Przedsiębiorstwo Usługowe

Przedsiębiorstwo Usługowe GeoTim Maja Sobocińska
ul. Zamojska 15c/2
80-180 Gdańsk

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża dla projektu slipu BSR w Świbnie przy bazie SAR.

Zleceniodawca:

NAVPRO HYDROTECHNIKA sp. z o. o.
ul. Myśliwska 21 lok. 6
80-126 Gdańsk

Opracował:

mgr inż. Bartosz Sobociński
geotechnik
nr upr. XI-073/POM

marzec 2019

1. WSTĘP.

1.1. Dane ogólne

Na zlecenie **RedRoad Biuro Projektów Bartosz Waczyński** ul. Świętokrzyska 51/4, 80-180 Gdańsk, Przedsiębiorstwo Usługowe GeoTim Maja Sobocińska, ul. Zamojska 15c/2, 80-180 Gdańsk wykonało opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża dla projektu slipu BSR w Świbnie przy bazie SAR.

1.2. Cel wykonanych prac.

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, oraz geotechnicznych warunków posadowienia których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.

Prace terenowe oraz wizję terenu zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym mgr inż. Bartosza Sobocińskiego.

Wykonano łącznie:

- 2 otwory geotechniczne do głębokości 13,0m ppt.
- 1 sondowanie do głębokości 7,7m ppt

Miejsca badań zaznaczono na dołączonej mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik 1.

2.2. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną (zał.1),
- wyprowadzone parametry geotechniczne (zał.3),
- karty otworów (zał.4),

3. Geologia.

Omawiany teren stanowi fragment Żuław Wiślanych.

Wykonanymi otworami stwierdzono od powierzchni terenu występowanie warstwy gruntów antropogenicznych. Poniżej zalegają rodzime osady rzeczne w postaci piasków drobnych i piasków średnich porozcinanych warstwami gruntów organicznych – namułu przewarstwionego torfem.

Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych o zwierciadle swobodnym nawierconym na głębokości 1,6 – 2,3.

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Parametry geotechniczne określono w oparciu o badania makroskopowe oraz doświadczenia w podobnych warunkach.

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 3.

Warstwa geotechniczna I

- to namuł w stanie plastycznym o wyprowadzonym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ **= 0,40.**

Warstwa geotechniczna IIa

- to piaski drobne w stanie luźnym o wyprowadzonym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ **= 0,30.**

Warstwa geotechniczna IIb

- to piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o wyprowadzonym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ **= 0,45.**

Warstwa geotechniczna IIc

- to piaski drobne w stanie zagęszczonym o wyprowadzonym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ **= 0,70.**

Układ zalegania poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono na przekroju geotechnicznym stanowiącym załącznik nr 4.

5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA BUDOWLI.

5.1. W wyniku przeprowadzonych prac stwierdzono, że na omawianym terenie występują zróżnicowane warunki gruntowo wodne.

5.2. Warstwy geotechniczne IIb i Iic zaliczono do gruntów nośnych.
Warstwę geotechniczną I zaliczono do gruntów słabonośnych.

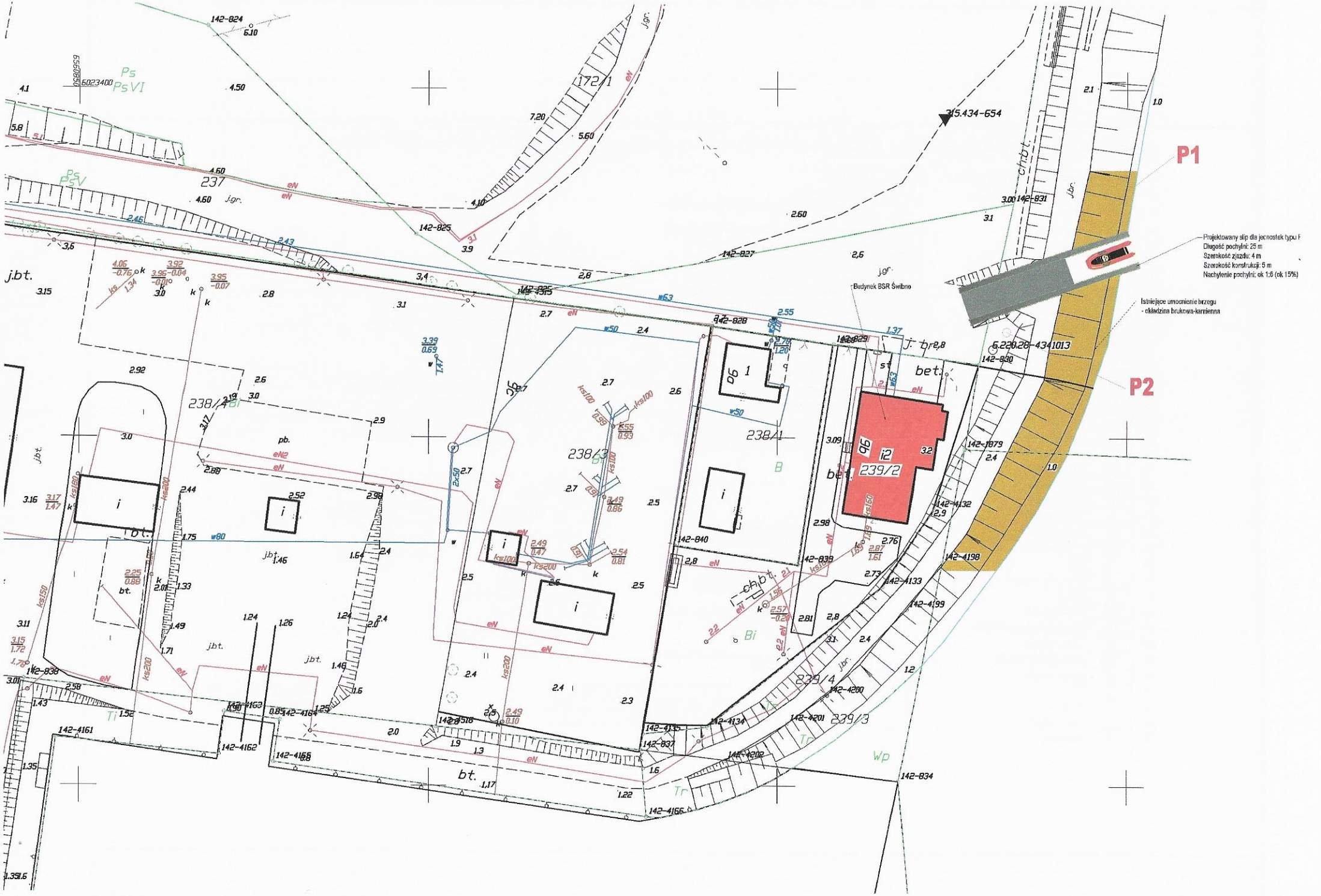
5.3. Granica przemarzania dla omawianego terenu wynosi 1,0m.

5.4. Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych o zwierciadle swobodnym nawierconym na głębokości 1,6 – 2,3.

5.5. Prace ziemne zaleca się wykonywać pod dozorem geotechnicznym.

5.6. Zaleca się przyjęcie II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych dla Projektu. Ostateczną decyzję o zakwalifikowaniu inwestycji do odpowiedniej kategorii podejmuje Projektant.

Opracował
mgr inż. Bartosz Sobociński


P1
P2
Projektowany slip dla jednostek typu F
Długość pochylni: 25 m
Szerokość zjazdu: 4 m
Szerokość konstrukcji: 5 m
Nachylenie pochylni: ok 1:6 (ok 15%)
Istniejące umocnienie brzegu
- okładzina brukowa-kamienna
Budynek BSR Świbno
315.434-654
6.220.28-4341013
172/1
237
238/4
238/3
238/1
239/2
239/4
239/3
j.bt.
bet.
ch.bt.
j.gr.
Ps
PsVI
PsV
Ti
Tr
Wp
Bi
B
i
i2
pb.
eN
eN2
w50
w63
w80
ks100
ks200
ks150
ks180
142-824
142-825
142-827
142-828
142-829
142-830
142-831
142-834
142-838
142-839
142-840
142-1879
142-4132
142-4133
142-4134
142-4135
142-4161
142-4162
142-4163
142-4164
142-4165
142-4166
142-4198
142-4199
142-4200
142-4201
142-4202
142-4518
142-837
142-838
6023400
6560850

Objaśnienia symboli użytych na przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych, profilach otworów oraz wykresach sondowań

1	nB(skład)	nasyp budowlany (i jego skład)
2	nN(skład)	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym
3	Gb	gleba
4	D	drewno
5	Δ	muszle
6	H	próchnica
7	T	torf
8	Nm	namuł
9	Nmp	namuł piaszczysty
10	Kr	kreda jeziorna
11	Gy	gytia
12	Wb	węgiel brunatny
13	p_H	piasek próchniczny
14	K	kamień
15	Ż	żwir
16	Po	pospółka
17	Zg	żwir gliniasty
18	Pog	pospółka gliniasta
19	Pr	piasek gruby
20	Ps	piasek średni
21	Pd	piasek drobny
22	$P_{Π}$	piasek pylasty
23	Pg	piasek gliniasty
24	Πp	pył piaszczysty
25	Π	pył
26	Gp	glina piaszczysta
27	G	glina
28	$G_{Π}$	glina pylasta
29	Gpz	glina piaszczysta zwięzła
30	Gz	glina zwięzła
31	GΠz	glina pylasta zwięzła
32	Ip	ił piaszczysty
33	I	ił
34	$I_{Π}$	ił pylasty
35	C	gruz ceglany
36	W	wapienie

(+)	domieszki
//	przewarstwienia
I_L	charakterystyczne wartości stopnia plastyczności gruntów
I_D	charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia
	przypuszczalna granica zalegania nasypów
	linia podziału technicznego podłoża
×	próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu NU
•	próbka gruntu o naturalnej wilgotności NW
□	próbka gruntu o nienaruszonej strukturze NNS
Δ	próbka wody
N — S	kierunek przekroju
A B	rzut projektowanego bud. na przekrój z ilością kond. A-rzut bezpośredni B-rzut pośredni
1	nr otworu wiertniczego
28,10	rzędna wylotu otworu

zwierciadło wody gruntowej wyinterpretowanie między otworami na podstawie obserwacji z okresu wierceń

I poziom

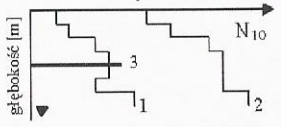
II poziom

UWAGI: 1. n (skład nasypu bez podawania geotechnicznej oceny – brak kryteriów

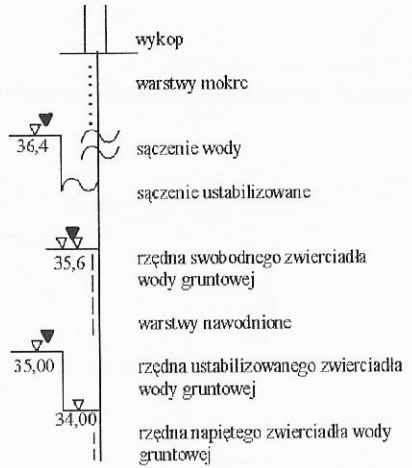
2. Symbol H (humus) przy gruntach od nr 15 do poz. 34 oznacza grunty próchniczne. np.: Pd_H piasek drobny próchniczny.

3. Symbol Bw oznacza grunty burowęglowe. np.: ΠBw – pył burowęglowy.

Wykres sondowania sondą ITB-ZW



1 – wykres wg rzeczywistej liczby udarów
2 – wykres wg skorygowanych udarów dla nasypów
3 – maksymalna wytrzymałość gruntu przy ścinaniu obrotowym w MPa przy założeniu $\phi_u=0$, $\tau_{fmax}=c_u$



Stan gruntu:

∴	*ln*	luźny
	szg	średniozagęszczony
	zg	zagęszczony
	zw	zwarty
o	*pzw*	półzwarty
	tpl	twardoplastyczny
	pl	plastyczny
	mpl	miękkoplastyczny
	pł	płynny

Wilgotność:

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

Zał. nr 2

Nr warstwy geotechnicznej	Nazwa gruntu	Symbol gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez drenażu	Edometryczny moduł ściśliwości
			$I_D^{(n)}$ [-]	$I_L^{(n)}$ [-]	ϕ'_{CPTU} [°]	c'_{CPTU} [kPa]	s_u [kPa]	$M_{CPTU}^{(n)}$ [MPa]
I	Namuł	Nm	-	0,4	-	-	30	1,6
IIa	Piasek drobny, średni	Pd, Ps	0,30	-	28	-	-	24,0
IIb	Piasek drobny, średni	Pd, Ps	0,45	-	31	-	-	58,0
IIc	Piasek drobny, średni	Pd, Ps	0,70	-	32,5	-	-	74,0

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Nr otworu: 1
Rzędna: 2,10 mnpm
Data wyk.: 2019-02-14
Nr arch.: -

Temat: Slip BSR
System wiercenia: mechaniczny

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świdra	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU: Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr wartswy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0,50	nN - nasyp niekontrolowany(PH+gruz)			-				-
			1,0		1,30	Pd - piasek drobny		w	-	szg			IIb
		1,60						nw					
			2,0		0,20	PH - piasek próchniczy		nw	-	ln			IIa
			3,0										
			4,0										
			5,0										
					7,30	Ps//Pd - piasek średni // piasek drobny		nw	-	szg			IIb
			6,0										
			7,0										
			8,0										
			9,0										
			10,0		1,20	Nm//T - namuł // torf		w	-	pl			I
			11,0										
			12,0		2,50	Pd - piasek drobny		nw	-	zg			IIC

Uwagi: -

Opracował: mgr inż. Bartosz Sobociński

Zał. nr: 4.1

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Nr otworu: 2
Rzędna: 2,80 mnpm
Data wyk.: 2019-02-14
Nr arch.: -

Temat: Slip BSR
System wiercenia: mechaniczny

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świdra	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU: Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczków	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr wartswy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	-				0,50	nN - nasyp niekontrolowany(PH+c)			-				-
			1,0		1,30	Pd - piasek drobny		w	-	szg			IIb
	-	2,30	2,0										
			3,0										
			4,0										
			5,0										
			6,0		8,00	Ps//Pd - piasek średni // piasek drobny		nw	-	szg			IIb
	-		7,0										
			8,0										
			9,0										
	-		10,0		1,40	Nm//T - namuł // torf		nw	-				I
	-		11,0										
			12,0		1,80	Ps - piasek średni		nw	-	zg/szg			IIc
	-												

Uwagi:
-

Opracował:
mgr inż. Bartosz Sobociński

Zał. nr:
4.2

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL

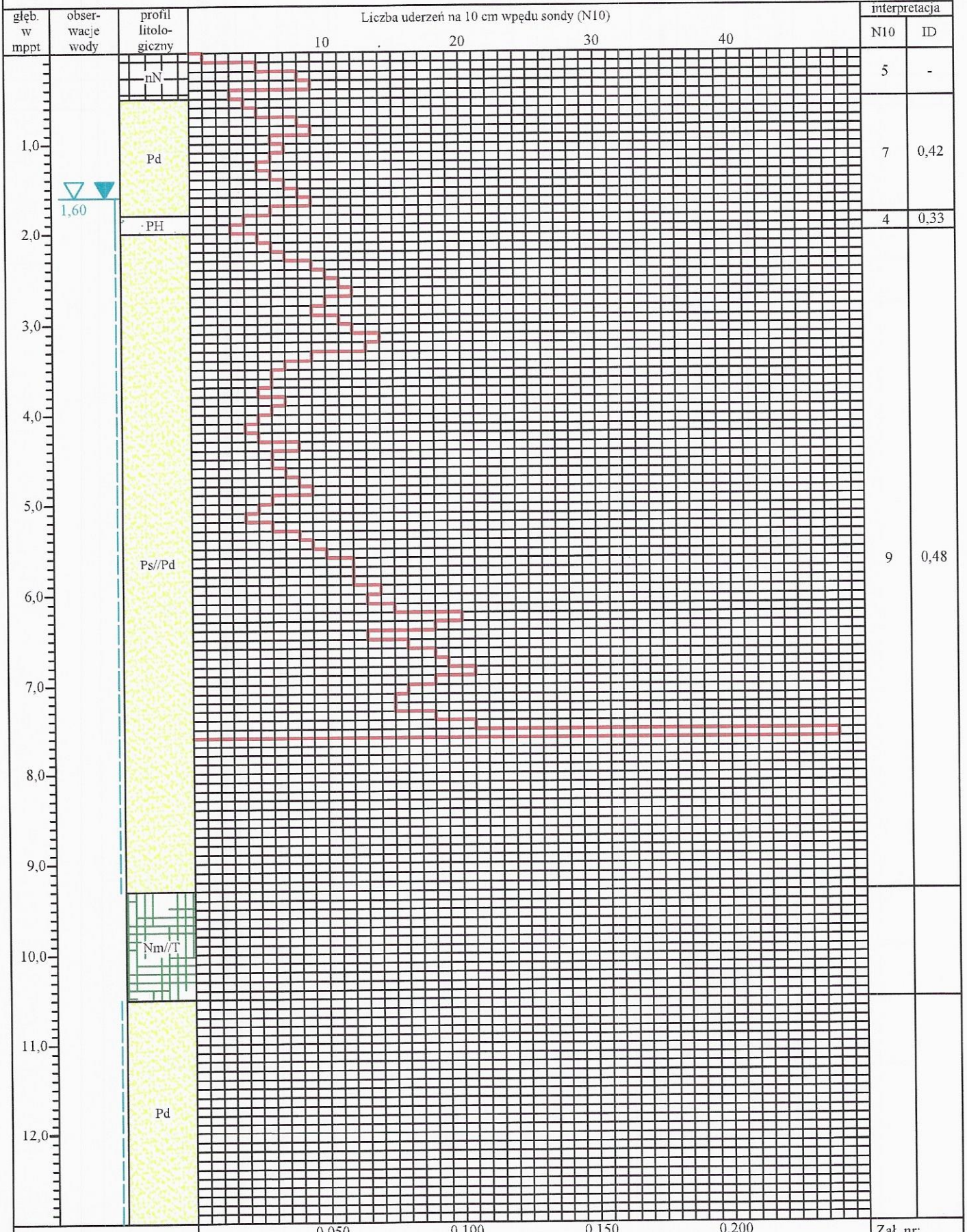
Sonda przy otw. nr 1

Rzędna: 2,10 mnpm

Data wyk.: 2019-02-14

Temat: Slip BSR

Nr arch.:-



Załącznik nr: 5

Uwagi: -

Opracował: mgr inż. Bartosz Sobociński

Nr warstwy geotechnicznej	Nazwa gruntu	Symbol gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez drenażu	Edometryczny moduł ściśliwości
			$I_D^{(n)}$ [-]	$I_L^{(n)}$ [-]	ϕ'_{CPTU} [°]	c'_{CPTU} [kPa]	s_u [kPa]	$M_{CPTU}^{(n)}$ [MPa]
I	Namuł	Nm	-	0,4	-	-	30	1,6
IIa	Piasek drobny, średni	Pd, Ps	0,30	-	28	-	-	24,0
IIb	Piasek drobny, średni	Pd, Ps	0,45	-	31	-	-	58,0
IIc	Piasek drobny, średni	Pd, Ps	0,70	-	32,5	-	-	74,0

OTW3
Głębokość 2,5 – 3,0m

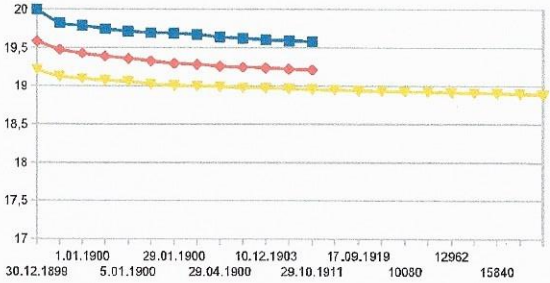
m [g] 99,8 e0 1,39
A [cm2] 33
w [%] 58,3
ρ [Mg/m3] 1,51

Data	t	σ	Δσ	H	ε	ρ	ρd	e	M	mv	Cc/Cs	t_{90}	Cv	Cα	
	[min]	[kPa]	[kPa]	[mm]	[-]	[Mg/m^3]	[Mg/m^3]	[-]	[MPa]	[MPa-1]	[-]	[s]	[m2/s]	[-]	
23.11	0	0	0	20,000	0	1,5	0,96	1,39							
23.11	0,5	12,5	12,5	19,823	0,88	1,53	0,96	1,37							
23.11	1	12,5	12,5	19,784	1,08	1,53	0,97	1,36							
23.11	2	12,5	12,5	19,742	1,29	1,53	0,97	1,36							
23.11	4	12,5	12,5	19,711	1,45	1,53	0,97	1,36							
23.11	6	12,5	12,5	19,693	1,54	1,54	0,97	1,35							
23.11	8	12,5	12,5	19,685	1,58	1,54	0,97	1,35							
23.11	30	12,5	12,5	19,671	1,65	1,54	0,97	1,35							
23.11	60	12,5	12,5	19,639	1,81	1,54	0,97	1,35							
23.11	120	12,5	12,5	19,622	1,89	1,54	0,97	1,34							
23.11	240	12,5	12,5	19,601	2,00	1,54	0,97	1,34							
24.11	1440	12,5	12,5	19,588	2,06	1,54	0,98	1,34							
25.11	2880	12,5	12,5	19,581	2,10	1,54	0,98	1,34	0.597	1,676		1245	6,52884E-008		
25.11	0	0	0	19,581	2,10	1,54	0,98	1,34							
25.11	0,5	25	12,5	19,476	2,62	1,55	0,98	1,33							
25.11	1	25	12,5	19,424	2,88	1,56	0,98	1,32							
25.11	2	25	12,5	19,385	3,08	1,56	0,99	1,32							
25.11	4	25	12,5	19,354	3,23	1,56	0,99	1,31							
25.11	6	25	12,5	19,32	3,40	1,57	0,99	1,31							
25.11	8	25	12,5	19,291	3,55	1,57	0,99	1,31							
25.11	30	25	12,5	19,277	3,62	1,57	0,99	1,30							
25.11	60	25	12,5	19,254	3,73	1,57	0,99	1,30							
25.11	120	25	12,5	19,239	3,81	1,57	0,99	1,30							
25.11	240	25	12,5	19,232	3,84	1,57	0,99	1,30							
26.11	1440	25	12,5	19,216	3,92	1,57	0,99	1,30							
27.11	2880	25	12,5	19,207	3,97	1,57	0,99	1,30	0,668	1,496	0,148	1984	3,94197E-008		
27.11	0	0	0	19,207	3,97	1,57	0,99	1,30							
27.11	0,5	50	25	19,121	4,40	1,58	1,00	1,28							
27.11	1	50	25	19,091	4,55	1,58	1,00	1,28							
27.11	2	50	25	19,067	4,67	1,59	1,00	1,28							
27.11	4	50	25	19,052	4,74	1,59	1,00	1,28							
27.11	6	50	25	19,021	4,90	1,59	1,00	1,27							
27.11	8	50	25	19,002	4,99	1,59	1,01	1,27							
27.11	30	50	25	18,995	5,03	1,59	1,01	1,27							
27.11	60	50	25	18,986	5,07	1,59	1,01	1,27							
27.11	120	50	25	18,974	5,13	1,59	1,01	1,27							
27.11	240	50	25	18,967	5,17	1,59	1,01	1,27							
28.11	1440	50	25	18,959	5,21	1,60	1,01	1,27							
29.11	2880	50	25	18,948	5,26	1,60	1,01	1,26							
30.11	4320	50	25	18,941	5,30	1,60	1,01	1,26							
01.12	5760	50	25	18,934	5,33	1,60	1,01	1,26							
02.12	7200	50	25	18,929	5,36	1,60	1,01	1,26							
03.12	8640	50	25	18,922	5,39	1,60	1,01	1,26							
04.12	10080	50	25	18,918	5,41	1,60	1,01	1,26							
05.12	11520	50	25	18,913	5,44	1,60	1,01	1,26							
06.12	12962	50	25	18,907	5,47	1,60	1,01	1,26							
07.12	14400	50	25	18,902	5,49	1,60	1,01	1,26							
08.12	15840	50	25	18,895	5,53	1,60	1,01	1,26							
10.12	18720	50	25	18,889	5,56	1,60	1,01	1,26	3.067	0,326	0,126	2456	3,07982E-008	0,00072	
10.12	0	25	25	18,889	5,56	1,60	1,01	1,26							
12.12	1440	25	25	18,912	5,44	1,60	1,01	1,26	6.024	0,166	0,019				
12.12	0	12,5	12,5	18,912	5,44	1,60	1,01	1,26							
13.12	1440	12,5	12,5	18,947	5,27	1,60	1,01	1,26							
14.12	2880	12,5	12,5	18,973	5,14	1,59	1,01	1,27	-17,857	-0.056	0,009				
15.12	0	25	12,5	18,973	5,14	1,59	1,01	1,27							
16.12	1440	25	12,5	18,894	5,53	1,60	1,01	1,26	6,250	0,16					
16.12	0	50	25	18,894	5,53	1,60	1,01	1,26							
17.12	1440	50	25	18,857	5,72	1,60	1,01	1,25	8.197	0,122					

OTW3
Głębokość 2,5 – 3,0m

m [g] 99,8 e0 1,39
A [cm2] 33
w [%] 58,3
ρ [Mg/m3] 1,51

Data	t	σ	Δσ	H	ε	ρ	ρd	e	M	mv	Cc/Cs	t_{90}	Cv	Cα
	[min]	[kPa]	[kPa]	[mm]	[-]	[Mg/m³]	[Mg/m³]	[-]	[MPa]	[MPa-1]	[-]	[s]	[m2/s]	[-]
23.11	0	0	0	20,000	0	1,5	0,96	1,39						
23.11	0,5	12,5	12,5	19,823	0,88	1,53	0,96	1,37						
23.11	1	12,5	12,5	19,784	1,08	1,53	0,97	1,36						
23.11	2	12,5	12,5	19,742	1,29	1,53	0,97	1,36						
23.11	4	12,5	12,5	19,711	1,45	1,53	0,97	1,36						
23.11	6	12,5	12,5	19,693	1,54	1,54	0,97	1,35						
23.11	8	12,5	12,5	19,685	1,58	1,54	0,97	1,35						
23.11	30	12,5	12,5	19,671	1,65	1,54	0,97	1,35						
23.11	60	12,5	12,5	19,639	1,81	1,54	0,97	1,35						
23.11	120	12,5	12,5	19,622	1,89	1,54	0,97	1,34						
23.11	240	12,5	12,5	19,601	2,00	1,54	0,97	1,34						
24.11	1440	12,5	12,5	19,588	2,06	1,54	0,98	1,34						
25.11	2880	12,5	12,5	19,581	2,10	1,54	0,98	1,34	0,597	1,676		1245	6,52884E-008	
25.11	0	0	0	19,581	2,10	1,54	0,98	1,34						
25.11	0,5	25	12,5	19,476	2,62	1,55	0,98	1,33						
25.11	1	25	12,5	19,424	2,88	1,56	0,98	1,32						
25.11	2	25	12,5	19,385	3,08	1,56	0,99	1,32						
25.11	4	25	12,5	19,354	3,23	1,56	0,99	1,31						
25.11	6	25	12,5	19,32	3,40	1,57	0,99	1,31						
25.11	8	25	12,5	19,291	3,55	1,57	0,99	1,31						
25.11	30	25	12,5	19,277	3,62	1,57	0,99	1,30						
25.11	60	25	12,5	19,254	3,73	1,57	0,99	1,30						
25.11	120	25	12,5	19,239	3,81	1,57	0,99	1,30						
25.11	240	25	12,5	19,232	3,84	1,57	0,99	1,30						
26.11	1440	25	12,5	19,216	3,92	1,57	0,99	1,30						
27.11	2880	25	12,5	19,207	3,97	1,57	0,99	1,30	0,668	1,496	0,148	1984	3,94197E-008	
27.11	0	0	0	19,207	3,97	1,57	0,99	1,30						
27.11	0,5	50	25	19,121	4,40	1,58	1,00	1,28						
27.11	1	50	25	19,091	4,55	1,58	1,00	1,28						
27.11	2	50	25	19,067	4,67	1,59	1,00	1,28						
27.11	4	50	25	19,052	4,74	1,59	1,00	1,28						
27.11	6	50	25	19,021	4,90	1,59	1,00	1,27						
27.11	8	50	25	19,002	4,99	1,59	1,01	1,27						
27.11	30	50	25	18,995	5,03	1,59	1,01	1,27						
27.11	60	50	25	18,986	5,07	1,59	1,01	1,27						
27.11	120	50	25	18,974	5,13	1,59	1,01	1,27						
27.11	240	50	25	18,967	5,17	1,59	1,01	1,27						
28.11	1440	50	25	18,959	5,21	1,60	1,01	1,27						
29.11	2880	50	25	18,948	5,26	1,60	1,01	1,26						
30.11	4320	50	25	18,941	5,30	1,60	1,01	1,26						
01.12	5760	50	25	18,934	5,33	1,60	1,01	1,26						
02.12	7200	50	25	18,929	5,36	1,60	1,01	1,26						
03.12	8640	50	25	18,922	5,39	1,60	1,01	1,26						
04.12	10080	50	25	18,918	5,41	1,60	1,01	1,26						
05.12	11520	50	25	18,913	5,44	1,60	1,01	1,26						
06.12	12962	50	25	18,907	5,47	1,60	1,01	1,26						
07.12	14400	50	25	18,902	5,49	1,60	1,01	1,26						
08.12	15840	50	25	18,895	5,53	1,60	1,01	1,26						
10.12	18720	50	25	18,889	5,56	1,60	1,01	1,26	3,067	0,326	0,126	2456	3,07982E-008	0,00072
10.12	0	25	25	18,889	5,56	1,60	1,01	1,26						
12.12	1440	25	25	18,912	5,44	1,60	1,01	1,26	6,024	0,166	0,019			
12.12	0	12,5	12,5	18,912	5,44	1,60	1,01	1,26						
13.12	1440	12,5	12,5	18,947	5,27	1,60	1,01	1,26						
14.12	2880	12,5	12,5	18,973	5,14	1,59	1,01	1,27	-17,857	-0,056	0,009			
15.12	0	25	12,5	18,973	5,14	1,59	1,01	1,27						
16.12	1440	25	12,5	18,894	5,53	1,60	1,01	1,26	6,250	0,16				
16.12	0	50	25	18,894	5,53	1,60	1,01	1,26						
17.12	1440	50	25	18,857	5,72	1,60	1,01	1,25	8,197	0,122				

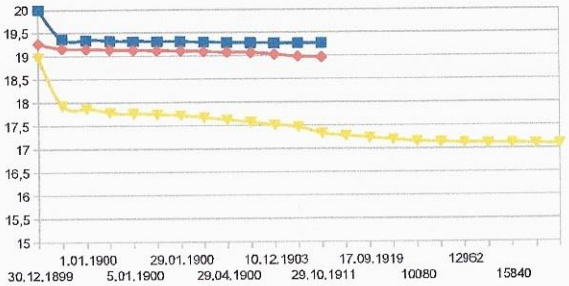


OTW10
Głębokość 4,1 – 4,6m

m [g] 78,25
A [cm2] 33
w [%] 127,2
ρ [Mg/m3] 1,19

e0 4,71

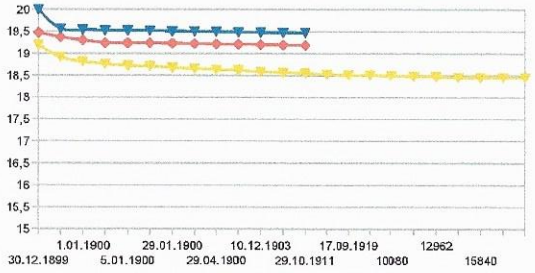
Data	t [min]	σ [kPa]	Δσ [kPa]	H [mm]	ε [-]	ρ [Mg/m³]	ρd [Mg/m³]	e [-]	M [MPa]	mv [MPa-1]	Cc/Cs [-]	t_{90} [s]	Cv [m2/s]	Cα [-]	
23.11	0	0	0	20,000	0	1,19	0,52	4,71							
23.11	0,5	12,5	12,5	19,362	3,19	1,22	0,54	4,53							
23.11	1	12,5	12,5	19,339	3,31	1,23	0,54	4,53							
23.11	2	12,5	12,5	19,319	3,41	1,23	0,54	4,52							
23.11	4	12,5	12,5	19,315	3,43	1,23	0,54	4,52							
23.11	6	12,5	12,5	19,309	3,46	1,23	0,54	4,52							
23.11	8	12,5	12,5	19,306	3,47	1,23	0,54	4,52							
23.11	30	12,5	12,5	19,291	3,55	1,23	0,54	4,51							
23.11	60	12,5	12,5	19,280	3,60	1,23	0,54	4,51							
23.11	120	12,5	12,5	19,274	3,63	1,23	0,54	4,51							
23.11	240	12,5	12,5	19,268	3,66	1,23	0,54	4,51							
24.11	1440	12,5	12,5	19,267	3,67	1,23	0,54	4,50							
25.11	2880	12,5	12,5	19,262	3,69	1,23	0,54	4,50	0,339	2,952		116	6,78080E-007		
25.11	0	0	0	19,262	3,69	1,23	0,54	4,50							
25.11	0,5	25	12,5	19,157	4,22	1,24	0,54	4,47							
25.11	1	25	12,5	19,143	4,29	1,24	0,55	4,47							
25.11	2	25	12,5	19,132	4,34	1,24	0,55	4,47							
25.11	4	25	12,5	19,12	4,40	1,24	0,55	4,46							
25.11	6	25	12,5	19,112	4,44	1,24	0,55	4,46							
25.11	8	25	12,5	19,106	4,47	1,24	0,55	4,46							
25.11	30	25	12,5	19,088	4,56	1,24	0,55	4,45							
25.11	60	25	12,5	19,071	4,65	1,24	0,55	4,45							
25.11	120	25	12,5	19,062	4,69	1,24	0,55	4,45							
25.11	240	25	12,5	19,024	4,88	1,25	0,55	4,44							
26.11	1440	25	12,5	18,98	5,10	1,25	0,55	4,42							
27.11	2880	25	12,5	18,965	5,18	1,25	0,55	4,42	0,842	1,188	0,282	1984	3,84326E-008		
27.11	0	0	0	18,965	5,18	1,25	0,55	4,42							
27.11	0,5	50	25	17,939	10,31	1,32	0,58	4,13							
27.11	1	50	25	17,868	10,66	1,33	0,58	4,11							
27.11	2	50	25	17,781	11,10	1,33	0,59	4,08							
27.11	4	50	25	17,762	11,19	1,33	0,59	4,07							
27.11	6	50	25	17,745	11,28	1,34	0,59	4,07							
27.11	8	50	25	17,721	11,40	1,34	0,59	4,06							
27.11	30	50	25	17,675	11,63	1,34	0,59	4,05							
27.11	60	50	25	17,623	11,89	1,35	0,59	4,04							
27.11	120	50	25	17,570	12,15	1,35	0,59	4,02							
27.11	240	50	25	17,511	12,45	1,35	0,60	4,00							
28.11	1440	50	25	17,464	12,68	1,36	0,60	3,99							
29.11	2880	50	25	17,330	13,35	1,37	0,60	3,95							
30.11	4320	50	25	17,279	13,61	1,37	0,60	3,94							
01.12	5760	50	25	17,234	13,83	1,38	0,61	3,92							
02.12	7200	50	25	17,191	14,05	1,38	0,61	3,91							
03.12	8640	50	25	17,153	14,24	1,38	0,61	3,90							
04.12	10080	50	25	17,135	14,33	1,38	0,61	3,90							
05.12	11520	50	25	17,123	14,39	1,38	0,61	3,89							
06.12	12962	50	25	17,114	14,43	1,39	0,61	3,89							
07.12	14400	50	25	17,107	14,47	1,39	0,61	3,89							
08.12	15840	50	25	17,100	14,50	1,39	0,61	3,89							
10.12	18720	50	25	17,094	14,53	1,39	0,61	3,88	0,749	1,336	0,502	2167	2,85867E-008	0,012	
10.12	0	25	25	17,094	14,53	1,39	0,61	3,88							
12.12	1440	25	25	17,099	14,51	1,39	0,61	3,89	0,868	1,152	0,346				
12.12	0	12,5	12,5	17,099	14,51	1,39	0,61	3,89							
13.12	1440	12,5	12,5	17,211	13,95	1,38	0,61	3,92							
14.12	2880	12,5	12,5	17,236	13,82	1,38	0,61	3,92	1,096	0,912	0,021				
15.12	0	25	12,5	17,236	13,82	1,38	0,61	3,92							
16.12	1440	25	12,5	17,098	14,51	1,39	0,61	3,89	1,838	0,544					
16.12	0	50	25	17,098	14,51	1,39	0,61	3,89							
17.12	1440	50	25	16,785	16,08	1,41	0,62	3,80	1,429	0,7					



OTW2
Głębokość 3,0 – 3,5m

m [g] 95,2
A [cm2] 33
w [%] 54,8
ρ [Mg/m3] 1,44
e0 1,87

Data	t [min]	σ [kPa]	Δσ [kPa]	H [mm]	ε [-]	ρ [Mg/m³]	ρd [Mg/m³]	e [-]	M [MPa]	mv [MPa-1]	Cc/Cs [-]	t_{50} [s]	Cv [m2/s]	Cα [-]	
23.11	0	0	0	20,000	0	1,44	0,93	1,87							
23.11	0,5	12,5	12,5	19,562	2,19	1,47	0,95	1,81							
23.11	1	12,5	12,5	19,536	2,31	1,48	0,95	1,80							
23.11	2	12,5	12,5	19,519	2,41	1,48	0,95	1,80							
23.11	4	12,5	12,5	19,519	2,41	1,48	0,95	1,80							
23.11	6	12,5	12,5	19,512	2,44	1,48	0,96	1,80							
23.11	8	12,5	12,5	19,506	2,47	1,48	0,96	1,80							
23.11	30	12,5	12,5	19,498	2,51	1,48	0,96	1,80							
23.11	60	12,5	12,5	19,491	2,55	1,48	0,96	1,80							
23.11	120	12,5	12,5	19,482	2,59	1,48	0,96	1,80							
23.11	240	12,5	12,5	19,478	2,61	1,48	0,96	1,80							
24.11	1440	12,5	12,5	19,475	2,63	1,48	0,96	1,79							
25.11	2880	12,5	12,5	19,472	2,64	1,48	0,96	1,79	0,473	2,112		98	6,20221E-007		
25.11	0	0	0	19,472	3,69	1,48	0,96	1,76							
25.11	0,5	25	12,5	19,368	3,16	1,49	0,96	1,78							
25.11	1	25	12,5	19,299	3,51	1,49	0,97	1,77							
25.11	2	25	12,5	19,242	3,79	1,50	0,97	1,76							
25.11	4	25	12,5	19,235	3,83	1,50	0,97	1,76							
25.11	6	25	12,5	19,231	3,85	1,50	0,97	1,76							
25.11	8	25	12,5	19,225	3,88	1,50	0,97	1,76							
25.11	30	25	12,5	19,219	3,91	1,50	0,97	1,76							
25.11	60	25	12,5	19,212	3,94	1,50	0,97	1,76							
25.11	120	25	12,5	19,205	3,98	1,50	0,97	1,76							
25.11	240	25	12,5	19,198	4,01	1,50	0,97	1,75							
26.11	1440	25	12,5	19,191	4,05	1,50	0,97	1,75							
27.11	2880	25	12,5	19,186	4,07	1,50	0,97	1,75	0,874	1,144	0,136	264	2,95598E-007		
27.11	0	0	0	19,186	4,07	1,50	0,97	1,75							
27.11	0,5	50	25	18,912	5,44	1,53	0,99	1,71							
27.11	1	50	25	18,809	5,96	1,53	0,99	1,70							
27.11	2	50	25	18,758	6,21	1,54	0,99	1,69							
27.11	4	50	25	18,721	6,40	1,54	1,00	1,69							
27.11	6	50	25	18,705	6,48	1,54	1,00	1,68							
27.11	8	50	25	18,674	6,63	1,54	1,00	1,68							
27.11	30	50	25	18,651	6,75	1,55	1,00	1,68							
27.11	60	50	25	18,63	6,85	1,55	1,00	1,67							
27.11	120	50	25	18,614	6,93	1,55	1,00	1,67							
27.11	240	50	25	18,584	7,08	1,55	1,00	1,67							
28.11	1440	50	25	18,568	7,16	1,55	1,00	1,66							
29.11	2880	50	25	18,547	7,27	1,56	1,00	1,66							
30.11	4320	50	25	18,526	7,37	1,56	1,01	1,66							
01.12	5760	50	25	18,511	7,45	1,56	1,01	1,66							
02.12	7200	50	25	18,502	7,49	1,56	1,01	1,66							
03.12	8640	50	25	18,492	7,54	1,56	1,01	1,65							
04.12	10080	50	25	18,481	7,60	1,56	1,01	1,65							
05.12	11520	50	25	18,469	7,66	1,56	1,01	1,65							
06.12	12962	50	25	18,455	7,73	1,56	1,01	1,65							
07.12	14400	50	25	18,454	7,73	1,56	1,01	1,65							
08.12	15840	50	25	18,452	7,74	1,56	1,01	1,65							
10.12	18720	50	25	18,448	7,76	1,56	1,01	1,65	0,678	1,476	0,151	2146	3,36205E-008	0,0025	
10.12	0	25	25	18,448	7,76	1,56	1,01	1,65							
12.12	1440	25	25	18,459	7,71	1,56	1,01	1,65	2,604	0,384	0,052				
12.12	0	12,5	12,5	18,459	7,71	1,56	1,01	1,65							
13.12	1440	12,5	12,5	18,472	7,64	1,56	1,01	1,65							
14.12	2880	12,5	12,5	18,488	7,56	1,56	1,01	1,65	3,125	0,32	-0,003				
16.12	0	25	12,5	18,488	7,56	1,56	1,01	1,65							
16.12	1440	25	12,5	18,456	7,72	1,56	1,01	1,65	4,545	0,22					
16.12	0	50	25	18,456	7,72	1,56	1,01	1,65							
17.12	1440	50	25	18,398	8,02	1,57	1,01	1,64	5,882	0,17					

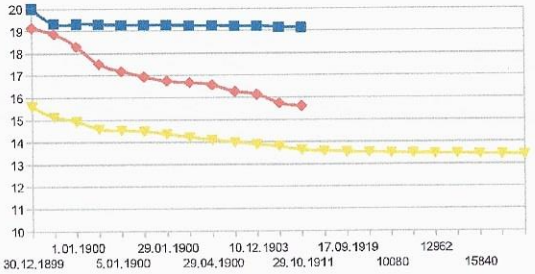


OTW3
Głębokość 1,0 – 1,5m

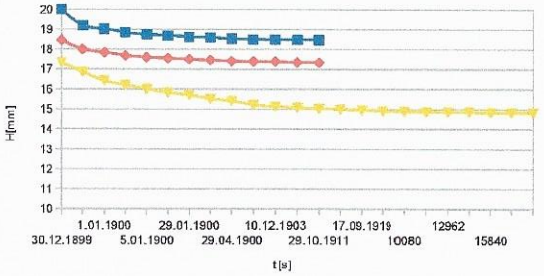
m [g] 72,5
A [cm2] 33
w [%] 346,9
ρ [Mg/m3] 1,01

e0 5,81

Data	t	σ	Δσ	H	υ	ρ	ρd	e	M	mv	Cc/Cs	t_{99}	Cv	Cα	
	[min]	[kPa]	[kPa]	[mm]	[-]	[Mg/m³]	[Mg/m³]	[-]	[MPa]	[MPa-1]	[-]	[s]	[m2/s]	[-]	
23.11	0	0	0	20,000	0	1,10	0,25	5,81							
23.11	0,5	12,5	12,5	19,329	3,36	1,14	0,25	5,58							
23.11	1	12,5	12,5	19,307	3,47	1,14	0,25	5,57							
23.11	2	12,5	12,5	19,297	3,52	1,14	0,25	5,57							
23.11	4	12,5	12,5	19,279	3,61	1,14	0,25	5,56							
23.11	6	12,5	12,5	19,267	3,67	1,14	0,26	5,56							
23.11	8	12,5	12,5	19,258	3,71	1,14	0,26	5,56							
23.11	30	12,5	12,5	19,241	3,80	1,14	0,26	5,55							
23.11	60	12,5	12,5	19,237	3,82	1,14	0,26	5,55							
23.11	120	12,5	12,5	19,219	3,91	1,14	0,26	5,54							
23.11	240	12,5	12,5	19,211	3,95	1,14	0,26	5,54							
24.11	1440	12,5	12,5	19,161	4,20	1,15	0,26	5,52							
25.11	2880	12,5	12,5	19,142	4,29	1,15	0,26	5,52	0,291	3,432		124	6,26453E-007		
25.11	0	0	0	19,142	3,69	1,15	0,26	5,56							
25.11	0,5	25	12,5	18,862	5,69	1,16	0,26	5,42							
25.11	1	25	12,5	18,299	8,51	1,20	0,27	5,23							
25.11	2	25	12,5	17,51	12,45	1,25	0,28	4,96							
25.11	4	25	12,5	17,179	14,11	1,28	0,29	4,85							
25.11	6	25	12,5	16,931	15,35	1,30	0,29	4,77							
25.11	8	25	12,5	16,737	16,32	1,31	0,29	4,70							
25.11	30	25	12,5	16,662	16,69	1,32	0,30	4,67							
25.11	60	25	12,5	16,56	17,20	1,33	0,30	4,64							
25.11	120	25	12,5	16,263	18,69	1,35	0,30	4,54							
25.11	240	25	12,5	16,126	19,37	1,36	0,30	4,49							
26.11	1440	25	12,5	15,742	21,29	1,40	0,31	4,36							
27.11	2880	25	12,5	15,609	21,96	1,41	0,31	4,31	0,071	14,132	3,998	346	1,49283E-007		
27.11	0	0	0	15,609	21,96	1,41	0,31	4,31							
27.11	0,5	50	25	15,142	24,29	1,45	0,32	4,16							
27.11	1	50	25	14,928	25,36	1,47	0,33	4,08							
27.11	2	50	25	14,592	27,04	1,51	0,34	3,97							
27.11	4	50	25	14,526	27,37	1,51	0,34	3,95							
27.11	6	50	25	14,482	27,59	1,52	0,34	3,93							
27.11	8	50	25	14,363	28,19	1,53	0,34	3,89							
27.11	30	50	25	14,225	28,88	1,54	0,35	3,84							
27.11	60	50	25	14,104	29,48	1,56	0,35	3,80							
27.11	120	50	25	13,991	30,05	1,57	0,35	3,76							
27.11	240	50	25	13,886	30,57	1,58	0,35	3,73							
28.11	1440	50	25	13,797	31,02	1,59	0,36	3,70							
29.11	2880	50	25	13,636	31,82	1,61	0,36	3,64							
30.11	4320	50	25	13,586	32,07	1,62	0,36	3,63							
01.12	5760	50	25	13,542	32,29	1,62	0,36	3,61							
02.12	7200	50	25	13,52	32,40	1,62	0,36	3,60							
03.12	8640	50	25	13,502	32,49	1,63	0,36	3,60							
04.12	10080	50	25	13,483	32,59	1,63	0,36	3,59							
05.12	11520	50	25	13,471	32,65	1,63	0,36	3,59							
06.12	12962	50	25	13,459	32,71	1,63	0,37	3,58							
07.12	14400	50	25	13,442	32,79	1,63	0,37	3,58							
08.12	15840	50	25	13,43	32,85	1,64	0,37	3,57							
10.12	16720	50	25	13,411	32,95	1,64	0,37	3,57	0,227	4,396	0,784	352	1,08322E-007	0,0094	
10.12	0	25	25	13,411	32,95	1,64	0,37	3,57							
12.12	1440	25	25	13,452	32,74	1,63	0,37	3,58	0,647	1,546	0,390				
12.12	0	12,5	12,5	13,452	32,74	1,63	0,37	3,58							
13.12	1440	12,5	12,5	13,571	32,15	1,62	0,36	3,62							
14.12	2880	12,5	12,5	13,579	32,11	1,62	0,36	3,62	1,147	0,872	0,033				
15.12	0	25	12,5	13,579	32,11	1,62	0,36	3,62							
16.12	1440	25	12,5	13,413	32,94	1,64	0,37	3,57	1,938	0,516					
16.12	0	50	25	13,413	32,94	1,64	0,37	3,57							
17.12	1440	50	25	13,218	33,91	1,66	0,37	3,50	1,887	0,53					



OTW2
Głębokość 1,0 – 1,5m

m [g] 61,42 e0 9,26
A [cm2] 33
w [%] 421,3
ρ [Mg/m3] 0,93

Data	t	σ	Δσ	H	ε	ρ	ρd	e	M	mv	Cc/Cs	t_{50}	Cv	Cα
	[min]	[kPa]	[kPa]	[mm]	[-]	[Mg/m³]	[Mg/m³]	[-]	[MPa]	[MPa-1]	[-]	[s]	[m2/s]	[-]
23.11	0	0	0	20,000	0	0,93	0,16	9,26						
23.11	0,5	12,5	12,5	19,202	3,99	0,97	0,19	8,85						
23.11	1	12,5	12,5	19,021	4,90	0,98	0,19	8,76						
23.11	2	12,5	12,5	18,845	5,78	0,99	0,19	8,67						
23.11	4	12,5	12,5	18,742	6,29	0,99	0,19	8,61						
23.11	6	12,5	12,5	18,687	6,57	1,00	0,19	8,59						
23.11	8	12,5	12,5	18,631	6,85	1,00	0,19	8,56						
23.11	30	12,5	12,5	18,589	7,06	1,00	0,19	8,54						
23.11	60	12,5	12,5	18,532	7,34	1,00	0,19	8,51						
23.11	120	12,5	12,5	18,501	7,50	1,01	0,19	8,49						
23.11	240	12,5	12,5	18,488	7,56	1,01	0,19	8,49						
24.11	1440	12,5	12,5	18,473	7,64	1,01	0,19	8,48						
25.11	2880	12,5	12,5	18,468	7,66	1,01	0,19	8,47	0,163	6,128		63	1,14772E-006	
25.11	0	0	0	18,468	3,69	1,01	0,19	8,88						
25.11	0,5	25	12,5	18,002	9,99	1,03	0,20	8,24						
25.11	1	25	12,5	17,845	10,78	1,04	0,20	8,15						
25.11	2	25	12,5	17,694	11,53	1,05	0,20	8,08						
25.11	4	25	12,5	17,602	11,99	1,06	0,20	8,03						
25.11	6	25	12,5	17,548	12,26	1,06	0,20	8,00						
25.11	8	25	12,5	17,498	12,51	1,06	0,20	7,98						
25.11	30	25	12,5	17,452	12,74	1,07	0,20	7,95						
25.11	60	25	12,5	17,41	12,95	1,07	0,21	7,93						
25.11	120	25	12,5	17,394	13,03	1,07	0,21	7,92						
25.11	240	25	12,5	17,381	13,10	1,07	0,21	7,92						
26.11	1440	25	12,5	17,348	13,26	1,07	0,21	7,90						
27.11	2880	25	12,5	17,339	13,31	1,07	0,21	7,89	0,221	4,516	1,924	108	5,90147E-007	
27.11	0	0	0	17,339	13,31	1,07	0,21	7,89						
27.11	0,5	50	25	16,852	15,74	1,10	0,21	7,65						
27.11	1	50	25	16,417	17,92	1,13	0,22	7,42						
27.11	2	50	25	16,198	19,01	1,15	0,22	7,31						
27.11	4	50	25	16,001	20,00	1,16	0,22	7,21						
27.11	6	50	25	15,812	20,94	1,18	0,23	7,11						
27.11	8	50	25	15,694	21,53	1,19	0,23	7,05						
27.11	30	50	25	15,507	22,47	1,20	0,23	6,96						
27.11	60	50	25	15,398	23,02	1,21	0,23	6,90						
27.11	120	50	25	15,214	23,93	1,22	0,23	6,80						
27.11	240	50	25	15,125	24,38	1,23	0,24	6,76						
28.11	1440	50	25	15,068	24,66	1,24	0,24	6,73						
29.11	2880	50	25	15,026	24,87	1,24	0,24	6,71						
30.11	4320	50	25	14,987	25,07	1,24	0,24	6,69						
01.12	5760	50	25	14,949	25,26	1,25	0,24	6,67						
02.12	7200	50	25	14,901	25,50	1,25	0,24	6,64						
03.12	8640	50	25	14,874	25,63	1,25	0,24	6,63						
04.12	10080	50	25	14,863	25,69	1,25	0,24	6,62						
05.12	11520	50	25	14,855	25,73	1,25	0,24	6,62						
06.12	12962	50	25	14,848	25,76	1,25	0,24	6,62						
07.12	14400	50	25	14,841	25,80	1,25	0,24	6,61						
08.12	15840	50	25	14,838	25,81	1,25	0,24	6,61						
10.12	18720	50	25	14,835	25,83	1,25	0,24	6,61	0,200	5,008	4,267	365	1,27826E-007	0,0102
10.12	0	25	25	14,835	25,83	1,25	0,24	6,61						
12.12	1440	25	25	14,851	25,75	1,25	0,24	6,62	0,762	1,312	0,370			
12.12	0	12,5	12,5	14,851	25,75	1,25	0,24	6,62						
13.12	1440	12,5	12,5	14,892	25,54	1,25	0,24	6,64						
14.12	2880	12,5	12,5	14,92	25,40	1,25	0,24	6,65	1,689	0,592	0,016			
15.12	0	25	12,5	14,92	25,40	1,25	0,24	6,65						
16.12	1440	25	12,5	14,723	26,39	1,26	0,24	6,55	1,106	0,904				
16.12	0	50	25	14,723	26,39	1,26	0,24	6,55						
17.12	1440	50	25	14,687	26,57	1,27	0,24	6,53	2,841	0,352