

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

dla projektu wodnego placu zabaw dla dzieci na terenie

Ośrodka Sportu i Rekreacji Arturówek

w Łodzi

Opracował: mgr G. ROMAN

upr. geol.-inż. MOŚ VII-1165

upr. hydrogeol. MOŚ V-1314

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację opracowano zgodnie z *Rozporządzeniem MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz.U.z 27.04.2012r. Poz. 463) na zlecenie Autorskiej Pracowni Architektury CAD, Warszawa, ul. Zamieniecka 46.

W północnej części Łodzi, na terenie OSIR Arturówek, projektuje się wodny plac zabaw dla dzieci (obiekt pierwszej kategorii geotechnicznej) z podziemnym zbiornikiem na wodę o głębokości posadowienia do 2,0 m ppt (obiekt budowlany drugiej kategorii geotechnicznej).

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji wraz z geotechniczną charakterystyką warunków ich posadowienia.

2. Zakres i metodyka wykonanych prac terenowych i kameralnych

Zleciennodawca określił zakres badań terenowych na 2 wiercenia geotechniczne o głębokości 3 m w rejonie placu zabaw, 1 wiercenie o głębokości 6 m w rejonie projektowanego zbiornika podziemnego oraz odkrywkę fundamentowa budynku zaplecza z jego schodami. Z uwagi na natrafienie serii gruntów organicznych, otw. 3 przegłębiono do 7 m, wykonując przy nim lekkie sondowanie dynamiczne typu DPL in situ wg **PN-EN1997-Eurokod 7-2**. Punkty badawcze wytyczono w terenie na podstawie otrzymanej mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 oraz zaniwelowano geodezyjnie wraz z poziomem wód powierzchniowych stawie, w nawiązaniu do rzędnej studzienki kanalizacyjnej, której $H = 216,10$ m npm odczytano z mapy. Całość prac terenowych przeprowadzono 04 listopada 2015 r. Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych interpretowano wg **PN-B-04452:2002**. Uwzględniając litologię, genezę i stan gruntów, zgodnie z **PN-81-B/03020** i **PN-86/B-02480**, wydzielono w podłożu 5 warstw geotechnicznych gruntów rodzimych, których własności zestawiono w legendzie do przekrojów oraz dwie warstwy gruntów nasypowych. Charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych podłoża określono na podstawie parametrów wiodących: stopnia zagęszczenia (I_D) obliczonego na podstawie sondowania DPL1 oraz stopnia plastyczności (I_L) przyjętego na podstawie badań makroskopowych.

2. Charakterystyka terenu inwestycji

Rejon projektowanej inwestycji stanowi fragment terenów rekreacyjnych OSIR położonych na północ od sztucznego zbiornika wodnego – Arturówek Dolny na rzece Bzurze, której wody piętrzy żelbetowy jaz na zachodzie. Na wschodzie posadowiony jest parterowy budynek zaplecza w średnim stanie technicznym, ze spękanyymi schodami w stanie złym. Większość terenu zajmuje boisko sportowe o starej nawierzchni asfaltowej, miejscami pofalowanej, w średnim stanie technicznym. Jak wynika z otrzymanej mapy, podłożę jest

uzbrojone w trzy podziemne kanalizacje ze studniami: *koD300* posadowiony 3 m ppt, *koB150* posadowiony do 2 m ppt oraz *koD* o nieznannej głębokości posadowienia. Wokół boiska przebiega podziemna linia energetyczna zasilająca oświetlenie. Przy schodach budynku rośnie stara brzoza, której korzenie wrastają w podłoże fundamentowe tych obiektów.

Pod względem geomorfologicznym teren inwestycji obejmuje wyższy taras nad zalewowy doliny rz. Bzury o antropogenicznie przekształconej powierzchni. Asfaltowa nawierzchnia boiska opada generalnie ku W, a pierwotnie teren opadał ku S w granicach 216 – 215 m npm.

3. Warunki gruntowe

Zbadane podłoże charakteryzuje się warstwową budową geologiczną i złożonymi warunkami gruntowymi. Rodzime utwory czwartorzędowe wykształcone są w postaci holocenijskich, piaszczystych osadów rzeczno-deluwialnych, holocenijskich i plejstocenijskich osadów rzeczno-bagiennych oraz plejstocenijskich mułków jeziorzyskowych i piasków rzecznych.

Mineralne, rodzime grunty piaszczyste przykrywa ciągła warstwa nasypów niebudowlanych i budowlanych o zróżnicowanej miąższości od 0,7 do 2 – 3 m, związanych z istniejącą zabudową. W zależności od składu litologicznego grunty nasypowe rozdzielono na nasypy niebudowlane o składzie organicznym (glebowym), na których posadowiono budynek i schody oraz na piaszczysto-humusowe nasypy budowlane stanowiące podbudowę boiska lub zasypki kanalizacji. Asfaltowa nawierzchnia boiska o grubości $9 \div 10$ cm spoczywa na kamienistej podbudowie podobnej grubości. W przypadku projektów wykorzystania istniejących nasypów do celów budowlanych, wymagają one kontroli stanu zagęszczenia na etapie budowy.

W podłożu wydzielono pięć warstw geotechnicznych gruntów rodzimych:

Warstwa I obejmuje drobne piaski genezy rzeczno-deluwialnej, które obecnie są częściowo nawodnione z powodu sztucznego piętrzenia wody w Zbiorniku Arturówek. Grunty piaszczyste znajdują się w stanie średnio zagęszczonym. Przy stropie wydzielono **warstwę Ia** o $I_D=0,60$, a piaski występujące poniżej 3 m ppt ujęto w **warstwę Ib** o $I_D=0,40$.

Warstwa II to występujące wśród piasków soczewki lub przewarstwienia słabo nośnych gruntów organicznych w postaci namułów piaszczystych o $I_D=0,50$ wydzielonych w **warstwę IIa** oraz namułów gliniastych ujętych w **warstwę IIb**. O ile niewielki przewarstwienie namułów w otw. 2 osiąga miąższość 0,4 m, to miąższość warstwy gruntów organicznych w otw. 3 dochodzi do 1,5m, ale występują one w strefie głębokości 4,8 – 5,3 m i są to starsze osady z okresu plejstocenu. Z uwagi na nadległe grunty piaszczyste i plejstocenijski wiek osadów organicznych, namuły organiczne uległy dotychczas częściowej konsolidacji. Wskazuje na to słabsze zagęszczenia zalegającej na ich stropie warstwy Ib o $I_D=0,40$. grunty organiczne są obecnie w całości nawodnione, a ich górne soczewki podlegały dodatkowo konsolidacji na skutek wahań zwierciadła wody gruntowej przy zmianach wysokości piętrzenia wody w stawie

Warstwa III obejmuje plejstocénskie mułki rzeczne w stanie twardoplastycznym. Gliny pylaste grupy C charakteryzuje $I_L=0,10$.

4. Warunki hydrogeologiczne

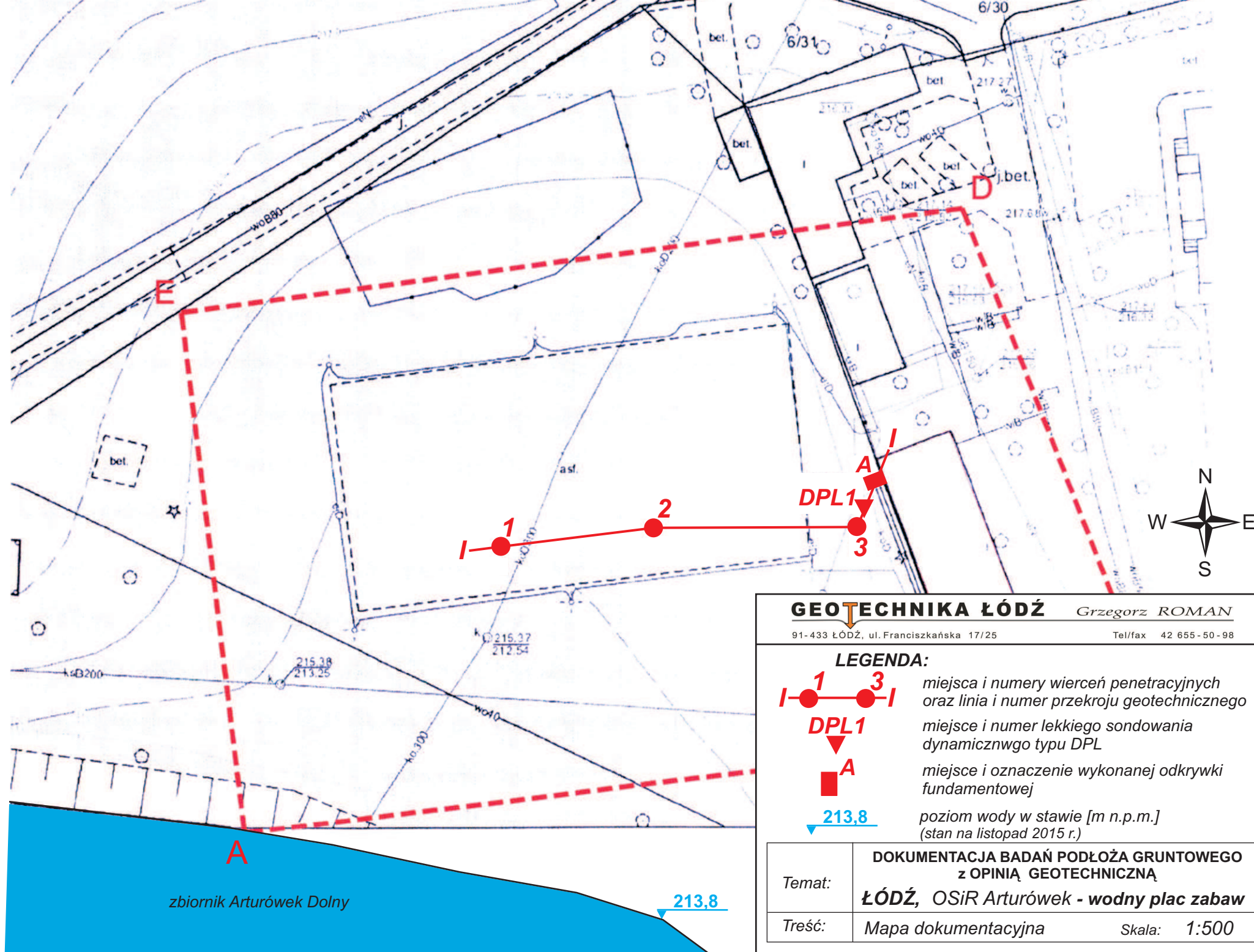
Pierwsza warstwa wodonośna ma charakter ciągły i charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym, które w listopadzie 2015 r. występowało w strefie głębokości 2,3 – 1,8 m ppt i obecnie układa się niemal w poziomie 213,8 m npm. Woda gruntowa jest związana z porowym środowiskiem osadów piaszczystych i organicznych. Na wahania głębokości jej występowania wpływa poziom piętrzenia wód powierzchniowych w zbiorniku, który był identyczny ze stanem wody gruntowej, czyli zbiornik ma własności nawadniające (infiltrujące) podłoże inwestycji.

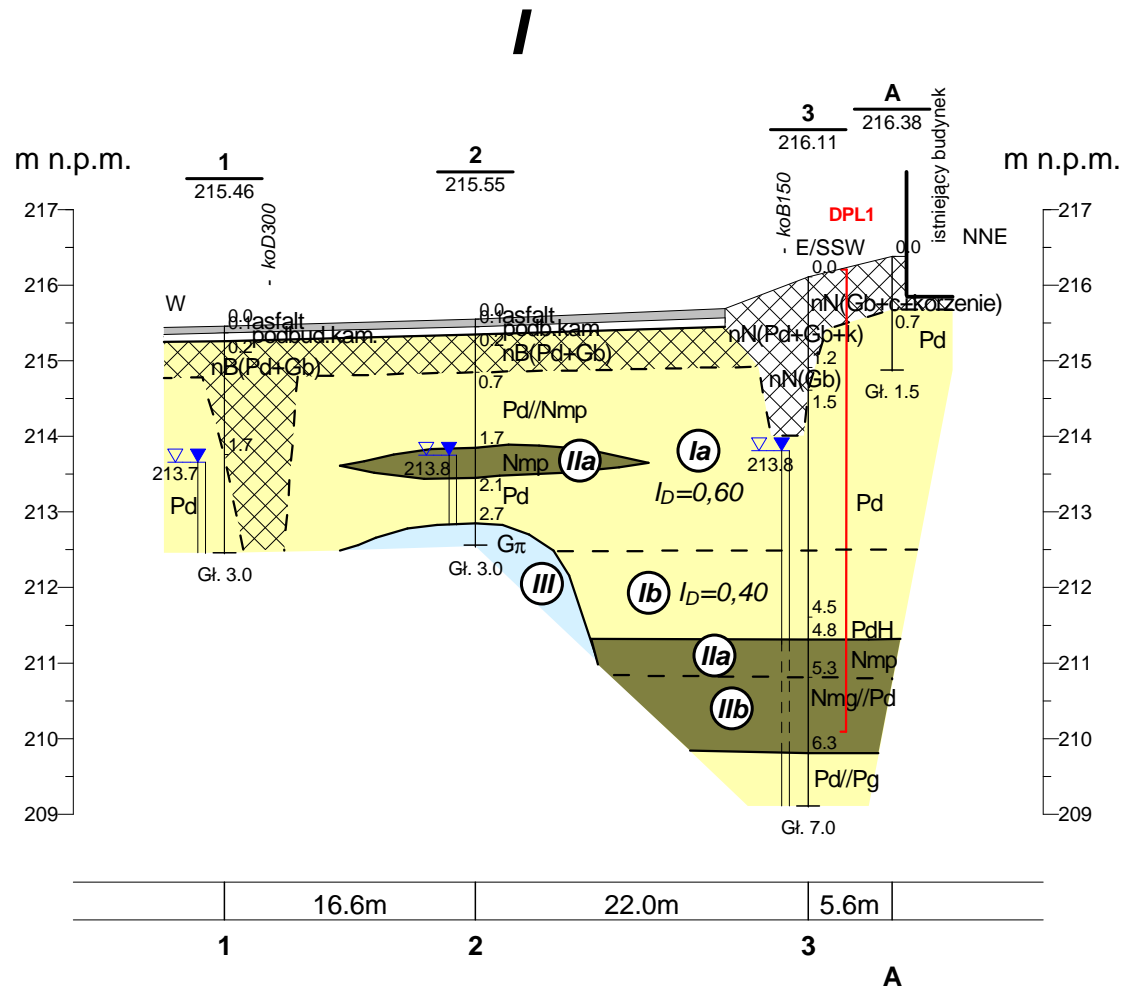
Z uwagi na panującą suszę oraz średnie piętrzenie wody w Zbiorniku Arturówek Dolny, obserwowany obecnie stan zwierciadła wody gruntowej należy uznać za średni. Przy wyższym piętrzeniu wody w sztucznym zbiorniku, okresowe wahania stanów wody gruntowej można szacować na +0,5 m lub co najmniej -2,0 m w okresach całkowitego opróżnienia zbiornika.

5. Wnioski i zalecenia:

- 5.1** W podłożu badanego terenu panują złożone warunki gruntowe oraz zmienne i niekorzystne warunki wodne podłoża.
- 5.2** Całość działki jest nadsypana, a stwierdzona miąższość nasypów waha się od 0,7 m do ponad 1,7 m. Największą miąższość nasypy osiągają wzdłuż istniejących kolektorów kanalizacyjnych, których poziom posadowienia osiąga do 3 m ppt.
- 5.3** Grunty nasypowe odkryte w poziomie posadowienia fundamentów wymagają szczegółowej kontroli składu i zagęszczenia na etapie realizacji inwestycji.
- 5.4** Mineralne, rodzime grunty piaszczyste charakteryzują się dobrymi własnościami fizyko-mechanicznymi i mogą stanowić bezpośrednie podłoże budowlane.
- 5.5** Wśród nośnych, rodzimych gruntów piaszczystych występują słabonośne grunty organiczne w postaci namulów (**warstwy II**). Na skutek częściowej konsolidacji grunty te mogą stanowić pośrednie podłoże lekkich konstrukcji placu zabaw oraz zbiornika podziemnego, który zmniejszy dotychczasowe obciążenie na podłoże, ale wymaga zabezpieczenia przed wyporem przez wodę (w zależności od głębokości jego posadowienia).
- 5.6** Swobodne zwierciadło I warstwy wodonośnej występuje obecnie (listopad 2015r.) na głębokości 2,3 – 1,8 m ppt (213,8 m npm). Stan wody gruntowej może okresowo podnosić się o +0,5 m lub opadać ponad -2,0 m, w zależności od poziomu piętrzenia wód powierzchniowych w Zbiorniku Arturówek Dolny, który ma charakter nawadniający.
- 5.7** Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić pod stałym nadzorem geologa.

Opracował: mgr Grzegorz ROMAN





GEOTECHNIKA ŁÓDŹ *Grzegorz ROMAN*
 91-433 ŁÓDŹ, ul. Franciszkańska 17/25 Tel/fax 42 655-50-98

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
 z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
ŁÓDŹ, OSiR Arturówek

Wodny plac zabaw

Przekrój geotechniczny nr I

Skala

1: $\frac{500}{100}$

LEGENDA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT: **ŁÓDŹ, OSiR Arturówek - wodny plac zabaw**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B-03020

wartość charakterystyczna $X^{(n)}$
współczynnik materiałowy γ_m
wartość obliczeniowa $X^{(r)}$

* Wartość parametru wiodącego ustalona metodą A

Holocen

CZWARCTORZĘD

Plejstocen

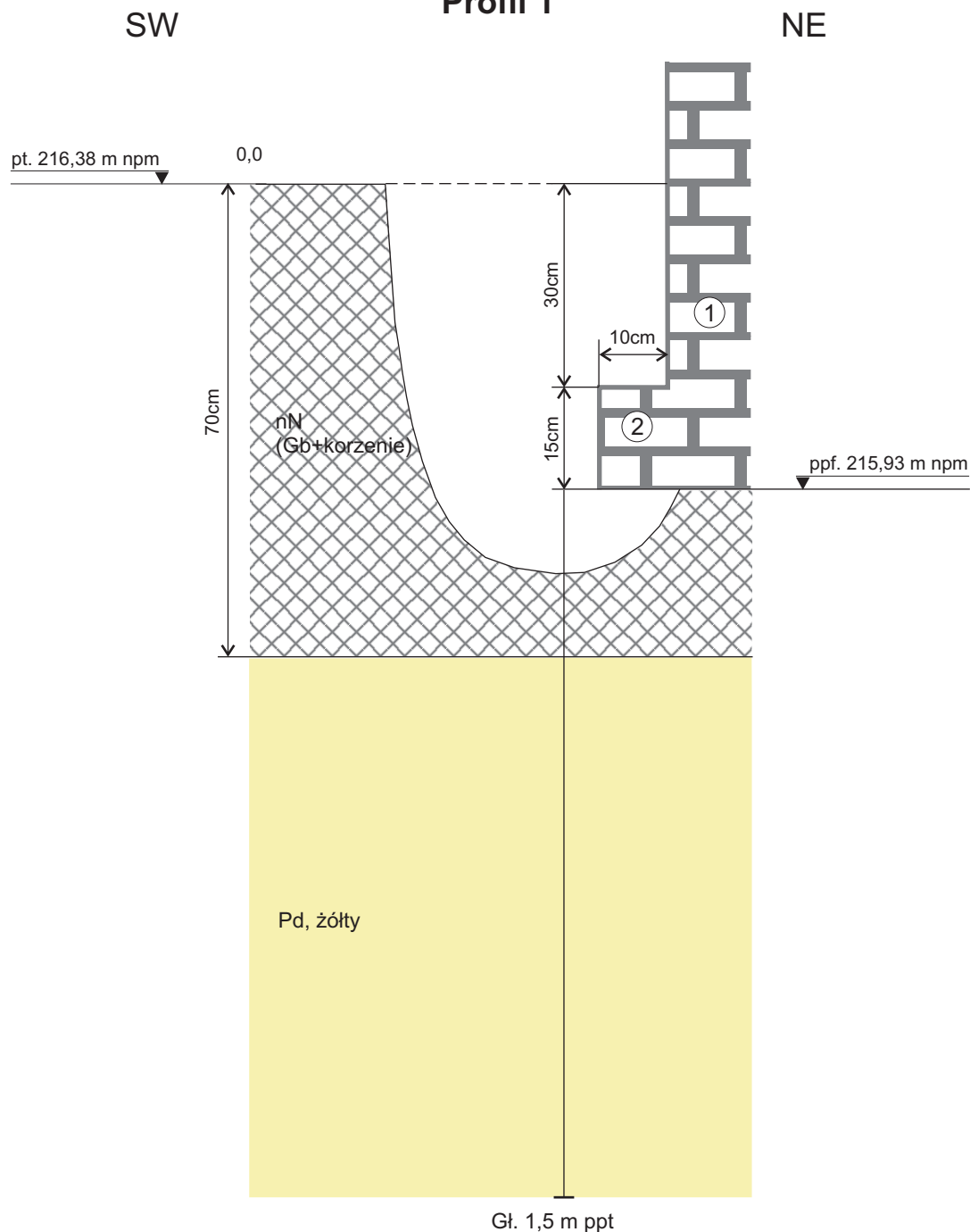
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W _n %	Gęstość objętościowa ρ t/m ³	Spójność C _u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego φ _u o	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia					
					Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _L					pierwotnej M ₀ MPa	wtórnej M MPa	pierwotn. E ₀ MPa	wtórnego E MPa				
	Asfalt	—	Asfalt	—														
	Podbudowa kamienista		Podb. kam.															
	Glebowe nasypy niebudowlane		nN (Gb+korzenie+c+k)															Nasyp niebudowlany o zróżnicowanej zawartości substancji humusowej (organicznej).
	Piaszczysto-glebowe nasypy budowlane		nB (Pd+Gb)															Piaszczysto-humusowe nasypy w stanie średnio zagęszczonym, wymagające kontroli w trakcie budowy.
	Piaski rzeczno-deluwialne	I a	Pd lok. Pd//Nmp	—	0,60*	—	w. 15,5	$\frac{1,78}{0,90}$ 1,60	—	$\frac{30,9}{0,90}$ 27,8	—	—	$\frac{55}{0,90}$ 49	$\frac{69}{0,90}$ 62				
							nw. 23,5	$\frac{1,93}{0,90}$ 1,74										
	Organiczne osady jeziorno-bagienne	I b	Pd lok. PdH	—	0,40*	—	nw. 25,1	$\frac{1,88}{0,90}$ 1,69	—	$\frac{29,9}{0,90}$ 26,9	—	—	$\frac{38}{0,90}$ 34	$\frac{47}{0,90}$ 42				
	Organiczne osady jeziorno-bagienne	II a	Nmp	—	0,50*	Słabonośne grunty organiczne w stanie średnio zagęszczonym lub plastycznym.												
		II b	Nmg//Pd															—
	Mułki jeziorzyskowe	III	Gπ	C	—	0,10	19,7	$\frac{2,11}{0,90}$ 1,90	$\frac{22,1}{0,90}$ 19,9	$\frac{16,4}{0,90}$ 14,8	—	—	$\frac{26}{0,90}$ 23	$\frac{43}{0,90}$ 39				

Nasyp niebudowlany o zróżnicowanej zawartości substancji humusowej (organicznej).

Piaszczysto-humusowe nasypy w stanie średnio zagęszczonym, wymagające kontroli w trakcie budowy.

Słabonośne grunty organiczne w stanie średnio zagęszczonym lub plastycznym.

Odkrywka fundamentowa A Profil 1



OBJAŚNIENIA:

- ① Fundament murowany z cegły, otynkowany, izolacji brak
- ② Odsadzka nieregularna o szerokości 0 ÷ 10 cm
- ③ Poziom posadowienia fundamentu (ppf) 215,93 m npm (0,45 m ppt)

UWAGA: Fundament posadowiony na glebowych nasypach niebudowlanych o miąższości 0,25 m, poprzerastanych korzeniami.

GEOTECHNIKA ŁÓDŹ

Grzegorz ROMAN

91-433 ŁÓDŹ, ul. Franciszkańska 17/25

Tel/fax 42 655 - 50 - 98

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
ŁÓDŹ, OSiR Arturówek

Wodny plac zabaw

Data wykonania

Geolog dokumentator

Podpis

Profil 1 odkrywki fundamentowej A
(budynek)

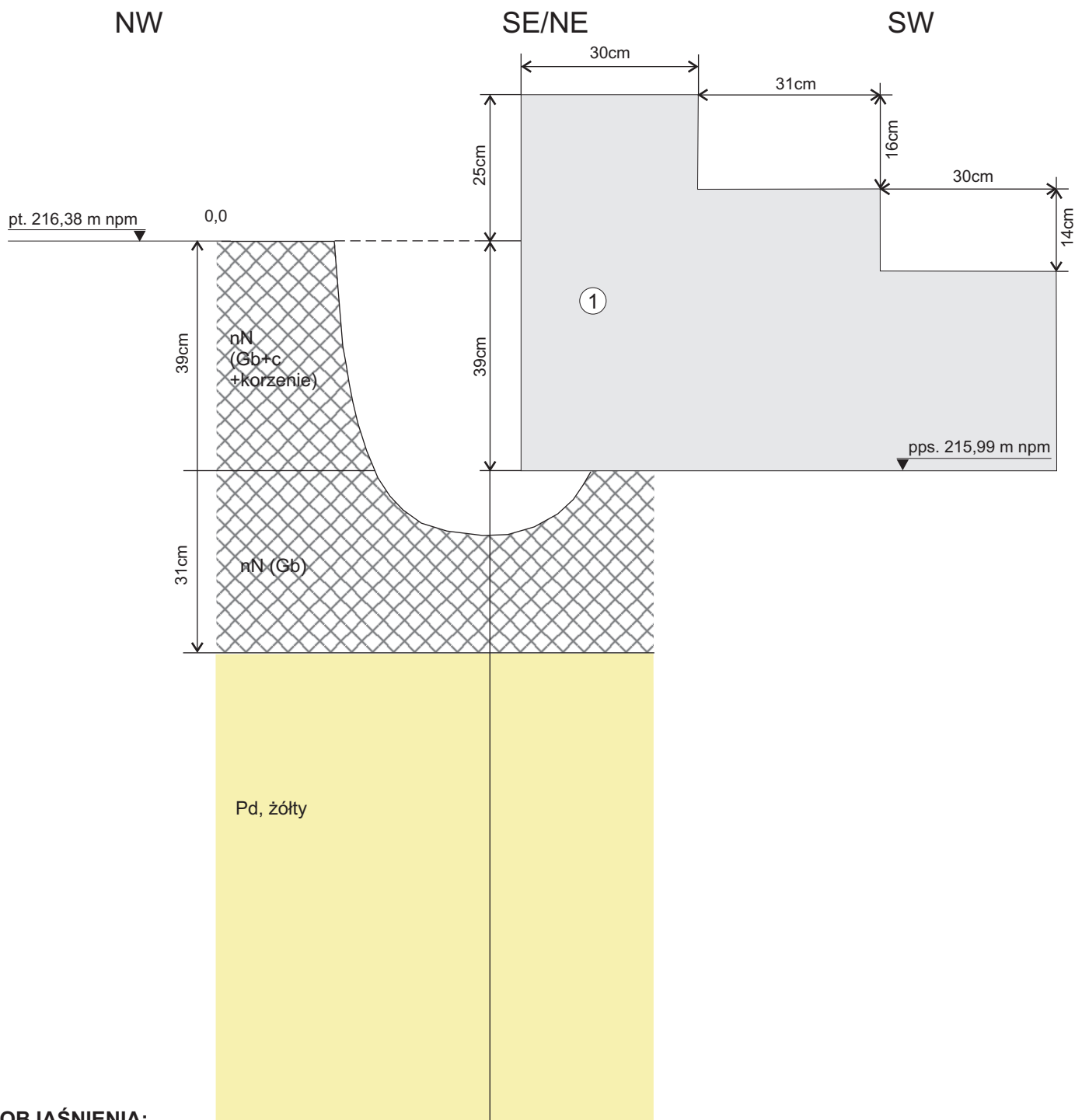
Skala:

04-11-2015

mgr G. Roman

1:10

Odkrywka fundamentowa A Profil 2



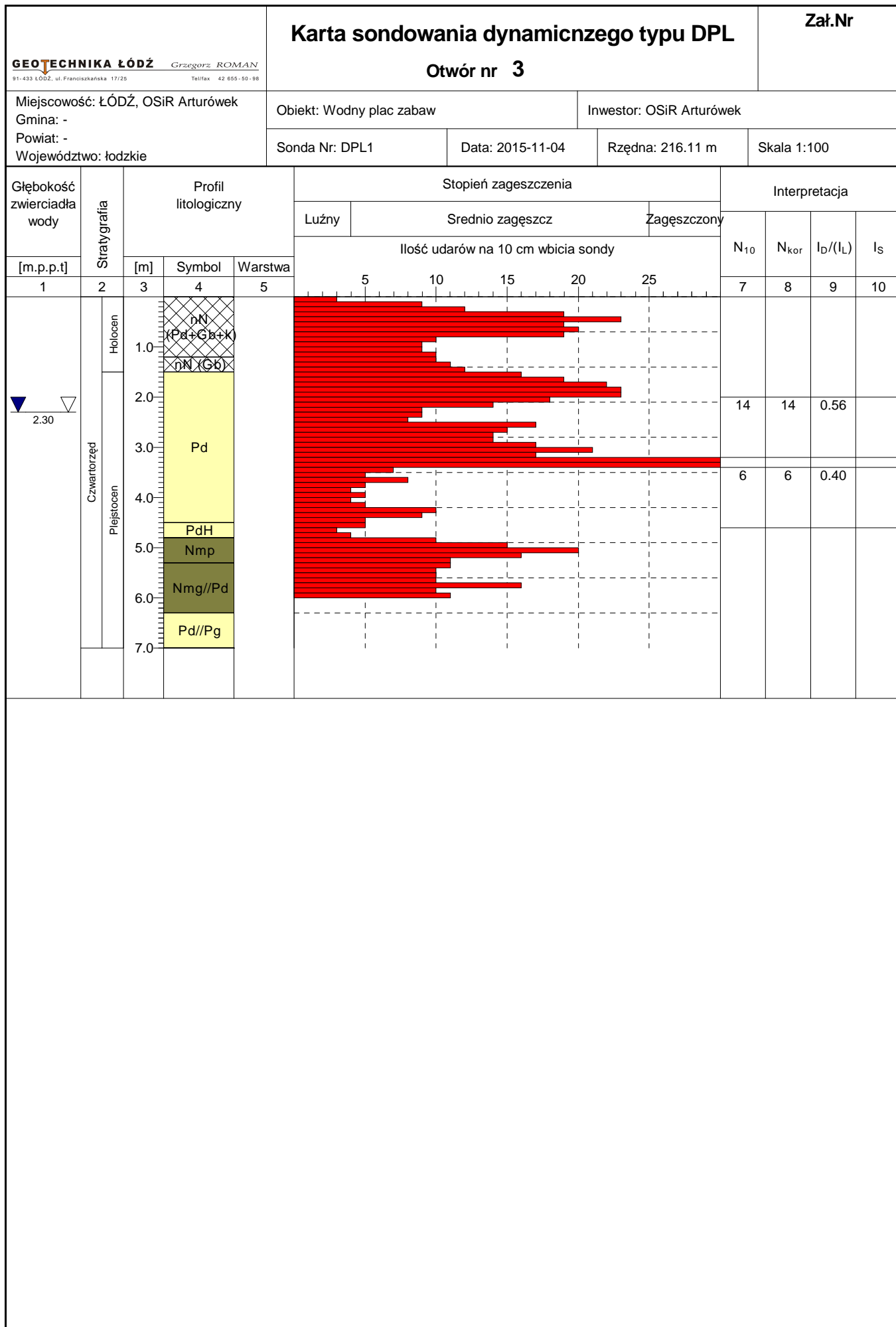
OBJAŚNIENIA:

- ① Schody z lanego betonu
- ② Poziom posadowienia schodów(pps) 214,99 m npm (0,39 m ppt)

UWAGA: Schody w złym stanie technicznym, posadowione na glebowych nasypach niebudowlanych o miąższości 0,30 m, poprzerastanych korzeniami. Liczne spękania i uskoki w części południowej.

GEOTECHNIKA ŁÓDŹ *Grzegorz ROMAN*
91-433 ŁÓDŹ, ul. Franciszkańska 17/25 Tel/fax 42 655-50-98

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ ŁÓDŹ, OSiR Arturówek			Wodny plac zabaw	
			Profil 2 odkrywki fundamentowej A (schody)	
Data wykonania	Geolog dokumentator	Podpis	Skala: 1:10	
04-11-2015	mgr G. Roman			



OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

- nB** nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- H** grunt próchniczny Gb gleba
- Nm** namuł $\left\{ \begin{array}{l} \text{Nmp} \text{ namuł piaszczysty} \\ \text{Nmg} \text{ namuł gliniasty} \end{array} \right.$
- Gy** gytia (namuł o zawartości $\text{CaCO}_3 > 5\%$)
- T** torf zawartość części organicznych $I_{OM} > 30\%$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| KW zwiaterzina | } kamieniste |
| KWg zwiaterzina gliniasta | |
| KR rumosz | |
| KRg rumosz gliniasty | |
| KO, K otoczaki, kamienie | } grubozłamiste |
| Ż żwir | |
| Żg żwir gliniasty | |
| Po pospółka | |
| Pog pospółka gliniasta | } niespoliste |
| Pr piasek gruby | |
| Ps piasek średni | |
| Pd piasek drobny | |
| Pπ piasek pylasty | } niespoliste |
| Pg piasek gliniasty | |
| Πp pył piaszczysty | |
| Π pył | |
| Gp glina piaszczysta | } spoliste |
| G glina | |
| Gπ glina pylasta | |
| Gpz glina piaszczysta zwięzła | |
| Gz glina zwięzła | } spoliste |
| Gπz glina pylasta zwięzła | |
| Ip ił piaszczysty | |
| I ił | } spoliste |
| Iπ ił pylasty | |




GRUNTY SKALISTE

- ST** skała twarda
SM skała miękka








ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- +** domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ grunt na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypów, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
1 numer sondowania penetracyjnego (wiercenia)
189,70 rzędna w m npm




OPRÓBOWANIE WIERCENIA

-  próbka o naturalnej strukturze (NNS)
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)
 próbka wody gruntowej

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

-  swobodne zwierciadło wody gruntowej oraz jej głębokość poniżej powierzchni terenu
-  napięte zwierciadło wody gruntowej:
-  ustabilizowany } poziom wody gruntowej oraz rzędna w [m] nad poziom morza
-  nawiercony }
-  grunt nawodniony
-  grunt wilgotny w przewarstwach piaszczystych nawodniony
-  sączenie wody gruntowej i głębokość w [m]



OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ I BADAŃ

-  badanie penetrometrem tłoczkowym (PP)
 badanie ścinarką obrotową (TV)
 badanie presjometrem
- VT, PSO-1** - sonda ścinająca obrotowa
- typ sondowań i strefa przebadana sondą:**
- DPL** - lekka dynamiczna
DPM - średnia dynamiczna
DPH - ciężka dynamiczna
- CPT** - sonda wciskana
ST - sonda wkręcana
SPT - sonda cylindryczna

OZNACZENIE STANU GRUNTU

- $I_D = 0.60$** stopień zagęszczenia
 $I_L = 0.20$ stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

- Ila** nr warstwy geotechnicznej
-  rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem obiektu i ilością kondygnacji
-  podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne