


BARG-ARTGEO
Spółka z o.o.
ul. Chmielewskiego 13
70-028 Szczecin
NIP 955-236-30-76
REGON 360230882, KRS 0000534180

O P I N I A
geotechniczna do projektu budowlanego
sieci wodno - kanalizacyjnej na działce nr 1/4
w m. Przylep, gmina Kołbaskowo, powiat Police,
woj. zachodniopomorskie

Opracował:

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr Marek Ober
CZŁONEK ZARZĄDU
uprawnienia geologiczne nr 070947

STAROSTWO POWIATOWE
w Policach

Wydział Architektury i Budownictwa

Załącznik Nr 62/30 do decyzji Nr 149/2017

AB - 6740.182/R.2016.gz
z dnia 13.02.2017

INSPEKTOR


mgr Joanna Zazula

Szczecin, wrzesień 2016

S p i s t r e ś c i

T e k s t

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

Załączniki

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
- 3. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekrój geotechniczny I w skali 1:100/1000
- 5. Przekrój geotechniczny II w skali 1:100/1000
- 6. Przekroje geotechniczne III - IV w skali 1:100/1000
- 7 – 8. Karty otworów (2 ark.)
- 9 - 10. Wyniki sondowań DPL (2 ark.)
- 11 - 13. Wyniki sondowań FVT (3 ark.)
- 14. Obliczenie wytrzymałości na ścinanie T_{\max} dla warstwy IV

I. Wstęp

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu projektowanej sieci wodno – kanalizacyjnej na działce nr 1/4 w Przylepie. Projektowane kanały przebiegać będą na głębokości ok. 2.0 – 3.0 m p.p.t.; zagłębienie wodociągów nie przekroczy ok. 1.5 m p.p.t. Opinia służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2016.08.11 wykonano we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 6 otworów (wierceń mechanicznych obrotowych świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 2.5 – 4.0 m p.p.t. (łącznie 18.5 mb), 4 sondowania mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 1.0 – 4.0 m p.p.t. (5.8 mb), oraz 5 sondowań sondą krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do głębokości 2.5 – 3.5 m p.p.t. (9.5 mb); wraz z 21 ścinaniami gruntów spoistych.

Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, otwory zaniwelowano do pokryw studzienek wodociagowych i telekomunikacyjnych w drodze Stobno - Mierzyn, których rzędne podane zostały na zaktualizowanej mapie w skali 1:500. Mapa ta po pomniejszeniu do skali 1:1000 posłużyła za podkład dla dołączonej do niniejszej opinii mapy dokumentacyjnej.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, sondowań i ścinań, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu opinii. Opinię niniejszą wykonano w 4 egzemplarzach.

II. Położenie i morfologia terenu badań

Badany teren to działka nr 1/4 obręb Przylep, oraz fragment południowo – wschodniego pobocza drogi Stobno – Mierzyn na odcinku o długości ok. 400 m. Obszar badań położony jest na północnym skraju gruntów osady Przylep, gmina Kolbaskowo, powiat Police, woj. zachodniopomorskie, ok. 900 m na północny wschód od obszaru zabudowy wsi Stobno.

Pod względem geomorfologicznym badany teren stanowi fragment północnego zbocza Wału Stobniańskiego – czołowomorenowego wału osiagającego w kulminacjach rzędne ok. 60 – 80 m n.p.m., biegnącego łukiem od Wołczkowa na północy, przez Bezrzecze, Skarbimierzycę, Stobno, Warnik, Barnisław i Smolecin po Siadło Dolne, gdzie kończy się krawędzią opadającą ku dolinie dolnej Odry. Rzeźbę zboczy Wału Stobniańskiego urozmaicają liczne zagłębienia wytopiskowe, działka nr 1/4 położona jest pomiędzy dwoma wytopiskami.

Powierzchnia działki nr 1/4 nachylona jest na południe, południowy zachód i południowy wschód od ok. 50.5 m n.p.m. przy jej granicy północnej, do ok. 44 m n.p.m. w narożu południowo – zachodnim; rzędne pobocza drogi Stobno – Mierzyn wynoszą na objętym badaniami odcinku ok. 47.0 – 51.5 m n.p.m.

Rzędne wykonanych dla niniejszej opinii otworów wahają się od 44.75 m n.p.m. (otwór nr 4 w pobliżu południowo – zachodniego naroża działki nr 1/4), do 51.36 m n.p.m. (otwór nr 2 przy drodze Stobno – Mierzyn); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 6.79 m.

III. Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstoceny utwory zwałowe.

Utwory zwałowe, które budują całość rodzimego podłoża w objętej badaniami strefie, dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie – zwałowe grunty spoiste, oraz grunty niespoiste.

Zdecydowanie przeważające w objętej badaniami strefie zwałowe grunty spoiste, występujące we wszystkich otworach, wykształcone są jako gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2, natrafiono na nie w pięciu otworach, nr 1, 2, 4, 5 i 6), piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2, w dwóch otworach, nr 2 i 3); oraz gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2, tylko w otworze nr 4). Miąższość zwałowych gruntów spoistych waha się od ponad 0.4 m w otworze nr 1, do ponad 2.6 m w otworze nr 5.

Zwałowe grunty niespoiste występują jedynie w dwóch otworach, nr 4 i 6; ich miąższość wynosi odpowiednio ponad 0.5 m i 0.4 m. Zwałowe piaski wykształcone są jako piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), oraz jako piaski ilaste (clSa wg PN-EN 1997-2, grunty te określano dawniej jako piaski drobne na pograniczu piasku gliniastego).

Zwałowe piaski to grunty o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia $C_u < 3.5$. Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o $C_u < 6$ jako „grunty źle uziarnione”.

Na stropie gruntów rodzimych w rejonie otworu nr 5 leży warstwa próchnicza gleby o miąższości 0.4 m; jest to humus piaszczysty (saOr wg PN-EN 1997-2). W pozostałych 5 otworach na gruntach rodzimych zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.3 – 1.0 m, tylko w otworze nr 1 aż 3.1 m, złożone z humusu piaszczystego [Mg(saOr)], lub z humusowego piasku drobnego [Mg(orFSa)], często przemieszanego z kamieniami, gruzem, lub żużlem. W otworze nr 1 najgłębsze partie nasypów, na głębokości 2.5 – 3.1 m p.p.t., buduje humusowa glina piaszczysta [Mg(orsaCl)].

IV. Charakterystyka warunków wodnych

W otworach wykonanych dla niniejszej opinii do głębokości 2.5 - 4.0 m p.p.t. nie stwierdzono żadnych przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej.

W okresach roztopów grubej pokrywy śniegu i długotrwałych, szczególnie intensywnych opadów deszczu, na stropie słabo przepuszczalnych gruntów spoistych, na głębokości ok. 0.4 - 2.5 m p.p.t., mogą pojawiać się krótkotrwałe sączenia wody infiltracyjnej.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono 4 warstwy geotechniczne.

WARSTWA I to zwałowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) i piaski ilaste (clSa wg PN-EN 1997-2, grunty te określane były dawniej jako piaski drobne silnie zaglinione), wilgotne, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 38\%$. Są to grunty nośne, budują spagowe partie objętej badaniami strefy, poniżej 3.5 m p.p.t., w otworze nr 4; oraz stropowe partie rodzimego podłoża o miąższości 0.4 m w otworze nr 6.

WARSTWA II to zwałowe gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_C = 0.75$. Są to grunty nośne, występują lokalnie w profilu otworu nr 4, na głębokości 1.6 – 3.5 m p.p.t.

WARSTWA III to zwałowe gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_C = 0.77$. Są to grunty nośne, występują w pięciu otworach (brak ich jedynie w otworze nr 3), budując cały profil gruntów rodzimych w otworze nr 5, oraz znaczne ich partie w otworach nr 1, 2, 4 i 6. Miąższość glin warstwy III waha się od 0.6 do ponad 2.6 m.

WARSTWA IV to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), mało wilgotne, w stanie półzwałowym, o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_C = 1.00$. Są to grunty nośne, występują w otworach nr 2 i 3, gdzie ich miąższość wynosi od 0.3 do ponad 0.7 m.

Ponadto w obrębie nasypów, ich partie złożone w przewadze z gruntu mineralnego wydzielono jako kolejną warstwę. Poza podziałem pozostawiono nasypy złożone z humusu piaszczystego, i z humusowej gliny piaszczystej, oznaczając je na przekrojach symbolem „Mg”.

Warstwa Mg1 to nasypowe piaski drobne [Mg(FSa)] z domieszkami, wilgotne, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 28\%$. Są to **grunty o obniżonej nośności**, budują stropowe partie podłoża o miąższości 2.5 m lokalnie w profilu otworu nr 1.

Rozprzestrzenienie i układ warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych I - V w skali 1:100/1000 (załączniki 4 - 7).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych wyprowadzono z wyników sondowań DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości obliczeniowe stopnia plastyczności gruntów spoistych wyprowadzono z wartości wytrzymałości na ścinanie bez odpływu wody, obliczonej na podstawie ścinań FVT.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższej tabeli parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D wg PN-81/B-03020, przy uwzględnieniu symbolu konsolidacji „B” dla gruntów spoistych warstw II – IV).

	W-wa I	W-wa II	W-wa III	W-wa IV
Rodzaj gruntu	FSa	saclSi	saCl	clsiSa
Stopień zagęszczenia I_D	38%	-	-	-
Wskaźnik konsystencji I_C	-	0.75	0.77	1.00
Wilgotność naturalna W_n (%)				
-wilgotny	16	20	12	-
-mało wilgotny	-	-	-	10
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$)				
-wilgotny	1.750	2.100	2.200	-
-mało wilgotny	-	-	-	2.200
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.84	17.35	17.71	19.80
Spójność c_u (kPa)	-	29.77	30.44	36.00
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 (kPa)	49721	32845	34347	59191
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	37116	24962	26104	44986
Współczynnik nośności N_D	18.09	4.94	5.12	6.28
Współczynnik nośności N_B	7.35	0.92	0.99	1.42
Współczynnik nośności N_C	-	12.61	12.88	14.65

VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanej sieci wodno – kanalizacyjnej na działce nr 1/4 w Przylepie występują zwałowe gliny piaszczyste (saCl), gliny pylaste (saclSi), piaski gliniaste (clsiSa), oraz podrzędnie piaski drobne (FSa) i piaski ilaste (clSa). W większości otworów natrafiono na nasypy niekontrolowane (Mg) o miąższości 0.4 – 1.0 m, tylko w otworze nr 1 aż 3.1 m.

2. Warunki wodne są bardzo korzystne. W podłożu do głębokości 2.5 - 4.0 m p.p.t. brak jakichkolwiek przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej.

W okresach roztopów grubej pokrywy śniegu i długotrwałych, szczególnie intensywnych opadów deszczu, na stropie słabo przepuszczalnych gruntów spoistych, na głębokości ok. 0.4 - 2.5 m p.p.t., mogą pojawiać się krótkotrwale sączenia wody infiltracyjnej.

3. Warunki gruntowe są korzystne, ponieważ całość rodzimego podłoża budują grunty nośne, a luźne nasypowe piaski warstwy Mg1, sięgające w otworze nr 1 głębokości 2.5 m p.p.t., są gruntami o nośności wystarczającej do posadowienia studni, oraz rur kanałów i wodociągów.

4. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowane kanały będą obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w poziomie posadowienia warunki gruntowe są proste.

5. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

Opracował:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947

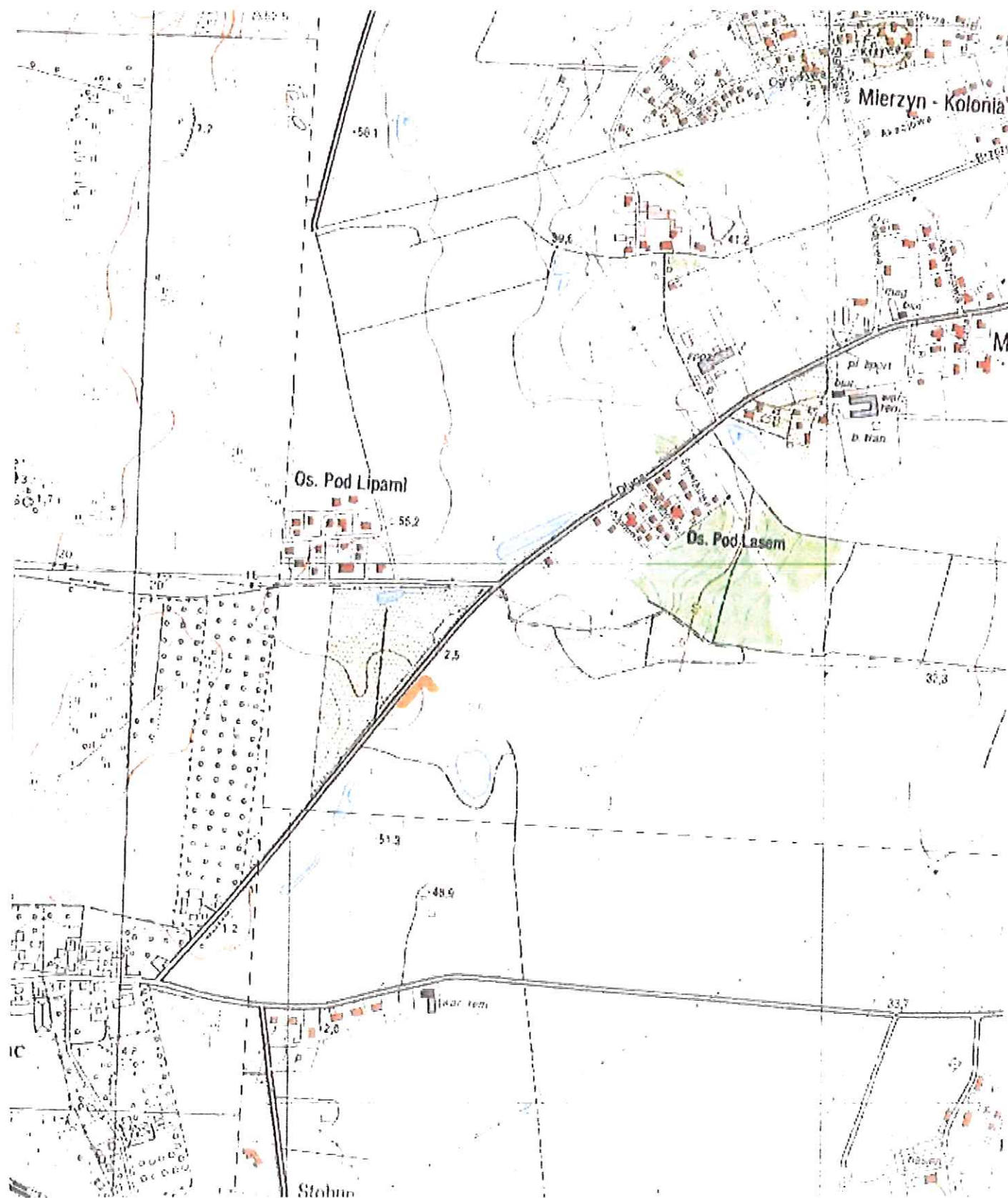
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.
ul. Chmielewskiego 13
70-028 Szczecin

TEMAT: Przylep, sieć wodno - kanalizacyjna

PLAN ORIENTACYJNY

wg mapy w skali 1:10000





BARG-ARTGEO Sp. z o.o.
ul. Chmielewskiego 13
70-028 Szczecin

KARTA OTWORÓW

TEMAT: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna

Załącznik 7

Nr otworu: 1

Rzędna: 50.30

Głębokość (m p.p.t.) 3.5

Data: 2016.08.11

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Sondowanie: DPL do 2.5, FVT 3.0 - 3.5 m

Głębokość przejawów wody gruntowej	Głębokość spągu warstwy	Mięszość warstwy	Profil litologiczny i geneza gruntu	Opis gruntu	Wilgotność	Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntu	Głębokość i rodzaj pobranych prób
0.0								
1.0			Mg	Nasyp – piasek drobny humusowy z piaskiem gliniastym humusowym, szory	w.	Mg1	ln.	
2.0	2.5	2.5						
3.0	3.1	0.6	Mg	Nasyp – glina piaszczysta humusowa, szara	w.			
3.5	3.5	0.4	gQp	Glina piaszczysta, brązowa, zwałowa	w.	III	tpl.	

Nr otworu: 2

Rzędna: 51.36

Głębokość (m p.p.t.) 2.5

Data: 2016.08.11

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Sondowanie: FVT 1.0 - 2.5 m

0.0			Mg	Nasyp – humus piaszczysty z piaskiem drobnym humusowym, c. szory	w.			
	0.7	0.7						
1.0	1.0	0.3	gQp	Piasek gliniasty, brązowy, zwałowy	m.w.	IV	pzw.	
2.0			gQp	Glina piaszczysta, brązowa, zwałowa	w.	III	tpl.	
2.5	2.5	1.5						

Nr otworu: 3

Rzędna: 47.23

Głębokość (m p.p.t.) 2.5

Data: 2016.08.11

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Sondowanie: DPL do 1.8 m

0.0	0.6	0.6	Mg	Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, c. szary	w.			
1.0			gQp	Piasek drobny, żółty, zwałowy	w.	I	szg.	
	1.8	1.2						
2.0			gQp	Piasek gliniasty, brązowy, zwałowy	m.w.	IV	pzw.	
2.5	2.5	0.7						

KARTA OTWORÓW

Załącznik 8

TEMAT: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna

Nr otworu: 4

Rzędna: 44.57

Głębokość (m p.p.t.) 4.0

Data: 2016.08.11

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Sondowanie: DPL 3.5 - 4.0, FVT 1.0 - 3.5 m

Głębokość przejawów wody gruntowej	Głębokość spągu warstwy	Mięższność warstwy	Profil litologiczny i geneza gruntu	Opis gruntu	Wilgotność	Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntu	Głębokość i rodzaj pobranych prób
0.0			Mg	Nasyp – piasek drobny humusowy, c. szary	w.			
1.0	1.0	1.0						
	1.6	0.6	^g Qp	Gлина piaszczysta, brązowa, zwałowa	w.	III	tpl.	
-2.0								
-3.0	3.5	1.9	^g Qp	Gлина pylasta, szara, zwałowa	w.	II	tpl.	
4.0	4.0	0.5	^g Qp	Piasek drobny, żółty, zwałowy	w.	I	szg.	

Nr otworu: 5

Rzędna: 47.81

Głębokość (m p.p.t.) 3.0

Data: 2016.08.11

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Sondowanie: FVT do 3.0 m

0.0	0.4	0.4		Humus piaszczysty, c.szary	w.			
-1.0								
-2.0			^g Qp	Gлина piaszczysta, brązowa, zwałowa	w.	III	tpl.	
3.0	3.0	2.6						

Nr otworu: 6

Rzędna: 49.47

Głębokość (m p.p.t.) 3.0

Data: 2016.08.11

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Sondowanie: DPL do 1.0, FVT 1.0 - 3.0 m

0.0	0.4	0.4	Mg	Nasyp – humus piaszczysty z piaskiem drobnym humusowym, c. szary	w.			
	0.8	0.4	^g Qp	Piasek ilasty, c. żółty, zwałowy	w.	I	szg.	
-1.0								
-2.0			^g Qp	Gлина piaszczysta, brązowa, zwałowa	w.	III	tpl.	
3.0	3.0	2.2						

Temat: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 1				
Rzędna 50,30				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	Mg(FSa)	2		
0,2		2		
0,3		3		
0,4		2	0,228	
0,5		3	0,274	
0,6		3	0,274	
0,7		4	0,307	
0,8		3	0,274	
0,9		2	0,228	
1,0		3	0,274	
1,1		4	0,307	
1,2		4	0,307	
1,3		5	0,332	
1,4		4	0,307	
1,5		4	0,307	
1,6		5	0,332	
1,7		4	0,307	
1,8		5	0,332	
1,9		5	0,332	
2,0		6	0,352	
2,1		5	0,332	
2,2		4	0,307	
2,3		5	0,332	
2,4		5	0,332	
2,5		6	0,352	0,306

Temat: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 3				
Rzędna 47,23				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	Mg	1		
0,2		2		
0,3		2		
0,4		3		
0,5		3		
0,6		4		
0,7	FSa	8	0,385	
0,8		9	0,398	
0,9		11	0,421	
1,0		10	0,410	
1,1		11	0,421	
1,2		12	0,431	
1,3		11	0,421	
1,4		12	0,431	
1,5		12	0,431	
1,6		13	0,440	
1,7		12	0,431	
1,8		13	0,440	0,421
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 4				
Rzędna 44,57				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
3,6	FSa	18	0,476	
3,7		18	0,476	
3,8		19	0,482	
3,9		18	0,476	
4,0		19	0,482	0,472
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 6				
Rzędna 49,17				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	saOr	2		
0,2		2		
0,3		3		
0,4		2		
0,5	clSa	7	0,370	
0,6		8	0,385	
0,7		10	0,410	
0,8		10	0,410	0,394
0,9	saCl	12		
1,0		14		

Temat: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna			
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 1			
Rzędna 50,30			
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Ścinanie T_{max} (kPa)
3,1	Mg	11	
3,2	saCl	21	
3,3		19	201
3,4		20	
3,5		18	
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 2			
Rzędna 51,36			
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Ścinanie T_{max} (kPa)
1,1	saCl	15	
1,2		15	181
1,3		16	
1,4		18	
1,5		17	
1,6		15	184
1,7		19	
1,8		21	
1,9		20	
2,0		18	184
2,1		19	
2,2		19	
2,3		22	
2,4		21	191
2,5		20	

Temat: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna			
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 4			
Rzędna 44,57			
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Ścinanie T_{max} (kPa)
1,1	saCl	14	
1,2		16	184
1,3		16	
1,4		18	
1,5		17	184
1,6	saclSi	19	
1,7		15	
1,8		14	
1,9		15	
2,0		16	155
2,1		16	
2,2		15	
2,3		16	
2,4		18	
2,5		16	158
2,6		17	
2,7		17	
2,8		19	
2,9		18	
3,0		20	158
3,1		20	
3,2		21	
3,3		19	
3,4		21	165
3,5		22	
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 5			
Rzędna 47,81			
Głęb.	Rodzaj	Ilość uderów N10	Ścinanie
0,1	saOr	2	
0,2		2	
0,3		3	
0,4		4	
0,5	saCl	12	
0,6		15	
0,7		15	
0,8		14	
0,9		13	
1,0		16	172
1,1		15	
1,2		17	
1,3		14	
1,4		15	
1,5		18	175
1,6		17	
1,7		19	
1,8		19	
1,9		16	
2,0		17	184
2,1		18	
2,2		19	
2,3		21	
2,4		20	
2,5		20	187
2,6		19	
2,7		21	
2,8		21	
2,9		22	
3,0		23	197

Temat: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna			
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 6			
Rzędna 21,10			
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Ścinanie T_{\max} (kPa)
1,1	saCl	17	
1,2		17	172
1,3		16	
1,4		15	
1,5		17	184
1,6		19	
1,7		20	
1,8		21	
1,9		19	
2,0		18	184
2,1		19	
2,2		19	
2,3		20	
2,4		22	
2,5		21	191
2,6		22	
2,7		20	
2,8		19	
2,9		21	
3,0		21	194

Temat: Przylep, sieć wodno-kanalizacyjna

**Obliczenie wytrzymałości na ścinanie T_{max}
dla warstwy geotechnicznej IV**

Wartość normowa T_{max} 180,238
Współczynnik materiałowy 1- 0,069548569
Wartość obliczeniowa T_{max} 162,214

Nr otworu	Głębokość badania	Wartość T_{max}	$T_{max} - T_{max(n)}$	$(T_{max} - T_{max(n)})^2$
1	3,3	201	20,76190476	431,05668934
2	1,2	181	0,76190476	0,58049887
2	1,2	184	3,76190476	14,15192744
2	2,0	184	3,76190476	14,15192744
2	2,4	191	10,76190476	115,81859410
4	1,2	184	3,76190476	14,15192744
4	1,5	184	3,76190476	14,15192744
4	2,0	155	-25,23809524	636,96145125
4	2,5	158	-22,23809524	494,53287982
4	3,0	158	-22,23809524	494,53287982
4	3,4	165	-15,23809524	232,19954649
5	1,0	172	-8,23809524	67,86621315
5	1,5	175	-5,23809524	27,43764172
5	2,0	184	3,76190476	14,15192744
5	2,5	187	6,76190476	45,72335601
5	3,0	197	16,76190476	280,96145125
6	1,1	172	-8,23809524	67,86621315
6	1,5	184	3,76190476	14,15192744
6	2,0	184	3,76190476	14,15192744
6	2,5	191	10,76190476	115,81859410
6	3,0	194	13,76190476	189,39002268
Razem		3785		3299,80952381
Ilość badań	21			