

**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 dla małej retencji**  
**w rejonie m. Grabowo, gm. Chojna,**  
**powiat gryfiński, woj. zachodniopomorskie**

Opracował:

**Szczecin, październik 2017**

## **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 graficzne**

- 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. Przekroje geotechniczne I - II w skali 1:100/1000
- 5. Przekroje geotechniczne III - IV w skali 1:100/500
- 6. Przekroje geotechniczne w skali pionowej 1:100
- 7 - 9. Karty otworów (3 ark.)
- 10 - 16. Wyniki sondowań DPL (7 ark.)
- 17. Wyniki sondowania FVT
- 18-19 . Obliczenia parametru wodącego  $I_D$  dla warstw I - II

## **I. Wstęp**

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych dla projektowanej małej retencji w rejonie m. Grabowo. W ramach inwestycji w dolinie cieku bez nazwy zbudowane zostaną otoczone groblami zbiorniki retencyjne. Opinia służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2017.09.28 wykonano we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 11 otworów (sondowań próbnikiem przelotowym RKS) do głębokości 3.0 – 5.0 m p.p.t. (łącznie 37.0 mb), 7 sondowań mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 3.0 – 5.0 m p.p.t. (34.0 mb) oraz 1 sondowanie sondą krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do głębokości 1.2 m p.p.t. wraz z 3 ścinaniami gruntów spoistych i organicznych.

Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych oraz za pośrednictwem odbiornika GPS, rzędne otworów odczytano z zaktualizowanej mapy w skali 1:1000 z lidarowym obrazem rzeźby terenu. Mapa ta posłużyła za podkład dla dołączonej do niniejszej opinii mapy dokumentacyjnej.

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

## **II. Położenie i morfologia terenu badań**

Badany teren położony jest we wschodniej części gruntów wsi Grabowo, gm. Chojna, pow. gryfiński, woj. zachodniopomorskie, ok. 700 m na wschód od centrum dawnej zabudowy wsi. Otwory zostały wykonane na działkach nr 117/4 (otw nr 1 – 9), 116/2 (otw nr 10) i 115/2 (otw nr 11), obręb ewidencyjny Krzymów.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment doliny o szerokości niespełna 100 m – pierwotnie rynny glacialnej – rozcinającej silnie falistą wysoczyznę morenową, biegnącą na objętym badaniami odcinku z WNW na ESE, dalej skręcającą ku SE i rozszerzającą się w nieckę dawnego jeziora (zapewne osuszoną w XIX wieku), by w odległości ok. 2.5 m połączyć się z głęboką rynnową doliną rzeki Rurzyca.

Powierzchnia badanego terenu nachylona jest na południowy wschód, rzędne wykonanych otworów wahają się od 7.5 m n.p.m. (otwór nr 11 na skraju południowo – wschodnim), do 11.6 m n.p.m. (otw. nr 4 na południowym skraju projektowanego zbiornika); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 4.1 m.

Badany teren jest niezabudowany, północnym brzegiem dna doliny przebiega droga gruntowa.

### **III. Opis budowy geologicznej**

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holocenyjskie utwory deluwialne i bagienne.

Utwory deluwialne dzielą się na dwie różne pod względem litologicznym serie, zbudowane z gruntów spoistych, oraz z gruntów niespoistych.

Zdecydowanie przeważające w podłożu deluwialne grunty niespoiste, to piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) i piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2). Piaski budują cały profil gruntów rodzimych w otworach nr 2, 4, 5, 7 - 11, w pozostałych otworach zalegają łącznie ze bagiennymi gruntami organicznymi, a w otworze nr 1 także z deluwialnymi glinami piaszczystymi. Deluwialne piaski drobne w otworach nr 5, 6, 7, 8 i 10 w partiach stropowych zawierają domieszkę humusu (orFSa wg PN-EN 1997-2). Deluwialnych piasków nie przewiercono do głębokości 3.0 - 5.0 m p.p.t.

Deluwialne grunty spoiste to humusowe gliny piaszczyste (orsaCl wg PN-EN 1997-2), które lokalnie w otworze nr 1 leżą bezpośrednio pod namułami organicznymi; ich miąższość wynosi 0.6 m.

Lokalnie w obrębie zagłębienia rynny zalegają bagienne namuły organiczne [Or(Nm)]. Natrafiono na nie w otworach nr 1, 3 i 6, gdzie zalegają na stropie deluwii, sięgając głębokości 0.8 – 1.0 m p.p.t.; ich miąższość wynosi 0.7 – 1.0 m. Lokalnie w otworze nr 3 pod namułami organicznymi leży bagienny humus piaszczysty (saOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.7 m; łączna miąższość utworów bagiennych w profilu tego otworu wynosi 1.4 m.

Na gruntach rodzimych w rejonie otworów nr 2 – 5 i 8 -11 zalega warstwa próchnicza gleby – humus piaszczysty o miąższości 0.5 – 1.1 m..

### **IV. Charakterystyka warunków wodnych**

We wszystkich wykonanych otworach w warstwach piasków stwierdzono występowanie wody o zwierciadle swobodnym, lub napiętym przez nadkład słabo przepuszczalnych gruntów spoistych i organicznych, stabilizującym się na głębokości 0.0 – 1.6 m p.p.t.; tj. na rzędnych 7.2 – 9.1 m n.p.m. Napięte zwierciadło wody nawiercono w otworach nr 1, 3 i 6 na głębokości 1.0 – 1.6 m p.p.t.

Ilość i poziom przejawów wody, jakie obserwowano podczas prac polowych, uznać należy za zbliżone do stanu przeciętnego. W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów, zwierciadło wody gruntowej może podnosić się maksymalnie o ok. 0.2 - 0.5 m, do głębokości od +0.2 m (co oznacza podtopienie powierzchni terenu w rejonie otworów nr 3 i 6), do ok. 1.0 m p.p.t.

Dla gruntów rodzimych w podłożu badanego obszaru należy przyjąć następujące wartości współczynnika filtracji:

- |                                           |                        |
|-------------------------------------------|------------------------|
| - dla czystych piasków drobnych (FSa)     | $k = 6.0 \text{ m/d}$  |
| - dla piasków drobnych humusowych (orFSa) | $k = 5.0 \text{ m/d}$  |
| - dla piasków pylastych (siSa)            | $k = 0.5 \text{ m/d}$  |
| - dla glin piaszczystych (clSa)           | $k < 0.01 \text{ m/d}$ |

## V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

**WARSTWA I** to deluwialne piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) w części z domieszką humusu (orFSa), wilgotne i nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.25$ . Są to grunty o **obniżonej nośności**, budują stropowe partie rodzimego podłoża, do głębokości 0.6 – 1.6 m p.p.t., w otworach nr 5 – 8 i 10 (najgłębiej sięgają w otworze nr 6).

**WARSTWA II** to deluwialne piaski drobne (FSa), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.38$ . Są to grunty nośne, budują przeważającą część gruntów mineralnych w objętej badaniami strefie, występując we wszystkich otworach poniżej głębokości 0.3 – 1.7 m p.p.t. (ich strop zalega najgłębiej w otworze nr 3). Deluwialnych piasków warstwy II nie przewiercono do głębokości 3.0 - 5.0 m p.p.t.

**WARSTWA III** to deluwialne humusowe gliny piaszczyste (orclSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie miekkoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsolidacji  $I_C = 0.35$ . Są to grunty o **bardzo obniżonej nośności**, występują jedynie w otworze nr 1 na głębokości 0.8 – 1.4 m p.p.t.

Dla bagiennych namulów organicznych [Or(Nm)] w otworze nr 1, 3 i 6 ustalono na podstawie ścinań bez filtracji krzyżakową końcówką sondy ITB-ZW obliczeniową wartość wytrzymałości na ścinanie  $T_{max} = 30 \text{ kPa}$ . Z wartości tej wynika, że grunty organiczne są całkowicie nieskonsolidowane, za grunt słaby należy także uznać humus piaszczysty, podścielający namuły organiczne lokalnie w otworze nr 3.

Rozprzestrzenienie i układ warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych I - V w skali 1:100/1000 (pr. I – II, załącznik 4) i 1:100/500 (prz. III – V, załączniki 5) oraz profilach geotechnicznych otworów nr 10 i 11 w skali pionowej 1:100 (załącznik 6).

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

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

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością  $I_D$  i  $I_L$  wg PN-81/B-03020, przy uwzględnieniu symbolu konsolidacji „C” dla gruntów spoistych warstwy III).

Nazwa parametru	W-wa I	W-wa II	W- III
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	saCl
Stopień zagęszczenia $I_D$	<b>25%</b>	<b>38%</b>	-
Wskaźnik konsystencji $I_C$	-	-	<b>0.35</b>
Wilgotność naturalna $w_n$ (%):			
- gruntu wilgotnego	19	-	24
- gruntu nawodnionego	28	24	-
Gęstość objętościowa $\rho$ ( $t \cdot m^{-3}$ ):			
- gruntu wilgotnego	1.700	-	2.00
- gruntu nawodnionego	1.850	1.900	-
Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)	29.18	29.83	8.56
Spójność $c_u$ (kPa)	-	-	7.07
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0$ (kPa)	38745	49627	13094
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ (kPa)	28768	37045	9165
Współczynnik nośności $N_D$	16.80	18.08	2.17
Współczynnik nośności $N_B$	6.62	7.35	0.13
Współczynnik nośności $N_C$	-	-	7.75

## VI. WNIOSKI

1. W podłożu obszaru przeznaczanego na zbiornik małej retencji na działkach nr 117/4, 116/2 i 115/2 w rejonie m. Grabowo występują holocénские utwory deluwialne i bagienne, wykształcone jako piaski drobne (FSa), piaski pylaste (siSa) i gliny piaszczyste (saCl), oraz namuły organiczne [Or(Nm)]. Na gruntach rodzimych w rejonie otworów nr 2 – 5 i 8 -11 zalega warstwa próchnicza gleby – humus piaszczysty (saOr) o miąższości 0.5 – 1.1 m.

**2.** W podłożu badanego terenu woda gruntowa występuje płytko i bardzo płytko, stabilizując się na głębokości 0.0 – 1.6 m p.p.t.; tj. na rzędnych 7.2 – 9.1 m n.p.m.

W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów, zwierciadło wody gruntowej może podnosić się maksymalnie o ok. 0.2 - 0.5 m, do głębokości od +0.2 m (co oznacza podtopienie powierzchni terenu w rejonie otworów nr 3 i 6), do ok. 1.0 m p.p.t.

Warunki wodne są wobec powyższego korzystne dla małej retencji wód prowadzonych płynącym w dnie doliny ciekiem.

**3.** Warunki gruntowe są mało korzystne, ponieważ stropowe partie podłoża w reejonie otworów nr 1, 3 i 6 budują słabe namuły organiczne i podrzędnie humus piaszczysty, sięgające głębokości 0.8 – 1.7 m p.p.t. Luźne piaski warstwy I są gruntami o nośności wystarczającej dla grobli i elementów infrastruktury zbiornika retencyjnego.

W projekcie obwałowań ziemnych, które w przewadze wykonane będą z deluwialnych piasków, wskazane będzie zastosowanie dodatkowych, szczelnych przesłon z uwagi na dużą wodoprzepuszczalność piasków.

**4.** Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) projektowany zbiornik jest obiektem należącym do pierwszej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są złożone.

**5.** Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-81/B-03020.

Opracował:



**BARG-ARTGEO**

Spółka z o.o.

ul. Chmielewskiego 13

70-028 Szczecin

NIP 955-236-30-76

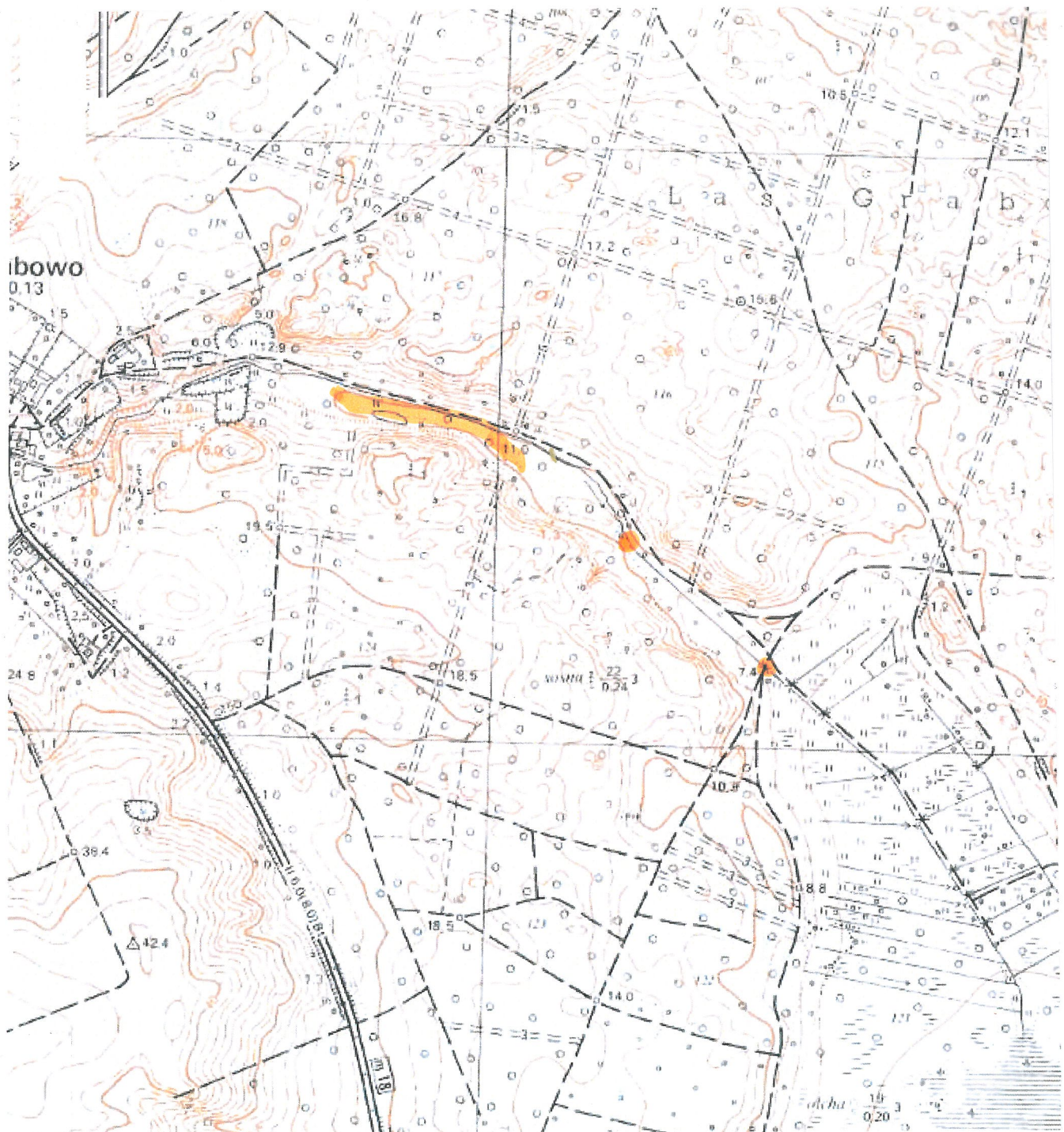
REGON 360230882, KRS 0000534180

Załącznik 1

TEMAT: Grabowo, mała retencja

## PLAN ORIENTACYJNY

wg mapy w skali 1:10 000





BARG-ARTGEO

Spółka z o.o.

ul. Chmielewskiego 13

70-028 Szczecin

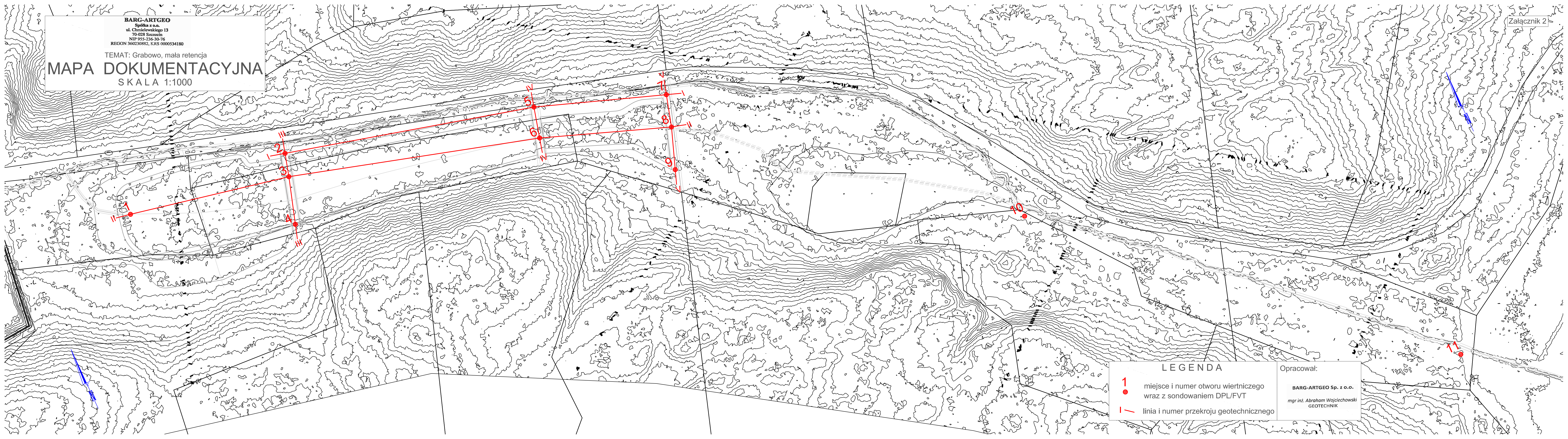
NIP 955-236-30-76

REGON 360230882, KRS 0000534180

TEMAT: Grabowo, mała retencja

MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1:1000



LEGENDA

1

•

miejsce i numer otworu wiertniczego  
wraz z sondowaniem DPL/FVT

I

—

linia i numer przekroju geotechnicznego

Opracował:

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr inż. Abraham Wojciechowski

GEOTECHNIK



# O B J A Š N I E N I A

## SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I W PROFILACH GEOTECHNICZNYCH OTWORÓW

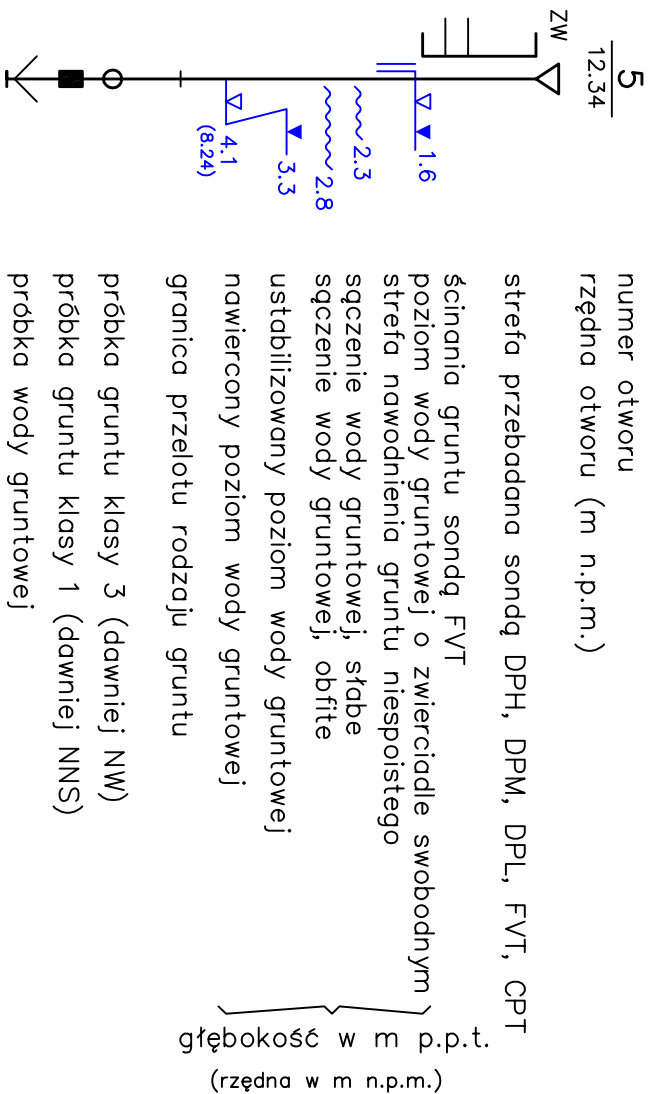
SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW wg normy PN–EN 1997–2  
po prawej stronie opisów gruntów podano stosowane dotąd symbole wg PN–86/B–02480

OZNACZENIA OTWORÓW (WIERCEŃ I SONDOWAŃ RKS)

Mg	grunty antropogeniczne, nasypowe (nN, nB) nasypy kulturowe – KMg	saCl	głina piaszczysta (Gp)
Or	grunty organiczne (ogólnie, w nawiasie rodzaj gruntu, np torf, namuł organiczny, itp.)	saclSi	głina pylasta (Gr)
		saSiCl	głina ilasta (Gz)
saOr	humus piaszczysty (HPd)	clSiSa	piasek gliniasty (Pg)
Bo	głazy (K)	Si	pył (Tt)
Co	głaziki (KO)	saSi	pył piaszczysty (Ttp)
Gr	żwir (Z)	clSi	pył ilasty
CGr	żwir gruby	Cl	it (I)
MGr	żwir średni	siCl	it pylasty (It)

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

saGr	żwir piaszczysty	//	przewarstwienia (wkładki)
grSa	pospółka (Po)	()	określenia uzupełniające: skład nasypu, rodzaj gruntów organicznych, itp.
siGr	żwir pylasty		
clGr	żwir ilasty (Žg)		
CSa	piasek gruby (Pr)		INNE OZNACZENIA
MSa	piasek średni (Ps)	ID	stopień zagęszczenia (%)
FSa	piasek drobny (Pd)	IC	wskaznik konsystencji IC=(1–IL)
siSa	piasek pylasty (Ptt)	I	numer warstwy geotechnicznej
siClSa	piasek pylasto – ilasty (piasek gliniasty, Pg)	NW	kierunek przebiegu przekroju



### ZASADY OPISU GRUNTÓW WG PN–EN 1997–2

Podstawą opisu gruntów jest zawartość poszczególnych frakcji, których symbole pochodzą od pierwszych liter nazw w języku angielskim:

- Gr – żwir (gravel)
- Sa – piasek (sand)
- Si – pył (silt)
- Cl – it (clay)

Dla piasków i żwirów stosuje się dodatkowe rozróżnienie na trzy klasy:

- F – drobny (fine)
- M – średni (medium)
- C – gruby (coarse)

W gruntach złożonych z ziaren różnych frakcji nazwa frakcji zasadniczej rozpoczynana jest dużą literą; poszczególne frakcje podawane są kolejno od lewej do prawej stosownie do ich rosnącego udziału w gruncie:

domieszka\_mniejsza\_domieszka\_większa\_frakcja\_zasadnicza – np. saclSi

Grunty, które na podstawie ich uziarnienia określić można jako grunty “na pograniczu” dwóch różnych rodzajów, opisać można poprzez podanie obu symboli, połączonych ukośnikiem, np. clSa/saCl

W nawiasach podaje się określenia uzupełniające, np. skład gruntów nasypowych, lub rozróżnienie gruntów organicznych

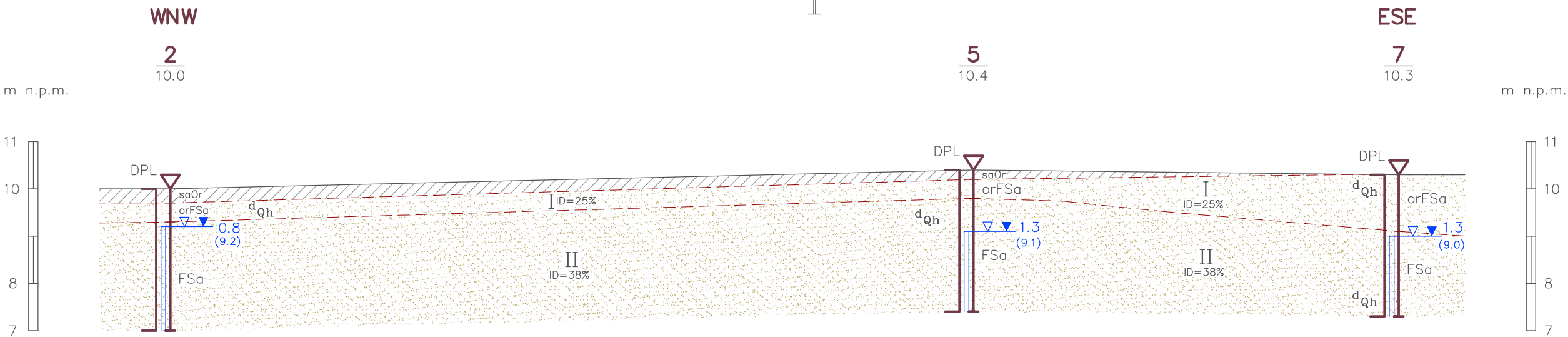
TEMAT: Grabowo, mała retencja

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

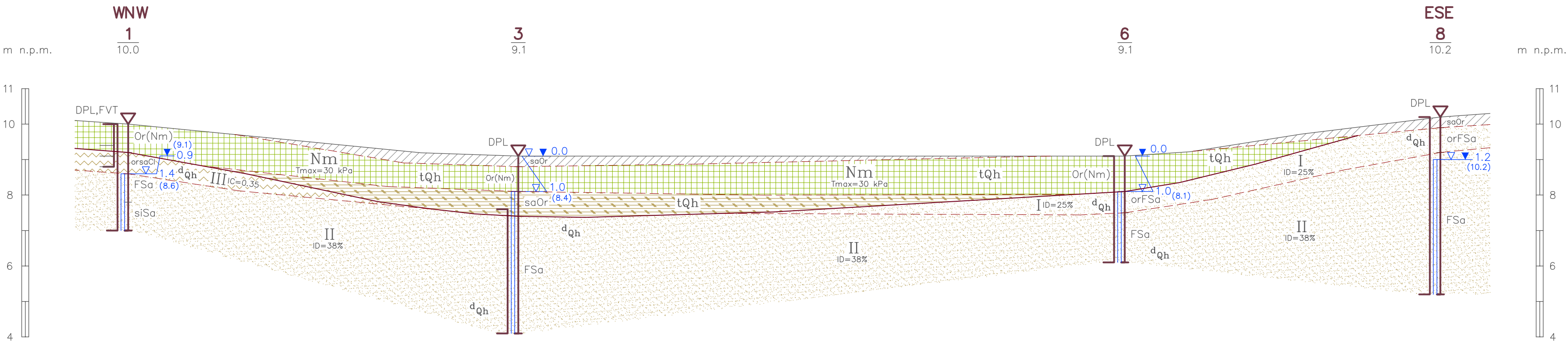
S K A L A 1:100/1000

Opracował:

I



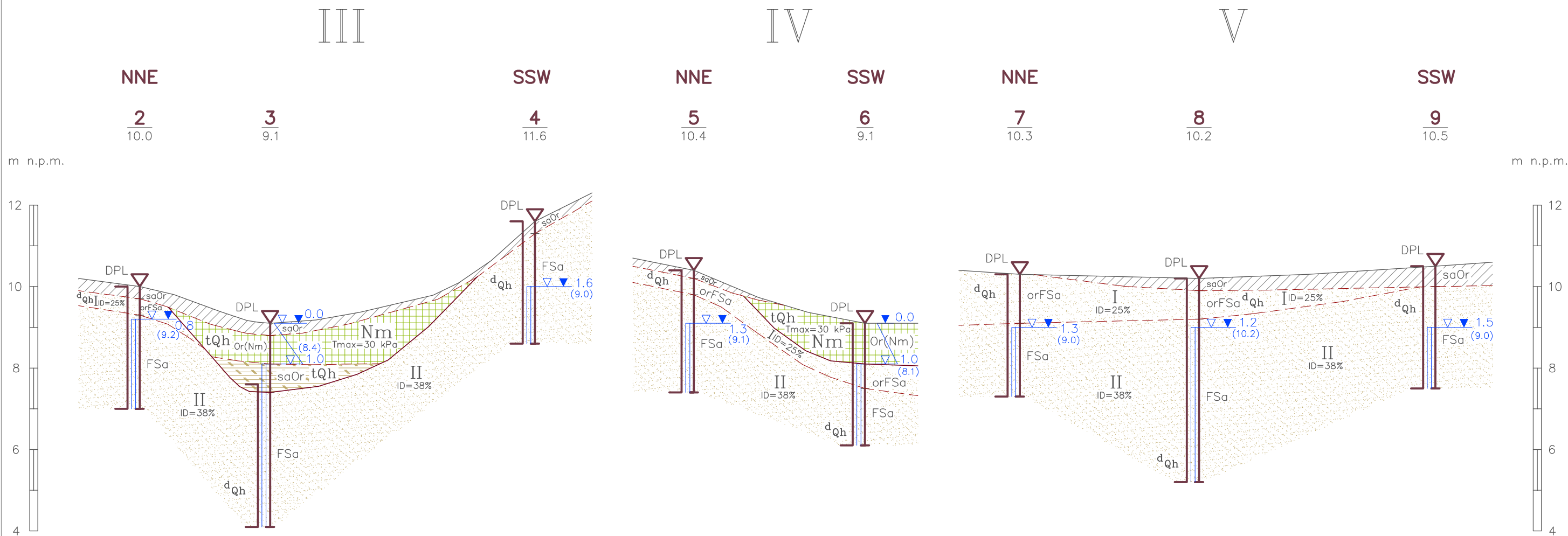
II



TEMAT: Grabowo, mała retencja

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

S K A L A 1:100/500

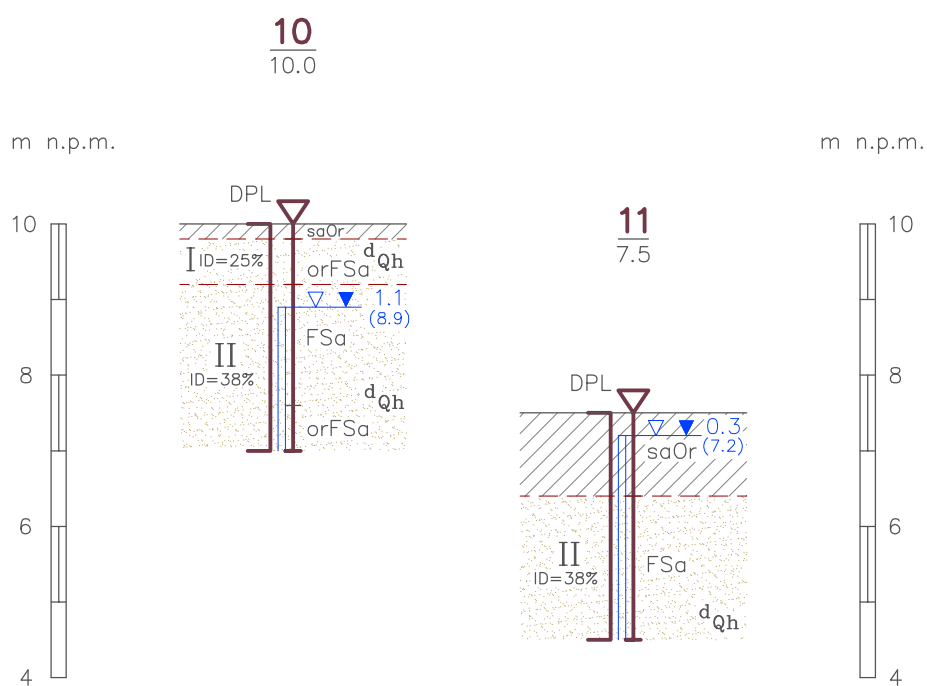


Opracował:

TEMAT: Grabowo, mała retencja

# PROFILE GEOTECHNICZNE

## SKALA PIONOWA 1:100



Opracował:

**BARG-ARTGEO**Chmielewskiego 13  
70-028 Szczecin**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 1**

Zał.Nr: 7

Wiertnica: WSG-W






Rejon: Grabowo  
Miejscowość: Grabowo  
Gmina: Stargard  
Województwo: zachodniopomorskieWiercenie: BARG-ARTGEO Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Mateusz Knapski

System wiercenia: mechaniczny obrotowy





Rzędna: 10.00 m n.p.m.

Skala 1 : 100






Data wiercenia: 2017-09-28

Skala [m]	Zwierciadło wody	Przelot [m]	GENEZA	Profil	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.0	 0.90	0.8	tQh		Namuł, czarny	Or(Nm)		w	
	1.4				Gлина piaszczysta humusowa, szara	orsaCl	III		mpl
2.0		1.4	dQh		Piasek drobny, szary	FSa	II	n	szg
		2.2			Piasek pylasty, szary	siSa			
3.0		3.0							




**Profil numer 2 Rzędna: 10.00 m n.p.m. Data: 2017-09-28**

1.0	 0.80	0.3			Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr			
		0.7			Piasek drobny humusowy, szary	orFSa	I	w	ln
2.0			dQh		Piasek drobny, szary	FSa	II	n	szg
3.0		3.0							






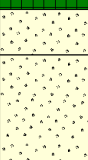

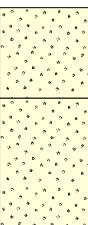


**Profil numer 3 Rzędna: 9.10 m n.p.m. Data: 2017-09-28**

1.0	 0.00	0.3	tQh		Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr		w	
	1.0				Namuł, czarny	Or(Nm)			
		1.0			Humus piaszczysty, czarny	saOr			
2.0		1.7	dQh		Piasek drobny, szary	FSa	II	n	szg
3.0									
4.0									
5.0		5.0							

**Profil numer 4 Rzędna: 11.60 m n.p.m. Data: 2017-09-28**

1.0	 1.60	0.3			Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr		w	
			dQh		Piasek drobny, szary	FSa	II	w./n.	szg
3.0		3.0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

<div> <b>BARG-ARTGEO</b></div> <div>ul. Chmielewskiego 13 70-028 Szczecin</div>					<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>					Zał.Nr: 8	
					<b>Profil numer 5</b>					Wiertnica: WSG-W	
Rejon: Grabowo Miejscowość: Grabowo Gmina: Stargard Województwo: zachodniopomorskie					Wiercenie: BARG-ARTGEO Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr Mateusz Knapski					System wiercenia: mechaniczny obrotowy	
										Rzędna: 10.40 m n.p.m.	
										Skala 1 : 100	Data wiercenia: 2017-09-28
Skala [m]	Zwierciadło wody	Przelot [m]	GENEZA	Profil	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.0 2.0 3.0	 1.30	0.2	dQh		Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr	I	w	In		
		0.6			Piasek drobny humusowy, szary	orFSa					
		3.0			Piasek drobny, szary	FSa	II	w./n.	szg		
<b>Profil numer 6 Rzędna: 9.10 m n.p.m. Data: 2017-09-28</b>											
1.0 2.0 3.0	 1.0	0.00	tQh		Namuł, czarny	Or(Nm)		w			
		1.0	dQh		Piasek drobny humusowy, szary	orFSa	I	n	In		
		1.6			Piasek drobny, szary	FSa	II		szg		
		3.0									
<b>Profil numer 7 Rzędna: 10.30 m n.p.m. Data: 2017-09-28</b>											
1.0 2.0 3.0	 1.30	1.2	dQh		Piasek drobny humusowy, szary	orFSa	I	w	In		
					Piasek drobny, szary	FSa	II	w./n.	szg		
		3.0									
<b>Profil numer 8 Rzędna: 10.20 m n.p.m. Data: 2017-09-28</b>											
1.0 2.0 3.0 4.0 5.0	 1.20	0.3	dQh		Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr	I	w	In		
					Piasek drobny humusowy, szary	orFSa					
		1.0			5.0	Piasek drobny, szary	FSa	II	w./n.	szg	

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)



**BARG-ARTGEO**ul. Chmielewskiego 13  
70-028 Szczecin**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 9**

Zał.Nr: 9

Wiertnica: WSG-W




Rejon: Grabowo  
Miejscowość: Grabowo  
Gmina: Stargard  
Województwo: zachodniopomorskieWiercenie: BARG-ARTGEO Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Mateusz Knapski

System wiercenia: mechaniczny obrotowy




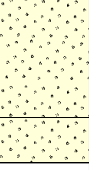

Rzędna: 10.50 m n.p.m.

Skala 1 : 100




Data wiercenia: 2017-09-28

Skala [m]	Zwierciadło wody	Przelot [m]	GENEZA	Profil	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.0	 1.50	0.5			Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr		w	
2.0		dQh			Pasek drobny, szary	FSa	II	w./n.	szg
3.0		3.0							

**Profil numer 10 Rzędna: 10.00 m n.p.m. Data: 2017-09-28**

1.0	 1.10	0.2			Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr			
					Pasek drobny humusowy, szary	orFSa	I	w	ln
2.0		0.8	dQh		Pasek drobny, szary	FSa	II	n	szg
3.0		2.4			Pasek drobny humusowy, szary	orFSa			
		3.0							

**Profil numer 11 Rzędna: 7.50 m n.p.m. Data: 2017-09-28**

1.0	 0.30				Humus piaszczysty, ciemnoszary	saOr		w./n.	
2.0		1.1	dQh		Pasek drobny, szary	FSa	II	n	szg
3.0		3.0							

Temat: Grabowo, mała retencja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 1				
Rzędna 10,00 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
1,6	zw.wody	5	0,371	
1,7	FSa	5	0,371	
1,8		5	0,371	
1,9		6	0,389	
2,0		6	0,389	
2,1		6	0,389	
2,2		7	0,404	
2,3	siSa	8	0,418	
2,4		7	0,404	
2,5		8	0,418	
2,6		9	0,429	
2,7		9	0,429	
2,8		8	0,418	
2,9		9	0,429	
3,0		10	0,440	0,405
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 2				
Rzędna 10,00 m n.p.m.				
0,1	saOr	1		
0,2		1		
0,3		1		
0,4	FSa	3	0,274	
0,5		2	0,228	
0,6		3	0,274	
0,7		5	0,332	0,277
0,8	zw.wody	7	0,370	
0,9	FSa	5	0,371	
1,0		5	0,371	
1,1		6	0,389	
1,2		6	0,389	
1,3		7	0,404	
1,4		7	0,404	
1,5		8	0,418	
1,6		9	0,429	
1,7		10	0,440	
1,8		11	0,450	
1,9		9	0,429	
2,0		9	0,429	
2,1		8	0,418	
2,2		7	0,404	
2,3		7	0,404	
2,4		5	0,371	
2,5		8	0,418	
2,6		9	0,429	
2,7		10	0,440	
2,8		11	0,450	
2,9		12	0,458	
3,0		13	0,466	0,415

Temat: Grabowo, mała retencja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 3				
Rzędna 9,10 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
1,6	zw.wody	1	0,150	
1,7	saOr	1	0,150	
1,8	FSa	5	0,371	
1,9		5	0,371	
2,0		5	0,371	
2,1		5	0,371	
2,2		5	0,371	
2,3		5	0,371	
2,4		6	0,389	
2,5		6	0,389	
2,6		7	0,404	
2,7		8	0,418	
2,8		9	0,429	
2,9		10	0,440	
3,0		11	0,450	
3,1		12	0,458	
3,2		13	0,466	
3,3		12	0,458	
3,4		10	0,440	
3,5		9	0,429	
3,6		9	0,429	
3,7		9	0,429	
3,8		8	0,418	
3,9		7	0,404	
4,0		8	0,418	
4,1		9	0,429	
4,2		10	0,440	
4,3		11	0,450	
4,4		12	0,458	
4,5		13	0,466	
4,6		14	0,474	
4,7		12	0,458	
4,8		13	0,466	
4,9		16	0,487	
5,0		15	0,481	0,427

Temat: Grabowo, mała retencja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 4				
Rzędna 11,60 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	saOr	1		
0,2		1		
0,3		3		
0,4	FSa	6	0,352	
0,5		6	0,352	
0,6		7	0,370	
0,7		7	0,370	
0,8		8	0,385	
0,9		9	0,398	
1,0		10	0,410	
1,1		8	0,385	
1,2		9	0,398	
1,3		10	0,410	
1,4		10	0,410	
1,5		11	0,421	
1,6	zw.wody	12	0,431	
1,7		9	0,429	
1,8		8	0,418	
1,9		8	0,418	
2,0		9	0,429	
2,1		10	0,440	
2,2		10	0,440	
2,3		9	0,429	
2,4		8	0,418	
2,5		7	0,404	
2,6		7	0,404	
2,7		8	0,418	
2,8		9	0,429	
2,9		12	0,458	
3,0		14	0,474	0,411
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 5				
Rzędna 10,40 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	saOr	1		
0,2		1		
0,3	FSa	1		
0,4		2	0,228	
0,5		2	0,228	
0,6		3	0,274	0,244
0,7	FSa	6	0,352	
0,8		6	0,352	
0,9		6	0,352	
1,0		7	0,370	
1,1		8	0,385	
1,2		9	0,398	
1,3	zw.wody	9	0,398	
1,4		7	0,404	
1,5		7	0,404	
1,6		8	0,418	
1,7		9	0,429	
1,8		10	0,440	
1,9		11	0,450	
2,0		12	0,458	
2,1		14	0,474	
2,2		12	0,458	
2,3		10	0,440	
2,4		10	0,440	
2,5		9	0,429	
2,6		10	0,440	
2,7		10	0,440	
2,8		12	0,458	
2,9		13	0,466	
3,0		12	0,458	0,421

Temat: Grabowo, mała retencja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 6				
Rzędna 9,10 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	Or(Nm)	1		
0,2		1		
0,3		1		
0,4		1		
0,5		1		
0,6		1		
0,7		2		
0,8		1		
0,9		2		
1,0		1		
1,1	zw.wody	3	0,320	
1,2	FSa	3	0,320	
1,3		2	0,279	
1,4		3	0,320	
1,5		4	0,348	
1,6		4	0,348	0,323
1,7	FSa	7	0,404	
1,8		7	0,404	
1,9		8	0,418	
2,0		7	0,404	
2,1		8	0,418	
2,2		8	0,418	
2,3		8	0,418	
2,4		9	0,429	
2,5		10	0,440	
2,6		11	0,450	
2,7		12	0,458	
2,8		13	0,466	
2,9		15	0,481	
3,0		16	0,487	0,435
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 7				
Rzędna 10,30 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	FSa	1		
0,2		1		
0,3		1		
0,4		2	0,228	
0,5		2	0,228	
0,6		4	0,307	
0,7		3	0,274	
0,8		4	0,307	
0,9		5	0,332	
1,0		5	0,332	
1,1		4	0,307	
1,2		5	0,332	0,294
1,3	zw.wody	7	0,370	
1,4	FSa	5	0,371	
1,5		6	0,389	
1,6		7	0,404	
1,7		8	0,418	
1,8		9	0,429	
1,9		10	0,440	
2,0		12	0,458	
2,1		13	0,466	
2,2		15	0,481	
2,3		16	0,487	
2,4		15	0,481	
2,5		14	0,474	
2,6		12	0,458	
2,7		11	0,450	
2,8		12	0,458	
2,9		13	0,466	
3,0		12	0,458	0,442

Temat: Grabowo, mała retencja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 8				
Rzędna 10,20 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	saOr	1		
0,2		1		
0,3		2		
0,4	FSa	2	0,228	
0,5		2	0,228	
0,6		2	0,228	
0,7		3	0,274	
0,8		4	0,307	
0,9		3	0,274	
1,0		4	0,307	0,264
1,1	FSa	6	0,352	
1,2	zw.wody	7	0,370	
1,3		5	0,371	
1,4		5	0,371	
1,5		5	0,371	
1,6		6	0,389	
1,7		6	0,389	
1,8		6	0,389	
1,9		6	0,389	
2,0		5	0,371	
2,1		6	0,389	
2,2		6	0,389	
2,3		7	0,404	
2,4		9	0,429	
2,5		10	0,440	
2,6		13	0,466	
2,7		14	0,474	
2,8		12	0,458	
2,9		11	0,450	
3,0		10	0,440	
3,1		9	0,429	
3,2		8	0,418	
3,3		6	0,389	
3,4		7	0,404	
3,5		8	0,418	
3,6		9	0,429	
3,7		7	0,404	
3,8		6	0,389	
3,9		6	0,389	
4,0		8	0,418	
4,1		9	0,429	
4,2		10	0,440	0,408
4,3		11	0,450	
4,4		13	0,466	
4,5		14	0,474	
4,6		15	0,481	
4,7		17	0,493	
4,8		18	0,499	
4,9		19	0,504	
5,0		22	0,519	0,486

Temat: Grabowo, mała retencja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 9				
Rzędna 10,50 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	saOr	1		
0,2		2		
0,3		2		
0,4		3		
0,5		5		
0,6	FSa	7	0,370	
0,7		7	0,370	
0,8		6	0,352	
0,9		6	0,352	
1,0		7	0,370	
1,1		8	0,385	
1,2		9	0,398	
1,3		8	0,385	
1,4		9	0,398	
1,5	zw.wody	10	0,410	
1,6		7	0,404	
1,7		7	0,404	
1,8		7	0,404	
1,9		7	0,404	
2,0		8	0,418	
2,1		9	0,429	
2,2		10	0,440	
2,3		11	0,450	
2,4		13	0,466	
2,5		14	0,474	
2,6		12	0,458	
2,7		13	0,466	
2,8		14	0,474	
2,9		16	0,487	
3,0		17	0,493	0,418
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 10				
Rzędna 10,00 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	saOr	1		
0,2		1		
0,3	FSa	2		
0,4		2	0,228	
0,5		2	0,228	
0,6		2	0,228	
0,7		3	0,274	
0,8		3	0,274	0,247
0,9	FSa	6	0,352	
1,0		6	0,352	
1,1	zw.wody	7	0,370	
1,2		5	0,371	
1,3		5	0,371	
1,4		6	0,389	
1,5		6	0,389	
1,6		10	0,440	
1,7		8	0,418	
1,8		7	0,404	
1,9		8	0,418	
2,0		9	0,429	
2,1		10	0,440	
2,2		11	0,450	
2,3		13	0,466	
2,4		14	0,474	0,408
2,5	FSa	17	0,493	
2,6		17	0,493	
2,7		19	0,504	
2,8		22	0,519	
2,9		23	0,523	
3,0		24	0,527	0,510



Temat: Grabowo, mała retencja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 11				
Rzędna 7,50 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10		Wartość ID
0,1	saOr	1		
0,2		1		
0,3	zw. wody	1		
0,4		1		
0,5		1		
0,6		2		
0,7		2		
0,8		2		
0,9		2		
1,0		3		
1,1		4		
1,2	FSa	6		0,389
1,3		7		0,404
1,4		7		0,404
1,5		8		0,418
1,6		9		0,429
1,7		10		0,440
1,8		12		0,458
1,9		13		0,466
2,0		12		0,458
2,1		13		0,466
2,2		14		0,474
2,3		12		0,458
2,4		13		0,466
2,5		14		0,474
2,6		15		0,481
2,7		16		0,487
2,8		17		0,493
2,9		18		0,499
3,0		20		0,509
				0,457

Temat: Grabowo, mała retencja		
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 1		
Rzędna 10,00 m n.p.m.		
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie $T_{\max}$ (kPa)
0,1	Or(Nm)	
0,2		
0,3		
0,4		
0,5		
0,6		33
0,7		
0,8		
0,9	saCl	36
1,0		
1,1		
1,2		36

Temat: Grabowo, mała retencja

**Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$**   
**dla warstwy geotechnicznej I**

**Wartość charakterystyczna  $I_D$**  **0,279**

Współczynnik materiałowy 1- 0,09423032

**Wartość obliczeniowa  $I_D$**  **25%**

Nr otworu	Głębokość stropu przelotu	Głębokość spągu przelotu	Wartość $I_D$	Mięższość przelotu H	$I_D * H$	$I_D - I_{D(n)}$	$(I_D - I_{D(n)})^2 * H$
2	0,3	0,7	0,277	0,4	0,11080000	-0,00197436	0,00000156
5	0,2	0,6	0,244	0,4	0,09760000	-0,03497436	0,00048928
6	1,0	1,6	0,323	0,6	0,19380000	0,04402564	0,00116295
7	0,0	1,2	0,294	1,2	0,35280000	0,01502564	0,00027092
8	0,3	1,0	0,264	0,7	0,18480000	-0,01497436	0,00015696
10	0,2	0,8	0,247	0,6	0,14820000	-0,03197436	0,00061342
Razem			1,649	3,9	1,08800000		0,00269510
Ilość przelotów		6,0					

Temat: Grabowo, mała retencja

**Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$**   
**dla warstwy geotechnicznej II**

**Wartość charakterystyczna  $I_D$**  **0,425**

Współczynnik materiałowy 1- 0,05220897

**Wartość obliczeniowa  $I_D$**  **38%**

Nr otworu	Głębokość stropu przelotu	Głębokość spągu przelotu	Wartość $I_D$	Mięższność przelotu H	$I_D * H$	$I_D - I_{D(n)}$	$(I_D - I_{D(n)})^2 * H$
1	1,4	3,0	0,405	1,6	0,64800000	-0,02039464	0,00066551
2	0,7	3,0	0,415	2,3	0,95450000	-0,01039464	0,00024851
3	1,7	5,0	0,427	3,3	1,40910000	0,00160536	0,00000850
4	0,3	3,0	0,411	2,7	1,10970000	-0,01439464	0,00055945
5	0,6	3,0	0,421	2,4	1,01040000	-0,00439464	0,00004635
6	1,6	3,0	0,435	1,4	0,60900000	0,00960536	0,00012917
7	1,2	3,0	0,442	1,8	0,79560000	0,01660536	0,00049633
8	1,0	4,2	0,408	3,2	1,30560000	-0,01739464	0,00096823
8	4,2	5,0	0,486	0,8	0,38880000	0,06060536	0,00293841
9	0,5	3,0	0,418	2,5	1,04500000	-0,00739464	0,00013670
10	0,8	2,4	0,408	1,6	0,65280000	-0,01739464	0,00048412
10	2,4	3,0	0,510	0,6	0,30600000	0,08460536	0,00429484
11	1,1	3,0	0,457	1,9	0,86830000	0,03160536	0,00189791
Razem			5,643	26,1	11,10280000		0,01287404
Ilość przelotów		13,0					