

**GEOXX. Sp. z o.o. Sp.k.**  
11-041 Olsztyn, ul. Hozjusza 11  
NIP 7393782404 REGON 280495800  
BANK PKO BP S.A. OLSZTYN  
77 1020 3541 0000 5402 0170 1531  
**www.geoxx.pl biuro@geoxx.pl**  
**tel.608 493 504**



<b>ZLECENIODAWCA:</b>	<b>Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji Budomar Mariusz Walasek</b>
-----------------------	---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

dla projektu: „Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach”

*gmina* **Mikołajki**  
*powiat* **mrągowski**  
*województwo* **warmińsko-mazurskie**

OPRACOWANIE:

**mgr Joanna Bagińska**

KIEROWNIK OPRACOWANIA:

**mgr Adam Ośko**  
*uprawnienia geologiczne nr*  
*V-1788; VII-1468; XII-019/POM*

*Olsztyn, październik 2018 r.*

Opinia chroniona ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany,  
powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora zabronione

## Spis treści:

1. Wstęp .....	3
2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych .....	3
3. Pomiary geodezyjne.....	3
4. Położenie oraz charakterystyka środowiska geograficznego.....	3
5. Warunki geologiczne.....	4
6. Warunki hydrogeologiczne .....	4
7. Podział na warstwy geotechniczne .....	4
8. Wnioski i zalecenia.....	6

## Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
2. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych
3. Objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów
4. Karty otworów wiertniczych
5. Karta sondowania DPL
6. Metryki otworów (dołączono do egzemplarza archiwalnego)

## 1. Wstęp

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie: **Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji Budomar Mariusz Walasek, ul. Jagiełły 24, 11-500 Giżycko.**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo - wodnych wraz z ustaleniem (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych dla projektu: „Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach”, gmina Mikołajki, powiat mrągowski, województwo warmińsko-mazurskie.

Podstawą prawną dla sporządzenia niniejszego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463).

Z uwagi na charakter inwestycji oraz proste warunki gruntowo – wodne, projektowane przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

Zakres prac geotechnicznych został ustalony ze Zleceniodawcą.

## 2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych

Dla potrzeb rozwiązania przedstawionego we wstępie zadania wykonano:

- 5 otworów wiertniczych o głębokości 3,0 m i łącznym metrażu 15,0 mb.,
- 1 sondowanie DPL do głębokości 3,0 mb.

Badania, których wyniki zamieszczono w niniejszej opinii, zostały przeprowadzone we wrześniu 2018 roku.

Do opracowania niniejszej opinii wykorzystano mapę sytuacyjno – wysokościową dostarczoną przez Zleceniodawcę.

Opierając się na wynikach polowych badań geotechnicznych, wizji lokalnej terenu, obowiązujących normach, dostępnej literaturze sporządzono część tekstową wraz z następującymi załącznikami graficznymi:

- mapą dokumentacyjną w skali 1:1000,
- tabelą charakterystycznych parametrów geotechnicznych,
- objaśnieniami znaków i symboli użytych na kartach otworów,
- karty otworów geotechnicznych,
- karta sondowania DPL.

Niniejszą opinię wykonano w 5 egzemplarzach. Do egzemplarza archiwalnego, który pozostaje w archiwum wykonawcy dołączono materiały polowe. Pozostałe 4 egzemplarze otrzymuje Zleceniodawca.

## 3. Pomiary geodezyjne

Punkty badań zostały w terenie wytyczone metodą domiarów prostokątnych (ortogonalnych) do istniejących sieci oraz granic działek. Wyloty wykonanych otworów

wiertniczych zaniwelowano metodą punktów rozproszonych dowiązując się do repera roboczego.

#### 4. Położenie oraz charakterystyka środowiska geograficznego

Polowe badania geotechniczne wykonano dla potrzeb zbadania warunków gruntowo – wodnych dla projektu: „Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach”, gmina Mikołajki, powiat mrągowski, województwo warmińsko-mazurskie.

Deniwelacje na badanym obszarze osiągają wartość 6,5 metra, co zawiera się w przedziale rzędnych od 132,34 m n.p.m. (otw. 01) do 125,84 m n.p.m. (otw. 04).

#### 5. Warunki geologiczne

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holoceniskich nasypów budowlanych /nB/ oraz plejstoceniskich gruntów wodnolodowcowych /fgQp4/.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do dwóch warstw geologicznych.

Holoceniskie nasypy budowlane /nB/ zbudowane z gruntów *niespoistych* tj. kruszywa z domieszką pospółki - warstwa geologiczna I.

Plejstoceniskie grunty wodnolodowcowe /fgQp4/ zbudowane z gruntów *niespoistych* tj. piasków średnioziarnistych - warstwa geologiczna II.

Warunki gruntowo - wodne z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów wiertniczych (Zał. 4).

#### 6. Warunki hydrogeologiczne

W wykonanych otworach wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania nie nawiercono wody gruntowej.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (wrzesień, 2018 r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom.

Warunki gruntowo - wodne z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów wiertniczych (Zał. 4).

#### 7. Podział na warstwy geotechniczne

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holoceniskich nasypów budowlanych /nB/ oraz plejstoceniskich gruntów wodnolodowcowych /fgQp4/.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do dwóch warstw geologicznych.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie badań terenowych oraz zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodą „B” przyjmując za parametry wiodące stopień plastyczności i stopień zagęszczenia.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone „in situ” zebrano i zestawiono w tabeli na Zał. 2 niniejszego opracowania.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

**warstwa geotechniczna Ia** – obejmuje holocenijskie *niespoiste* nasypy budowlane /nB/ występujące w postaci kruszywa z domieszką pospółki o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,40$ ;

**warstwy geotechniczne IIa i IIb** – obejmują plejstocenijskie *niespoiste* grunty wodnolodowcowe /fgQp4/.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ( $I_D$ ):

**IIa** – piaski średnioziarniste, piaski średnioziarniste z domieszką piasku drobnoziarnistego o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ ;

**IIb** – piaski średnioziarniste, piaski średnioziarniste z domieszką piasku gruboziarnistego o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,60$

Stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) dla gruntów sypkich ustalono na podstawie oporu w trakcie prac wiertniczych i sondowania DPL. Stopień zagęszczenia określono zgodnie z wytycznymi normy „Geotechnika. Badania polowe” PN-B-04452.

Stopień plastyczności ( $I_L$ ) gruntów spoistych określono na podstawie przeprowadzonych w terenie przez geologa prób walczkowania lub rozmakania oraz genezy nawierconych gruntów.

## 8. Wnioski i zalecenia

1. Celem niniejszej opinii jest określenie warunków gruntowo - wodnych wraz z ustaleniem (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych dla projektu: „Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach”, gmina Mikołajki, powiat mrągowski, województwo warmińsko-mazurskie.
2. Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenijskich nasypów budowlanych **/nB/** oraz plejstoceńskich gruntów wodnolodowcowych **/fgQp4/**.
3. W wykonanych otworach wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania nie nawiercono wody gruntowej.
4. Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (wrzesień, 2018 r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom.
5. Z uwagi na charakter inwestycji oraz proste warunki gruntowo – wodne, projektowane przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
6. Projektowane obiekty drogowe można posadowić bezpośrednio w obrębie warstw gruntów nośnych.
7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku) stwierdza się, że warunki wodne na większości badanego terenu są dobre i przeciętne.

Dla stwierdzonych warunków wodnych określono następujące grupy nośności:

**G1** – obejmującą jakościowo niewysadzinowe warstwy podłoża gruntowego zbudowane z gruntów niespoistych - nasypów budowlanych oraz gruntów wodnolodowcowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. podłoże gruntowe pod drogę powinno być niewysadzinowe grupy nośności G1. Powinno charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s=1,0$  i wtórnym modułem odkształcenia  $E_2=100$  MPa dla kategorii ruchu KR1 i KR2 oraz wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s=1,03$  i wtórnym modułem odkształcenia  $E_2=120$  MPa dla kategorii ruchu od KR3 do KR6.

8. Grunty niespoiste w dnie wykopu mogą ulec upłynnieniu na skutek różnicy ciśnień piezometrycznych wody, drgań od pracy maszyn budowlanych lub odprężenia gruntów.
9. Grunty spoiste w dnie wykopu należy chronić przed dodatkowym uplastycznieniem, które spowoduje obniżenie nośności podłoża gruntowego.
10. Dla wszystkich charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$  (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego). Współczynnik materiałowy parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów nasypowych

niekontrolowanych proponuje się przyjąć  $\gamma_m = 1 \pm 0,2$  (0,8 lub 1,2 stosownie do parametru geotechnicznego).

11. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z=1,20$  m p.p.t.
12. Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1 : Eurokod 7 : *Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne*, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego* oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.



05/3.0

DPL1

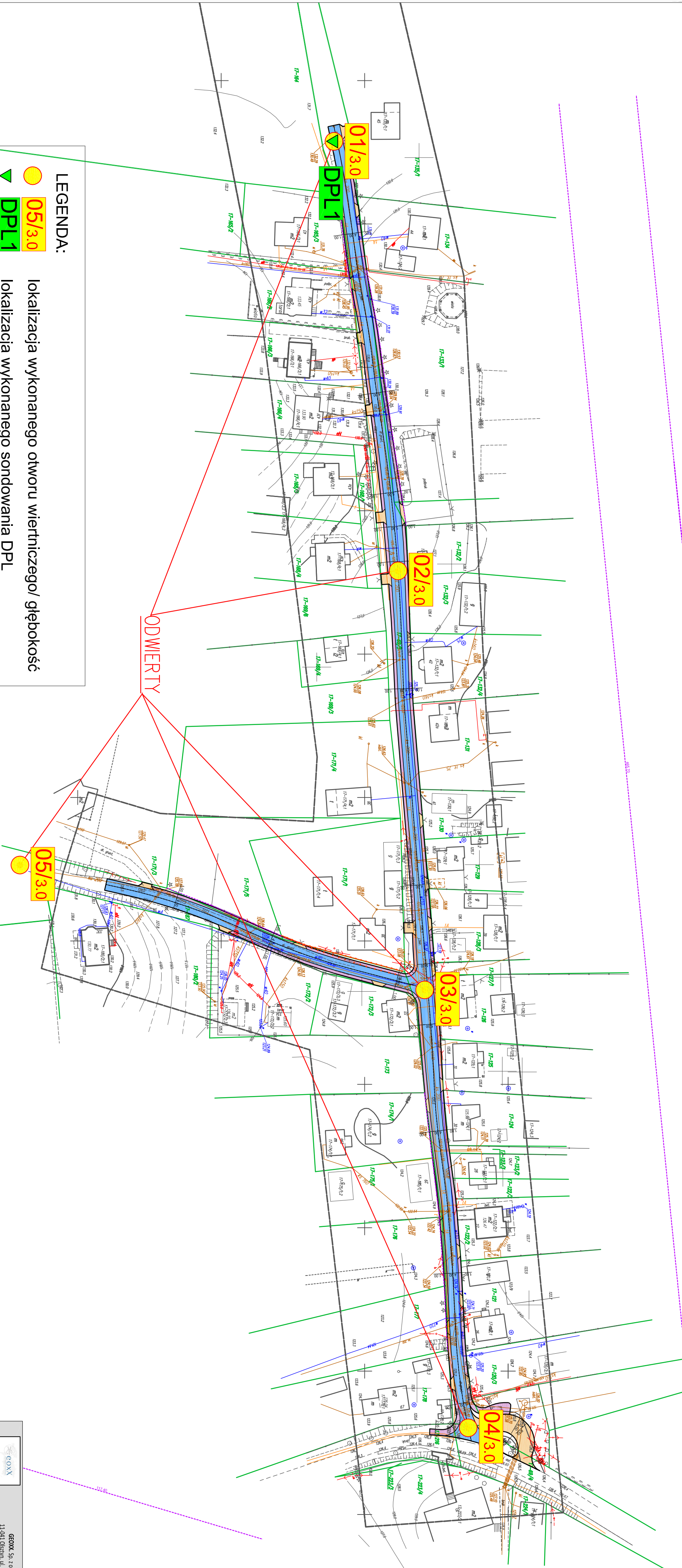
LEGENDA:

lokalizacja wykonanego otworu wiertniczego/ głębokość

05/3.0

DPL1

lokalizacja wykonanego sondowania DPL





<div>TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH</div> <div>TEMAT: <u>OPINIA GEOTECHNICZNA</u></div> <div>dla projektu "Przebudowa drogi gminnej w Żelwągach"</div>										
HOLOCEN		nB		kruszywo + pospółki				NASYPY BUDOWLANE		
PLEJSTOCEN		fgQp4		piaski średnioziarniste				GRUNTY MORENOWE		
UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH										
metoda B										
Nr warstwy	wilgotność naturalna w <sub>n</sub> %	gęstość objętościowa ρ [t*m <sup>-3</sup> ]	spójność Cu <sup>(n)</sup> [kPa]	kąt tarcia wewnęť. Φ <sup>(n)</sup> [°]	moduł odkształćen. Eo <sup>(n)</sup> [kPa]	edomet. moduł. Mo <sup>(n)</sup> [kPa]	stan gruntu		typ gruntu	rodzaj gruntu
							I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>		
Ia	*13	*1,90	-	37°43'	120 000	134 000	0,40	-	-	nB(kruszywo+Po)
	19,0	2,04								
IIa	*14,0	*1,85	-	33°00'	80 000	99 000	0,50	-	-	Ps, Ps+Pd
	21,0	2,00								
IIb	*14,0	*1,86	-	33°37'	95 000	110 000	0,60	-	-	Ps, Ps+Pr
	20,0	2,01								

1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480
2. CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020
- 3.\* WILGOTNE / MOKRE
4. Dla charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych określonych dla gruntów rodzimych - zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m=1\pm0,1$  (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego).  
Współczynnik materiałowy parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów nasypowych niekontrolowanych proponuje się przyjąć  $\gamma_m=1\pm 0,2$  (0,8 lub 1,2 stosownie do parametru geotechnicznego).

Zał. 2





# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 01

Załącznik 4.1

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA dla projektu "Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach"

<b>Lokalizacja:</b> Zelwagi			<b>Data:</b> 22.09.2018 r.		<b>Skala karty:</b> 1:25				
<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji Budomar			<b>System wiercenia:</b> ręczny						
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o., Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 132,34 m n.p.m.						
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzędne otworu:</b> -						
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/ stopień plastyczności	Nr wartswy geotechnicznej	Grupa nośności
S	0.0	nB(krusz.+Po) Nasyp budowlany (kruszywo z domleszką pospółki)	0,15	Qh	w	szg	I <sub>D</sub> =0,40	Ia	G1
	0.5	Ps Piasek średnioziarnisty, brąz	1,05	fgQp4		szg	I <sub>D</sub> =0,50	IIa	
	2.0	Ps Piasek średnioziarnisty, j.brąz	1,8			szg	I <sub>D</sub> =0,60	IIb	
	3.0								
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								



# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 02

Załącznik 4.2

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA dla projektu "Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach"

<b>Lokalizacja:</b> Zelwagi			<b>Data:</b> 22.09.2018 r.			<b>Skala karty:</b> 1:25			
<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji Budomar			<b>System wiercenia:</b> ręczny						
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o., Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 127,42 m n.p.m.						
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzędne otworu:</b> -						
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej	Grupa nośności
S	0.0 nB(krusz.+Po)	Nasyp budowlany (kruszywo z domieszką pospółki)	0,15	Qh	w	szg	I <sub>D</sub> =0,40	Ia	G1
	0.5 Ps	Piasek średnioziarnisty, brąz	1,25			szg	I <sub>D</sub> =0,50	IIa	
	1.5 Ps+Pr	Piasek średnioziarnisty z domieszką piasku gruboziarnistego, j.brąz	1,6	fgQp4		szg	I <sub>D</sub> =0,60	IIb	
	3.0								
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								



# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 03

Załącznik 4.3

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA dla projektu "Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach"

<b>Lokalizacja:</b> Zelwagi			<b>Data:</b> 22.09.2018 r.			<b>Skala karty:</b> 1:25			
<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji Budomar			<b>System wiercenia:</b> ręczny						
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o., Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 126,37 m n.p.m.						
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzędne otworu:</b> -						
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/ stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej	Grupa nośności
S	0.0	nB(krusz.+Po)	Nasyp budowlany (kruszywo z domleszką pospółki)	0,15	Qh	szg	I <sub>D</sub> =0,40	Ia	G1
	0.5	Ps	Piasek średnioziarnisty, brąz	1,15	fgQp4	szg	I <sub>D</sub> =0,50	IIa	
	1.0								
	1.5				w				
	2.0	Ps+Pr	Piasek średnioziarnisty, j.brąz	1,7		szg	I <sub>D</sub> =0,60	IIb	
	2.5								
	3.0								
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								

# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 04

Załącznik 4.4

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA dla projektu "Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach"

<b>Lokalizacja:</b> Zelwagi			<b>Data:</b> 22.09.2018 r.			<b>Skala karty:</b> 1:25			
<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji Budomar			<b>System wiercenia:</b> ręczny						
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o., Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 125,84 m n.p.m.						
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzedne otworu:</b> -						
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej	Grupa nośności
S	0.0	nB(krusz.+Po) Nasyp budowlany (kruszywo z domieszką pospółki)	0,15	Qh	w	szg	I <sub>D</sub> =0,40	Ia	G1
	0.5	Ps+Pd Piasek średnioziarnisty z domieszką piasku drobnoziarnistego, brąz	1,35	fgQp4		szg	I <sub>D</sub> =0,50	IIa	
	1.0								
	1.5								
	2.0								
	Ps+Pr Piasek średnioziarnisty z domieszką piasku gruboziarnistego, j.brąz	1,7			szg	I <sub>D</sub> =0,60	IIb		
	</								





# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 05

Załącznik 4.5

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA dla projektu "Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach"

<b>Lokalizacja:</b> Zelwági			<b>Data:</b> 22.09.2018 r.			<b>Skala karty:</b> 1:25			
<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji Budomar			<b>System wiercenia:</b> ręczny						
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o., Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 125,84 m n.p.m.						
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzędne otworu:</b> -						
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/ stopień plastyczności	Nr wartswy geotechnicznej	Grupa nośności
S	0.0	<del>nB(krusz,+Po)</del> Nasyp budowlany (kruszywo z domleszką pospółki)	0,15	Qh	w	szg	I <sub>D</sub> =0,40	Ia	G1
	0.5	Ps Piasek średnioziarnisty, j.brąz	1,25	fgQp4		szg	I <sub>D</sub> =0,50	IIa	
	1.0								
	1.5								Ps Piasek średnioziarnisty, j.żółty
	2.0								
	2.5								
	3.0								
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								



GEOXX. Sp. z o.o. Sp.k.  
11-041 Olsztyn, ul. Hozjusza 11  
NIP 7393782404 REGON 280495800  
BANK PKO BP S.A. OLSZTYN  
77 1020 3541 0000 5402 0170 1531  
www.geoxx.pl biuro@geoxx.pl

# KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDA DPL

Sonda nr 01  
Przy otworze : 01  
Rzędna : 132,34 m n.p.m.  
Data : 22.09.2018r.

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA dla projektu "Przebudowa drogi gminnej w Zelwągach"**

Głębokość w m p.p.t.	Observacje wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń lub półobrotów na 10 cm wpędu sondy (N <sub>10</sub> )				INTERPRETACJA		
							N <sub>10</sub>	I <sub>D</sub>	I <sub>S</sub>
			10	20	30	40			
		nB(krusz.+Po)					-	-	-
1		Ps					10	0,50	0,94
2		Ps					20	0,63	0,96
3	S								
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
							Opracowała: mgr Joanna Bagińska		
Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>			0,33	0,40	0,50	0,60	0,67	0,70	
Stan gruntu			luźny	średnio zagęszczony		zagęszczony		Zał. 5	