

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY

Rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych terenu
dla posadowienia pomostu kajakowego oraz magazynu
Błotnik dz. nr 59, 108/2, 251/1, ark.1 obr. 0001, gm. Cedry Wielkie.

INWESTOR: Grzegorz Cichosz

OPRACOWANIE:

inż. Krzysztof Szyłański
upr. geol. VII-1191

mgr inż. Damian Klimowicz
upr. geol. XI-054/POM, XII-029/POM

Gdańsk, 2016

CZEŚĆ TEKSTOWA

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
 - 1.1 Podstawa opracowania
 - 1.2 Zakres opracowania
2. Zakres wykonanych prac badawczych
 - 2.1 Prace terenowe
 - 2.2 Badania kameralne
 - 2.3 Prace laboratoryjne
3. Położenie i rzeźba terenu
4. Charakterystyka stosunków gruntowo-wodnych
5. Wnioski

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. Warunki wodne
7. Warunki gruntowe
8. Wnioski i zalecenia techniczne

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

9. Projekt geotechniczny
 - 9.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie
 - 9.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
 - 9.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa
 - 9.4 Określenie oddziaływań gruntów
 - 9.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego
 - 9.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego
 - 9.7 Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów
 - 9.8 Wykonawstwo wykopów pod fundamenty
 - 9.9 Wpływ wody gruntowej na fundamenty

SPIS TABEL

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
- 2.1-2.2 Profil analityczny punktu badawczego
- 3.1.3.2 Wykres sondy DPM
4. Wykres uziarnienia gruntu
- 5.1-5.2 Krzywa ściśliwości

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię i dokumentację geotechniczną wykonano na zlecenie Pana Grzegorza Cichosza. Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z dokumentacją z badań podłoża gruntowego, ustalające warunki gruntowo-wodne terenu dla posadowienia pomostu kajakowego oraz magazynu zlokalizowanego we wsi Błotnik dz. nr 59, 108/2, 251/1, akr. 1; obr. 0001, gm. Cedry Wielkie, woj. pomorskie.

1.2. Zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych terenu dla potrzeb projektowania i wykonawstwa. Zakres wykonanych prac został uzgodniony z inwestorem.

Opinię i dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 463).

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC BADAWCZYCH

2.1 Prace terenowe

Prace terenowe zrealizowano w sierpniu 2016 roku pod nadzorem mgr inż. Damiana Klimowicz.

Na badanym terenie wykonano 2 sondy rdzeniowe o głębokości od 12,0 do 14,0 m p.p.t. (zał. 2.1-2.2). Wykonano również 2 sondy udarowe typu DPM do głębokości 12,0-14,0 m (zał. 3.1-3.2). Punkty badawcze w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejącej sytuacji na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zleceniodawcę. Lokalizacja wykonanych otworów została przedstawiona na mapie (zał. 1). W trakcie wykonywania otworów geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe, pobierano próby gruntów o naturalnej wilgotności, notowano układ warstw.

2.2 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowaniu niniejszej dokumentacji, poprzez sporządzenie:

- zestawienie i analizę wyników wykonanych w ramach niniejszej opinii i dokumentacji,
- graficzne opracowanie zawiera mapę dokumentacyjną, profile analityczne punktów badawczych, wykres uziarnienia i sondowania DPM.

2.3 Prace laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- analizę uziarnienia gruntu wybranych prób,
- pomiary ciężaru objętościowego,
- kohezję i kąt tarcia wewnętrznego
- granice konsystencji,
- zawartość części organicznych,
- edometryczny moduł ściśliwości.

3. POŁOŻENIE I RZEŻBA TERENU

Według podziału Polski na regiony fizycznogeograficzne wg. J. Kondrackiego, badany teren leży na terenie Żuław Gdańskich nad Martwą Wisłą. Pod względem morfologicznym teren badań leży w obrębie delty Wisły.

4. CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

W badanym podłożu gruntowym nawiercono grunty organiczne w postaci gleby, glin humusowych przewarstwionych piaskiem drobnym i pylastym w stanie plastycznym oraz namulów pylastych przewarstwionych piaskiem drobnym w stanie miękkoplastycznym. Grunty mineralne nawiercono w postaci piasków drobnych przewarstwionych namulem pylastym w stanie luźnym oraz piasków drobnych średniozagęszczonych. W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym na głębokości od 0,2-2,9 m p.p.t.

5. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, uwzględniając charakterystykę obiektu budowlanego obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. WARUNKI WODNE

W zbadanym podłożu gruntowym nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych. Szczegółowe dane stosunków wodnych przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Rzędna terenu	Sączenia		Swobodne zwierciadło wody gruntowej		Zwierciadło wody podziemnej			
						Nawiercone		Ustabilizowane	
		głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna
	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]
1	3,30	-	-	2,9	0,4	-	-	-	-
2	0,40	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-

Podany poziom wód gruntowych odnosi się do okresu badań tj. sierpień 2016 r. i może ulec wahaniom o amplitudzie $\pm 0,5$ m, w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

7. WARUNKI GRUNTOWE

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych oraz w oparciu o normę PN-81/B03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, ustalono bazując na wynikach badań laboratoryjnych, praktyce zawodowej, sondowań sondą DPM oraz zależności korelacyjnych na podstawie cech wiodących gruntów.

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci namulów pylastych miękkoplastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,888$.

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci glin próchnicznych plastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,367$.

WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory niespoiste w postaci piasków drobnych luźnych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,342$.

WARSTWA IIIA

Zaliczono do niej utwory niespoiste w postaci piasków drobnych średniozagęszczonych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,549$.

Szczegółowo położenie poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono na profilu analitycznym (zał. 2).

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tab. nr 2, zaś zestawienie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów przedstawiono w tab. nr 1.

8. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE

Na podstawie wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz w oparciu o Normę Gruntową PN - 81/B - 03020 wysunięto następujące wnioski i zalecenia techniczne.

- W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w badanym podłożu zalegają grunty nośne warstw IIIA i słabonośne warstwy I, II, III.
- Z uwagi na znaczną miąższość gruntów nie nośnych proponuje się posadowienie pomostu pośrednio na palach. W przypadku podjęcia decyzji posadowienia na palach obliczenia należy wykonać zgodnie z normą PN – 83/B – 02482. W zbadanych warunkach geotechnicznych podstawy pała powinny być oparte minimum 1,5 m w gruntach nośnych, w warstwie IIIA – piaskach drobnych średniozagęszczonych.
- Woda gruntowa w badanym podłożu występuje w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości od 0,2 do 2,9 m p.p.t., tj. na rzędnych ok. 0,2-0,4 m n.p.m. Podany poziom wód gruntowych odnosi się do okresu badań tj. sierpień 2016 r. i może ulec zmianom w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.
- Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m p.p.t. wg normy PN-81/B-03020.
- Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr 2.
- Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r., rozpoznano proste warunki gruntowe. Obiekt budowlany ze względu na charakter i przeznaczenie proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 24.09.1998 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 126 poz. 839) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi. W związku z tym niniejsza dokumentacja nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

9. PROJEKT GEOTECHNICZNY

9.1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Zalegające w podłożu grunty organiczne nie mogą stanowić podłoża gruntowego projektowanego obiektu. Grunty organiczne odznaczają się dużą ścisłością i małym oporem na ścinanie, powoduje to długotrwałe i nierównomierne osiadanie. Z uwagi na znaczną miąższość gruntów nie nośnych należy rozważyć posadowienie fundamentów pośrednio na palach.

9.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych i badań laboratoryjnych, wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 2.

9.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

9.4. Określenie oddziaływań gruntów.

Z uwagi na okres zimowy trzeba zachować głębokość posadowienia poniżej 1,0 m p.p.t. w celu ochrony przed przemarzaniem i pogorszeniem warunków gruntowych, zgodnie z normą PN-B-03020:1981.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje, iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

9.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) reprezentują profile analityczne (zał. 2.1-2.2).

9.6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Na obecnym etapie projektowanie inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN 1997-1:2004.

Gruntami zdolnymi do przyjęcia obciążeń bezpośrednich od obiektu są jedynie piaski drobne średniozagęszczone (warstwa IIIA) występujące w badanym terenie.

9.7. Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów.

Wielkości parametrów geotechnicznych oraz miąższość warstw i rodzaju gruntów podano w załącznikach graficznych i w opisie warstw. Dane te pozwolą na prawidłowe zaprojektowanie posadowienia.

9.8. Wykonawstwo wykopów pod fundamenty.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika roboty ziemne – Wymagania ogólne”.

9.9. Wpływ wody gruntowej na fundamenty.

Woda gruntowa występuje w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,2-2,9 m p.p.t.

**Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
próbek z terenu budowy**

Adres, Miejsce budowy
Błotnik

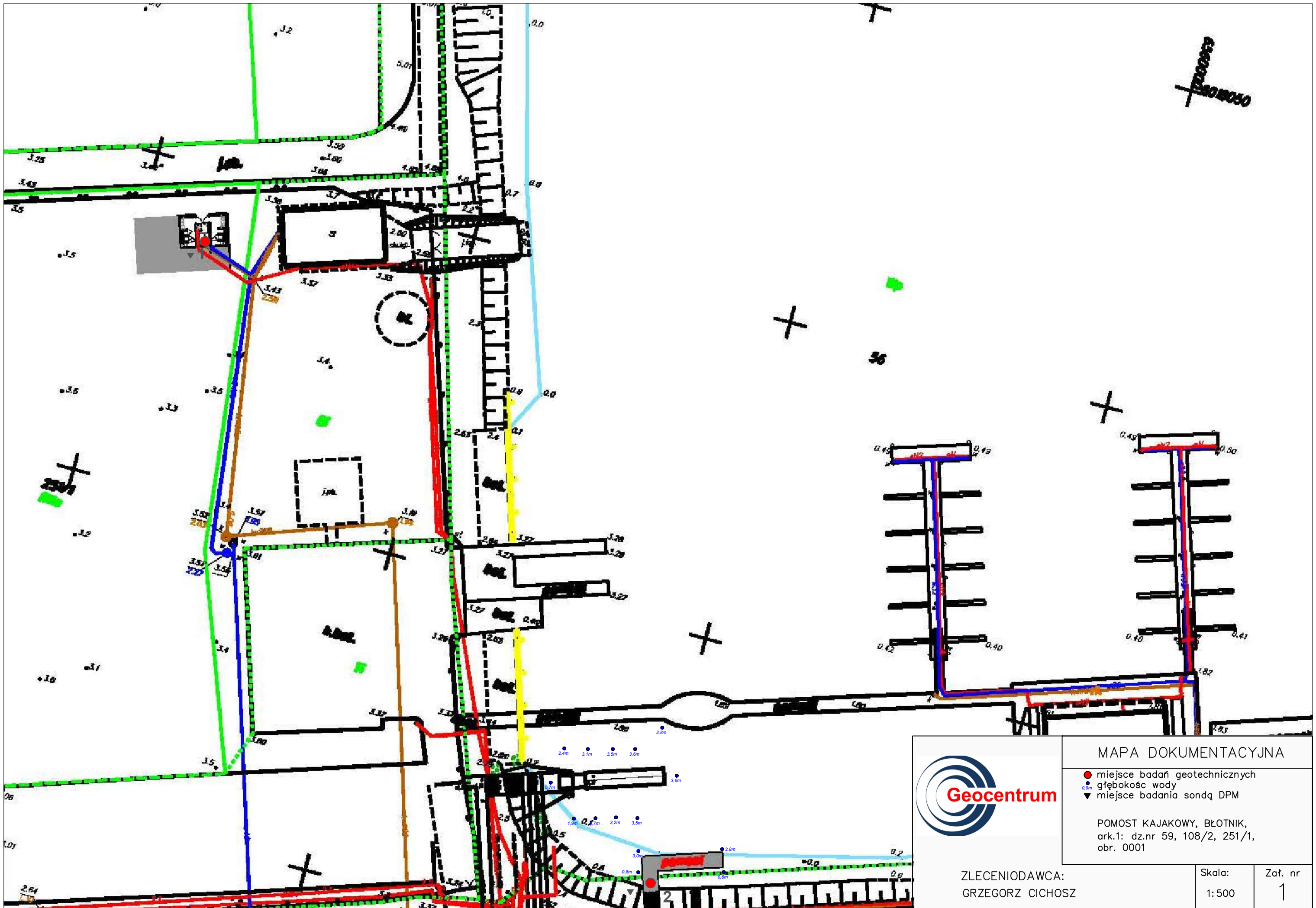
Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe						Badania stanu granulometrycznego				Cechy fizyczne		Konsystencja			Scianie				
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₂	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna W _N [%]	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]	Granica płynności W _L [%]	Granica plastyczności W _P [%]	Stożek plastyczności I _p	Spójność C _u [kPa]	Kąt tarcia wew. φ _i [°]	
										zwirowa	piaskowa	pyłowa	ilowa										
II	1	0,7-2,9	1,00	Gлина próchnicza	brazowa	<1	w		pl					GH	4,32	19,66	19,62	29,7	14,4	0,344	19,0	14,0	
II	1	0,7-2,9	2,50	Gлина próchnicza	brazowa	<1	w		pl					GH	3,77	19,54	19,76	29,7	14,7	0,323	20,0	15,0	
III	1	2,9-4,0	3,50	Piasek drobny	szara	<1	n		ln					Pd	28,56	28,56	17,93					26,0	
I	1	4,0-11,5	6,00	Namuł pylasty	szara	<1	m		mpl					Nmpyl	23,21	38,76	18,44	42,3	22,4	0,822	9,0	7,0	
IIIA	1	11,5-14,0	12,00	Piasek drobny	szara	<1	n		szg	100				Pd	24,45	24,45	18,54						33,0
I	2	0,6-9,0	4,00	Namuł pylasty	szara	<1	m		mpl					Nmpyl	22,25	38,56	18,75	42,8	22,4	0,792	10,0	8,0	
IIIA	2	9,0-12,0	9,50	Piasek drobny	szara	<1	n		szg					Pd	24,52	24,52	18,44						33,0

TABELA 2

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

 $x^{(n)}$ - wartość charakterystyczna $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa z uwzględnieniem wyporu wody γ_m - współczynnik materiałowy

Numer warstwy geotechnicznej	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna W_n (%)			Ciężar objętościowy γ (kNm ⁻³)				Stopień zagęszczenia I_D			Stopień plastyczności I_L			Kohezja C_u (kPa)			Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)			Moduł ściśliwości M_O (kPa) (*) odczytany z Normy
		$W_n^{(n)}$	γ_m	$W_n^{(r)}$	$\gamma^{(n)}$	γ_m	$\gamma^{(r)}$	$\gamma^{(r)}$	$I_D^{(n)}$	γ_m	$I_D^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	γ_m	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	γ_m	$C_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(n)}$	γ_m	$\Phi_u^{(r)}$	
I	Namuł pylasty - miękkoplastyczny	38,66	1,10	42,53	18,60	0,90	16,74				0,807	1,10	0,888	9,5	0,90	8,55	7,5	0,90	6,75	1 650	
II	Gлина próchnicza - plastyczny	19,60	1,10	21,56	19,69	0,90	17,72				0,333	1,10	0,367	19,5	0,90	17,55	14,5	0,90	13,05	9 700	
III	Piasek drobny - luźny	28,56	1,10	31,42	17,93	0,90	16,14	6,14	0,380	0,90	0,342						26,0	0,90	23,40	45 000*	
IIIA	Piasek drobny - średniozagęszczony	24,49	1,10	26,93	18,49	0,90	16,64	6,64	0,610	0,90	0,549						33,0	0,90	29,70	65 000*	



MAPA DOKUMENTACYJNA

- miejsce badań geotechnicznych
- głębokość wody
- ▼ miejsce badania sondą DPM

POMOST KAJAKOWY, BŁOTNIK,
ark.1: dz.nr 59, 108/2, 251/1,
obr. 0001

ZLECENIODAWCA:
GRZEGORZ CICHOSZ

Skala: 1:500	Zař. nr 1
-----------------	--------------



KARTA DOKUMENTACYJNA Nr otworu: Profil nr 1

OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Błotnik
System wiercenia: Rdzeniowanie RKS

Rzędna: 3,30 [m n.p.m.]
Data wyk.: 15.08.2016

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						13	14		
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____		8	9	10	11			12	
				Gb//nN	0,40	gleba//nasyp niekontrolowany piasek drobny [j.br]		-	-					-	
				Pd	0,30				w	-	ln			-	
			1,0			glina próchnicza//piasek drobny+piasek pylasty [br]		w	-	pl		O	1,0m	II	
			2,0	GH//Pd+Pr	2,20								O	2,5m	
		2,9	3,0			piasek drobny//namuł pylasty [sz]		nw	-	ln		O	3,5m	III	
			4,0	Pd//Nmπ	1,10								O	4,5m	
			5,0			namuł pylasty//piasek drobny [sz]						O	6,0m		
			6,0										O	8,0m	I
			7,0					m	-	mpl			O	10,0m	
			8,0	Nmπ//Pd	7,50								O	12,0m	
			9,0			piasek drobny [sz]						O	13,0m	IIIA	
			10,0										O	13,0m	
			11,0												
			12,0					nw	-	szg					
			13,0	Pd	2,50										

SKALA:
1:100

Opracował:
mgr inż. Damian Klimowicz

Zał. nr:
2.1



KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPM

Sonda przy otw. nr Profil nr 1
Rzędna: 3,30 [m n.p.m.]
Data wyk.: 15.08.2016

Temat: POMOST KAJAKOWY ORAZ MAGAZYN, Błotnik, dz. nr 59, 108/2, 251/1

głęb. [m ppt]	obser. wody	profil litolo.	Liczba uderzeń na 10cm wępudy sondy (N10)					interpretacja	
			10	20	30	40	50	N10	ID
		Gb/nN						4	-
		Pd						4	-
		GH//Pd+Pr						5	-
		Pd//Nmππ						3	0,38
		Nmππ//Pd						3	-
		Pd	10	0,61					
Id			0,61	0,74	0,81	0,87	0,91		
Stopień zagęszczenia Id			< 0,33	0,33 - 0,67	0,67 - 0,8	0,81 - 0,94			
Stan gruntu			luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	bardzo zagęszczony			
Opracował: mgr inż. Damian Klimowicz								Zał. nr: 3.1	



KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPM

Sonda przy otw. nr Profil nr 2
Rzędna: 0,40 [m n.p.m.]
Data wyk.: 15.08.2016

Temat: POMOST KAJAKOWY ORAZ MAGAZYN, Błotnik, dz. nr 59, 108/2, 251/1

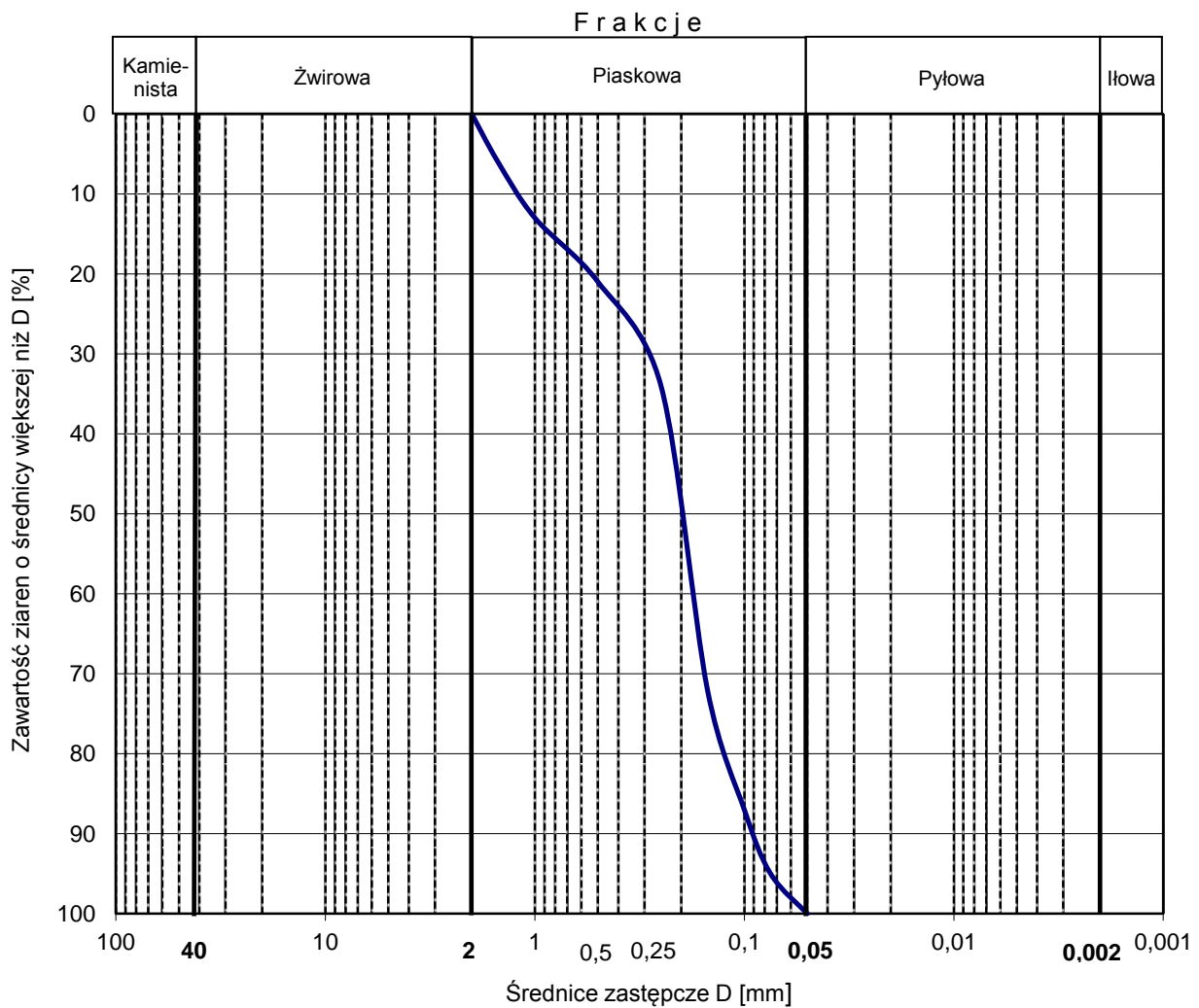
głęb. [m ppt]	obser. wody	profil litolo.	Liczba uderzeń na 10cm wpēdu sondy (N10)					interpretacja	
			10	20	30	40	50	N10	ID
0,2	▼	Gb						1	-
		Ps						2	-
		Nmπ//Pd+T						2	
		Pd//Nmπ						10	0,61
Id			0,61	0,74	0,81	0,87	0,91		
Stopień zagęszczenia Id			< 0,33	0,33 - 0,67	0,67 - 0,8	0,81 - 0,94			
Stan gruntu			luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	bardzo zagęszczony			
Opracował: mgr inż. Damian Klimowicz								Zał. nr: 3.2	

Badanie składu granulometrycznegoMiejscowość: **Błotnik**

Nr otworu: 1

Głębokość: **12,0 [m]** względem poziomu terenuRodzaj gruntu: **Pd**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	100	-	-	5	-



Krzywa ścisłości

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	19,8
50	19,6
100	19,4
150	19,3
200	19,2
250	19,1
300	19,0
350	19,0

Temat: Błotnik

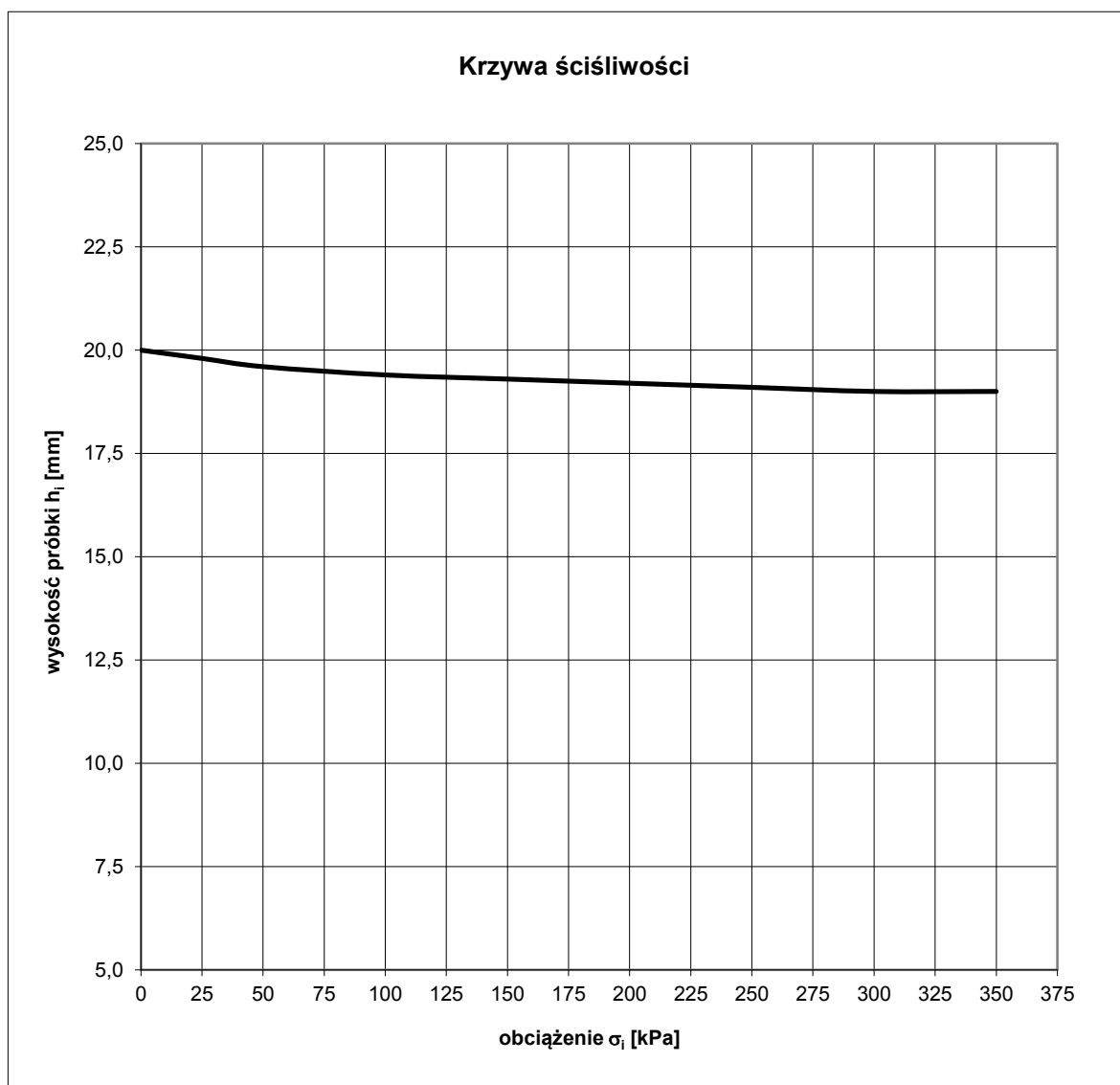
Numer otworu: 1

Rodzaj gruntu: GH

Głębokość: 1.0 [m]

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_o = 9700$ [kPa]



Krzywa ścisłości

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	19,2
50	18,4
100	17,6
150	17,0
200	16,5
250	16,0
300	15,7
350	15,3

Temat: Błotnik

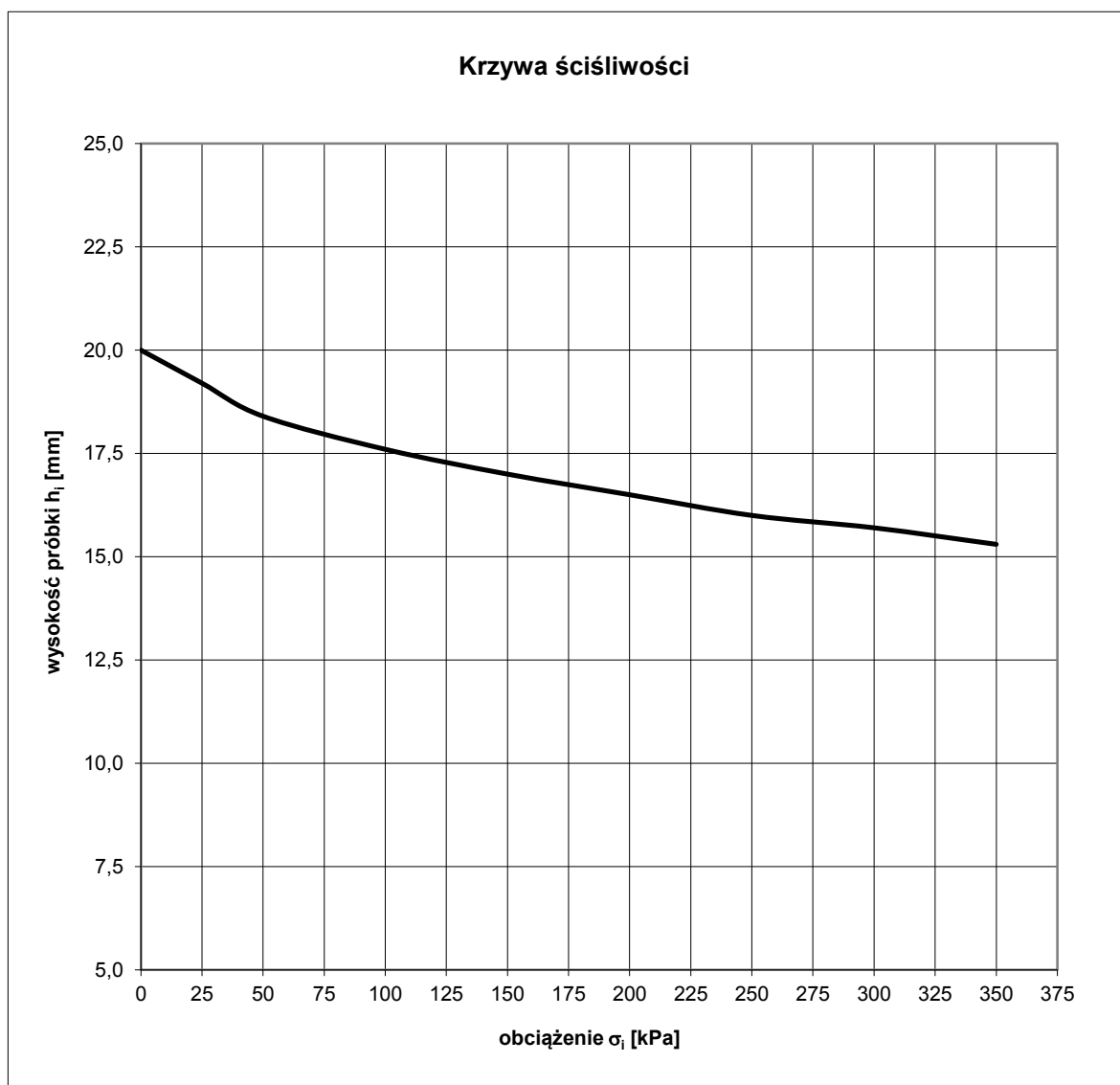
Numer otworu: 2

Rodzaj gruntu: Nmpyl

Głębokość: 4.0 [m]






























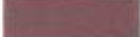

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_o = 1650$ [kPa]







OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
 nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
 nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
 Gb - gleba	
 T - torf	
 Nmp - namuł piaszczysty	
 Nmπ - namuł pylasty	
 Nm - namuł	
 Kr - kreda	
 PH - piasek próchniczny	
 GH - glina próchnicza	
 K - kamienie	
 Ż - żwir	
 Po - pospółka	
 Żg - żwir zagliniony	
 Pog - pospółka zagliniona	
 Pr - piasek gruby	
 Ps - piasek średni	
 Pd - piasek drobny	
 Pπ - piasek pylasty	
 Pg - piasek gliniasty	
 IIp - pył piaszczysty	
 II - pył	
 Gp - glina piaszczysta	
 G - glina	
 Gπ - glina pylasta	
 Gpz - glina piaszczysta zwięzła	
 Gz - glina zwięzła	
 Gπz - glina pylasta zwięzła	
 Jp - il piaszczysty	
 J - il	
 Jπ - il pylasty	

	STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
	ln - luźny
	szg - średniozagęszczony
	zg - zagęszczony
	bzg - bardzo zagęszczony
	STANY GRUNTÓW SPOISTYCH
	pł - płynny
	mpl - miękkoplastyczny
	pl - plastyczny
	tpl - twaroplastyczny
	pzw - półzwarty
	zw - zwarty
	<u>o</u> - próbka gruntu
	<u>x</u> - próbka wody
	$\frac{1}{\sqrt{20,17}}$ - numer otworu wiertniczego rzędna wylotu otworu

 1,1	głębokość sączenia wody gruntowej
 3,2	głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej
 6,0	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
 7,1	głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej