



Geotechnika, Geologia Inżynierska  
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**Firma Geologiczna  
GEOOPTIMA  
Bartłomiej Boczkowski**

ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań  
tel.: +48 664 330 620  
e-mail: info@geooptima.com  
web: www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chełst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”

Lokalizacja: Kawczyn-Chełst  
Gmina Drawsko  
Powiat czarnkowsko-trzcianecki  
Województwo wielkopolskie

Zleceniodawca: Biuro Inżynierii Lądowej EUROSTRADA Rufin Jarka  
ul. Przemysłowa 5/19  
64-700 Czarnków

Opracował: mgr Bartłomiej Boczkowski  
upr. geol.: VII-1849

mgr inż. Klaudia Boczkowska

Egzemplarz nr ...

Poznań, maj 2018 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **Część tekstowa:**

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa formalna opracowania .....	3
1.2. Podstawa prawna opracowania .....	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania .....	5
1.4. Zakres przeprowadzonych prac .....	5
<b>2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań .....</b>	<b>7</b>
2.1. Położenie terenu badań .....	7
2.2. Opis terenu badań .....	7
2.3. Środowisko geograficzne .....	7
2.4. Budowa geologiczna .....	7
<b>3. Charakterystyka projektowanej inwestycji .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Warunki gruntowo-wodne .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Ocena warunków geotechnicznych .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Wnioski .....</b>	<b>10</b>

### **Załączniki:**

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic dokumentacyjny
3. Legenda zastosowanych oznaczeń
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Karta otworu geotechnicznego
6. Karta sondowania dynamicznego

## **Wstęp**

### **1.1. Podstawa formalna opracowania**

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych przeprowadzonych w dniu 15 maj 2018 r., na zlecenie Biuro Inżynierii EUROSTRADA Rufin Jarka, ul. Przemysłowa 5/19, 64-700 Czarnków (zwanej dalej **Zleceniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez **Zleceniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych zostały zaproponowane przez **Zleceniodawcę**.

**Opinię** opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chełst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”.

**Opinię** opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

### **1.2. Podstawa prawna opracowania**

**Opinię** sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązanymi z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

[P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).

- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Uwagi: w załączniku nr 4, 5, 6 do Opinii przedstawiono:

- klasyfikację gruntów, zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi [P2], [P3] i normami polskimi [P4], [P5];
- klasyfikację gruntów, zgodnie z wycofanymi (od 31 marca 2010 r.) normami pozostającymi w praktycznym użyciu, m.in. [P10].



### **1.3. Podstawa merytoryczna opracowania**

W celu sporządzenia Opinii przeanalizowano oraz wykorzystano dostępne materiały geologiczne, geotechniczne, literaturę techniczną i inne materiały i informacje otrzymane przez Zleceniodawcę.

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę
- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną przez Zleceniodawcę
- [M3] Kondracki J. „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa 2013 r.
- [M4] Wiłun Z. „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa 1987 r.
- [M5] Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie” PWN, Warszawa 2012 r.
- [M6] Puła O. „Projektowanie fundamentów bezpośrednich wg Eurokodu 7” DWE, Wrocław 2014 r.
- [M7] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. „Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7. Poradnik” ITB, Warszawa 2011 r.
- [M8] Pisarczyk S. „Mechanika gruntów” OWPW, Warszawa 2005 r.

### **1.4. Zakres przeprowadzonych prac**

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych w miejscowości projektowanej przebudowy drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chełst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa) w dniu 15 maja 2018 r. wykonano:

- **Badania terenowe**, w których wchodził poniżej przedstawiony zakres prac:
  - ✓ Wizja lokalna terenu badań, w trakcie której zweryfikowano informację przekazane przez Zleceniodawcę [M1] oraz dane zawarte na szkicu dokumentacyjnym przekazanym Zleceniodawcę [M2];

- ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);

Ze względu na brak w chwili wykonywania badań map analizowanego terenu, które uwzględniałyby rzędne wysokościowe nie dokonano niwelacji wykonanych punktów badawczych.

- ✓ 9 otworów geotechnicznych do głęb. 2,0 m p.p.t. (łącznie odwiercono 18,0 mb);

W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzano makroskopowe badania terenowe przewiercanych gruntów. Oznaczano: rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu i in. Wszystkie ww. czynności wykonane były zgodnie z normą [P3, P4, P5, P6, P8, P10];

W trakcie wierceń przeprowadzano również obserwację zwierciadła wód gruntowych.

- ✓ Sondowania dynamiczne lekką sondą dynamiczną DPL, które wykonywane były w sąsiedztwie poszczególnych otworów geotechnicznych z zachowaniem min. 2 m odległości od otworu.

- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych. W ramach prac kameralnych wchodziły takie zadania jak:

- ✓ Analiza dostępnych materiałów archiwalnych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych oraz sondowań dynamicznych;
- ✓ Opracowanie załączników **Opinii**;
- ✓ Opracowanie części tekstowej **Opinii**.

## **2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań**

### **2.1. Położenie terenu badań**

Obszar objęty niniejszą Opinią położony jest wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 181, na odcinku łączącym m. Kawczyn z m. Chełst, na km od km 8+030 do km 10+070 po stronie prawej.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na dołączonym na załączniku nr 1.

### **2.2. Opis terenu badań**

Analizowany teren to pobocze drogi wojewódzkiej nr 181 na odcinku łączącym m. Kawczyn z m. Chełst. Pobocze to teren zielony z pojedynczymi drzewami liściastymi. Na załączniku nr 2 zaznaczono punkty badawcze (otwory geotechniczne, sondowania dynamiczne).

### **2.3. Środowisko geograficzne**

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3), w mezoregionie Kotlina Gorzowska (315.32).

### **2.4. Budowa geologiczna**

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie osadów plejstocénskich i holocénskich.

**Osady plejstocenu** wykształcone zostały w postaci gruntów mineralnych niespoistych (piaski drobno i średnioziarniste oraz pospółki).

**Osady holocenu** stanowi warstwa antropogenicznych nasypów niekontrolowanych (nN).

### 3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chełst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa).

### 4. Warunki gruntowo-wodne

Na analizowanym terenie badań zalegają grunty antropogeniczne oraz grunty mineralne niespoiste. Grunty antropogeniczne udokumentowano jako słabonośne nasypy niekontrolowane złożone przede wszystkim z piasków drobnoziarnistych, humusu oraz żwiru. Grunty mineralne niespoiste udokumentowano jako piaski drobnoziarniste z domieszką humusu, piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste i pospółki.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych **warunki gruntowe opisywanego terenu określa się jako proste.** Zgodnie z rozporządzeniem [P1] proste warunki gruntowo-wodne występują w przypadku *warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, równoległych do powierzchni terenu, nie obejmujących gruntów słabonośnych, przy zwierciadle wód gruntowych poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.*

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono dwa pakiety geotechniczne, w obrębie których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia oraz stopniem plastyczności.

Wartość parametru wiodącego, tj.  $I_D$  – stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych wyznaczono w oparciu o przeprowadzone badania terenowe biorąc pod szczególną uwagę sondowanie dynamiczne.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakiecie prezentuje się następująco:

**Pakiet I** holocenijskie grunty antropogeniczne udokumentowane jako nasypy niekontrolowane. Grunty zaliczone do tego pakietu należy traktować jako podłoże słabonośne.

**Pakiet II** plejstocenijskie utwory mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych i piasków średnioziarnistych oraz pospółek. W obrębie pakietu wydzielono pięć warstw geotechnicznych, które kształtują się następująco:

<b>IIA1</b>	Pd+H	średnio zagęszczony	<b><math>I_D = 0,37;</math></b>
<b>IIA2</b>	Pd, Pd+K	średnio zagęszczony	<b><math>I_D = 0,40;</math></b>
<b>IIA3</b>	Pd+H	średnio zagęszczony	<b><math>I_D = 0,50;</math></b>
<b>IIB</b>	Ps	średnio zagęszczony	<b><math>I_D = 0,50;</math></b>
<b>IIC</b>	Po	średnio zagęszczona	<b><math>I_D = 0,50.</math></b>

Układ pakietów i warstw geotechnicznych w przestrzeni przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5).

W maju 2018 r. w trakcie prowadzonych nie udokumentowano zalegania zwierciadła w jakiegokolwiek postaci do głęb. wiercenia, tj. 2,0 m p.p.t.

Tabela nr 1 przedstawia parametry wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów.

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji <b>k</b> [cm/sek.]	Współczynnik przepuszczalności <b>darcy</b>
<b>Średnio przepuszczalne:</b> Piaski drobnoziarniste, piasek średnioziarniste, pospółki	$10^{-3} \div 10^{-2}$	0,01 ÷ 0,1

Tab. 1 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski; 1990 r.)

## 5. Ocena warunków geotechnicznych

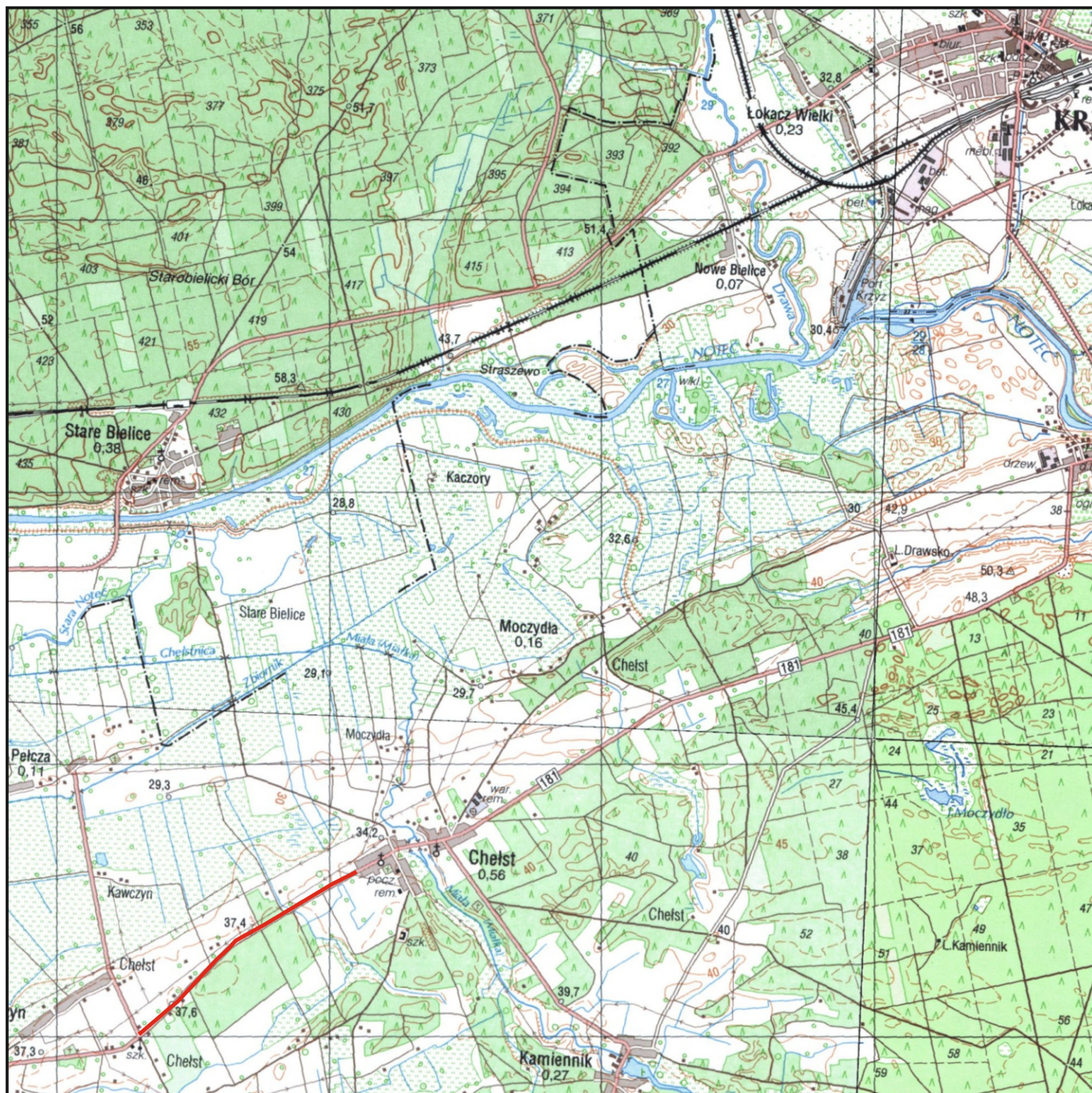
Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdza się, że analizowany teren charakteryzuje się korzystnymi warunkami geotechnicznymi dla potrzeb realizacji przedmiotowej inwestycji.



## 6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Stan badań aktualny na maj 2018 r.
- Analizowany charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi względem projektowanej inwestycji.
- W maju 2018 r. nie udokumentowano wód gruntowych do głęb. wiercenia.
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi  $H_z = 0,8$  m p.p.t.

- Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok.  $\pm 0,2$  m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **O**pinia została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez **Z**leceniodawcę.
- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **O**pinii należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.








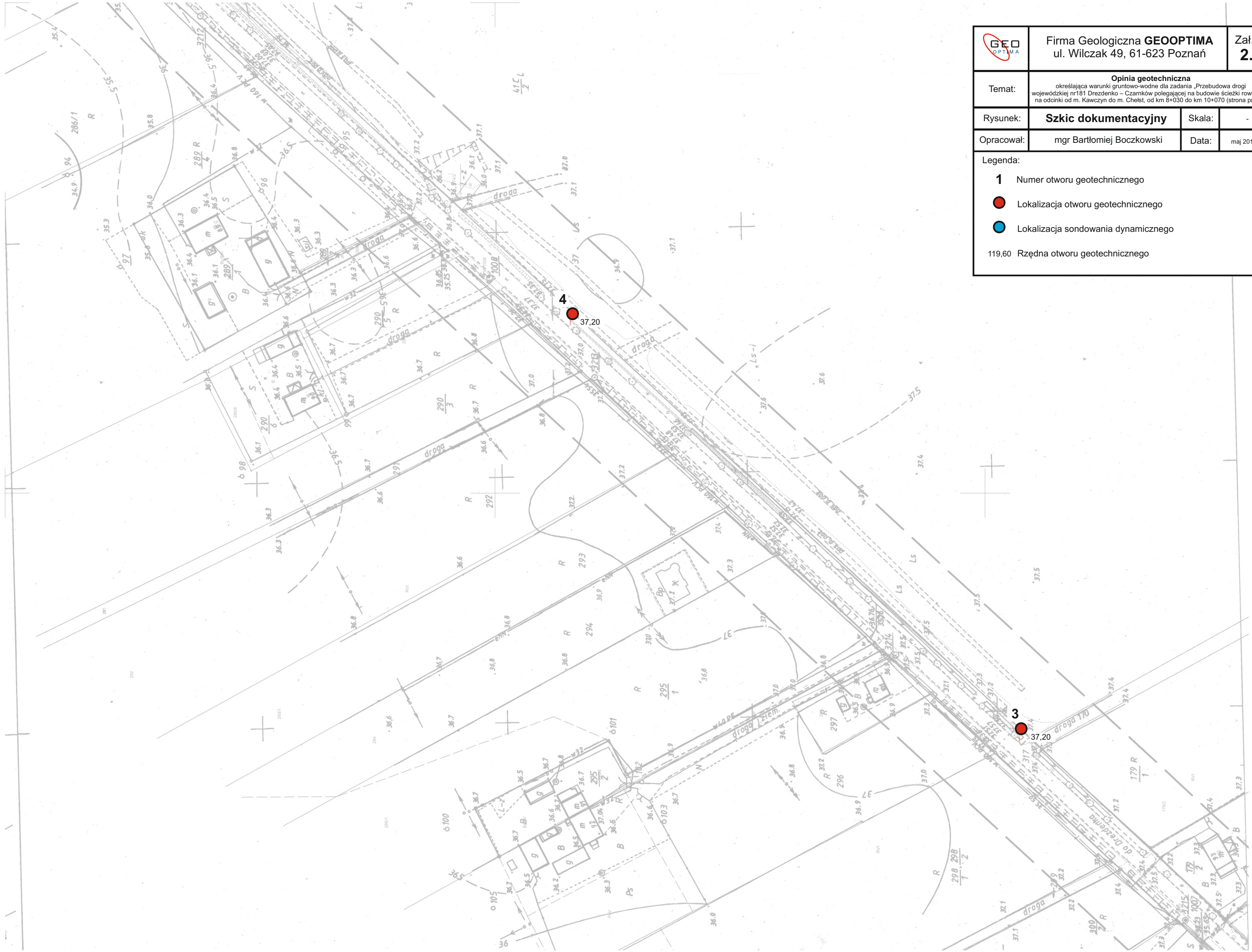
	Firma Geologiczna <b>GEOOPTIMA</b> ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań		Zał. nr <b>1</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chelst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”		
Rysunek:	<b>Mapa lokalizacyjna</b>	Skala:	1 : 50 000
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	maj 2018 r.
Legenda:  Lokalizacja terenu badań			






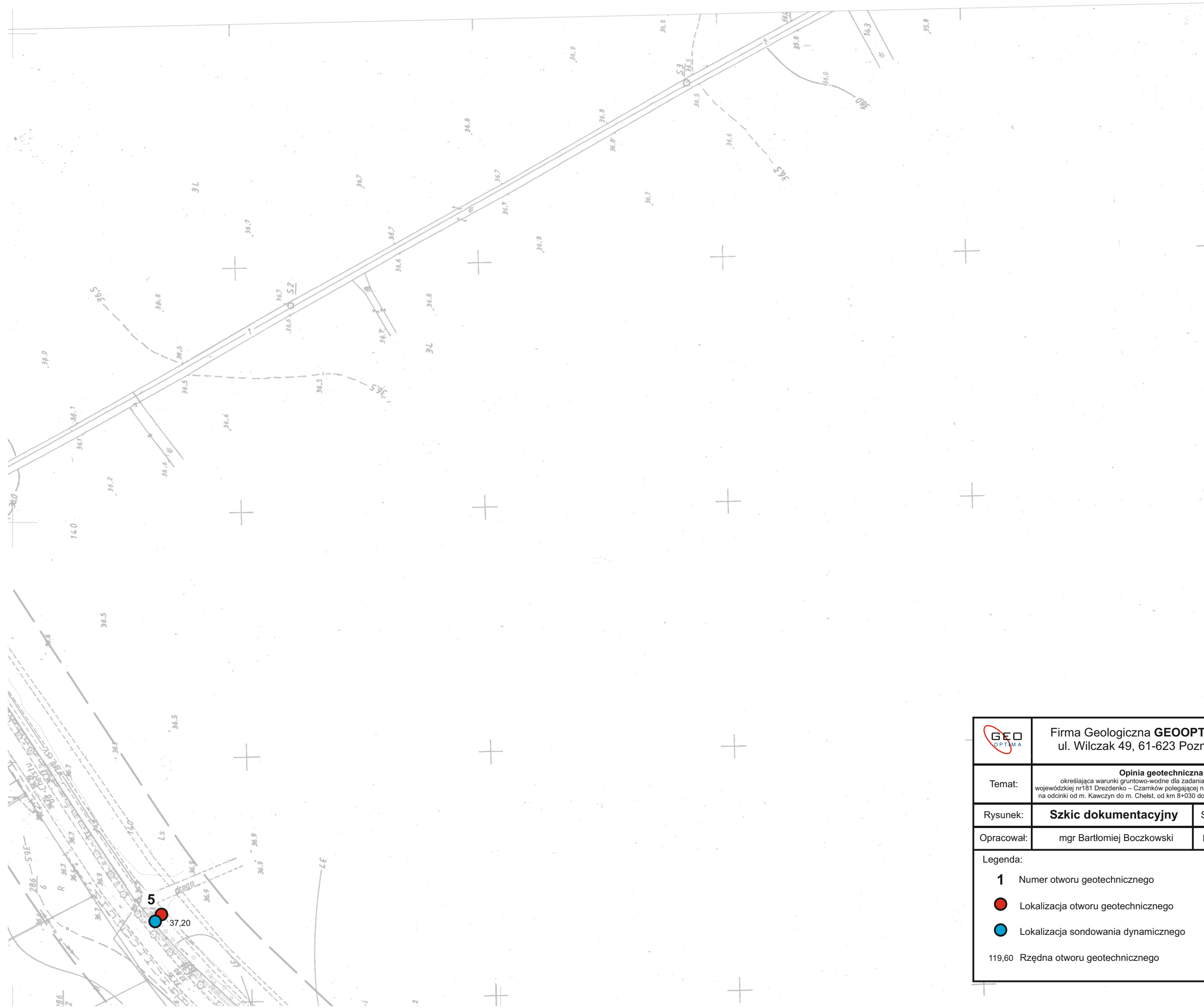





	Firma Geologiczna <b>GEOOPTIMA</b> ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań		Zał. nr <b>2.1</b>	
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chelst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”			
Rysunek:	<b>Szkic dokumentacyjny</b>	Skala:	-	
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	maj 2018 r.	
Legenda:				
1 Numer otworu geotechnicznego				
 Lokalizacja otworu geotechnicznego				
 Lokalizacja sondowania dynamicznego				
119,60 Rzędna otworu geotechnicznego				



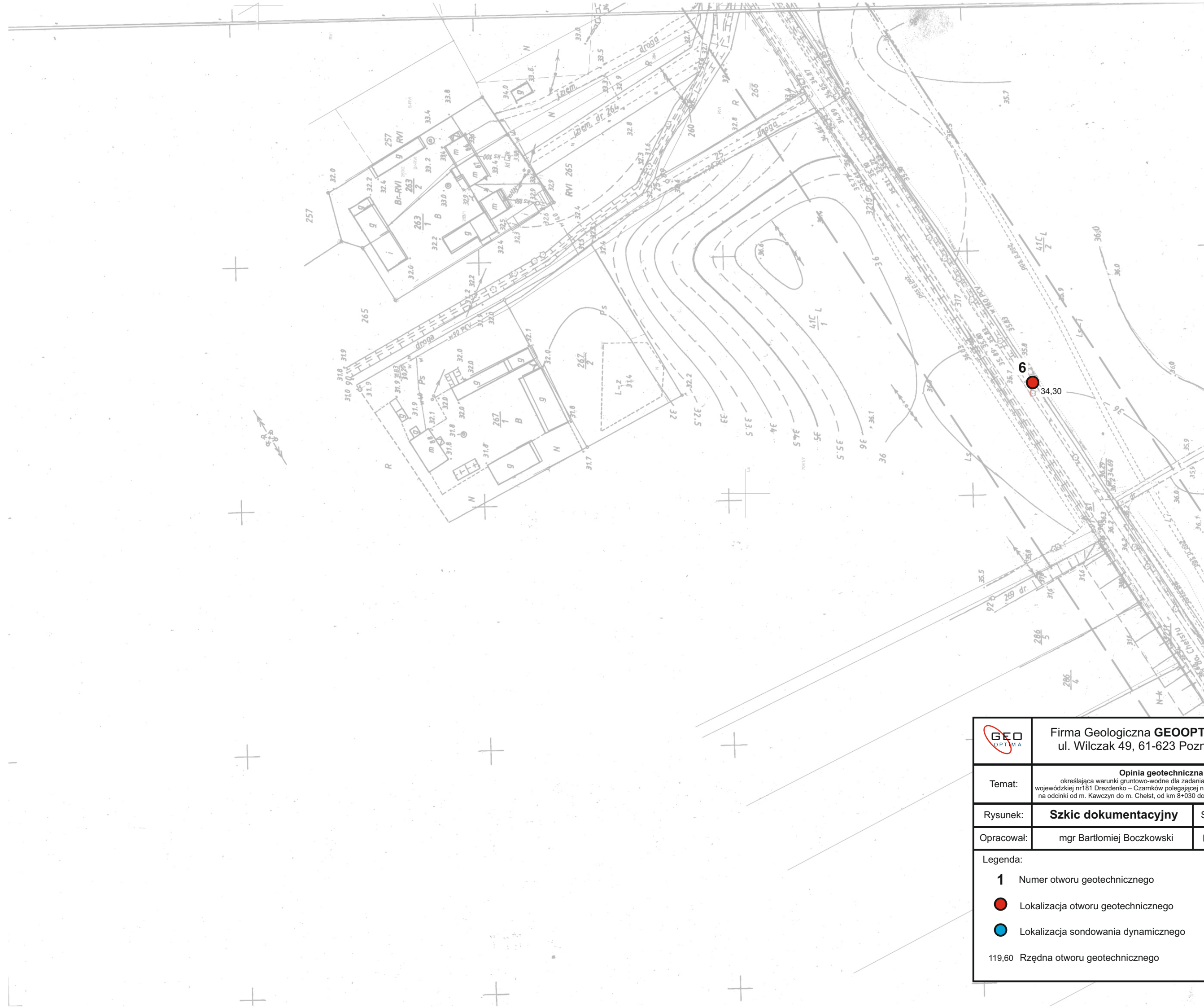





	Firma Geologiczna <b>GEOOPTIMA</b> ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań		Zał. nr <b>2.2</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chelst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”		
Rysunek:	<b>Szkic dokumentacyjny</b>	Skala:	-
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	maj 2018 r.
Legenda:			
1 Numer otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja sondowania dynamicznego			
119,60 Rzędna otworu geotechnicznego			

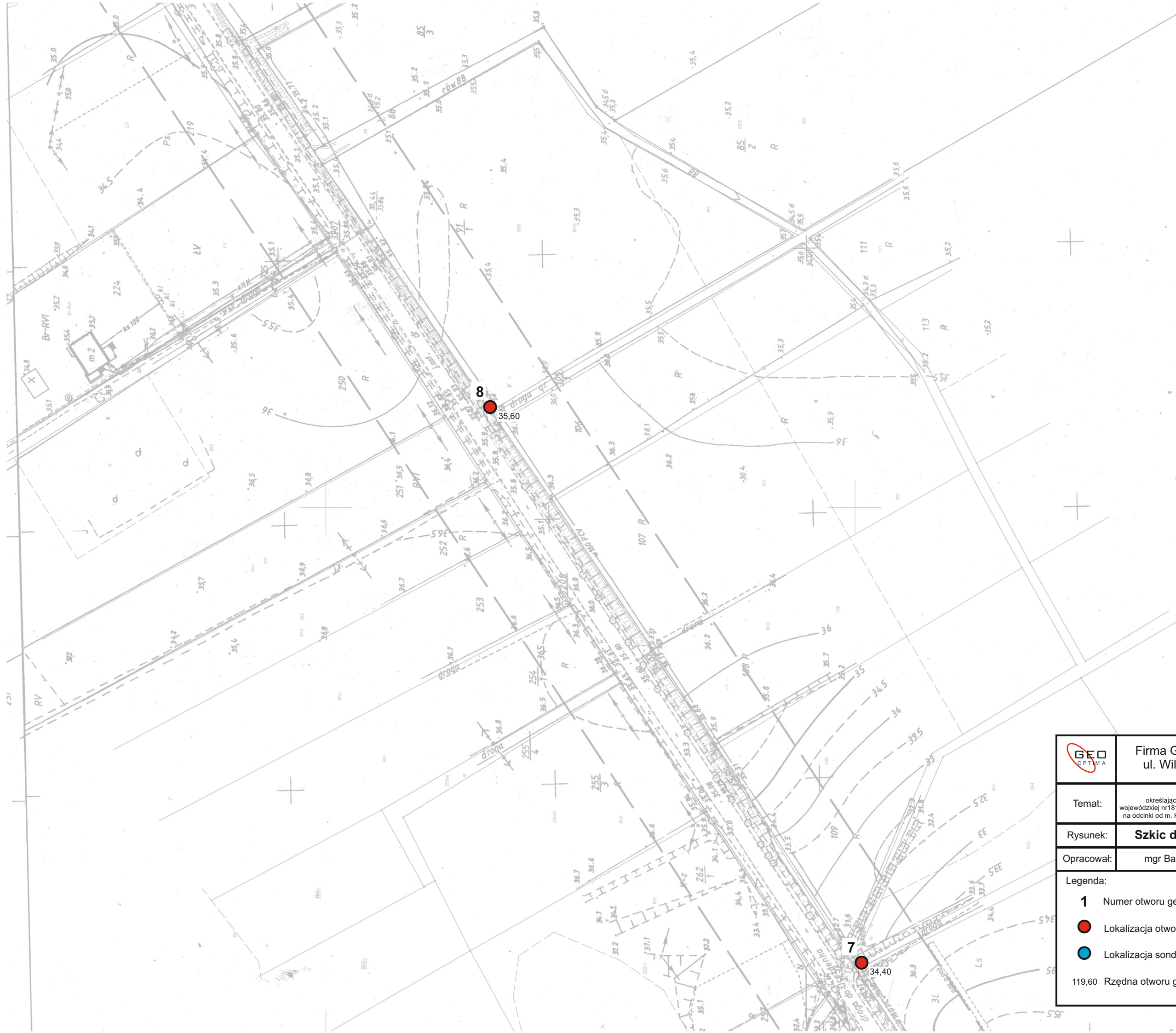





	Firma Geologiczna <b>GEOOPTIMA</b> ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań		Zał. nr <b>2.3</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chelst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”		
Rysunek:	Szkic dokumentacyjnyjny	Skala:	-
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	maj 2018 r.
Legenda:			
1 Numer otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja sondowania dynamicznego			
119,60 Rzędna otworu geotechnicznego			








	Firma Geologiczna <b>GEOOPTIMA</b> ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań		Zał. nr <b>2.4</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chelst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”		
Rysunek:	Szkic dokumentacyjnyjny	Skala:	-
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	maj 2018 r.
Legenda:			
1 Numer otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja sondowania dynamicznego			
119,60 Rzędna otworu geotechnicznego			



	Firma Geologiczna <b>GEOOPTIMA</b> ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań		Zał. nr <b>2.5</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Drezdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chelst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”		
Rysunek:	<b>Szkic dokumentacyjny</b>	Skala:	-
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	maj 2018 r.
Legenda:			
1 Numer otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja otworu geotechnicznego			
 Lokalizacja sondowania dynamicznego			
119,60 Rzędna otworu geotechnicznego			





	Firma Geologiczna <b>GEOOPTIMA</b> ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań		Zał. nr <b>2.6</b>	
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr181 Dreźdenko – Czarnków polegającej na budowie ścieżki rowerowej na odcinku od m. Kawczyn do m. Chełst, od km 8+030 do km 10+070 (strona prawa)”			
Rysunek:	<b>Szkic dokumentacyjny</b>	Skala:	-	
Opracował:	mgr Bartłomiej Boczkowski	Data:	maj 2018 r.	
Legenda:				
1 Numer otworu geotechnicznego				
 Lokalizacja otworu geotechnicznego				
 Lokalizacja sondowania dynamicznego				
119,60 Rzędna otworu geotechnicznego				

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: [1] PN – 86/B02480,  
[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN – EN ISO 14688-2

## GRUNTY MINERALNE RODZIME

wg [1]	wg [2]	
Ż	Gr	- żwir
Żg	clsiGr	- żwir gliniasty
Po	saGr	- pospółka
Pog	sisGr	- pospółka gliniasta
Pr	CSa	- piasek grubo
Ps	MSa	- piasek średni
Pd	FSa	- piasek drobny
Pπ	siSa	- piasek pylasty
Pg	siSa	- piasek gliniasty
Πp	saSi	- pył piaszczysty
Π	Si	- pył
Gp	saSi	- glina piaszczysta
G	clSi	- glina
Gπ	sacSi	- glina pylasta
Gpz	sacSi	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	sasiCl	- glina zwięzła
Gπp	sacSi	- glina pylasta zwięzła
Ip	saCl	- ił piaszczysty
I	Cl	- ił
Iπ	siCl	- ił pylasty

## GRUNTY NASYPOWE [skład]

wg [1]	wg [2]	
nB [ ]		- nasyp budowlany
nN [ ]	Mg	- nasyp niekontrolowany

## INNE OZNACZENIA

C		- gruz ceglany
B		- gruz betonowy
D		- drewno
K	Co	- kamienie
Żp	saGr	- żwir piaszczysty
//		- przewarstwienie
/		- pogranicze gruntów
(+)		- domieszki
w		- wilgotność naturalna
w <sub>p</sub>		- granica plastyczności
w <sub>l</sub>		- granica płynności
$I_p = w_l - w_p$		- wskaźnik plastyczności
$I_L = w - w_p / I_p$		- stopień plastyczności
c		- wskaźnik konsystencji
I <sub>D</sub>		- stopień zagęszczenia

## STAN GRUNTU

wg [1]

Zagęszczenie gruntów niespoistych

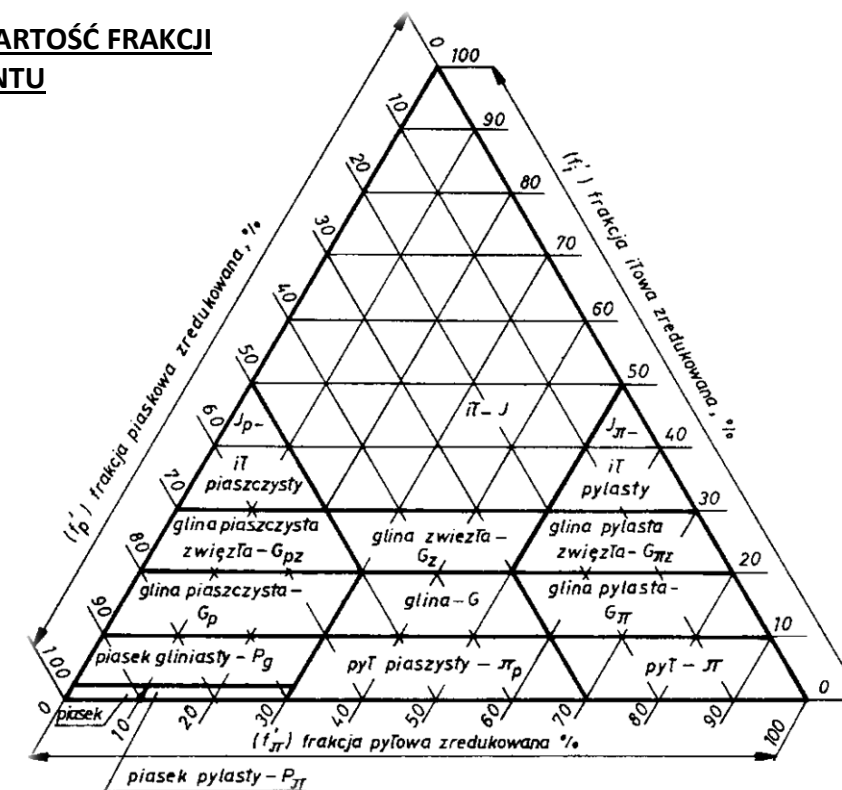
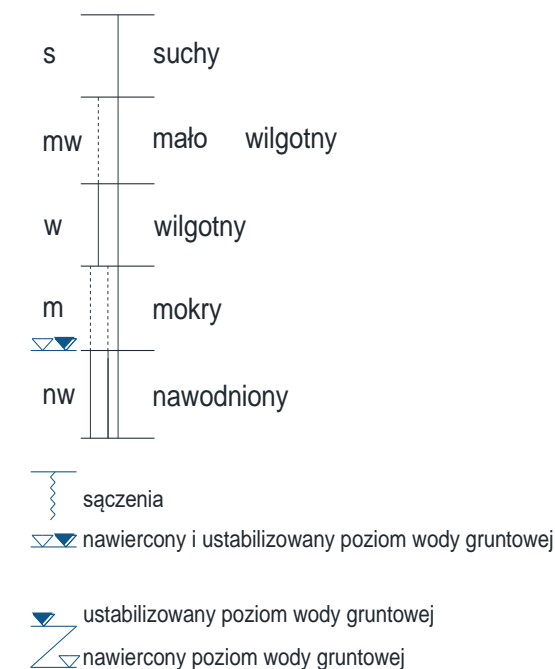
SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
In	luźne	$I_D \leq 0,33$
szg	średnio zagęszczone	$0,33 < I_D \leq 0,67$
zg	zagęszczone	$0,67 < I_D \leq 0,8$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_D > 0,8$

Konsystencja gruntów spoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miękkoplastyczny	$0,5 < I_L \leq 1,0$
pl	plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,5$
tpl	twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pzw	półzwały	$I_L \leq 0$
zw	zwały	$I_L \leq 0$

## GRUNTY ORGANICZNE

Gb	- gleba
H	- humus
Nm	- namuł
Tw	- torf włóknisty
Tp	- torf psuedowłóknisty
Ta	- torf amorficzny
Gy	- gytia
Kr	- kreda jeziorna
Ck	- węgiel kamienny
Cb	- węgiel brunatny

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI  
GRUNTUWODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU  
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

## CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Wilgotność naturalna w <sub>n</sub>	Moduł odkształcenia E <sub>0</sub>	Kąt tarcia wewnętrzznego φ	Opór dynamiczny gruntu q <sub>d</sub>
	wg: [P2], [P3]	wg: [P12]						[%]	[MPa]	[°]	[MPa]
I	Mg	nN	Grunt słabonośny								
IIA1	orFSa	Pd+H	-	w	szg	0,37		16,0	37,5	27,5	2,1
IIA2	FSa, coFSa	Pd, Pd+K	-	w	szg	0,40		16,0	38,2	29,9	2,5
IIA2	orFSa	Pd+H	-	w	szg	0,50		16,0	46,2	30,4	3,5
IIB	Sa	Ps+Pd	-	w	szg	0,50		14,0	79,9	33,0	3,5
IIC	grSa	Po	-	w	szg	0,40		12,0	38,2	29,9	2,5

	wartość wyznaczona w badaniach terenowych
	wartość wyznaczona w badaniach laboratoryjnych
	wartość wyznaczona w oparciu o literaturę techniczną





# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.1

## Otwór nr 1

Miejscowość: Chelst  
Gmina: Drawsko  
Powiat: czarnkowsko-trzcianecki  
Województwo: wielkopolskie

Zlecniodawca: Eurostrada Biuro Inżynierii Lądowej Jarka Rufina  
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 37.10 m n.p.m.

Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 15-05-2018

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Gleba (Pd, H, Ż), ciemnobrunatna	Gb	s					
					0.20	Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką żwiru i humusu	Pd+Ż+H					0.37	IIA1
			1.0		0.90	Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w		szg		0.40	IIB
			2.0		2.00								

## Otwór nr 2 Rzędna: 37.40 m n.p.m. Data: 15-05-2018

						Gleba (Pd, H, Ż), ciemnobrunatna	Gb	s					
					0.20	Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką żwiru	Pd+Ż					0.37	IIA1
					0.40	Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru							
			1.0				Ps+Ż	w		szg		0.50	IIB
			2.0		2.00								



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.2

Otwór nr 3

Miejscowość: Chelst  
Gmina: Drawsko  
Powiat: czarnkowsko-trzcianecki  
Województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca: Eurostrada Biuro Inżynierii Lądowej Jarka Rufina  
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 37.20 m n.p.m.

Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 15-05-2018

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką żwiru i humusu	Pd+Ż+H	mw				0.37	IIA1
		Czwartorzęd	1.0		0.80	Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w		szg		0.50	IIB
		Plejstocen	2.0		2.00								

## Otwór nr 4 Rzędna: 37.20 m n.p.m. Data: 15-05-2018

		Holocen				Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką żwiru i humusu	Pd+Ż+H	mw				0.37	IIA1
		Czwartorzęd	1.0		0.40	Piasek drobny, jasnobrązowy	Pd					0.40	IIA2
		Plejstocen	1.10		1.10	Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w		szg		0.50	IIB
			2.0		2.00								



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.3

## Otwór nr 5

Miejscowość: Chelst

Gmina: Drawsko

Powiat: czarnkowsko-trzcianiec

Województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca: Eurostrada Biuro Inżynierii Lądowej Jarka Rufina

Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 36.75 m n.p.m.

Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 15-05-2018

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką żwiru i humusu	Pd+Ż+H	mw					IIA3
		Czwartorzęd			0.60	Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż					0.50	IIB
		Plejstocen	1.0		1.20	Piasek drobny, jasnobrązowy	Pd	w		szg		0.40	IIA2
			2.0		2.00								

## Otwór nr 6 Rzędna: 34.30 m n.p.m. Data: 15-05-2018

		Holocen				Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką żwiru i humusu	Pd+Ż+H	mw				0.37	IIA1
		Czwartorzęd			0.40	Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką kamieni	Pd+K					0.40	IIA2
		Plejstocen	1.0		1.00	Piasek średni, jasnobrązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w		szg		0.50	IIB
			2.0		2.00								



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.4

## Otwór nr 7

Miejscowość: Chelst  
Gmina: Drawsko  
Powiat: czarnkowsko-trzcianiec  
Województwo: wielkopolskie




Zleceniodawca: Eurostrada Biuro Inżynierii Lądowej Jarka Rufina  
Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA

System wiercenia: Ręcznie  
Rzędna: 34.40 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 15-05-2018

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp				Nasyp niekontrolowany (Pd, H, Ż), ciemnobrązowy	nN	mw					I
					0.40	Piasek drobny, czarny z domieszką humusu	Pd+H					0.37	IIA1
		Czwartorzęd	1.0		0.60	Piasek średni, ciemnobrązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w		szg		0.50	IIB
		Plejstocen	2.0		2.00								

## Otwór nr 8 Rzędna: 35.60 m n.p.m. Data: 15-05-2018

		Holocen				Piasek drobny, ciemnobrązowy z domieszką humusu	Pd+H	mw				0.55	IIA3
					0.50	Piasek drobny, jasnobrązowy z domieszką humusu	Pd+H					0.40	IIA2
		Czwartorzęd	1.0		1.20	Pospółka, ciemnobrązowa	Po	w		szg		0.50	IIC
		Plejstocen	2.0		2.00								

			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>					Zał.nr: 5.5					
			<b>Otwór nr 9</b>										
Miejscowość: Chelst Gmina: Drawsko Powiat: czarnkowsko-trzcianeck Województwo: wielkopolskie			Zleceniodawca: Eurostrada Biuro Inżynierii Lądowej Jarka Rufina Wiercenie: Firma Geologiczna GEOOPTIMA					System wiercenia: Ręcznie					
								Rzędna: 35.90 m n.p.m.		Głębokość: 2.00 m			
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 15-05-2018			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					[m]	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp Nasyp				Nasyp niekontrolowany (Pd, H, D), czarny	nB	mw					I
		Czwartorzęd Plejsłoceń	1.0		1.10	Piasek średni, szaro-brązowy z domieszką żwiru	Ps+Ż	w		szg		0.50	IIB
			2.0		2.00								