne**

Pracami tymi objęto analizę materiałów z wykonanych badań terenowych i laboratoryjnych i opracowano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 500, na której zaznaczono miejsca wykonanych wierceń oraz linie przekrojów geotechnicznych,
- przekroje geotechniczne w skali poziomej 1: 500 i pionowej 1: 100 przedstawiające między innymi genezę i litologię gruntów ich wiek oraz podział gruntów podłoża na warstwy geotechniczne,
- legendę do przekrojów wraz z zestawieniem wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw,
- objaśnienia znaków i symboli,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,
- karty dokumentacyjne wierceń małośrednicowych,
- tekst, w którym opisano całość wykonanych prac, scharakteryzowano warunki gruntowowodne oraz podano wnioski i zalecenia.

Opracowanie wykonano w 4 egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

## **3. Opis terenu badań**

Badania zostały wykonane na działce o numerze ewidencyjnym 117/1 (obr. S-6) położonej przy ul. Sienkiewicza 21 w Łodzi

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment, przekształconej działalnością gospodarczą, powierzchni wysoczyzny polodowcowej wyniesionej obecnie do rzędnych 213,7 – 214,1 m npm.

#### 4. Charakterystyka budowy geologicznej

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 7,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceńskie reprezentowane przez gliny lodowcowe.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią nasypy niebudowlane o stwierdzonej miąższości 1,7 – 2,1 m.

#### 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wierceń (28.03.2023) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci lokalnego sączenia na głębokości 1,7 m ppt.

Po okresach wzmożonych opadów atmosferycznych i roztopach wiosennych woda będzie pojawiać się okresowo w nasypach na stropie trudno przepuszczalnych glin.

#### 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 7,0 m ujęto w 3 warstwy geotechniczne.

Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o litologię gruntów i różnice ich cech fizyko-mechanicznych.

W ramach jednej warstwy znajdują się grunty o takich samych lub zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości tych parametrów (charakterystyczne i obliczeniowe) dla poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli na załączniku nr 3.

Wartości stopnia plastyczności  $I_L$  dla wydzielonych warstw gruntów spoistych wyznaczono na podstawie wyników polowych badań makroskopowych potwierdzonych kontrolnymi badaniami laboratoryjnymi.

Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia plastyczności.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa Ia** – obejmuje plejstoceńskie gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych, wilgotnych plastycznych, o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,40$ .

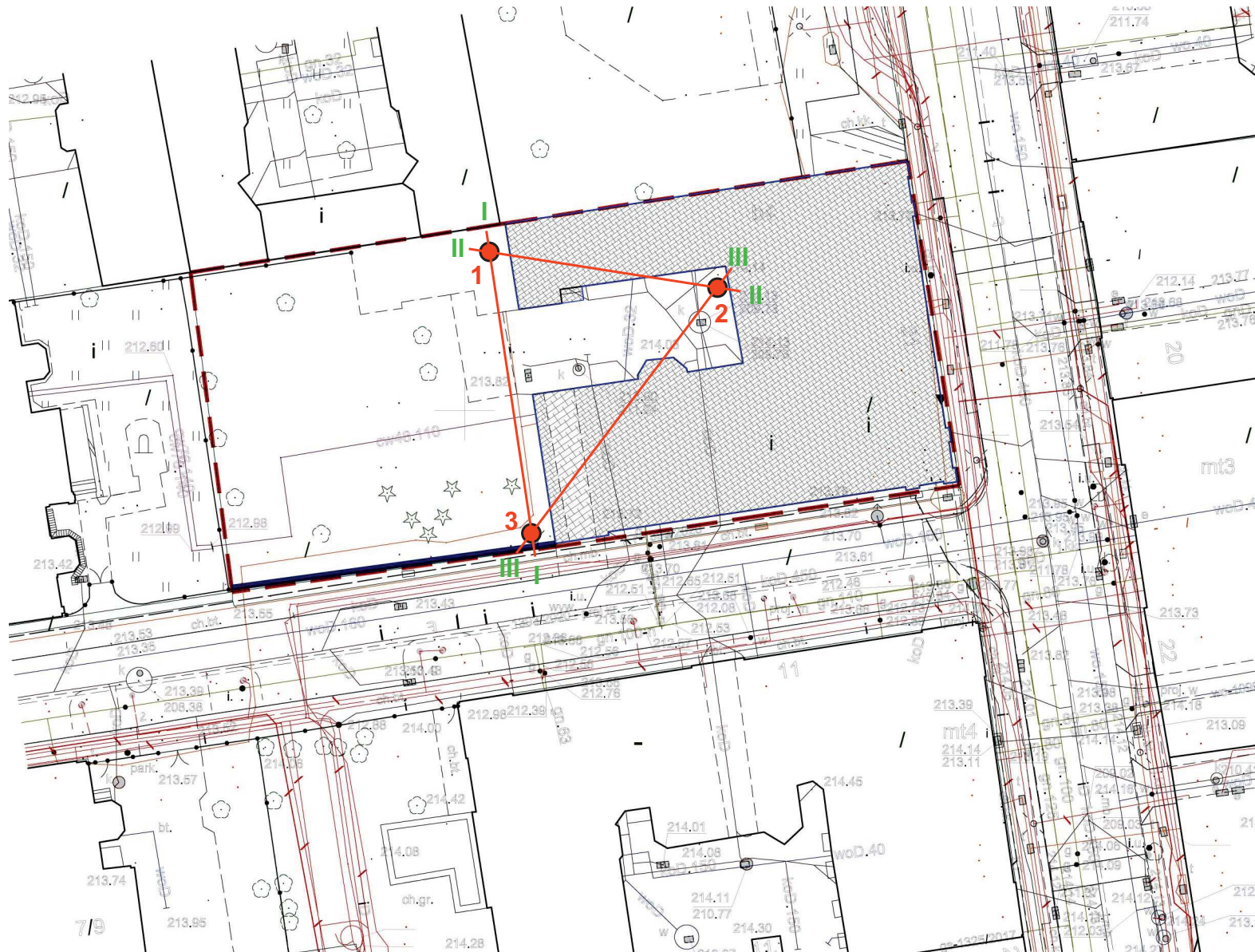
**Warstwa Ib** – obejmuje plejstoceńskie gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych i lokalnie piasków gliniastych, wilgotnych plastycznych, o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ .

**Warstwa Ic** – obejmuje plejstocenijskie gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych, wilgotnych twardoplastycznych, o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

## 7. Wnioski i zalecenia

1. Ze względu na występowanie gruntów jednorodnych zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych złożonych.
2. Kategorię geotechniczną obiektu określi ostatecznie projektant biorąc po uwagę dane z niniejszego opracowania.
3. W podłożu terenu pod warstwą nasypów niebudowlanych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów.
4. Podczas wykonywania wierceń stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci lokalnego sączenia na głębokości 1,7 m.
5. W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych fundamenty projektowanego obiektu można posadawiać w gruntach mineralnych rodzimych.
6. Występujące w podłożu grunty nasypowe nie mogą stanowić podłoża dla bezpośredniego posadowienia fundamentów. Należy je usunąć, a powstałe przegłębienie wypełnić nasypem piaszczysto-żwirowym - budowlanym, zagęszczanym warstwami do max 20 cm miąższości o wartościach wskaźnika zagęszczenia odpowiadającym obciążeniom od projektowanego budynku. Przy wykonywaniu nasypów budowlanych na gruntach spoistych pierwszą warstwę piasku należy zagęszczać statycznie (bez wibracji), a w miejscach występowania nasypów niebudowlanych o małej miąższości zaleca się podbudowę płyty fundamentowej wykonać z piasku stabilizowanego cementem. Wibracyjne zagęszczanie nasypu bezpośrednio na warstwie glin spowoduje jej uplastycznienie i zmianę parametrów wytrzymałościowych.
7. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w otwartych wykopach fundamentowych, gdyż doprowadzi to do uplastycznienia gruntów i zmniejszenia ich nośności. Wodę z wykopów można odpompowywać bezpośrednio z ich dna.
8. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury.


9. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich i orientacyjne współczynniki filtracji podano w tabeli w legendzie do przekrojów (załącznik nr 3).



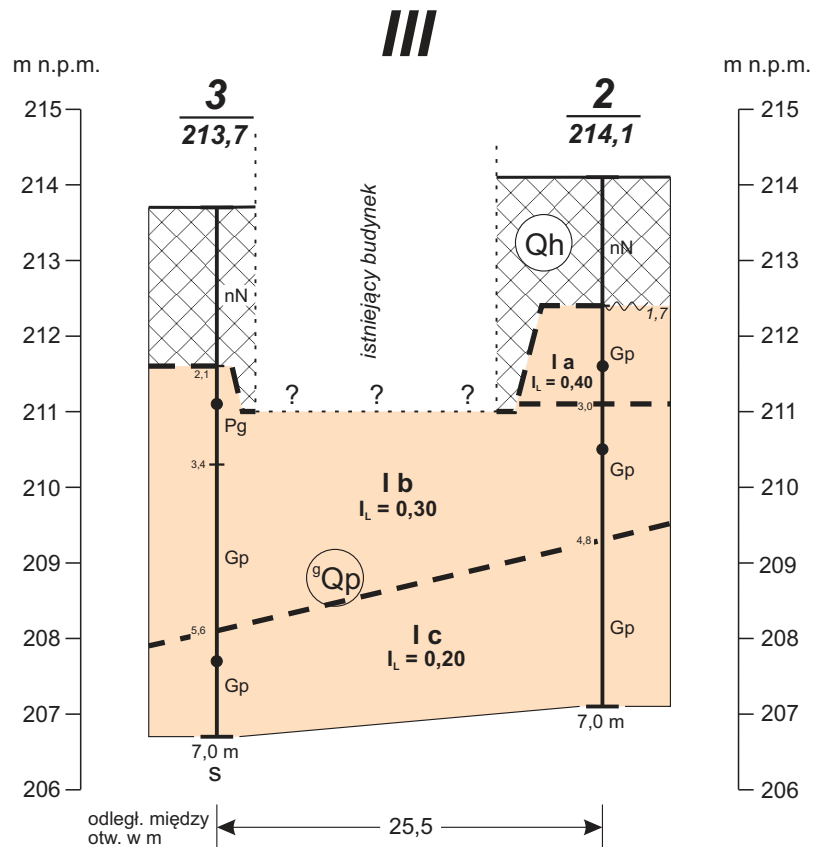
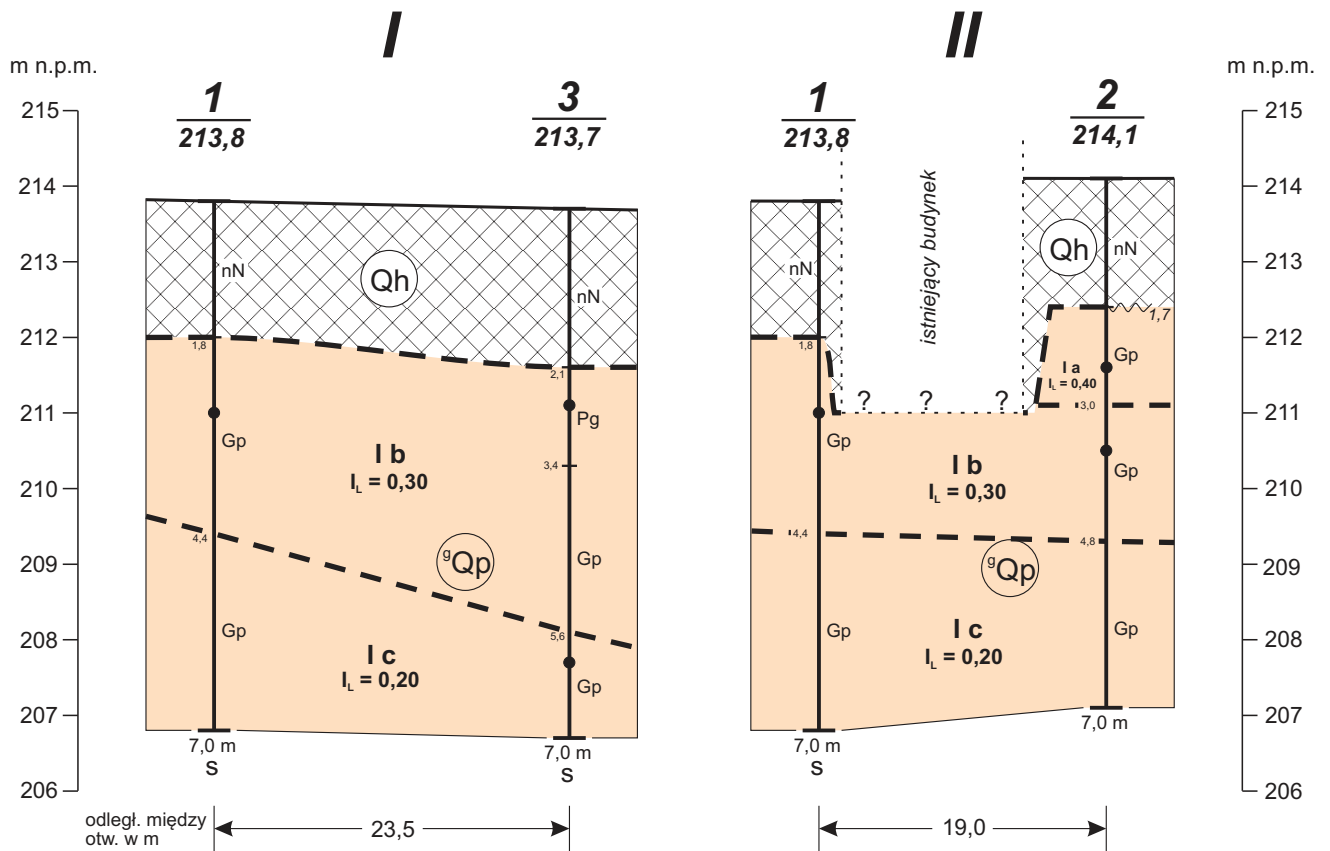
## LEGENDA


●<sup>1</sup> Miejsca wykonanych wierceń

|—| Linie i nr przekrojów geotechn.

	<b>Temat:</b> Łódź – ul. Sienkiewicza 21		
	<b>Treść:</b> Mapa dokumentacyjna		
<b>Opracowanie:</b> mgr K. Piela	<b>Data:</b> 29.03.2023	<b>Skala:</b> 1: 500	<b>ZAŁ. NR:</b> 1





	<b>Temat:</b> Łódź – ul. Sienkiewicza 21			
	<b>Treść:</b> Przekroje geotechniczne			
<b>Opracowanie:</b> mgr K. Piela	<b>Data:</b> 4.04.2023	<b>Skala pozioma:</b> 1: 500	<b>Skala pionowa:</b> 1: 100	<b>ZAŁ. NR</b> <b>2</b>

# LEGENDA DO PRZEKROJÓW

**TEMAT:** Łódź – ul. Sienkiewicza 21

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE											Wg PN-81/B-03020
		wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x^{(r)}$						Opracowanie: mgr K. Pielą					
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $W_n$ %	Gęstość objętościowa $\rho$ $tm^{-3}$	Spojność $C_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi$ o	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$ MPa	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$ MPa	Współczynnik filtracji $k$ m/s
					Stopień zagęszczenia $I_b$	Stopień plastyczności $I_L$							
Qh	Nasypy niebudowlane		nN (Mg)										
sQp	Gliny lodowcowe	I a	Gp (saCCl)	B	—	0,40	17	2,09	25	15	24	18	$10^{-6}$
						—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	—	—
						—	—	1,88	23	14	22	16	$10^{-8}$
		I b	Gp (saCCl) Pg (clSa)	B	—	0,30	15	2,12	28	16	29	22	$10^{-6}$
						—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	—
						—	—	1,91	25	14	26	20	$10^{-8}$
		I c	Gp (saCCl)	B	—	0,20	14	2,17	32	18	37	28	$10^{-6}$
						—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	—
						—	—	1,95	29	16	33	25	$10^{-8}$

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbole geotechniczne gruntów wg norm PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2

## GRUNTY NASYPOWE

<b>nN</b>	nasyp niebudowlany	<b>Mg</b>	grunty antropogeniczne (nasypane)
<b>nB</b>	nasyp budowlany		

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

<b>H</b>	grunt próchniczny	<b>Or</b>	grunty organiczne	<b>saOr</b>	piaszczyste
<b>Nmg</b>	namuł organiczny spoisty			<b>siOr</b>	pylaste
<b>Nmp</b>	namuł organiczny piaszczysty			<b>clOr</b>	ilaste
<b>T</b>	torf				

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

<b>KW</b>	zwietrzelina		
<b>KWg</b>	zwietrzelina gliniasta		
<b>KR</b>	rumosz		
<b>KRg</b>	rumosz gliniasty		
<b>KO</b>	otoczaki	<b>Co</b>	otoczaki
<b>Ż</b>	żwir	<b>Gr</b>	żwir
<b>Żg</b>	żwir gliniasty	<b>clGr</b>	żwir ilasty
<b>Po</b>	pospółka	<b>grSa</b>	piasek żwirowy
<b>Pog</b>	pospółka gliniasta	<b>grclSa</b>	piasek ilasto-żwirowy
<b>Pr</b>	piasek grubo	<b>CSa</b>	piasek grubo
<b>Ps</b>	piasek średni	<b>MSa</b>	piasek średni
<b>Pd</b>	piasek drobny	<b>FSa</b>	piasek drobny
<b>Pπ</b>	piasek pylasty	<b>siSa</b>	piasek pylasty
<b>Pg</b>	piasek gliniasty	<b>clSa</b>	piasek ilasty
<b>Πp</b>	pył piaszczysty	<b>saSi</b>	pył piaszczysty
		<b>sacISi</b>	pył ilasto-piaszczysty
<b>Π</b>	pył	<b>Si</b>	pył
		<b>clSi</b>	pył ilasty
<b>Gp</b>	glina piaszczysta	<b>saCCI</b>	ił gruby piaszczysty
<b>G</b>	glina	<b>CCI</b>	ił gruby
<b>Gπ</b>	glina pylasta	<b>siCCI</b>	ił gruby pylasty
<b>Gpz</b>	glina piaszczysta zwięzła	<b>saMCI</b>	ił średni piaszczysty
<b>Gz</b>	glina zwięzła	<b>MCI</b>	ił średni
<b>Gπz</b>	glina pylasta zwięzła	<b>siMCI</b>	ił średni pylasty
<b>Ip</b>	ił piaszczysty	<b>saFCI</b>	ił drobny piaszczysty
<b>I</b>	ił	<b>FCI</b>	ił drobny
<b>Iπ</b>	ił pylasty	<b>siFCI</b>	ił drobny pylasty

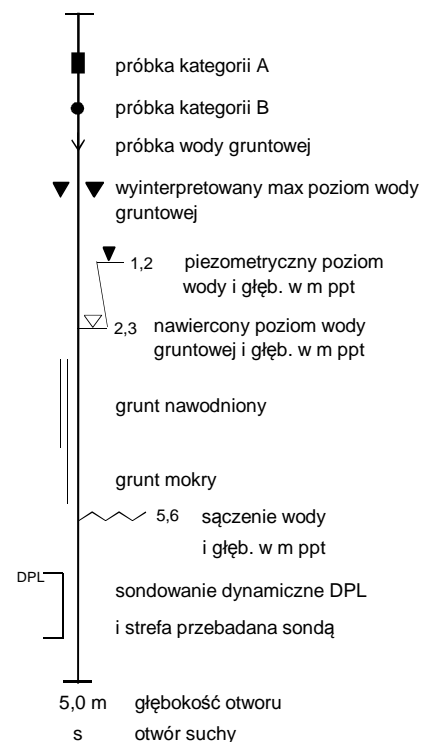
## GRUNTY SKALISTE

<b>ST</b>	skała twarda
<b>SM</b>	skała miękka

## ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

- + domieszki
- // przewarstwienia
- / na pograniczu
- ( ) w nawiasach określenia uzupełniające

**1** numer wiercenia  
123,1 rzędna wiercenia



--- granice litologiczno-stratygraficzne

**IV a** numer warstwy geotechnicznej

**I<sub>L</sub>** stopień plastyczności

**I<sub>D</sub>** stopień zagęszczenia

## STRATYGRAFIA

- Q** Czwartorzęd
- Qh** Holocen
- Qp** Plejstocen
- N** Neogen
- Pg** Paleogen
- K** Kreda
- J** Jura
- T** Trias

## GENEZA

- fg** osady rzecznołodowcowe
- gl** osady lodowcowe zastoiskowe
- g** osady lodowcowe morenowe
- f** osady rzeczne
- d** osady deluwalne
- pg** osady peryglacialne



# KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA MAŁOŚREDNICOWEGO

ZAŁĄCZNIK NR 5.1

TEMAT: Łódź – ul. Sienkiewicza 21

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr K. Piela

OTWÓR Nr 1

Data wiercenia: 28.03.2023

Rzędna: 213,8 m npm

Observacje wody	Głębokość próby gruntu	Miąższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	$I_L / I_p$	Geneza i stratygrafia
wody gruntowej nie stwierdzono	2,8	1,8	1	nN	<b>Nasyp niebudowlany</b> (humus + gruz ceglany i betonowy + żużel), ciemnoszary, wilgotny, luźny do średnio zagęszczonego			Qh
		2,6	2	Gp	<b>Glina piaszczysta</b> , brązowo-szara do brązowej, wilgotna, plastyczna, poniżej 4,4 m twardoplastyczna	I b	0,30	gQp
2,6	3	I c	0,20					
2,6	4	5	6			7		



# KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA MAŁOŚREDNICOWEGO

ZAŁĄCZNIK NR 5.2

TEMAT: Łódź – ul. Sienkiewicza 21

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr K. Piela

OTWÓR Nr 2

Data wiercenia: 28.03.2023

Rzędna: 214,1 m npm

Observacje wody	Głębokość próby gruntu	Miąższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	$I_L / I_p$	Geneza i stratygrafia	
1,7 ~~~~~	2,5	1,7	1	nN	<b>Nasyp niebudowlany</b> , (do głęb 0,1 m beton, poniżej humus + żużel + gruz ceglany i betonowy), ciemnoszary, wilgotny, luźny do średnio zagęszczonego			Qh	
			2						
	3,6	1,3	3		<b>Glina piaszczysta</b> , brązowa do ciemnobrązowej, wilgotna, plastyczna, poniżej 4,8 m twaroplastyczna	I a	0,40	9Qp	
		1,8	4	Gp		I b	0,30		
			5						
		2,2	6			I c	0,20		
			7						



# KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA MAŁOŚREDNICOWEGO

ZAŁĄCZNIK NR 5.3

TEMAT: Łódź – ul. Sienkiewicza 21

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr K. Piela

OTWÓR Nr 3

Data wiercenia: 28.03.2023

Rzędna: 213,7 m npm

Observacje wody	Głębokość próby gruntu	Miaższność	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	$I_L / I_p$	Geneza i stratygrafia
wody gruntowej nie stwierdzono	2,6	1,3	1	nN	<b>Nasyp niebudowlany</b> (humus + żużel + gruz ceglany i betonowy), ciemnoszary, wilgotny, luźny do średnio zagęszczonego			Qh
			2					
	2,2	1,4	3	Pg	<b>Piasek gliniasty</b> , brązowy, wilgotny, plastyczny	I b	0,30	gQp
			4					
6,0	1,4	1,4	5	Gp	<b>Glina piaszczysta</b> , brązowo-szara do brązowej, wilgotna, plastyczna, poniżej 5,6 m twaroplastyczna	I c	0,20	
			6					
			7					



## **ZAŁĄCZNIK NR 7**

# **PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**Temat:** Łódź – ul. Sienkiewicza 21



## **1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Pod warunkiem zgodnego wykonywania robót ziemnych i fundamentowych z projektem budowlanym oraz zaleceniami dokumentacji badań podłoża gruntowego, nie przewiduje się wystąpienia zmian właściwości gruntów w czasie. Oddziaływanie obiektu na górotwór pozostanie bez wpływu na pozostałe elementy środowiska naturalnego. Zasięg przestrzenny naprężeń dodatkowych wywołanych obciążeniem gruntów przez budowle nie spowoduje szkodliwych - niebezpiecznych odkształceń.

## **2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Parametry geotechniczne gruntów dla poszczególnych warstw podano w załączniku nr 3 (legenda do przekrojów) oraz na przekrojach geotechnicznych (parametry wiodące) zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1:2008.

## **3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy PN-EN 1997-1:2008.

## **4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływania od gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem technicznym oraz zaleceniami zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego**

Model podłoża gruntowego przy obliczaniu oporu granicznego podłoża należy przyjąć wg normy PN-EN 1997-1:2008.

## **6. Obliczanie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz stateczności obiektu**

Obliczenia nośności i osiadania projektowanego budynku należy wykonać zgodnie z załącznikiem F do normy PN-EN 1997-1:2008.

## **7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do prawidłowego zaprojektowania fundamentów podano w załącznikach nr 2 – 6 opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z podłoża ewentualne elementy uniemożliwiające wykonanie posadowienia obiektu, jak stare fundamenty, sieci kanalizacyjne oraz inne stare instalacje podziemne. Wszelkie pozostawione instalacje, które mogłyby zostać uszkodzone w toku prowadzonych prac ziemnych, należy oznaczyć. Wejście na teren budowy wymaga wcześniejszego rozwiązania problemu dojazdu maszyn ciężkich i samochodów. Przygotowanie podłoża musi zostać uzgodnione przed przystąpieniem do prac ziemnych, a poprawność wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika budowy.

Projektowana jest modernizacja i przebudowa istniejącego budynku

Prace ziemne i wykopy fundamentowe zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w wykopach wykonanych w glinach, gdyż doprowadzi to do ich uplastycznienia, pęcznienia, rozmakania, co w efekcie wywoła zmniejszenie ich nośności. Wody te można odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury. Odbiór wykopów fundamentowych powinien odbywać się przy współdziałaniu uprawnionego geologa.

## **9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.**

Podczas wykonywania wierceń (28.03.2023) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci lokalnego sączenia na głębokości 1,7 m. Po okresach intensywnych opadów atmosferycznych woda będzie pojawiać się okresowo w nasypach na stropie trudno przepuszczalnych glin.

W razie możliwości kontaktu fundamentów z wodą infiltracyjną, fundamenty należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową lub wykonać fundament z betonu o wyższej klasie odporności na chłonność wody.

**10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w trakcie użytkowania obiektu budowlanego.**

Monitoring obiektu budowlanego po jego wybudowaniu powinien podlegać na okresowych pomiarach geodezyjnych oraz obserwacji wizualnej zarówno obiektu jak i jego najbliższego otoczenia.