



**N-GEO Michał Niedziółka**  
Al. Bohaterów Warszawy 34/35  
70 - 340 SZCZECIN  
Tel. 91 484 38 40  
biuro@n-geo.pl

## O p i n i a   g e o t e c h n i c z n a

**TEMAT:**       Szczecin, ul. Willowa 2 - 4, woj. zachodniopomorskie  
- kontrolne badania geotechniczne dla projektu drogi pożarowej  
do budynku dydaktycznego nr 2 na działce 4/14 (obręb 3018)

**INWESTOR:**       **AKADEMIA MORSKA w Szczecinie**  
70 - 500 Szczecin, ul. Wały Chrobrego 1-2

**OPRACOWAŁ:**       **mgr Ryszard Niedziółka**  
                              upr. geol. CUG nr 070744  
  
                              **inż. Michał Niedziółka**  
                              upr. geol. XI – 071/POM

Szczecin, maj 2018 r.

# SPIS TREŚCI

## **A Tekst**

- I Wstęp i zakres prac**
- II Położenie i geomorfologia**
- III Opis budowy geologicznej**
- IV Opis warunków wodnych**
- V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego**
- VI Wnioski**

## **B Rysunki**

- |   |                         |                    |
|---|-------------------------|--------------------|
| <b>1. Mapa topograficzna</b>            | <b>skala 1 : 50 000</b> | <b>zał. 1</b>      |
| <b>2. Mapa dokumentacyjna</b>           | <b>skala 1 : 500</b>    | <b>zał. 1a</b>     |
| <b>3. Karty otworów geotechnicznych</b> |                         | <b>zał. 2 – 2b</b> |
| <b>4. Legenda do przekrojów</b>         |                         | <b>zał. 3</b>      |
| <b>5. Objaśnienia symboli i znaków</b>  |                         | <b>zał. 4</b>      |

## I Wstęp i zakres prac

Niniejszą **Opinię geotechniczną** na terenie Zespołu Szkół Technicznych i Morskich w Szczecinie położonej przy ul. Willowej 2 - 4 (dawny Z.S.B.O.), wykonano na zlecenie **Akademii Morskiej w Szczecinie**, 70 – 500 Szczecin, ul. Wały Chrobrego 1 – 2, która jest również *Inwestorem* przedsięwzięcia. Jej zadaniem jest przeprowadzenie kontrolnych badań geotechnicznych dla projektu drogi pożarowej do budynku dydaktycznego nr 2, na działce nr 4/14 (obręb 3018).

Podstawą prawną opracowania są: art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo Budowlane** oraz **Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej** z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

Prace terenowe obejmujące: tyczenie, niwelację techniczną i wiercenia **pięciu** otworów do gł. 1,5 – 3,0 m p.p.t. wykonywano w dniu 12.05.2018 r., pod nadzorem uprawnionego geologa inż. Michała Niedziółki. Wiercenie otworu nr 2 (mimo kilku „przystawek” zakończono na gł. 1,5 m z uwagi na obecność warstwy betonowej). Otwory wytyczono metodą domiarów prostokątnych w oparciu o stałe obiekty terenowe, a ich rzędne określono na podstawie niwelacji technicznej, dowiązując ją do reperu roboczego o wysokości 24,742 m n.p.m., odczytanej na budowie. W czasie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów określając ich: rodzaj, wilgotność, stan, barwę i opór. Rejestrowano również występujące sączenia wody gruntowej.

W ramach prac kameralnych opracowano w pięciu egzemplarzach niniejszą *Opinię*, z których cztery przekazano *Zleceniodawcy*, a jeden pozostał w archiwum wykonawcy. Składa się ona z części tekstowej i rysunków wymienionych w spisie treści. Przy jej sporządzaniu wykorzystano materiały uzyskane z własnych prac i badań terenowych, normy: *Eurokod 7 PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne* i *Eurokod 7 PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*, a także archiwalne opracowania geotechniczne z powyższego terenu, oraz literaturę fachową i materiały kartograficzne.

## **II Położenie i geomorfologia**

Rejon badań położony jest w Szczecinie, przy ul. Willowej 2 - 4, na działce nr 4/14, gdzie znajduje się budynek dydaktyczny nr 2. Opiniowany teren jest zabudowany i utwardzony trylinką, oraz posiada uzbrojenie podziemne w postaci sieci kanalizacyjnej i elektroenergetycznej.

Pod względem geomorfologicznym, powyższy teren stanowi południowo - wschodni fragment *Wzgórz Warszawskich*, będących starą moreną powstałą w okresie zlodowacenia środkowopolskiego, glacitektonicznie spiętrzoną w czasie zlodowacenia bałtyckiego. Pierwotne, duże różnice w wysokościach względnych, zredukowano poprzez budowę nasypów (osadów antropogenicznych), których udokumentowana miąższość wynosi 1,5 - 2,1 m. Obszar posiada spadek w kierunku południowym i w miejscu badań położony jest na rzędnych ca 26,4 – 25,0 m n.p.m.

## **III Opis budowy geologicznej**

W podłożu nawiercono utwory czwartorzędowe wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego oraz porwaki paleogeńskich (oligocenijskich) iłów septariowych. Utwory holocenijskie reprezentowane są przez utwory antropogeniczne (nasypy budowlane i niekontrolowane) o udokumentowanej miąższości 1,5 – 2,1 m. Pod nimi rozprzestrzeniają się plejstocenijskie piaski i gliny zwałowe, a poniżej gł. 1,5 i 2,5 m w otworach nr 3 i 5 występują oligocenijskie iły. Powyższych osadów nie przewiercono otworami o głębokości 3,0 m.

## **IV Opis warunków wodnych**

W czasie prowadzenia prac polowych (maj 2018 r.) stwierdzono obecność wody gruntowej tylko w postaci sączenia, nawierconego w otworze nr 3, na głębokości 1,6 m p.p.t. Obserwacje warunków wodnych prowadzono w okresie średnich stanów. W porze mokrej możliwa jest obecność sączeń wód gruntowych, położonych w obrębie nasypów.

Budujące podłoże grunty, charakteryzują się bardzo małą wodoprzepuszczalnością. Iły są praktycznie nieprzepuszczalne, a dla piasków

ilastych i pyłów współczynnik filtracji  $k$  wynosi ca  $1 \times 10^{-6(-7)}$  m/s. Najbardziej wodoprzepuszczalne są piaski średnie o współczynniku  $k$  ca 15 m/dobę.

## V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Warunki geotechniczne w podłożu zilustrowano w *Kartach otworów geotechnicznych*, które załączono do niniejszej *Opinii*. Z uwagi na znaczne deniwelacje terenu oraz brak ciągłości litologicznej, odstąpiono od sporządzenia przekrojów geotechnicznych, które mogłyby zniekształcić rzeczywisty model podłoża. Podział na warstwy geotechniczne przeprowadzono w oparciu o genezę, litologię i **Eurokod 7 PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego.**

Z podziału geotechnicznego wyłączone grunty antropogeniczne (nasypy) o udokumentowanej miąższości 1,5 – 2,1 m. Wśród pozostałych gruntów, wydzielono **trzy** warstwy geotechniczne, różniące się własnościami:

**Warstwa pierwsza //** - piaski średnie, wilgotne, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D = 45$  [%].

**Warstwa druga ///** - piaski ilaste (clSa) oraz pyły (Si), wilgotne, twaroplastyczne o wskaźniku konsystencji  $I_C = 0,80$  i stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

**Warstwa trzecia ////** - ły, mało wilgotne, zwarte, o wskaźniku konsystencji  $I_C = 1,00$  i stopniu plastyczności  $I_L = 0,00$ .

Grunty wydzielone w warstwie **drugiej** określono jako *skonsolidowane* – symbol geologicznej konsolidacji „**B**”, a dla gruntów warstwy **trzeciej** przyjęto symbol – „**D**”.

Szczegółowe rozprzestrzenienie warstw gruntów w podłożu, przedstawiają *Karty otworów geotechnicznych* (zał. nr 2 – 2b).

Parametry geotechniczne gruntów podane w *Legendzie do przekrojów* (zał. nr 3), określono wg *Eurokod 7 PN-EN 1997 - 2. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*, opierając się na doświadczeniu i jakościowych badaniach geotechnicznych. Oznaczanie gruntów oparto na klasyfikacji „trójkąta”

przedstawionego w normie *PN-EN ISO: 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*

## VI Wnioski

1. Teren cechuje się złożoną budową geologiczną. Występują tu grunty o zróżnicowanej genezie i stanie. We wszystkich otworach występowały grunty antropogeniczne (nasypy niekontrolowane i budowlane) o miąższości 1,5 – 2,1 m, zbudowane głównie piasków ilastych z domieszką cegły i humusu. Pod trylinką zalega ok. 30 cm podsypka piasków średnich. Strop gruntów naturalnych (rodzimych) położony jest na gł. 1,5 – 2,1 m i budują go piaski ilaste oraz pyły w stanie twardoplastycznym o wskaźniku konsystencji  $I_c = 0,80$  (warstwa nr II), a także piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 45$  [%] – warstwa nr I. Spągowe partie tworzą oligoceńskie ily w stanie zwartym o  $I_c = 1,00$ , które wydzielono w warstwie **trzeciej**.
2. W czasie badań (maj 2018 r.) stwierdzono występowania wody gruntowej w formie sączenia położonego w otworze nr 3, na głębokości 1,6 m p.p.t. W porze mokrej mogą powstać dodatkowe sączenia, położone w partiach stropowych.
3. W stwierdzonych warunkach geotechnicznych sugeruje się posadowienie bezpośrednio z zastosowaniem wzmocnienia podłoża, np. poprzez wbudowanie zagęszczonej warstwy kruszywa w miejsce usuniętych nasypów. Należy uwzględnić również istniejącą skarpe oraz zaprojektować jej zabezpieczenie. Prace ziemne należy prowadzić w porze suchej, zabezpieczając wykop przed napływem wody opadowej, a końcowe odspajanie wykonać ręcznie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów. Dla drogi należy zaprojektować drenaż. Granica przemarzania gruntów wynosi 0,8 m.
4. W podłożu dominują grunty **wysadzinowe** oraz **silnie ekspansywne**.

5. Ostateczną decyzję o sposobie posadowienia oraz realizacji prac ziemnych podejmie *projektant – konstruktor*, po zapoznaniu się z wynikami niniejszego opracowania, uwzględniając wymagania techniczne oraz aspekt ekonomiczny inwestycji.
6. Prace ziemne (odbiór wykopu oraz kontrolę zagęszczenia) należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego *geologa - geotechnika*.
7. Wg **Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie** (Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430) – grunty rodzime występujące na badanym terenie kwalifikują się do grupy nośności **G3 – G4**, w **przeciętnych i dobrych warunkach wodnych**.
8. Wg „**Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych**” – na opiniowanej działce występują „**proste warunki gruntowe**”, a kategorię geotechniczną obiektu określi *Projektant*.


Opracował:

mgr Ryszard Niedziółka  
upr. geolog. CUG nr 070744





**LEGENDA:**

 - lokalizacja badanego terenu

**n-geo**  
ustalony symbolizacja i kolorystyka

**N - GEO Michał Niedziółka**

70 - 340 Szczecin, Al. Boh. W-wy 34/35, tel. 91 484 38 40

**TEMAT**

Szczecin, ul. Willowa 2-4, woj. zachodniopomorskie  
- kontrolne badania geotechniczne dla projektu drogi pożarowej  
do budynku dydaktycznego nr 2 na działce 4/14 (obręb 3018)

Skala 1:50 000

**Mapa topograficzna**

**OPRACOWAŁ:**

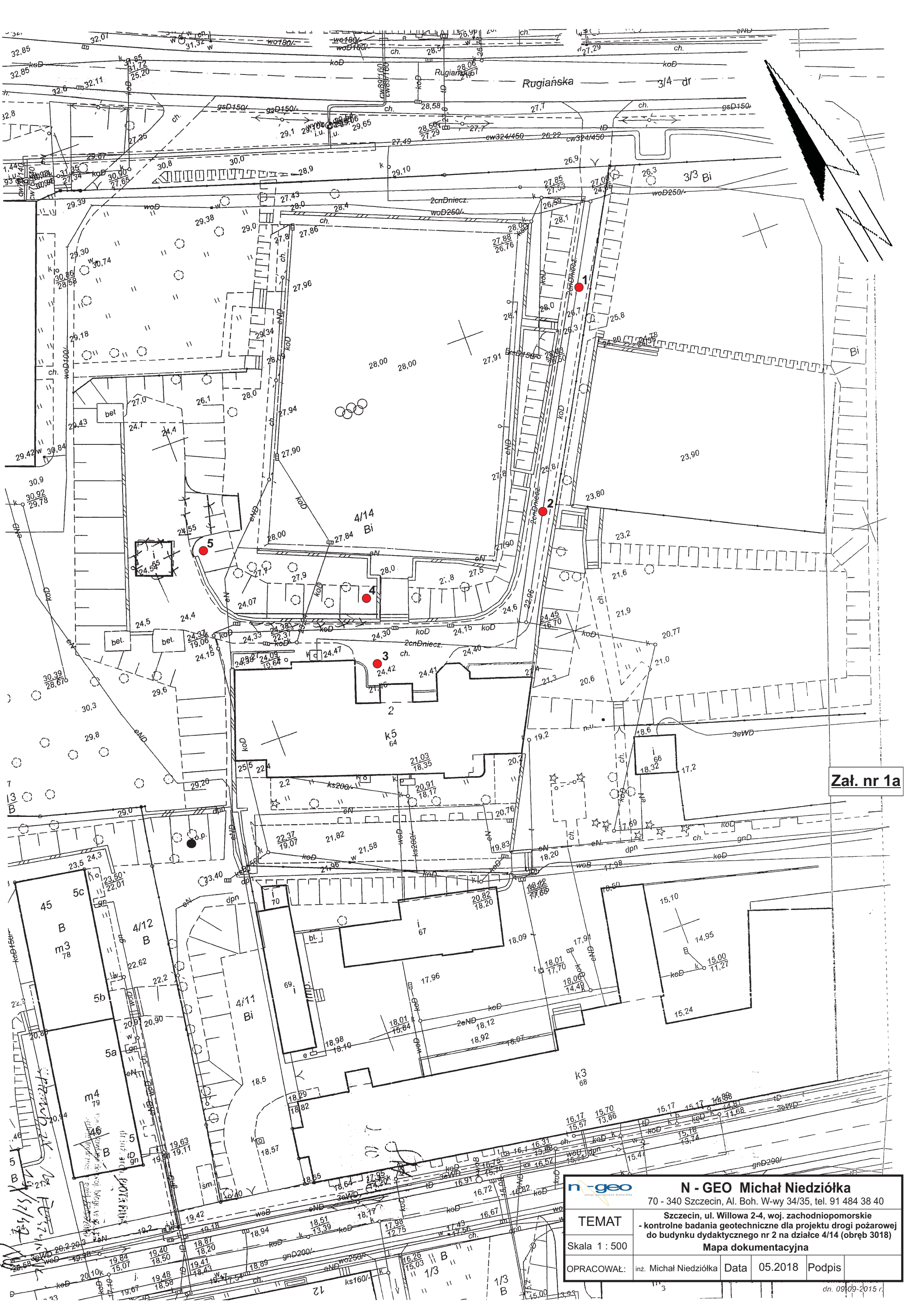
inż. Michał Niedziółka

**Data**


05.2018

**Podpis**





Zał. nr 1a

 <b>N - GEO Michał Niedziółka</b> 70 - 340 Szczecin, Al. Boh. W-wy 34/35, tel. 91 484 38 40			
<b>TEMAT</b> Szczecin, ul. Willowa 2-4, woj. zachodniopomorskie - kontrolne badania geotechniczne dla projektu drogi pożarowej do budynku dydaktycznego nr 2 na działce 4/14 (obręb 3018)			
<b>Skala 1 : 500</b>		<b>Mapa dokumentacyjna</b>	
<b>OPRACOWAŁ:</b> inż. Michał Niedziółka	<b>Data</b> 05.2018	<b>Podpis</b>	

Rejon: ul. Willowa 2-4  
Miejscowość: Szczecin  
Gmina: Szczecin  
Województwo: zachodniopomorskie



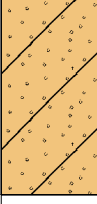

Obiekt: Budowa drogi pożarowej do bud. nr 2  
Inwestor: Akademia Morska w Szczecinie  
Wiercenie: N-GEO Badania geologiczne Niedziółka  
Nadzór geologiczny: inż. Michał Niedziółka

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy


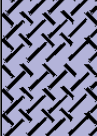

Rzędna: 26.42 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-05-12

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID	IC	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
110	s	INNE Nasytp	-1.0		0.20	Grunt antropogeniczny (nB) - trylinka	nB(trylinka)	w				
					0.60	Grunt antropogeniczny (nB) - piasek średni z domieszką żwiru, żółty	MglgrMSa)					
			1.70	Grunt antropogeniczny (nN) - piasek drobny z domieszką humusu, żużla, cegły i betonu, c. szary	Mg(żl,c,bet,hFSa)	szg						
			3.00	Piasek ilasty, brązowy	cISa	0.80	tpl					

### Otwór nr 2 Rzędna: 25.63 m n.p.m. Data: 2018-05-12

110	s	INNE Nasytp	-1.0		0.20	Grunt antropogeniczny (nB) - trylinka	Mg(trylinka)	w				
					0.50	Grunt antropogeniczny (nB) - piasek średni z domieszką żwiru, żółty	Mg(grMSa)					
					1.50	Grunt antropogeniczny (nN) - piasek drobny z domieszką humusu, żużla, cegły i piasku ilastego, c. szary	Mg(cIsa,żl,c,hFSa)					
						<i>Na głębokości 1,5 m natrafiono na powierzchnię betonową</i>						

Rejon: ul. Willowa 2-4  
Miejscowość: Szczecin  
Gmina: Szczecin  
Województwo: zachodniopomorskie

Objekt: Budowa drogi pożarowej do bud. nr 2  
Inwestor: Akademia Morska w Szczecinie  
Wiercenie: N-GEO Badania geologiczne Niedziółka  
Nadzór geologiczny: inż. Michał Niedziółka

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 24.37 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-05-12

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID	IC	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
110	1.6 ~	INNE Nasyp	-	0.00 - 0.20	0.20	Grunt antropogeniczny (nN) - trylinka	Mg(trylinka)	w					
				0.20 - 0.50	0.50	Grunt antropogeniczny (nB) - piasek średni z domieszką żwiru, żółty	Mg(grMSa)						szg
				0.50 - 1.30	1.30	Grunt antropogeniczny (nN) - glina ilasta z wkładkami pyłu, j. brązowa	Mg(sasiClsi)						tpl
		1.30 - 2.10	2.10	Grunt antropogeniczny (nN) - glina ilasta, j. brązowa	Mg(sasiCl)	pl							
		2.10 - 2.50	2.50	Pył, żółto - popielaty	Si	0.80	tpl						II
		Oligocen		2.50 - 3.00	3.00	ił, szary	clsaMSa	mw		1.00	zw	III	

### Otwór nr 4 Rzędna: 26.30 m n.p.m. Data: 2018-05-12

110	s	INNE Nasyp	-	0.00 - 2.10	2.10	Grunt antropogeniczny (nN) - piasek drobny na pograniczu piasku ilastego z domieszką humusu i cegły, c. żółty	Mg(c,hFSa/clSa)	w				
				2.10 - 3.00	3.00	Piasek średni z domieszką piasku ilastego, c. żółty	clsaMSa					



Rejon: ul. Willowa 2-4  
 Miejscowość: Szczecin  
 Gmina: Szczecin  
 Województwo: zachodniopomorskie


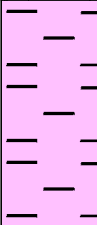
Obiekt: Budowa drogi pożarowej do bud. nr 2  
 Inwestor: Akademia Morska w Szczecinie  
 Wiercenie: N-GEO Badania geologiczne Niedziółka  
 Nadzór geologiczny: inż. Michał Niedziółka

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 25.04 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-05-12

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID	IC	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
110	s	INNE Nasyf 		1.50	Grunt antropogeniczny (nN) - piasek ilasty z domieszką piasku drobnego, humusu, cegły i wkładkami gliny ilastej, szary i brązowy	Mg(c,hfsacI Sasasicl)w					tpl	
		3.00		II, szary	CI	mw	1.00	zw	III			

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE												
			Wartości normowe parametrów - x <sup>(n)</sup>												
			<i>Grunty warstw nr II oznaczono jako skonsolidowane („B”), a dla gruntów warstwy nr III przyjęto symbol konsolidacji („D”)</i>												
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczny (wg Eurokod 7)	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu – wg Eurokod 7 (wg normy PN-86/B-02480)	Stopień zagęszczenia	Wskaźnik konsystencji	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Niedrenowana wytrzymałość gruntu na ścinanie	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł odkształcenia pierwotnego	
					I <sub>b</sub> [%]	I <sub>c</sub>	I <sub>L</sub>	W <sub>n</sub> [%]	ρ [t/m <sup>3</sup> ]	φ <sup>n</sup> [stopnie]	C <sub>u</sub> <sup>n</sup> [kPa]	S <sub>e</sub> [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]	E <sub>0</sub> [kPa]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Czwartorzęd	Nasypy														
			Grunty antropogeniczne – nasypy budowlane												
	Plejstocen		Grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane	Mg (NN)											
			Piaski średnie	I	MSa (Ps)	45		14	1,85	32,7			86 700	73 200	
			Piaski ilaste, Pyły	II	clSa, Si (Pg, II)		0,80	0,20	15	2,10	18,3	31,5		36 900	28 100
Paleogen	Oligocen		Ily	III	Cl (I)		0,80	0,20	19	2,15	13,0	60,0		39 300	22 200
Temat:	Szczecin, ul. Willowa 2 - 4, woj. zachodniopomorskie - kontrolne badania geotechniczne dla projektu drogi pożarowej do budynku dydaktycznego nr 2 na dz. nr 4/14 (obręb 3018)						Rodzaj dokumentu:		Opinia geotechniczna						
							Dokumentator:		mgr R. Niedziółka upr. geol. CUG nr 070744		Data:	05.2018		Podpis:	



## Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w załącznikach graficznych

Symbole geotechniczne gruntów według PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

Znaki graficzne i symbole

### GRUNTY RODZIME (NATURALNE), NIESKALISTE

4 - numer punktu badawczego  
15,75 - rzędna punktu badawczego

**ORGANICZNE**

**BARDZO GRUBOZIARNISTE**

**GRUBOZIARNISTE**

**Or** - grunt organiczny  
**H** - humus (wskazuje na grunt próchniczny o zawartości części organicznych  $l_{om} = 2 - 6\%$ , glebę lub domieszkę humusu)  
**gy** - gyția ( $l_{om} = 6 - 20\%$ )  
**T** - torf ( $l_{om} > 20\%$ )

**Lbo** - duże głazy  
**Bo** - głazy  
**Co** - kamienie

**Gr** - żwir  
**saGr** - żwir piaszczysty  
**Sa** - piasek  
**siSa** - piasek pylasty  
**siGr** - żwir pylasty  
**clGr** - żwir ilasty

**OPIS GRUNTÓW:**

z domieszką - symbol gruntu występującej przed frakcją główną, np.: *gr/clSa*  
z przewarstwieniami - symbol gruntu występującego za frakcją główną z podkreśleniem symbolu, np.: *cl/Sagr*  
/ ... na pograniczu ...  
(...) opis dodatkowy (składy gruntów)

**DROBNOZIARNISTE**

**INNE SYMBOLE**

**INNE, NIETYPOWE (NIE OBJĘTE NORMA)**

**Si** - pył  
**clSi** - pył ilasty  
**saSi** - pył piaszczysty  
**Cl** - ił  
**siCl** - ił pylasty  
**saCl** - ił piaszczysty  
**clSa** - piasek ilasty - glina ilasta - glina pylasta

**C** - gruby  
**M** - średni  
**F** - drobny

**kr** - kreda (jeziorna)  
**cd** - węgiel brunatny  
**ck** - węgiel kamienny  
**kp** - kreda pisząca

oraz zwykle jako domieszki:

**M** - muszle  
**D** - drewno  
**korz** - korzenie

*Symbol występuje przed frakcją której dotyczy*



**WODA GRUNTOWA:**

ustabilizowany w czasie wiercenia (piezometryczny) poziom wody gruntowej, jego głębokość (m p.p.t.)

nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość (m p.p.t.)

|| grunt nawodniony

~~~~ sączenie

### GRUNTY RODZIME (NATURALNE), SKALISTE

**ST** - skała twarda

**SM** - skała miękka

### GRUNTY (ANTROPOGENICZNE)

**Mg** - materiał naturalny i sztuczny

*charakterystyczne domieszki:*

**c** - gruz ceglany, **bet** - beton, **o** - odpady (śmieci), **żł** - żużel

### SONDOWANIA:

**DPL** - sonda dynamiczna lekka  
**DPM** - sonda dynamiczna średnia  
**DPH** - sonda dynamiczna ciężka  
**DPSH** - sonda dynamiczna b. ciężka  
**CPT** - sonda statyczna  
**CPTU** - sonda statyczna z pomiarem ciśnienia porowego  
**SLVT** - sonda stożkowo-krzyżakowa

### INNE OZNACZENIA:

${}^{\circ}Q_p$  - symbol wieku i genezy

— - granica litostratygraficzna

Ⓜ - nr warstwy geotechnicznej

----- - granica warstwy geotechnicznej