



OPINIA GEOTECHNICZNA

dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu
projektowanych urządzeń wodnych nr 13zbis i 14z, zlokalizowanych na ujęciu
wód podziemnych w rejonie miejscowości Mostowo, gm. Manowo,
pow. koszaliński, woj. zachodniopomorskie
(dz. nr 340/2, obręb Grzybica)

Zleceniodawca:

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 14
75-711 Koszalin

AUTORZY:

mgr inż. Dariusz Niemczyński
upr. nr VII-1636

Wrocław, październik 2020

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

TEKST

1. WSTĘP	3
1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania	3
1.2. Cel prac.....	3
1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne.....	3
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.....	5
2.1. Prace geodezyjne.....	5
2.2. Prace wiertnicze.....	5
2.3. Prace kameralne.....	5
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.....	5
4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	6
4.1. Warunki hydrogeologiczne	6
4.2. Warunki gruntowe.....	6
4.2.1. <i>Warstwy geotechniczne</i>	<i>6</i>
4.2.2. <i>Wartości charakterystyczne parametrów fizyko – mechanicznych gruntów</i>	<i>7</i>
5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU	8
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	8

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 500
2. Karta otworów geotechnicznych w skali 1 : 50
3. Karty sondowań dynamicznych w skali 1 : 50
4. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów
5. Objaśnienia symboli i znaków

1.WSTĘP

1.1.Podstawa formalno - prawna opracowania

Opinię geotechniczną dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu dla projektowanych urządzeń wodnych (obudowanych studni głębinowych) nr 13zbis i 14z, których budowa planowana jest w rejonie miejscowości Mostowo (dz. nr 340/2, obr. Grzybница, gm. Manowo), wykonano na zlecenie Inwestora tj. Miejskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koszalinie z siedzibą przy ulicy Wojska Polskiego 14 (75-711 Koszalin).

1.2. Cel prac

Celem opracowania jest wstępne rozpoznanie panujących warunków gruntowo-wodnych i warunków geotechnicznych na potrzeby posadowienia przedmiotowej obiektów. Na obecnym etapie prac, projekt zakłada wykonanie urządzeń wodnych w postaci obudowy z elementów prefabrykowanych wraz z infrastrukturą techniczną dla otworów hydrogeologicznych nr 13zbis oraz 14z. Wyniki badań powinny pozwolić na ustalenie wartości obciążeń dopuszczalnych gruntów w podłożu oraz na przyjęcie rozwiązań konstrukcyjnych dla optymalnego wykonania obiektów i prowadzenia robót ziemnych.

Zadaniem prowadzonych badań było:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu projektowanej Inwestycji;
- ocena przestrzennego przebiegu warstw litologicznych;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- określenie głębokości zalegania nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych;
- podanie wniosków dotyczących budowy obiektów Inwestycji przy panujących warunkach gruntowo-wodnych.

1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne

Przy sporządzeniu opracowania wykorzystano:

Akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa o Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych, (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463);

Normy:

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Polska Norma PN-B-02479: 1998; Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne,
- Polska Norma PN-B-04452 :2002; Geotechnika. Badania polowe.
- Polska Norma PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane,
- Polska Norma PN-88/B-02480; Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów;
- Polska Norma PN-88/B-04481; Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- BN-76/8950-03 Norma Branżowa: Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości;
- Polska Norma PN-80/B-01800; Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.

Literatura specjalistyczna i opracowania:

- Dowgiałło J., Kozerski B., Krajewski S. Macher J., Macioszczyk T., Malinowski J., Paczyński B., Płochniewski Z., Stenzel P., Szymanko J., Turek S. 1971.: Poradnik Hydrogeologa, Warszawa;
- Glazer Z., 1976.: Mechanika gruntów; Wyd. Geologiczne, Warszawa;
- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa;
- Malinowski J., 1993.: Budowa geologiczna Polski, Tom VII, Hydrogeologia, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa;
- Myślińska E., 2001.: Laboratoryjne badanie gruntów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa;
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa;
- Rybak Cz. (red.), Puła O., Sarniak W., 2001.: Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Dolnośląskie Wydawnictwa Edukacyjne, Wrocław;
- Wiłun Z. 1987 i 2003.: Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa;
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., 2011.:Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.

Mapy:

- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000;
- Plan sytuacyjno - wysokościowy działki w skali 1 : 500.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej, bazując na mapie otrzymanej od Zleceniodawcy. Plan wiernie przedstawia istniejącą sytuację i jest wystarczająco dokładny do sporządzenia opinii geotechnicznej.

Rzędne wysokościowe otworów ustalono na podstawie niwelacji w nawiązaniu do stałych punktów wysokościowych w terenie. Dokładność tego typu odniesienia ocenia się na $\pm 0,10$ m.

2.2. Prace wiertnicze

Na potrzeby rozpoznania podłoża dla projektowanych urządzeń wodnych wykonano 2 wiercenia geotechniczne o głębokości 3,0 m. Zakres prac obejmujący ilość, lokalizację i głębokość punktów badawczych został określony przez Zleceniodawcę w porozumieniu z projektantem obiektu budowlanego. Wiercenia wykonywano przy użyciu ręcznego zestawu wiertniczego Eijkelkamp. Lokalizację wierceń przedstawiono na zał. nr 1, a interpretację wydzielonych warstw na karcie otworu geotechnicznego - zał. nr 2.

2.3. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z badań, opracowano opinie wynikową zawierającą:

- mapy dokumentacyjne w skali 1 : 500 z naniesioną lokalizacją punktów badawczych,
- zestawienie charakterystycznych wartości parametrów fizyko – mechanicznych gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw geotechnicznych,
- kartę dokumentacyjną otworów badawczych w skali 1 : 50,
- karty sondowań dynamicznych w skali 1 : 50,
- część opisową.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Urządzenia wodne projektuje się wykonać w identyczny sposób. Obudowy każdego z dwóch nowych zastępczych urządzeń wodnych zaprojektowano w konstrukcji prefabrykowanej z 2 kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej \varnothing 2500 mm i wysokości 1000 mm. Posadowione zostaną na podkładzie z betonu B10 grubości 25 cm z otworem na hydrogeologiczny otwór wiertniczy oraz na zaprojektowaną studzienkę na skropliny o wymiarach 150x150x150 mm. Po ustawieniu pierwszego elementu prefabrykowanego na płycie wykonana będzie wylewka wewnętrzna z betonu B12,5 i zatarta na gładko. Kręgi należy przykryć prefabrykowaną pokrywą betonową o średnicy \varnothing 2860 mm i grubości 20 cm z

otworami na dwa włazy stalowe o wymiarach 750x750 mm i 800x800 mm oraz dwiema wentylacyjnymi rurami wywiewnymi. Łączenie kręgów z płytą denną jak i pokrywą wykonane zostanie na zaprawie cementowej. Obudowy wyniesione będą ok. 40 cm ponad poziom gruntu. Do kręgów od wewnątrz będą zainstalowane drabiny długości 1,8 m ze stali nierdzewnej.

Ostateczną decyzję o sposobie i głębokości posadowienia obiektów oraz o zakresie niezbędnych prac ziemnych podejmie projektant obiektów w porozumieniu z Inwestorem po analizie wyników badań zawartych w niniejszym opracowaniu.

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

4.1. Warunki hydrogeologiczne

W okresie prowadzonych badań (wrzesień 2020 r.) do głębokości 3,0 m nie stwierdzono występowania zwierciadeł wód podziemnych.

Ocenę przepuszczalności podłoża gruntowego przeprowadzono w oparciu o podział przedstawiony przez Z. Pazdrę (Hydrogeologia ogólna 1990). I tak rozpoznane na badanym terenie utwory skalne cechują się następującymi własnościami filtracyjnymi:

- piaski średnie, grube skała dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji $k=10^{-4} - 10^{-3}$ m/s,,
- piaski drobne, skała średnio przepuszczalna współczynniku filtracji $k=10^{-5}-10^{-4}$ m/s.

4.2. Warunki gruntowe

4.2.1. Warstwy geotechniczne

W ramach niniejszego opracowania warunki gruntowe udokumentowano do głębokości maksymalnej 3,0 m dwoma punktami badawczymi. Charakterystyki gruntów dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480 w oparciu o wyniki badań terenowych. W podłożu poniżej warstwy gleby o miąższości 0,1-0,3 m, wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

Warstwa I: grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich wraz z przewarstwieniami piasków drobnych i grubych. Udokumentowano je w obu otworach na głębokościach od 0,1 - 0,3 m.p.p.t. do 3,0 m.p.p.t. Utwory te są gruntami, które występują w stopniu średnio zagęszczonym, ze względu na zróżnicowaną wartość stopnia zagęszczenia w obrębie warstwy wydzielono dwa pakiety:

- *warstwa Ia* - grunty w stanie średnio zagęszczonym przy wartości stopnia zagęszczenia $I_D= 0,45$,
- *warstwa Ib* - grunty w stanie średnio zagęszczonym, przy wartości stopnia zagęszczenia $I_D= 0,55$,

Są to grunty, które posiadają korzystne parametry geotechniczne. Charakteryzują się dobrą nośnością i niską odkształcalnością.

Właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów podano w tabelarycznym zestawieniu w załączniku nr 4.

4.2.2. Wartości charakterystyczne parametrów fizyko – mechanicznych gruntów

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono na podstawie zależności korelacyjnych podanych w normie PN-81/B-03020. Za parametr wiodący przyjęto dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia. Na podstawie uśrednionych wartości stopnia zagęszczenia I_D (grunty niespoiste) z normy PN-81/B-03020, określono gęstość objętościową gruntu, kąt tarcia wewnętrznego i spójność w odniesieniu do naprężeń całkowitych oraz edometryczne moduły ścisłości pierwotnej i wtórnej. Wszystkie wartości uśrednionych, charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych w oparciu o normę PN-81/B-03020 przedstawiono tabelarycznie w załączniku nr 4. Przeprowadzone badania pozwoliły wydzielić jedną warstwę geotechniczną, która obejmuje drobnoziarniste grunty rodzime niespoiste. Poniżej w tabeli przedstawiono oznaczenia wydzielonych warstw.

Tabela 1. Oznaczenia wydzielonych warstw geotechnicznych

Typ gruntu budowlanego	Numer warstwy	Opis rodzaju gruntu	Stan gruntu (wg normy PN-86/B-02480)	Nr warstwy / pakietu - stopień plastyczności /zagęszczenia	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480
Mineralne, drobnoziarniste, niespoiste	I	Piasek drobny Piasek średni, Piasek gruby,	średnio zagęszczony	Ia – 0,45	Pd, Ps, Pr,
				Ib – 0,55	

5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU

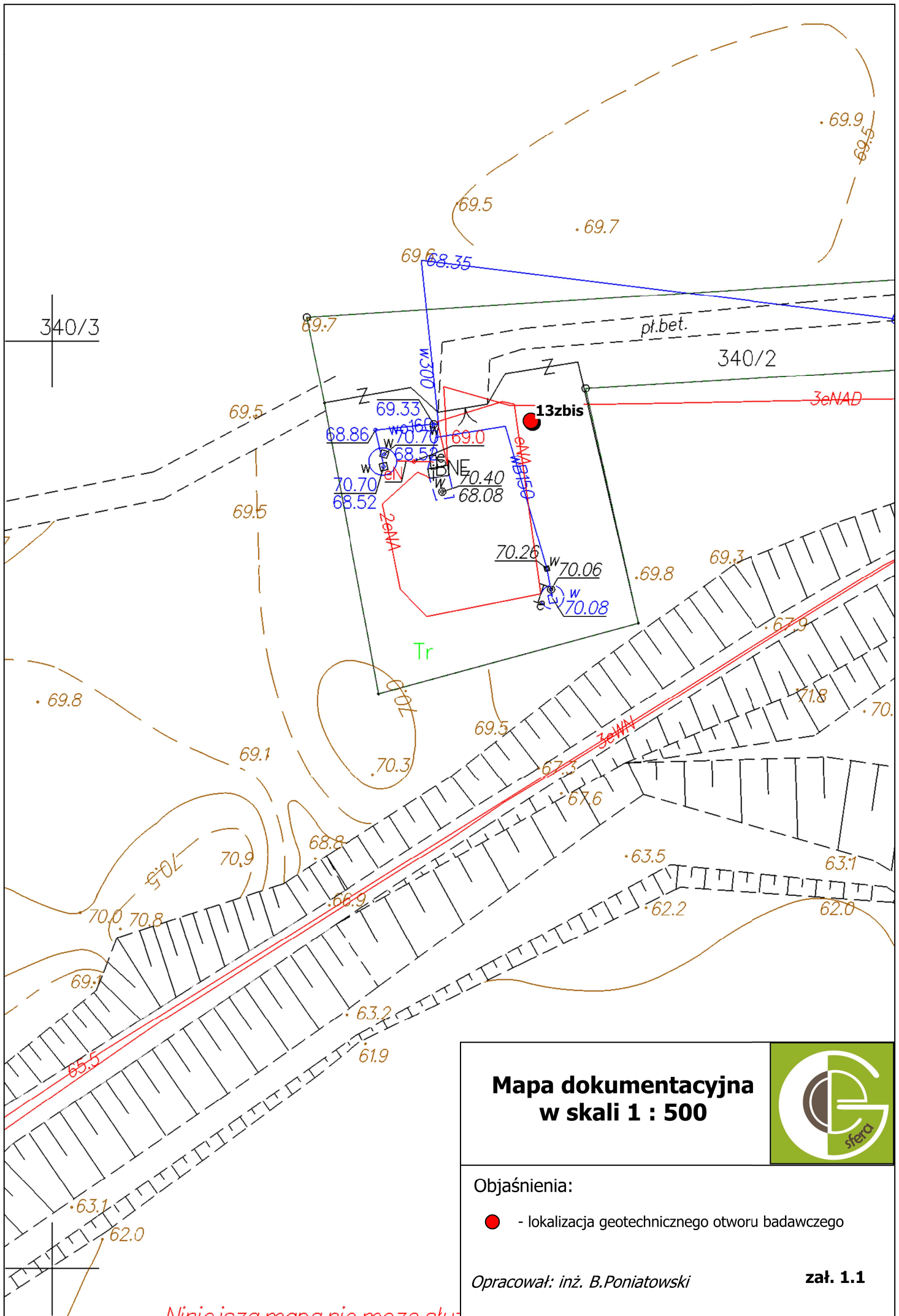
Projektowane przedsięwzięcie polegające na budowie urządzeń wodnych (obudowa i uzbrojenie otworów hydrogeologicznych) o numerach 13zbis i 14z, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.05.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, proponuje się, uwzględniając charakter Inwestycji i proste warunki gruntowo-wodne, zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Teren badań stanowiła działka o numerze ewidencyjnym 340/2, obręb Grzybnica, gmina Manowo, powiat koszaliński, województwo zachodniopomorskie;
 - Planowana inwestycja polegać będzie na budowie urządzenia wodnego wraz z niezbędną infrastrukturą;
 - Warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanych Inwestycji rozpoznano łącznie 2 punktami badawczymi o głębokości 3,0 m. Zakres badań obejmujący ilość, lokalizację i głębokość dodatkowych prac badawczych został określony przez Zleceniodawcę w porozumieniu z projektantem obiektów;
 - W podłożu budowlanym przedmiotowego terenu występują grunty mało zróżnicowane pod względem litologicznym i genetycznym. Poniżej warstwy gleby na badanym terenie możemy wyróżnić jedną serię geotechniczną:
 - Warstwa I są to grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich wraz z przewarstwieniami w postaci piasków drobnych i grubych. Udokumentowano je w obu otworach na głębokościach od 0,1 - 0,3 m.p.p.t. do 3,0 m.p.p.t. Utwory te są gruntami, które występują w stopniu średnio zagęszczonym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia mieszczącym się w przedziale $I_D=0,45-0,55$. Są to grunty, które posiadają korzystne parametry geotechniczne. Charakteryzują się dobrą nośnością i niską odkształcalnością.
- O ostatecznej przydatności gruntów i sposobie fundamentowania zadecyduje projektant po wykonaniu odpowiednich obliczeń i po zapoznaniu się ze szczegółowymi wynikami badań.
- Podane wartości parametru I_D i I_L charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej.
 - W okresie prowadzonych badań (wrzesień 2020 r.) do głębokości 3,0 m p.p.t. nie udokumentowano występowania zwierciadła wód podziemnych.

Uwagi i zalecenia:

- Wykopy należy zasypać gruntem rodzimym (wydobytym z wykopów) zagęszczanym warstwami;
- Strefa przemarzania w rejonie inwestycji wynosi 0,8 m (wg PN-B/81-03020);
- Teren wokół obiektu należy ukształtować ze spadkami od ich konstrukcji;
- Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z projektem budowlanym z uwzględnieniem np. zapisów PN-B-06050:1999 oraz wytycznymi zawartymi w opracowaniu ITB „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Prace należy prowadzić w taki sposób, aby nie pogorszyć parametrów geotechnicznych gruntów.



**Mapa dokumentacyjna
w skali 1 : 500**



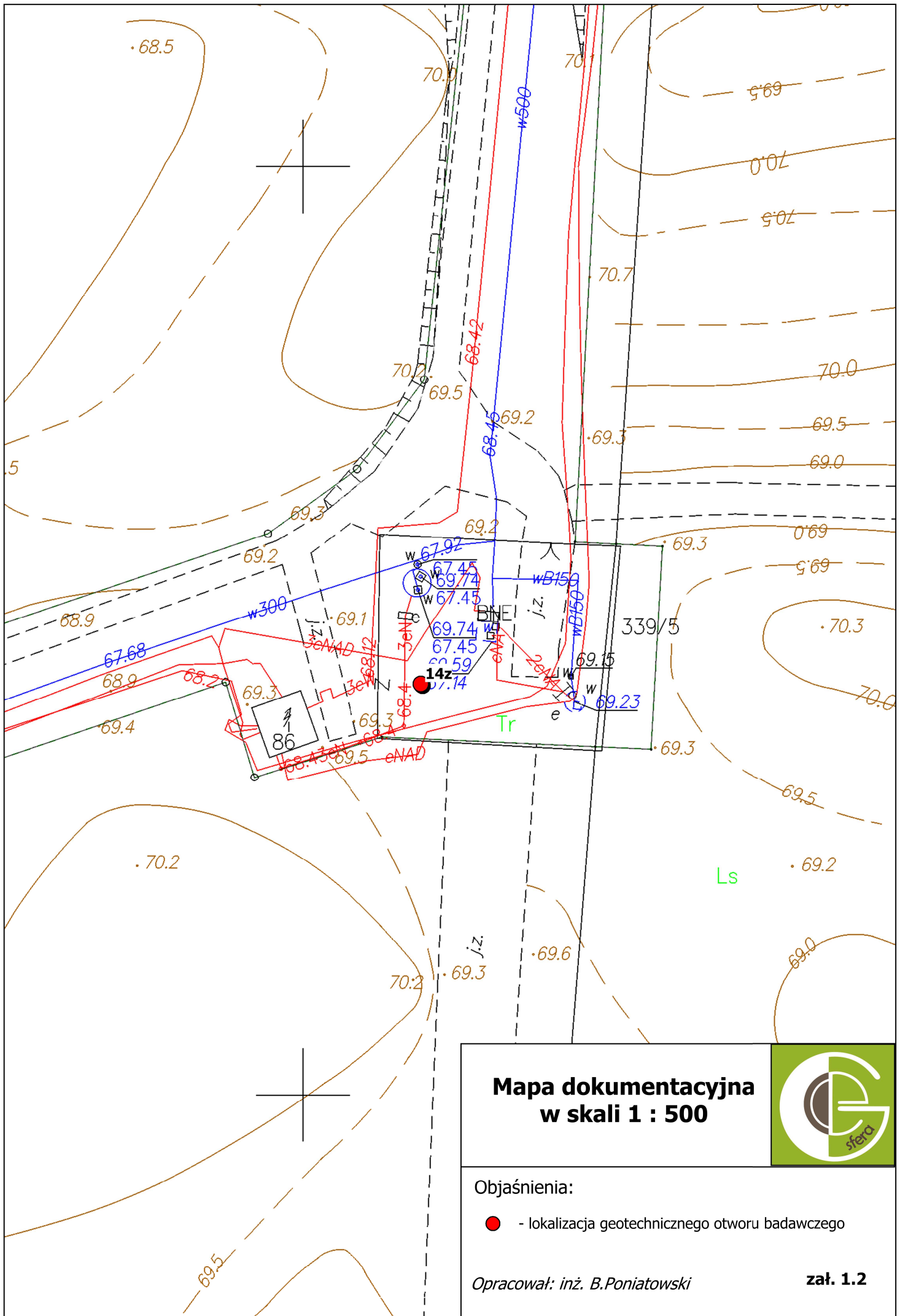
Objaśnienia:

- - lokalizacja geotechnicznego otworu badawczego

Opracował: inż. B.Poniatowski

zał. 1.1

Niniejsza mapa nie może służyć



**Mapa dokumentacyjna
w skali 1 : 500**


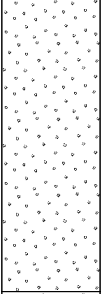
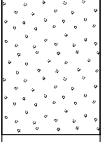





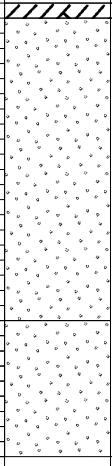
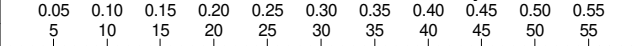
Objaśnienia:

- - lokalizacja geotechnicznego otworu badawczego

Opracował: inż. B.Poniatowski

zał. 1.2

Geosfera s.c. Kamil Okruta, Dariusz Niemczyński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer: 13zbis					Zał.nr. 2 Wiertnica: Eijkelkamp				
Miejscowość: Grzybnica Gmina: Manowo Powiat: koszaliński Województwo: zachodniopomorskie			Objekt: Budowa urządzenia wodnego Inwestor: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. Wiercenie wykonał: Geosfera s.c. Dozór geologiczny: mgr D.Niemczyński			System wiercenia: ręczny Rzędna terenu: 70.30 m n.p.m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2020-07-09					
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stopień zagęszczenia	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		czwartorzęd		0.10	Gleba	Gb					
				1.0	2.10	Piasek średni//piasek drobny żółto-szary	Ps//Pd	w	0.45	szg	la
				2.0	3.00	Piasek średni//piasek gruby szaro-rdzawy	Ps//Pr		0.55		lb
			3.0	3.00							
OTWÓR 14z 69.30 m n.p.m											
		czwartorzęd		0.30	Gleba	Gb					
				1.0	2.00	Piasek średni//piasek drobny żółto-szary	Ps//Pd	w	0.45	szg	la
				2.0	3.00	Piasek średni, rdzawy	Ps		0.55		lb
			3.0	3.00							

Wykonawca: Geosfera S.C.		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL Profil numer: 13zbis				Zał. Nr. 3.1															
Miejscowość: Grzybnica Gmina: Manowo Powiat: koszaliński Województwo: zachodniopomorskie		Obiekt: Budowa urządzenia wodnego		Inwestor: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.																	
		Sonda Nr: 13zbis		Data: 2020-09-07		Rzędna: 69.80 m															
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil Litologiczny			Stożek zęszczenia						Interpretacja										
					Luźny		Średnio zęszcz.		Zęszczony		N ₁₀	N _{kor}	I _D	I _S							
[m.p.p.t]	[m]	Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy						7	8	9					10						
1	2	3	4	5	0.05 5	0.10 10	0.15 15	0.20 20	0.25 25	0.30 30	0.35 35	0.40 40	0.45 45	0.50 50	0.55 55						
	czwartorzęd																				
		1.0																			
		2.0															13		0.55		
		3.0																			

Wykonawca: Geosfera S.C.		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL Profil numer: 14z						Zał. Nr. 3.2											
Miejscowość: Grzybnica Gmina: Manowo Powiat: koszaliński Województwo: zachodniopomorskie			Obiekt: Budowa urządzenia wodnego			Inwestor: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.													
			Sonda Nr: 14z		Data: 2020-09-07		Rzędna: 69.30 m												
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil Litologiczny			Stożek zgręszczenia						Interpretacja								
					Luźny		Średnio zgręszcz.		Zgręszczony		N ₁₀	I _D							
[m.p.p.t]	[m]	Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy						7	8	9					10				
1	2	3	4	5	0.05 5	0.10 10	0.15 15				0.20 20	0.25 25	0.30 30	0.35 35		0.40 40	0.45 45	0.50 50	0.55 55
	czwartorzęd		Gb																
			1.0	Ps															
		2.0														13		0.55	
		3.0																	

TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW FIZYKO - MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Temat: Budowa urządzenia wodnego, dz. nr 340/2, obr. Grzybница, gm. Manowo, pow. koszaliński, woj. zachodniopomorskie

Nazwa gruntu	Symbol gruntu	Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntów I _b / I _L	Wilgotność naturalna W _n	Gęstość objętościowa ρ	Kąt tarcia wewnętrznego Φ _u	Kohezja C _u	Moduł ściśliwości pierwotnej M _o	Moduł odkształcenia pierwotnego E _o
				[%]	[t/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
Piasek średni, Piasek drobny	Ps, Pd	Ia	0,45	14	1,85	32,7	-	86 500	73 000
Piasek średni, Piasek grubo	Ps, Pr	Ib	0,55	14	1,85	33,3	-	103 000	87 000

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

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

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTU

GRUNTY NASYPOWE

NB - nasyp budowlany
NN - nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H - grunt próchniczny $2% < I_{om} < 5%$
Nm - namuł $5% < I_{om} < 30%$
T - torf $30% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

<p>KW - wietrzelina KWg - wietrzelina gliniasta KR - rumosz KRg - rumosz gliniasty KO - otoczaki Ż - żwir Żg - żwir gliniasty Po - pospółka Pog - pospółka gliniasta Pr - piasek gruby Ps - piasek średni Pd - piasek drobny Pπ - piasek pylasty Pg - piasek gliniasty Pp - pył piaszczysty Π - pył Gp - glina piaszczysta G - glina Gπ - glina pylasta Gpz - glina piaszczysta zwięzła Gz - glina zwięzła Gπz - glina pylasta zwięzła Ip - ił piaszczysty I - ił Iπ - ił pylasty</p>	<p>kamieniste</p> <hr/> <p>grubo- ziarniste</p> <hr/> <p>drobnoziar- niste, nie- spoiście</p> <hr/> <p>drobnoziarniste, spoiste</p>
---	---

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

<p>kr kreda gy gytia</p>	}	<p>młode osady jeziorne</p>	<p>ob węgiel brunatny ok węgiel kamienny kp kreda pizząca</p>
------------------------------	---	---------------------------------	---

÷ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące:
składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych,
petrografii skał

4 nr wiercenia
521rzędna wiercenia (terenu)

STAN GRUNTU:

WILGOTNOŚĆ GRUNTU:

grunty spoiste

pzw ○ - półzwały
tpl ● - twardoplastyczny
pl ● - plastyczny
mpl ● - miękkoplastyczny
pł ● - płynny

grunty sypkie

In ∴ - luźny
szg ⊙ - średniozagęszczony
zg ⊛ - zagęszczony

$I_D = 0.5$ - stopień zagęszczenia

$I_L = 0.20$ - stopień plastyczności

- mało wilgotny

- wilgotny

- mokry

- nawodniony

INNE OZNACZENIA:

II, B2a

- numer warstwy geotechnicznej

..XI.2011 r.

- powierzchnia zwierciadła wód podziemnych w IX.2012 r.

7,2 7,2

- swobodne zwierciadło wód podziemnych (głębokość w m ppt)

6,7 8,5

- napięte zwierciadło wód podziemnych (głębokość w m ppt)

3,5

- sączenia wód podziemnych (głębokość w m ppt)

Geosfera s.c.

ul. Grudziądzka 99/6 51-165 Wrocław

<http://www.geosfera-wroclaw.pl>

e-mail: biuro@geosfera.wroclaw.pl

tel. 603 587 132