

**O P I N I A  
GEOTECHNICZNA  
I  
D O K U M E N T A C J A  
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
Z PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

**Temat:** Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa

**Zleceniodawca:** Urząd Miejski w Konstantynowie Łódzkim  
95-050 Konstantynów Łódzki, ul. Zgierska 2

**Opracował:**

Geolog uprawniony

  
mgr Krzysztof Piela  
upr. 070949

mgr Bartosz Stępień

  
geolog

## SPIS TREŚCI

### I. TEKST

1. Wstęp.....	3
2. Zakres wykonanych prac.....	3
2.1. Prace geodezyjne.....	3
2.2. Wiercenia małośrednicowe.....	3
2.3. Sondowania dynamiczne.....	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. Objaśnienia znaków i symboli
5. Karty dokumentacyjne wierceń małośrednicowych
6. Wykres sondowania dynamicznego
7. Projekt geotechniczny

## **1. Wstęp**

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana została na zlecenie Urzędu Miejskiego w Konstantynowie Łódzkim, 95-050 Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 2.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia projektowanej hali sportowej przy Szkole Podstawowej nr 2 w Konstantynowie Łódzkim.

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 poziomą i 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 B. Stępień.

### **2.2. Wiercenia małosrednicowe**

Wiercenia wykonano w dniu 22.05.2017 zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem i nadzorem mgr B. Stępień.

Wykonano 5 wierceń małosrednicowych do głębokości 6,0 m ppt. Łącznie wykonano 30,0 mb odwiertów.

Podczas wiercenia przeprowadzano analizę makroskopową gruntów oraz pobierano próby gruntów kategorii C, które 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. Sondowania dynamiczne**

W celu zbadania stopnia zagęszczenia gruntów sypkich wykonano 1 sondowanie dynamiczne sondą DPL w rejonie otworu nr 3.

Łącznie wykonano 6,0 mb sondowań udarowych w strefie głębokości 0,0 – 6,0 m.

### **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,
- wykres sondowania dynamicznego DPL,
- karty dokumentacyjne wierceń małosrednicowych,
- projekt geotechniczny,
- tekst, w którym opisano całość wykonanych prac, scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne oraz podano wnioski i zalecenia.

Opracowanie wykonano w 4 egzemplarzach plus wersja elektroniczna, które otrzymuje Zleceniodawca.

### **3. Opis terenu badań**

Badania zostały wykonane na działkach o numerach ewidencyjnych nr 32/3 i 33/5 położonych w Konstantynowie Łódzkim na ulicy Kilińskiego 75 na terenie Szkoły Podstawowej nr 2.

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment zdenudowanej wysoczyzny wodnolodowcowej, która w rejonie badania wyniesiona jest 164 – 166 m npm.

#### 4. Charakterystyka budowy geologicznej

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 6,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceny reprezentowane przez serię piasków wodnolodowcowych wykształconych w postaci piasków drobnych i piasków pylastych.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią nasypy niebudowlane o określonej miąższości 0,4 – 0,7 m.

#### 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wierceń (22.05.2017) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego związanego z serią piasków wodnolodowcowych na głębokości 2,9 – 3,4 m ppt – rzędna zwierciadła 162,8 – 162,9 m npm.

#### 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 6,0 m ujęto w 3 warstwy geotechniczne.

Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o genezę i litologię gruntów oraz 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 zagęszczenia  $I_D$  dla warstw I a - Ic ustalono metodą „A” na podstawie wyników sondowań dynamicznych DPL. Wartości pozostałych parametrów dla tych warstw wyznaczono metodą „B”.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

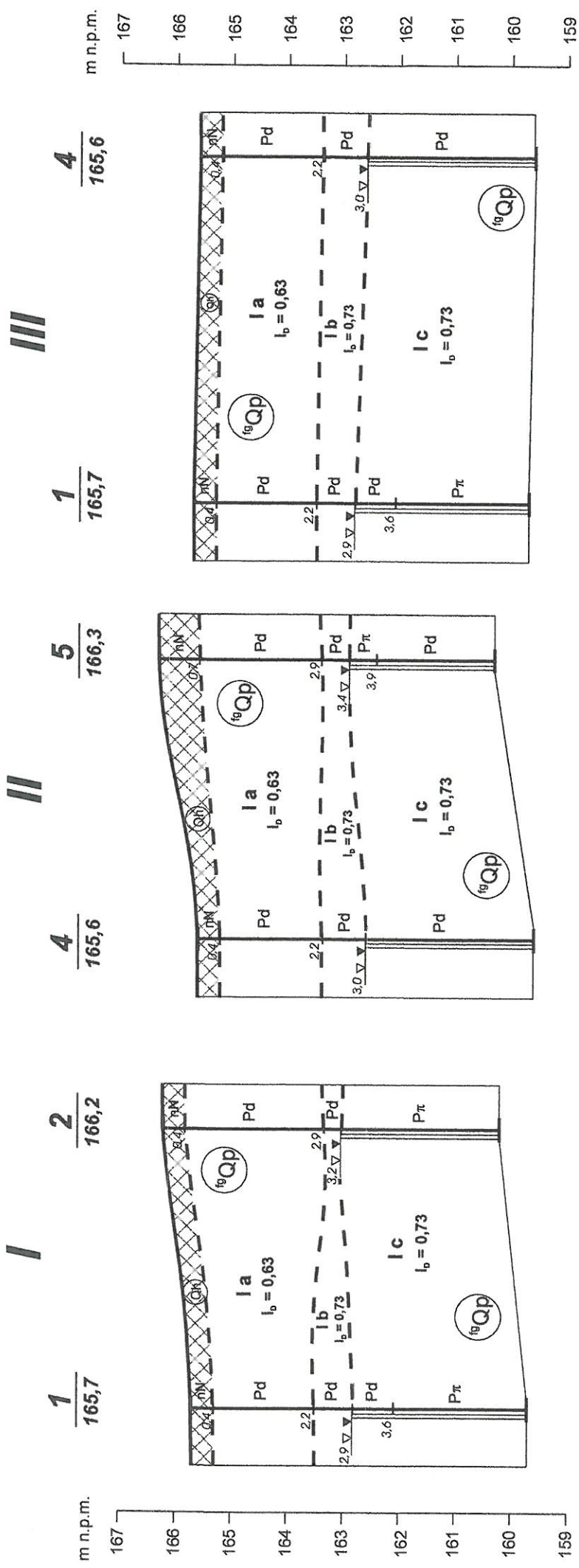
**Warstwa Ia** – obejmuje plejstoceny wodnolodowcowe piaski drobne, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym. Przyjęto dla tych piasków uśredniony stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,63$ . Grunty należą do średnio przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $10^{-4} - 10^{-5}$  m/s).

**Warstwa Ib** – obejmuje plejstoceny wodnolodowcowe piaski drobne i piaski pylaste, wilgotne, w stanie zagęszczonym. Przyjęto dla tych piasków uśredniony stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,73$ . Grunty należą do średnio przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $10^{-4} - 10^{-5}$  m/s).

**Warstwa Ic** – obejmuje plejstocenijskie wodnolodowcowe piaski drobne i piaski pylaste, nawodnione, w stanie zagęszczonym. Przyjęto dla tych piasków uśredniony stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,73$ . Grunty należą do średnio przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $10^{-4} - 10^{-5}$  m/s).

## 7. Wnioski i zalecenia

1. 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.
2. Na podstawie badań geotechnicznych i założeń projektowych, obiekt zalicza się do II kategorii geotechnicznej.
3. W podłożu terenu pod warstwą gruntów nasypowych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego budynku hali sportowej.
4. Stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego związanego z serią piasków wodnolodowcowych na głębokości 2,9 – 3,4 m ppt – rzędna zwierciadła 162,8 – 162,9 m npm.
5. W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych fundamenty projektowanego budynku najkorzystniej będzie posadowić w warstwie nr Ia.
6. 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.
7. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podano w tabeli w legendzie do przekrojów (załącznik nr 3).



głęb. otworu w m  
odległ. między  
otrw. w m

6,0  
25,0  
6,0

6,0  
25,0  
6,0

6,0  
31,0  
6,0



Temat: Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75;  
hala sportowa

Treść: Przekroje geotechniczne nr I - III

Opracowanie:  
mgr K. Piela

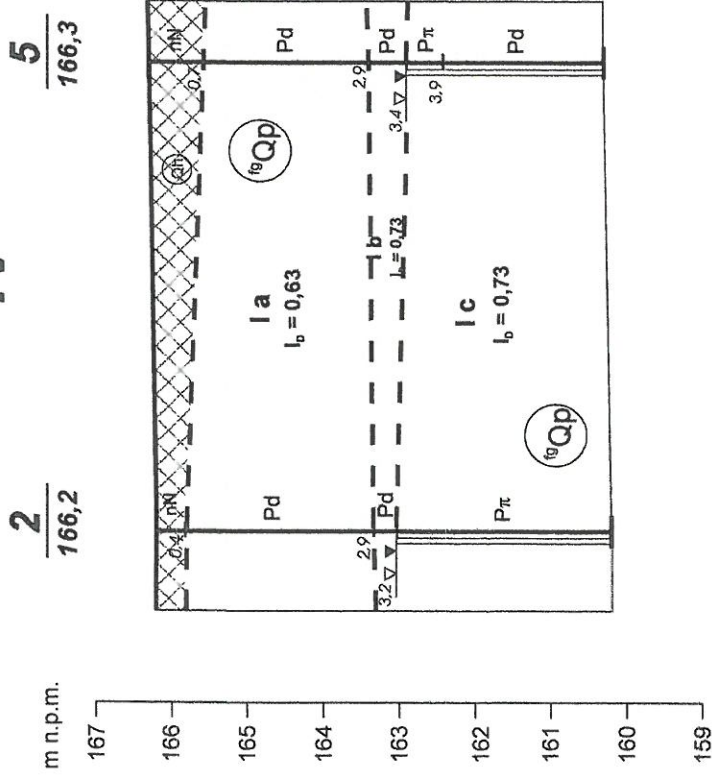
Data  
29.05.2017

Skala pozioma  
1: 500

Skala pionowa  
1: 100

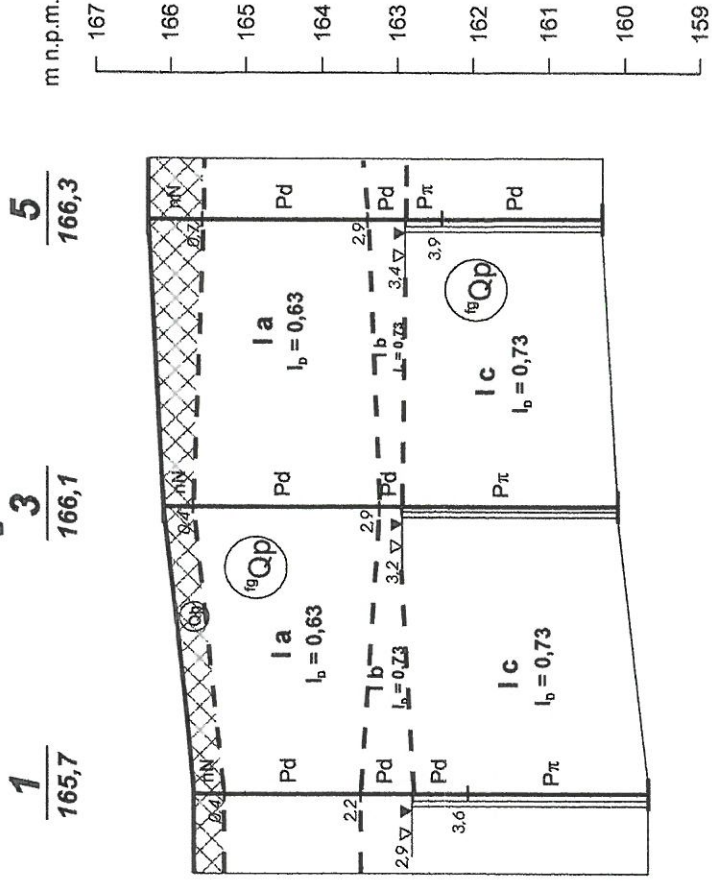
Załącznik nr  
2.1

# IV




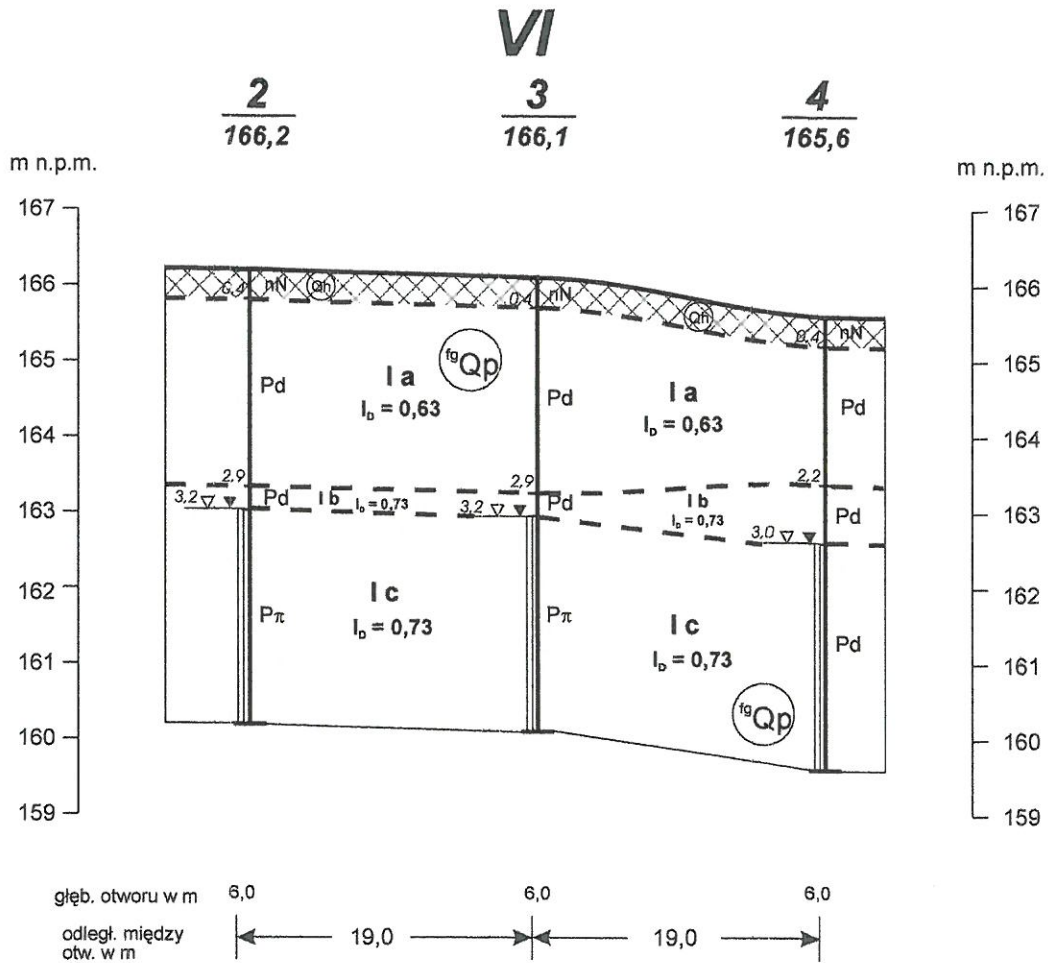
głęb. otworu w m  
odległ. między  
otw. w m

# V



6,0  
19,0  
6,0  
6,0

		<b>Temat: Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa</b>	
<b>Treść: Przekroje geotechniczne nr IV - V</b>			
<b>Opracowanie:</b> mgr K. Piela		Data 29.05.2017	Skala pozioma <b>1: 500</b>
		Skala pionowa <b>1: 100</b>	ZAŁ. NR <b>2.2</b>



	<b>Temat: Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa</b>			
<b>Treść: Przekrój geotechniczny nr VI</b>				
<b>Opracowanie:</b> mgr K. Piela	<b>Data:</b> 29.05.2017	<b>Skala pozioma:</b> <b>1: 500</b>	<b>Skala pionowa:</b> <b>1: 100</b>	<b>ZAŁ. NR</b> <b>2.3</b>

# LEGENDA DO PRZEKROJÓW

TEMAT: Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE										
		wartość charakterystyczna $x^{(m)}$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x^{(r)}$					Opracowanie: mgr B. Stępień					
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	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 $\rho$ $tm^{-3}$	Spójność $C_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrzny $\phi$ °	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o$ MPa	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$ MPa
					Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$						
Ch	Nasypy niebudowlane		nN (Mg)									
f <sub>g</sub> Qp	Piaski wodnolodowcowe	I a	Pd (FSa)		0,63		15	1,79		31,1	78,5	58,4
					0,9			0,9	0,9	0,9		
					0,57			1,61	27,9	70,6	52,5	
		I b	Pd, P $\pi$ (FSa, siSa)		0,73		14	1,83		31,5	93,3	69,2
					0,9			0,9	0,9	0,9		
					0,66			1,65	28,4	83,9	62,3	
		I c	Pd, P $\pi$ (FSa, siSa)		0,73		22	1,98		31,5	93,3	69,2
					0,9			0,9	0,9	0,9		
					0,66			1,78	28,4	83,9	62,3	

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

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

wg PN-86/B-02480

wg PN-EN ISO 14688-2

## GRUNTY NASYPOWE

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

## GRUNTY SKALISTE

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

## ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

<b>+</b>	domieszki
<b>//</b>	przewarstwienia
<b>/</b>	na pograniczu
<b>( )</b>	w nawiasach określenia uzupełniające

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

## STRATYGRAFIA

**Q** Czwartorzęd

**Qh** Holocen

**Qp** Plejstocen

**N** Neogen

**Pg** Paleogen

**K** Kreda

**J** Jura

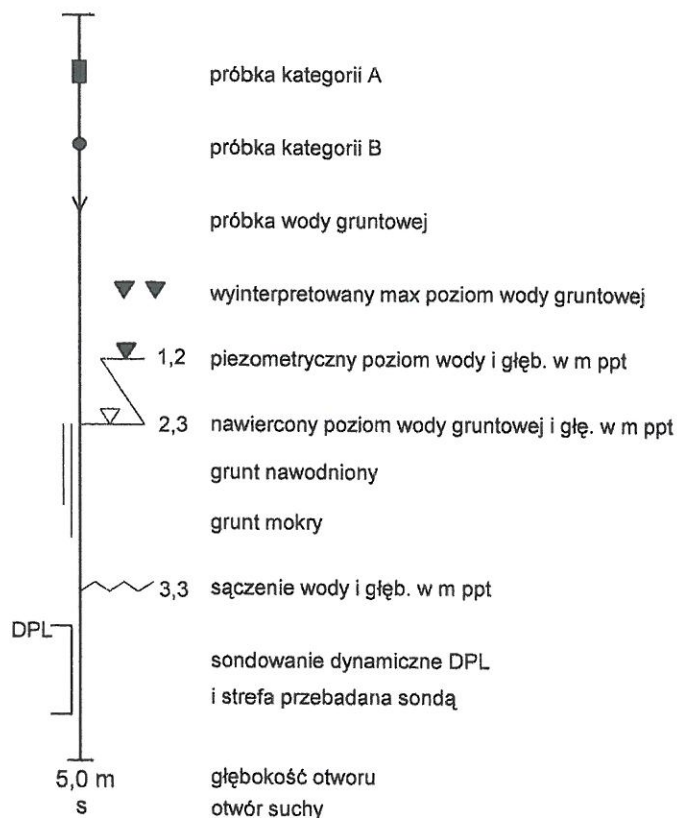
**T** Trias

$I_L$  stopień plastyczności

$I_D$  stopień zagęszczenia

**1**  
123,1

numer wiercenia  
rzędna wiercenia



## GENEZA

**fg** osady rzecznołodowcowe

**gl** osady lodowcowe zastoiskowe

**g** osady lodowcowe morenowe

**f** osady rzeczne

**e** osady eoliczne

**li** osady jeziorne

**IV a** numer warstwy geotechnicznej

— — — granice litologiczno-stratygraficzne

**TEMAT: Konstanyńów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa**

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr B. Stępień

**OTWÓR Nr 1**

Data wiercenia: 22.05.2017

Rzędna: 165,7 m npm

Obserwacje wody	Miaższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I <sub>L</sub> / I <sub>p</sub>	Geneza i stratygrafia
	0,4		nN	Nasyp niebudowlany (humus, piasek, gruz ceglany), c.brazowy, wilgotny, luźny			Qh
	1,8	1	Pd	Piasek drobny, żółty do brazowego, wilgotny, od gł. 2,9 m nawodniony, średnio zagęszczony od gł. 2,2 m zagęszczony	I a	0,63	fg Qp
	0,7	2			I b		
2,9	0,7	3					
	2,4	4	Pπ	Piasek pylasty, j.brazowy, nawodniony, zagęszczony	I c	0,73	
		5					
		6					

**OTWÓR Nr 2**

Data wiercenia: 22.05.2017

Rzędna: 166,2 m npm

	0,4		nN	Nasyp niebudowlany (humus, piasek, gruz ceglany), c.brazowy, wilgotny, luźny			Qh
	2,5	1	Pd	Piasek drobny, żółty do j.brazowego, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,63	fg Qp
	0,3	2			I b		
3,2		3					
	2,8	4	Pπ	Piasek pylasty, j.brazowy, wilgotny, od gł. 3,2 m nawodniony, zagęszczony	I c	0,73	
		5					
		6					

**TEMAT: Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa**

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr B. Stępień

**OTWÓR Nr 3**

Data wiercenia: 22.05.2017

Rzędna: 165,7 m npm

Observacje wody	Miaższość m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I <sub>L</sub> / I <sub>p</sub>	Geneza i stratygrafia
	0,4	nN	<b>Nasyp niebudowlany</b> (humus, piasek, gruz ceglany), c.brazowy, wilgotny, luźny			Qh
	2,5	Pd	<b>Piasek drobny</b> , żółty do brazowego, wilgotny, średnio zagęszczony od gł. 2,9 m zagęszczony	I a	0,63	fg Qp
3,2	0,3			I b		
	1,8	Pπ	<b>Piasek pylasty</b> , j.brazowy, wilgotny, od gł. 3,2 m nawodniony, zagęszczony	I c	0,73	

**OTWÓR Nr 4**

Data wiercenia: 22.05.2017

Rzędna: 165,6 m npm

	0,4	nN	<b>Nasyp niebudowlany</b> (humus, piasek, gruz ceglany), c.brazowy, wilgotny, luźny			Qh
	1,8			I a	0,63	fg Qp
	0,8			I b		
3,0		Pd	<b>Piasek drobny</b> , żółty do brazowego, wilgotny, od gł. 3,0 m nawodniony, średnio zagęszczony od gł. 2,2 m zagęszczony	I c	0,73	

**TEMAT: Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa**

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr B. Stępień

**OTWÓR Nr 5**

Data wiercenia: 22.05.2017

Rzędna: 165,7 m npm

Obserwacje wody	Miarżość m ppt	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I <sub>L</sub> / I <sub>p</sub>	Geneza i stratygrafia
	0,7		nN	Nasyp niebudowlany (humus, piasek, gruz ceglany), c.brązowy, wilgotny, luźny			Qh
		1					
	2,2	2	Pd	Piasek drobny, żółty do j.brązowego, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,63	fgQp
		3					
	0,5	3	Pπ	Piasek pylasty, brązowy, wilgotny, od gł. 3,4 m nawodniony, zagęszczony	I b		
3,4 ▽	0,5	4					
	2,1	5	Pd	Piasek drobny, brązowy, nawodniony, zagęszczony	I c	0,73	
		6					



**ZAŁĄCZNIK NR 7**

**PROJEKT  
GEOTECHNICZNY**

***Temat:*** Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75; hala sportowa

### **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.

Prace ziemne i wykopy fundamentowe zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym.

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 (22.05.2017) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego związanego z serią piasków wodnolodowcowych na głębokości 2,9 – 3,4 m ppt – rzędna zwierciadła 162,8 – 162,9 m npm.

**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.