



Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

80-287 Gdańsk ul. Bulowska 8c/11 tel.502-52-68-01
adres do korespondencji: 83-331 Przyjaźń, ul. Łukowa 35

Zlecniodawca: Przedsiębiorstwo Budowlano-Montażowe Drog-Bud s.c.

W. Rytlewski, I. Zagórski z Tczewa

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

dla przebudowy nawierzchni drogowej w miejscowości Czatkowy,
działka nr 51 i 29

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania:

KRZYSZTOF SZYŁAŃSKI
inżynier budownictwa
Rzecznik w zakresie
geotechniki uznany przez NOT
nr uprawnień 2120
nr uprawnień VII-1191

DOKUMENTATOR
mgr Rafał Szyłański
inżynier budownictwa

DOKUMENTATOR GEOLOG
mgr Michał Szyłański
Rzecznik w zakresie geotechniki
uznany przez NOT
nr uprawnień 1/2019

Zakład Usług Geotechnicznych "GEODOM"
Grażyna Szyłańska
80-287 Gdańsk, ul. Bulowska 8c/11
adres do korespondencji:
83-331 PRZYJAŹŃ
ul. Łukowa 35

Przyjaźń, maj 2022

CZEŚĆ TEKSTOWA

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
2. Podstawa opracowania
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
4. Ocena warunków gruntowo-wodnych i określenie kategorii geotechnicznej

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Wstęp
2. Opis zastosowanych metod badawczych
3. Charakterystyka geotechniczna podłoża
4. Wnioski i zalecenia techniczne

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.

CZEŚĆ TABELARYCZNA

1. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
2. Wyniki pomiaru współczynnika filtracji

CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
- 2 – 20. Profile analityczne punktów badawczych
21. Wykres sondowania sondą typu DPL
22. Wykres uziarnienia gruntu
- 23 – 25. Wykres edometrycznego modułu ścisłości

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Zlecniodawcą niniejszej opinii geotechnicznej jest:

Przedsiębiorstwo Budowlano-Montażowe Drog-Bud s.c. W. Rytlewski, I. Zagórski z Tczewa

Jej celem jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu gruntowym w związku z przebudową nawierzchni drogowej w miejscowości Czatkowy – działka nr 51 i 29, dla potrzeb projektowania i wykonawstwa.

Rozpoznanie to obejmuje:

- ustalenie przebiegu warstw, które różnią się rodzajem i stanem gruntu;
- ustalenie głębokości występowania poziomu wody gruntowej;
- określenie parametrów geotechnicznych podczas badań laboratoryjnych i polowych;

2. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane*. (Dz. U. nr 89, poz. 414 z późn. zm.)
2. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. poz. 463).

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Według podziału Polski na regiony fizycznogeograficzne wg. J. Kondrackiego, omawiany teren leży na obszarze Żuław Wiślanych.

Rzeźba tego terenu była kształtowana poprzez akumulację osadów rzecznych w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat oraz przez czynniki antropogeniczne.

W badanym podłożu gruntowym nawiercono na grunty organiczne w postaci glin próchniczych, namulów piaszczystych i torfów oraz mineralnych - piasków drobnych.

W trakcie badań terenowych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym. Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabela.

Nr punktu	Ścięcie [m ppt]	Swobodne zwierciadło wody gruntowej [m ppt]	Napięte zwierciadło	
			nawiercone	ustabilizowane
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	0,8		2,5	0,8
2	1,1		2,0	1,1
3	1,1; 1,7; 2,8			
4	0,9; 1,5; 2,6			
5	1,0		1,3	1,0
6	1,0		1,3	1,0
7	1,0; 1,3; 2,2			
8	0,9; 1,7			
9	0,9		1,3	0,9
10	0,9		1,2	0,9
11	1,0		1,5	1,0
12	1,0; 2,1		2,5	1,0
13	0,9; 2,0		2,4	0,9
14	0,8; 1,3; 2,4			
15	0,8; 2,7	1,0		
16	1,0; 2,6			
17	0,9; 1,4; 2,2			
18	0,8; 1,5		2,3	1,5
19	0,8; 1,8			

Poziom wody gruntowej może ulegać sezonowym wahaniom o amplitudzie $\pm 0,5\text{m}$ w zależności od warunków atmosferycznych.

4. Ocena warunków gruntowo-wodnych i określenie kategorii geotechnicznej

Biorąc pod uwagę zakres i rodzaj przewidywanych prac ziemnych oraz charakterystykę projektowanego obiektu budowlanego, na podstawie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz.U. poz. 463) warunki gruntowe można uznać za **złożone**, a obiekt budowlany zaliczyć do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.

Zgodnie z § 4.4 w/w rozporządzenia, ostateczną decyzję o zakwalifikowaniu obiektu budowlanego do konkretnej kategorii geotechnicznej podejmuje Projektant obiektu budowlanego.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników badań geotechnicznych podłoża gruntowego planowanej inwestycji. Dokumentacja ta zawiera opis metodyki badań polowych i laboratoryjnych gruntów wraz z interpretacją wyników oraz zestawianiem wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

Podstawę prawną dokumentacji stanowi ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane*. (Dz. U. nr 89, poz. 414 z późn. zm.) oraz rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz.U. poz. 463).

W trakcie opracowania dokumentacji wykorzystano:

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Normę PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- Normę PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- Normę PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- Normę PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Wiłun Z, (2005) Zarys geotechniki., WKiŁ,
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., (2011), Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7- Poradnik., ITB,
- PKN- CEN ISO/TS 1782 – (1-12) Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów;

2. Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Prace terenowe

Miejsca badań geotechnicznych, ich liczba i głębokość zostały ustalone przez Zleceniodawcę i przedstawione na mapie dokumentacyjnej (rys. nr 1).

W trakcie prac terenowych wykonano:

- **prace geodezyjne**, polegające na wyznaczeniu punktu badawczego metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i szczegółów terenowych, rzędne otworu obliczono z interpolacji poziomic i punktów wysokościowych odczytanych z mapy otrzymanej od Zleceniodawcy.
- **wiercenia** – w ich trakcie wykonano w 19 sond rdzeniowych celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.
- **sondowania** – wykonano 1 sondę udarową typu DPL.

W trakcie głębenia otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe określające rodzaj, barwę, wilgotność i stan przewiercanych gruntów, pobierano również próby do badań laboratoryjnych i notowano układ warstw.

Po zakończeniu wierceń, otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie ich wydobywym urobkiem z zachowaniem kolejności warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w maju 2022 roku pod stałym nadzorem geotechnicznym.

2.2 Badania laboratoryjne

Pobrane próby gruntu przekazano do laboratorium w celu przeprowadzenia badań klasyfikacyjnych. Badania objęły szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie, a także oznaczenie: wilgotności naturalnej, współczynnika filtracji, oznaczenie składu granulometrycznego oraz enometryczne moduły ściśliwości.

2.3 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowania niniejszej dokumentacji, poprzez sporządzenie profili geotechnicznych, a także zestawieniu i analizie wyników badań laboratoryjnych.

3. Charakterystyka geotechniczna podłoża.

Na podstawie prac terenowych i badań laboratoryjnych, w badanym podłożu gruntowym wyodrębniono grunty zbliżone do siebie genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi.

Parametry geotechniczne gruntów występujących w badanym podłożu zostały ustalone zgodnie z zaleceniami *PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne* oraz *PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych określono na podstawie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych, oznaczonych trakcie prac terenowych i laboratoryjnych oraz uzupełnionych „ogólnie uznanym doświadczeniem”.

W oznaczaniu gruntu zastosowano klasyfikację zgodną z normą *PN-EN ISO 14688 – (1/2) Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów* oraz normą *PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar*. Podwójne nazewnictwo ma na celu zwiększenie czytelności opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne:

WARSTWA I

Zaliczono do grunty organiczne – torfy słabiorozłożone.

WARSTWA II

Zaliczono do grunty organiczne - namuły piaszczyste miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L = 0,79$.

WARSTWA III

Zaliczono do grunty organiczne – gliny próchnicze plastyczne o stopniu plastyczności $I_L = 0,42$.

WARSTWA IV

Zaliczono do niej piaski drobne średniozagęszczone wilgotne o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,48$ i nawodnione ($I_D = 0,52$).

Głębokość zalegania w/w warstw, ich układ przestrzenny oraz poziomy występowania wody gruntowej zilustrowano w części graficznej niniejszego opracowania na kartach otworów geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli nr 1 i 2.

4. Wnioski i zalecenia techniczne.

- Gruntami zdolnymi do przejęcia obciążeń bezpośrednich od obiektu budowlanego są piaski drobne średniozagęszczone występujące w badanym terenie.
- Grunty organiczne należy całkowicie usunąć lub zaprojektować ich wzmocnienie za pomocą geosyntetyków.
- W rejonie otworu nr 3 pobrano próby z głębokości ok. 0,3m celem wyznaczenia wskaźnika nośności (CBR). Na podstawie badań laboratoryjnych wskaźnik nośności w tym punkcie wynosi: $W_{noś}(O_{10}) = 2,19$.
- Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.
- Według tab. nr 5 – *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* piaski drobne należą do gruntów niewysadzinowych.
- Po analizie warunków gruntowo – wodnych, badań laboratoryjnych i prac terenowych piaski drobne należy zaliczyć do grupy nośności podłoża **G1**.
- Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr 1 i 2.
- Według normy PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m ppt.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

5.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Dla występujących w podłożu gruntowym gruntów niespoistych nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie.

Prowadzenie prac ziemnych powinno być prowadzone zgodnie projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

5.2 Określenie parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych i badań laboratoryjnych, wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 1: *„Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych”*.

5.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa zaleca się przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN:1997-1:2004.

5.4 Określenie oddziaływań gruntu

Budowę projektowanego obiektu budowlanego należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

Zgodnie z PN-B-03020:1981 głębokość przemarzania w rejonie planowanej inwestycji wynosi 1,0 m p.p.t.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

5.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) zaprezentowano na kartach otworów geotechnicznych.

5.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża

Na obecnym etapie projektowania nie inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu.

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN:1997-1:2004 Eurokod 7.

Posadowienie obiektu nastąpi w obrębie organicznych gruntów spoistych. Grunty te należy zaliczyć do gruntów nośnych i małościśliwych.

5.7 Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów

Rodzaj gruntów i ich miąższość oraz wielkość parametrów geotechnicznych podano w załącznikach graficznych na kartach otworów geotechnicznych oraz w tabeli wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

5.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.

5.9 Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany.

5.10 Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru geologicznego. Późniejszy zakres czynności mających na celu monitoring obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących na etapie budowy jak i eksploatacji oraz powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

5.11 Zalecenia końcowe

Niniejszą opracowanie wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. Poz. 463.

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie informacji niezbędnych dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia planowanego obiektu budowlanego. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych zostanie przedstawiony w projekcie budowlanym.



TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
Adres: Czatkowy, działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Parametry gruntu oznaczone według badań terenowych, laboratoryjnych i literatury											
Numer warstwy geotechnicznej	Opis gruntu/ stan gruntu	Stopień zagęszczenia (I _b)	Stopień plastyczności (I _p)	Wskaźnik plastyczności (I _c)	Wilgotność naturalna (w _n)	Ciężar objętościowy [kN/m ³]	Gęstość objętościowa symbol [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego φ' [°]	Spójność c' [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie bez odpywu c _u [kPa]	Moduł ściślowości pierwotnej M ₀ [kPa]
I	Torf - słaborozłożony	-	-	-	79,65 1,1 87,62	11,15 0,9 10,04	1,14 0,9 1,02	4,40 0,9 3,96	4,00 0,9 3,60	-	866
II	Namuł piaszczysty - miękkoplastyczny	-	0,72 1,1 0,79	0,28 1,1 0,31	38,42 1,1 42,26	18,52 0,9 16,67	1,89 0,9 1,70	7,60 0,9 6,84	8,80 0,9 7,92	22 0,9 20	3 771
III	Gлина próchnicza - plastyczna	-	0,38 1,1 0,42	0,62 1,1 0,68	18,53 1,1 20,38	19,38 0,9 17,44	1,98 0,9 1,78	9,92 0,9 8,93	9,00 0,9 8,10	56 0,9 50	7 050
IV	Piasek drobny - średniozagęszczony	0,56 0,9 0,50	-	-	25,57 1,1 28,13	18,14 0,9 16,33	1,85 0,9 1,66	34,04 0,9 30,64	-	-	70 000

Uwagi:
X_k - wartość charakterystyczna
g_m - współczynnik materiałowy
X_d - wartość obliczeniowa



Wyniki pomiaru współczynnika filtracji k_{10}

Tab.

2

(Obliczono na podstawie wzoru DARC'Y'ego)

Miejscowość: Czatkowy, działka nr 51 i 29

Nazwa obiektu: Nawierzchnia drogowa

Powierzchnia próbki = 50,24 [cm²]

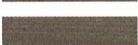
L.p.	Nr warstwy	Nr próby	Spadek hydrauliczny	Czas t	Przepływ Q	Temp. T	Współczynniki		
			i				k_t	k_{10}	k_{10}
[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[cm ³]	[°C]	[cm/s]	[cm/s]	[m/dobę]
1	IV	5-1,5	1,0	30	34,5	17,0	2,29E-02	1,89E-02	1,63E+01
2	IV	9-2,0	1,0	30	38,0	17,0	2,52E-02	2,08E-02	1,80E+01
3	IV	11-2,0	1,0	30	26,5	17,0	1,76E-02	1,45E-02	1,26E+01
4	IV	18-2,5	1,0	30	30,0	17,0	1,99E-02	1,64E-02	1,42E+01
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Średnie współczynniki filtracji k_{10} :

			[cm/s]	[m/doba]
dla warstwy:	IV	$k_{10}=$	1,77E-02	1,53E+01
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY		OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
	nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
	nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
	Gb - gleba	
	T - torf	
	Nmp - namuł piaszczysty	STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
	Nmπ - namuł pylasty	In - luźny
	Nm - namuł	szg - średniozagęszczony
	Kr - kreda	zg - zagęszczony
	PH - piasek próchniczny	bzg - bardzo zagęszczony
	GH - glina próchnicza	
	K - kamienie	STANY GRUNTÓW SPOISTYCH
	Ż - żwir	pł - płynny
	Po - pospółka	mpl - miękkoplastyczny
	Żg - żwir zagliniony	pl - plastyczny
	Pog - pospółka zagliniona	tpl - twardoplastyczny
	Pr - piasek gruby	pzw - półzwarty
	Ps - piasek średni	zw - zwarty
	Pd - piasek drobny	<u>o</u> - próbka gruntu
	Pπ - piasek pylasty	<u>x</u> - próbka wody
	Pg - piasek gliniasty	$\frac{1}{20,17}$ $\frac{\text{numer otworu wiertniczego}}{\text{rzędna wylotu otworu}}$
	Πp - pył piaszczysty	
	Π - pył	 1,1 głębokość sączenia wody gruntowej
	Gp - glina piaszczysta	$\frac{\nabla \blacktriangledown}{3,2}$ głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej
	G - glina	
	Gπ - glina pylasta	
	Gpz - glina piaszczysta zwięzła	$\frac{\blacktriangledown}{6,0}$ głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
	Gz - glina zwięzła	
	Gπz - glina pylasta zwięzła	
	Jp - ił piaszczysty	
	J - ił	$\frac{\nabla}{7,1}$ głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej
	Jπ - ił pylasty	

MAPA DOKUMENTACYJNA

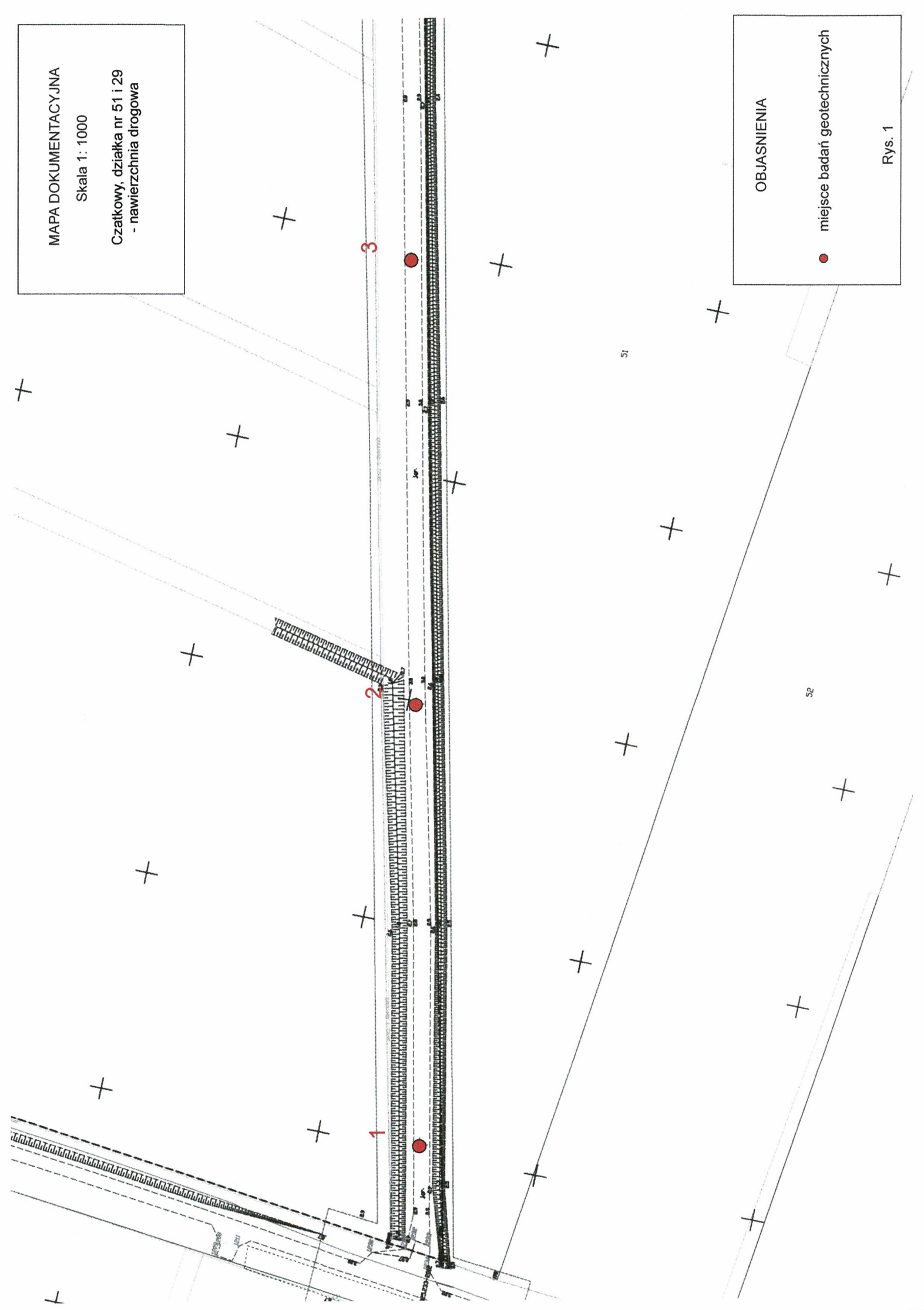
Skala 1: 1000

Czałkowy, działka nr 51 i 29
- nawierzchnia drogowa

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1



MAPA DOKUMENTACYJNA

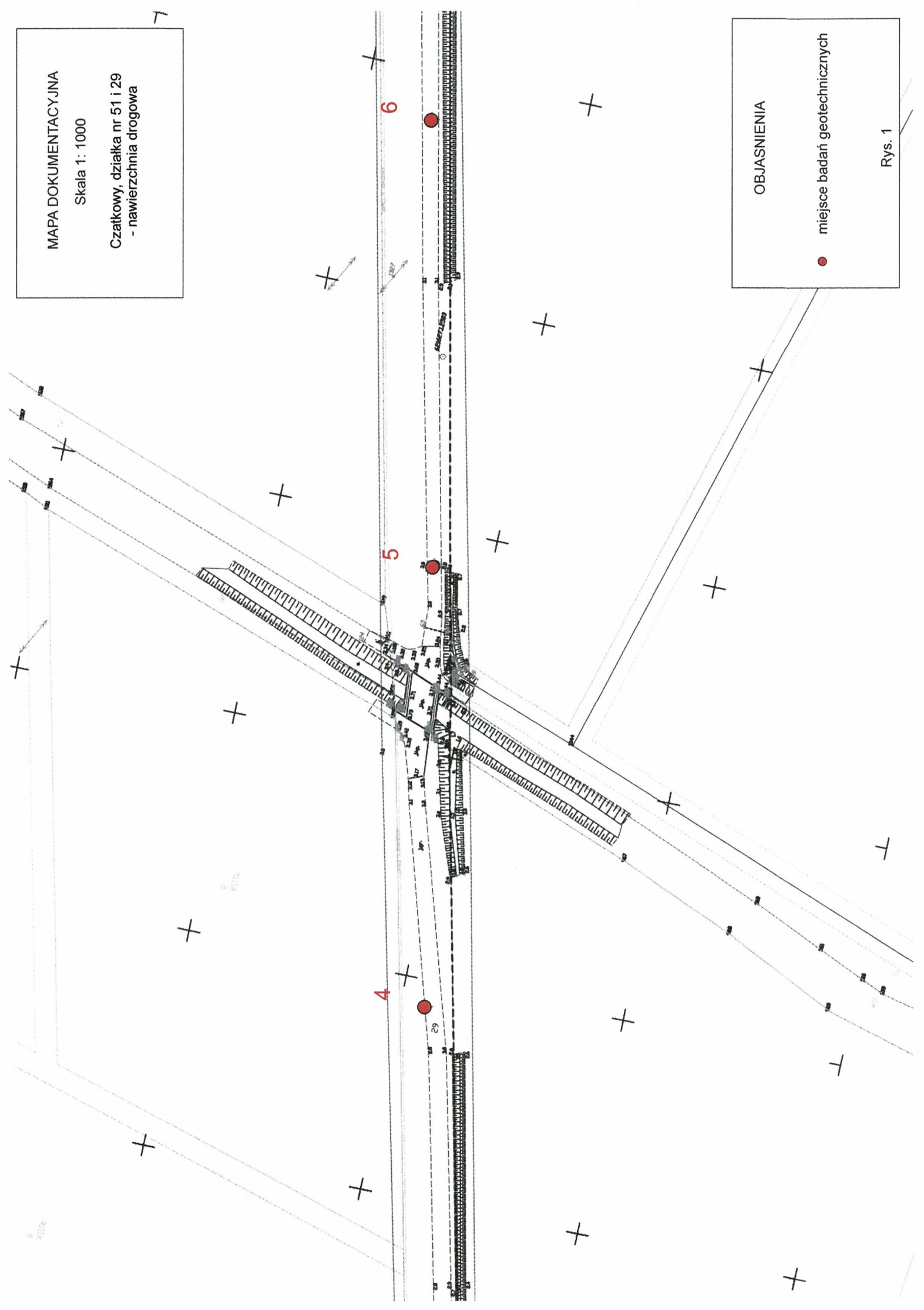
Skala 1: 1000

Czałkowy, działka nr 51 i 29
- nawierzchnia drogowa

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1



MAPA DOKUMENTACYJNA

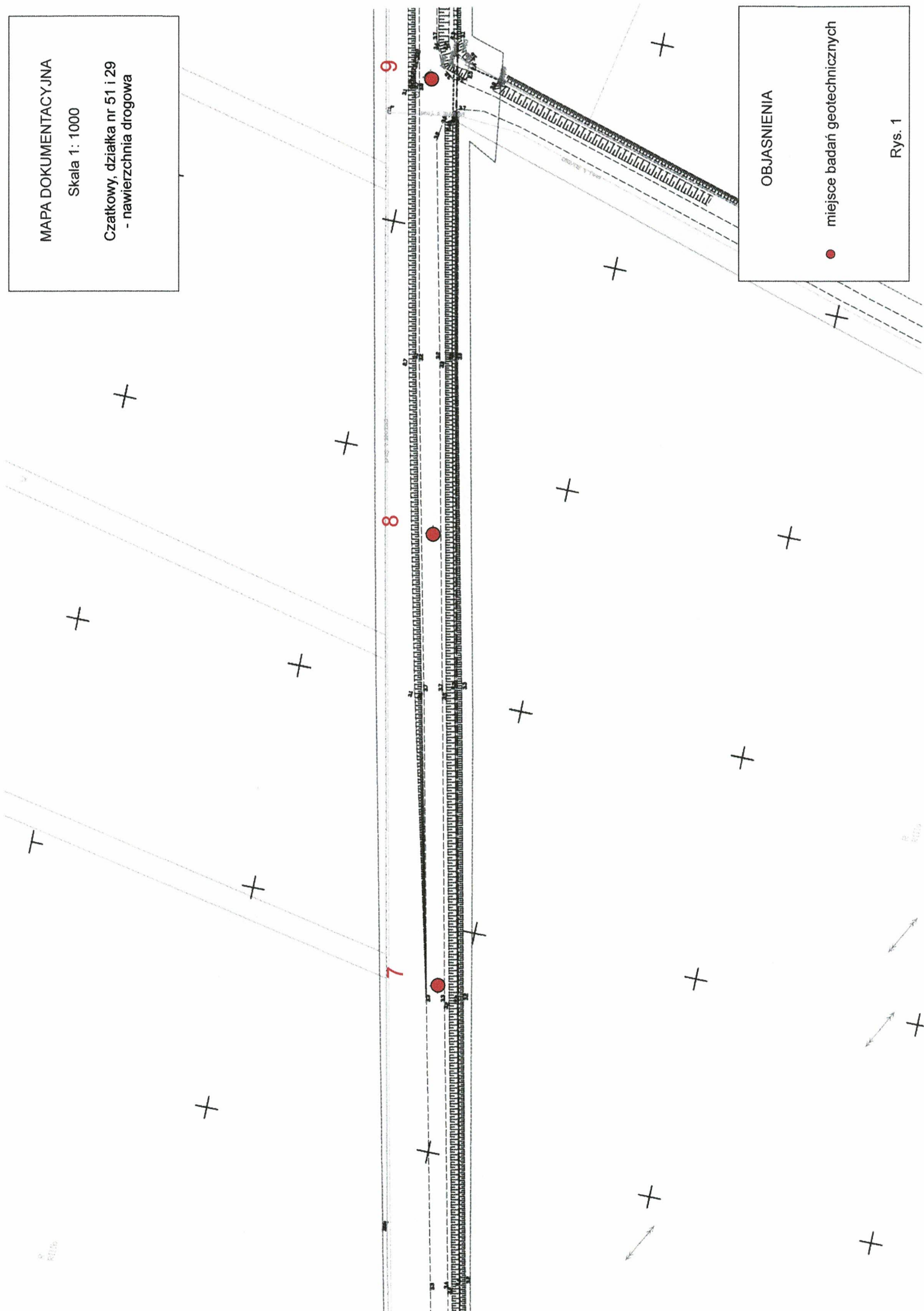
Skala 1: 1000

Czątkowy, działka nr 51 i 29
- nawierzchnia drogowa

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1



MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 1000

Czatkowy, działka nr 51 i 29
- nawierzchnia drogowa

12

11

10

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 1000

Czatkowy, działka nr 51 i 29
- nawierzchnia drogowa

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

2022

MAPA DOKUMENTACYJNA

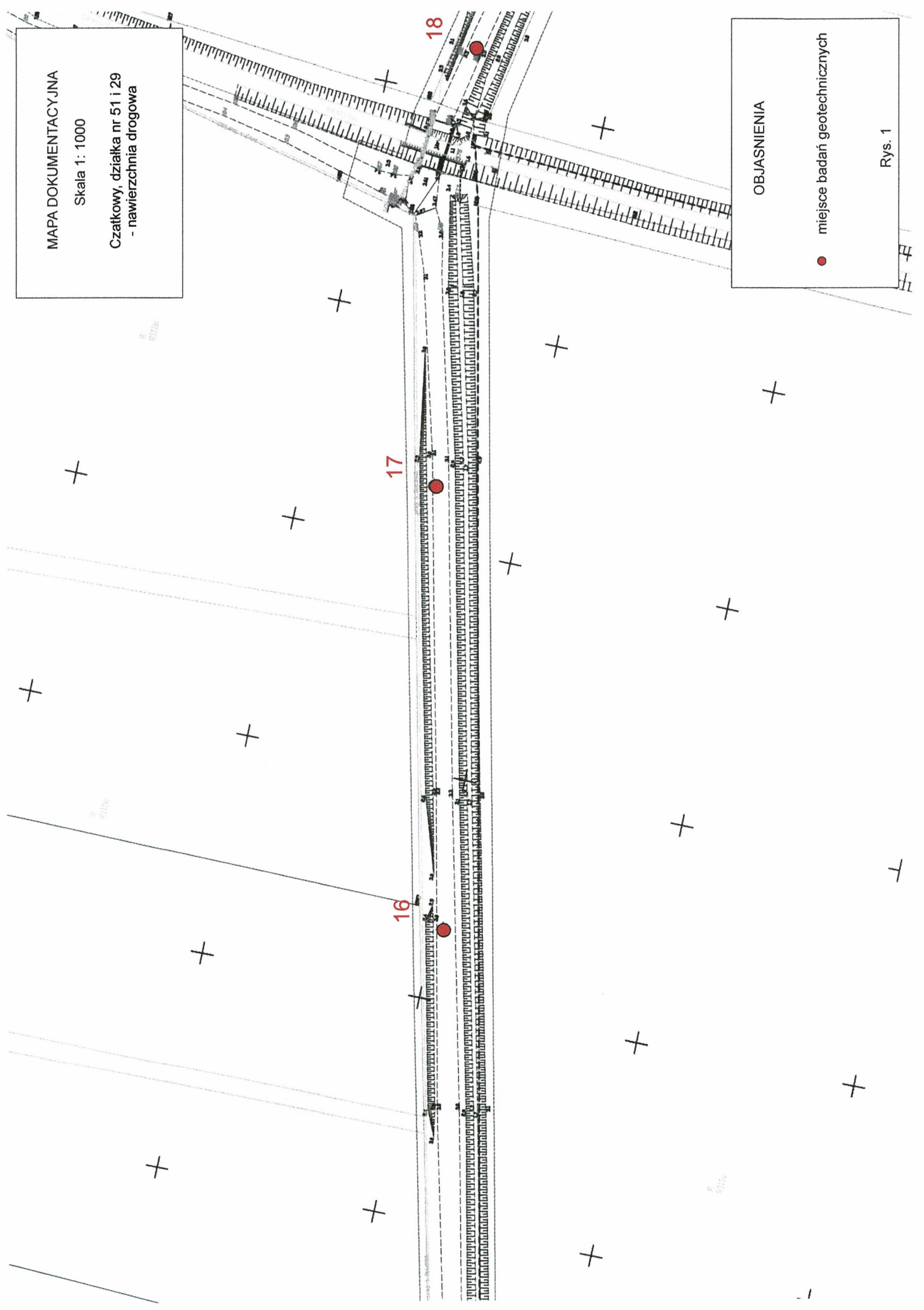
Skala 1: 1000

Czątkowy, działka nr 51 i 29
- nawierzchnia drogowa

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1



MAPA DOKUMENTACYJNA

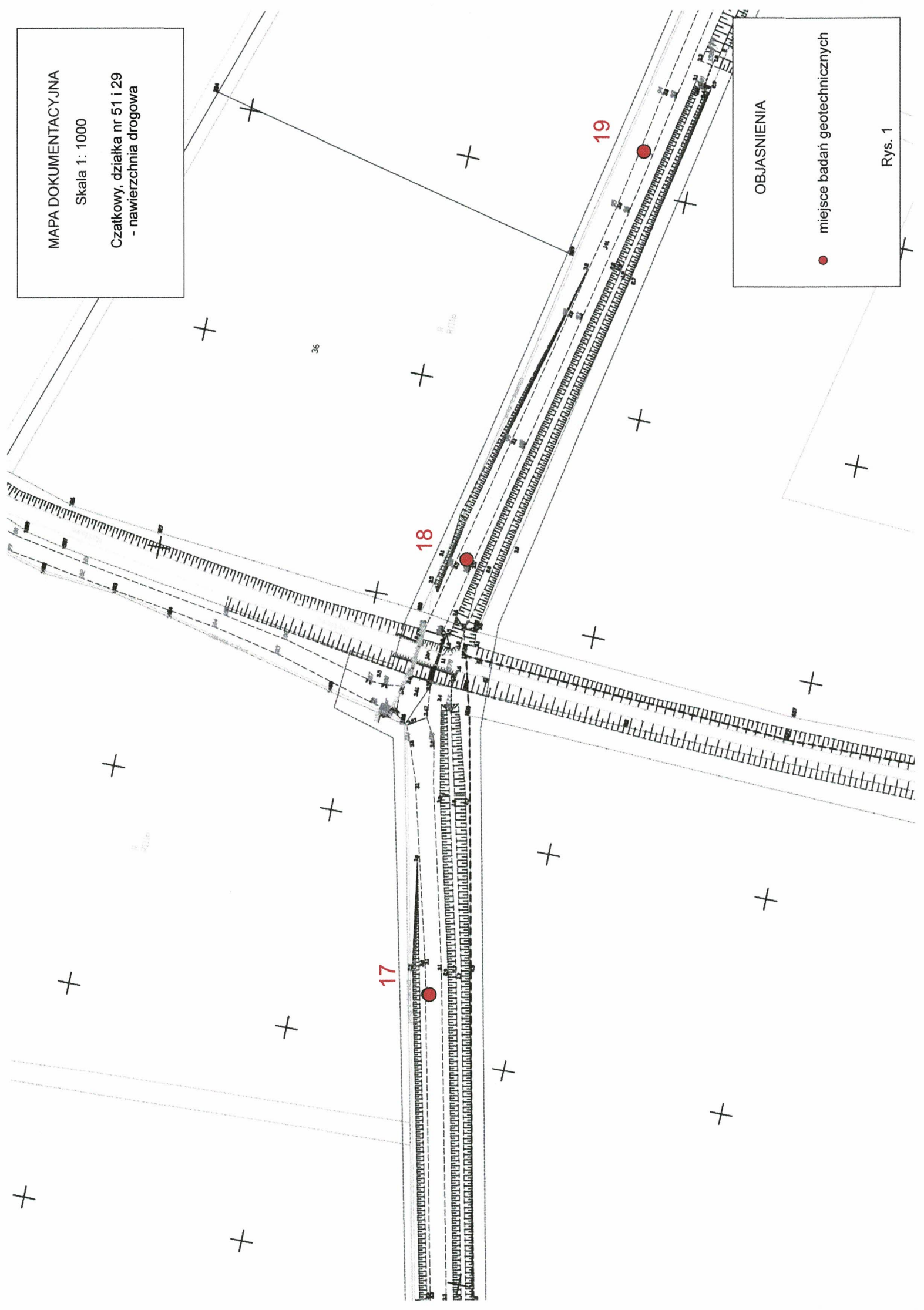
Skala 1: 1000

Czatkowy, działka nr 51 i 29
- nawierzchnia drogowa

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1





KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 2

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Rzędna: 2,78 [m] n.p.m.

Numer otworu: 1

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałecz-kowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
	0,8	0,5	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką	c.brązowy	saorxMg	nN + PH	0,8 ▼	0,8 ~	1,0 ○	w		szg	
II	2,5	1,7	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp	▼			w		mpl	
IV	3,0	0,5	Piasek drobny	szary	FSa	Pd	2,5 ▽		2,8 ○	n		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 3

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 2

Rzędna: 2,78 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
	0,5	0,2	Nasyp mineralno-organiczny	c.brązowy	saorxMg	nN + PH				w		szg	
III	1,1	0,6	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH	1,1	1,1	1,0	w		pl	
II	2,0	0,9	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp			2,0	w		mpl	
IV	3,0	1,0	Piasek drobny z domieszką namułu	szary	orFSa	Pd + Nm	2,0			n		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 4

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 3

Rzędna: 3,03 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
	1,1	0,8	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH		1,1 ~	1,0 o	w		pl	
II	2,8	1,7	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp		1,7 ~	2,0 o	w		mpl	
I	3,0	0,2	Torf	brunatny	Or	T		2,8 ~		m.			



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 5

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 4

Rzędna: 2,86 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
	1,2	0,9	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH		0,9 ~	1,0 ○	w		pl	
II	2,6	1,4	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp		1,5 ~	2,0 ○	w		mpl	
I	3,0	0,4	Torf z domieszka	brunatny	fsaOr	T + Pd		2,6 ~		m.			



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 6

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Rzędna: 2,91 [m] n.p.m.

Numer otworu: 5

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia						0,5				
III	1,0	0,7	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH				w		pl	
II	1,3	0,3	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp			1,5	w		mpl	
IV	2,0	0,7	Piasek drobny	j.brązowy	FSa	Pd				n		szg	<1
II	3,0	1,0	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp			2,5	w		mpl	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 7

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Rzędna: 3,28 [m] n.p.m.

Numer otworu: 6

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałecz-kowari	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,1	0,8	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH	1,0	1,0	1,0	w		pl	
IV	1,3	0,2	Piasek drobny	brązowy	FSaor	Pd // Nm	1,3			n		szg	<1
II	3,0	1,7	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp			2,0	w		mpl	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 8

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 7

Rzędna: 3,32 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,3	1,0	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH		1,0 ~ 1,3 ~	1,0 ○	w		pl	
II	3,0	1,7	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp		2,2 ~	2,0 ○	w		mpl	

Strona: 9



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 10

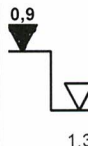
Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 9

Rzędna: 3,85 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,3	1,0	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH				w		pl	
IV	3,0	1,7	Piasek drobny	j.brązowy	FSa	Pd				n		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 11

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Rzędna: 3,73 [m] n.p.m.

Numer otworu: 10

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,2	0,9	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH			1,0 ○	w		pl	
IV	3,0	1,8	Piasek drobny	j.brązowy	FSa	Pd			2,0 ○	n		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 12

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 11

Rzędna: 3,88 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,5	1,2	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH		1,0 ~	1,0 o	w		pl	
IV	2,8	1,3	Piasek drobny	j.brązowy	FSa	Pd			2,0 o	n		szg	<1
II	3,0	0,2	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp				w		mpl	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 13

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 12

Rzędna: 3,96 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałecz-kowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,4	1,1	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH	1,0 ▼	1,0 ~	1,0 ○	w		pl	
II	2,5	1,1	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp	2,5 ▽	2,1 ~	2,0 ○	w		mpl	
IV	3,0	0,5	Piasek drobny z domieszką	szary	orFSa	Pd + Nm	2,5			n		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 14

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 13

Rzędna: 3,68 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,5	1,2	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH	0,9 ▼	0,9 ~	1,0 ○	w		pl	
II	2,4	0,9	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp	▼	2,0 ~	2,0 ○	w		mpl	
IV	3,0	0,6	Piasek drobny z domieszką namułu	szary	orFSa	Pd + Nm	2,4 ▼		2,5 ○	n		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 15

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 14

Rzędna: 3,22 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałecz-kowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,3	1,0	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH		0,8 ~ 1,3 ~	1,0 ○	w		pl	
II	3,0	1,7	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp		2,4 ~ 2,5 ○	2,0 ○ 2,5 ○	w		mpl	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 16

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 15

Rzędna: 3,26 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,0	0,7	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH	 1,0	0,8 	1,0 ○	w		pl	
IV	2,0	1,0	Piasek drobny	j.brązowy	FSa	Pd				n		szg	<1
II	3,0	1,0	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp				w		mpl	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 17

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 16

Rzędna: 3,84 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia					1,0 ~	1,0 ○	w		pl	
III	1,4	1,1	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH							
II	3,0	1,6	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp							
								2,0 ○	2,5 ○	w		mpl	
								2,6 ~					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 18

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 17

Rzędna: 3,12 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałecz-kowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
III	1,4	1,1	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH		0,9 ~ 1,4 ~	1,0 ○	w		pl	
II	3,0	1,6	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp		2,2 ~	2,0 ○	w		mpl	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 19

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 18

Rzędna: 3,52 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałecz-kowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia										
	0,8	0,5	Nasyp z gliny próchniczej i gruzu	c.brązowy	siorxMg	nN + GH		0,8 	1,0 o	w		pl	
III	1,6	0,8	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH		1,5 		w		pl	
II	2,3	0,7	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp			2,0 o	w		mpl	
IV	3,0	0,7	Piasek drobny	szary	FSa	Pd			2,5 o	n		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 20

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Numer otworu: 19

Rzędna: 3,04 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałecz-kowań	Stan gruntu	Zawart-ość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia					0,8 ~	0,5 ○				
III	0,8	0,5	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH				w		pl	
I	1,8	1,0	Torf	brunatny	Or	T				w			
II	3,0	1,2	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp				w		mpl	



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 20

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Rzędna: 3,04 [m] n.p.m.

Numer otworu: 19

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp z gruzu i tłucznia					0,8 ~	0,5 ○				
III	0,8	0,5	Gлина próchnicza	c.brązowy	siOr	GH				w		pl	
I	1,8	1,0	Torf	brunatny	Or	T				w			
II	3,0	1,2	Namuł piaszczysty	szary	saOr	Nmp				w		mpl	



WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW
sondą DPL wg Normy PN-B-04452

Strona: 21

Nazwa obiektu: Działka nr 51 i 29 - nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Czatkowy

Otwór nr: 9

Sondowanie nr: 1

Rzędna terenu: 3,85 m n.p.m.

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagięszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia ID
	Stopień zagięszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60

GH [siOr]

Pd [FSa]

0,56

Badanie składu granulometrycznego

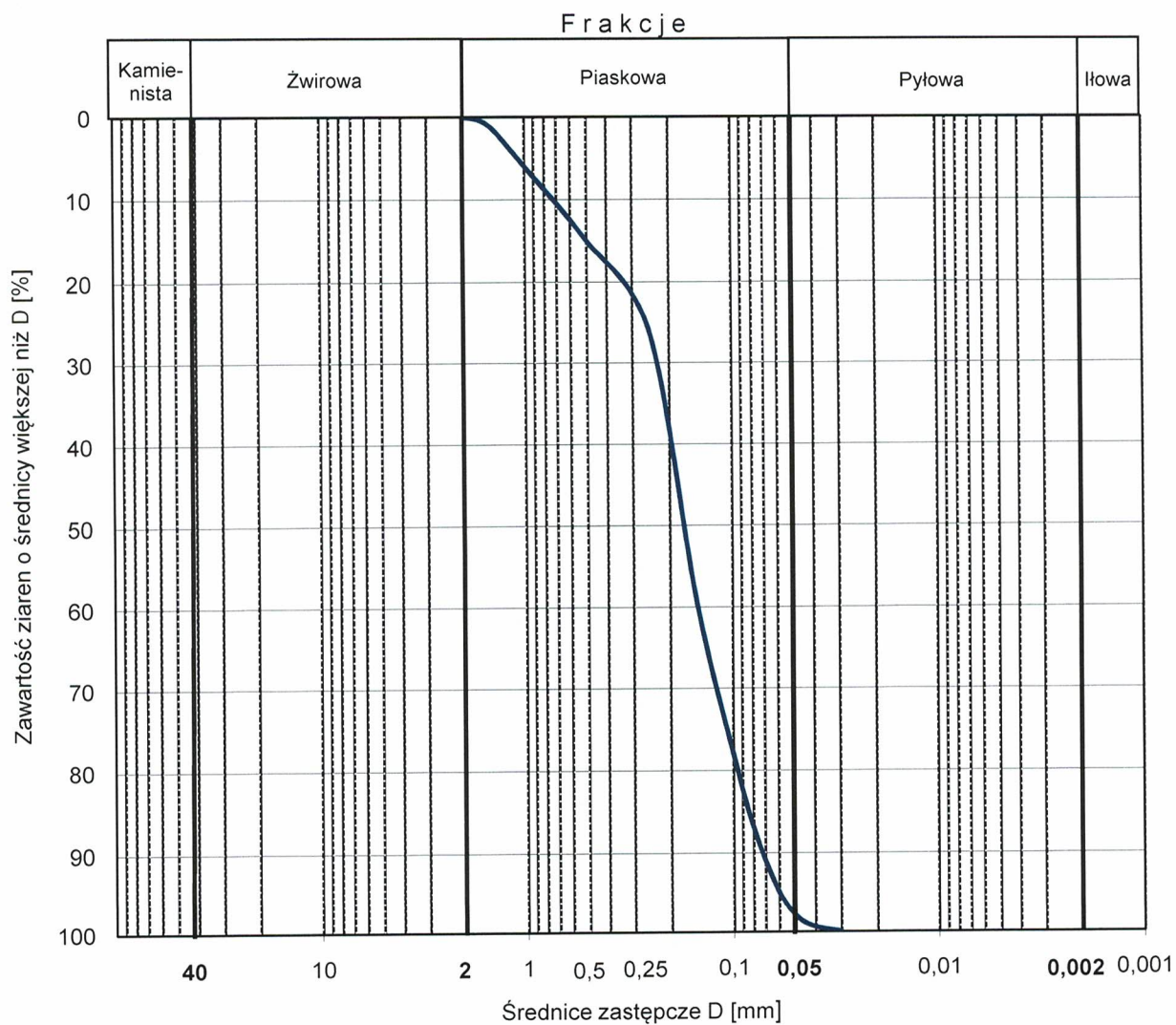
Miejscowość: Czatkowy

Nr otworu: 10

Głębokość: 2,0 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Piasek drobny

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	98	2	-	11	-



Krzywa ścisliwości

Temat: Czatkowy, działka nr 51 i 29
nawierzchnia drogowa

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	18,8
50	18,4
100	17,6
150	17,5
200	17,2
250	16,9
300	16,7
350	16,7

Numer otworu: 1

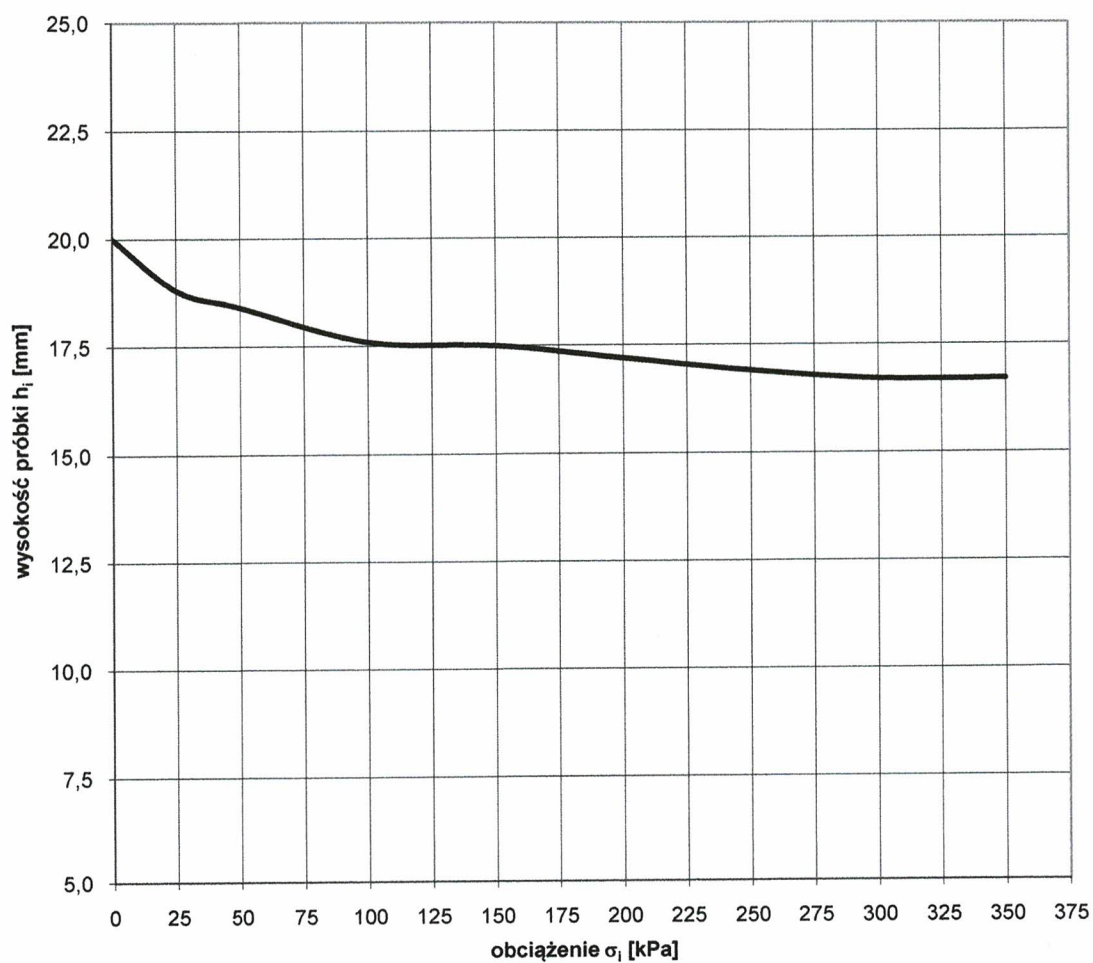
Rodzaj gruntu: Nmp

Głębokość: 1 [m]

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_o = 3771$ [kPa]

Krzywa ścisliwości



Krzywa ścisliwości

Temat: Czatkowy, działka nr 51 i 29
nawierzchnia drogowa

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	19,8
50	19,1
100	18,8
150	18,6
200	18,5
250	18,4
300	18,2
350	18,2

Numer otworu: 12

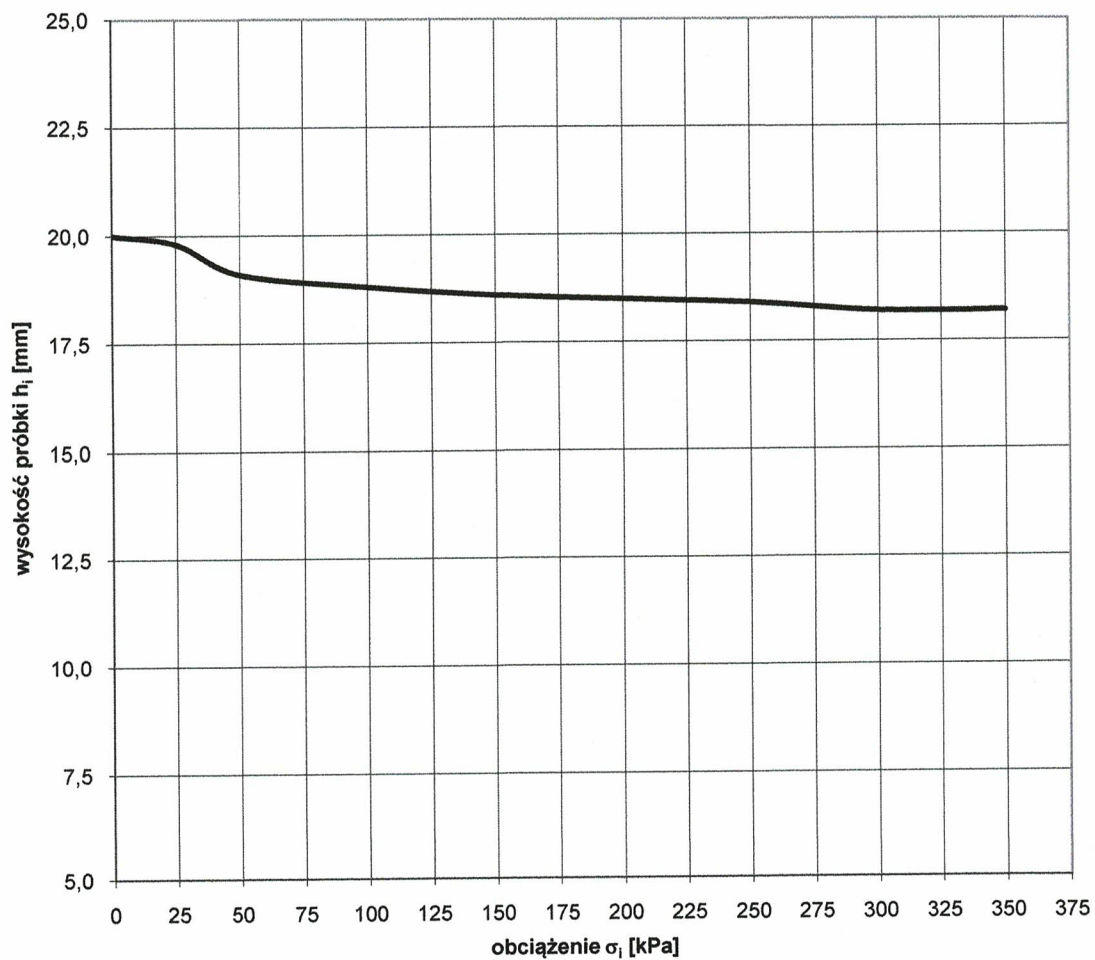
Rodzaj gruntu: GH

Głębokość: 1 [m]

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_o = 7050$ [kPa]

Krzywa ścisliwości



Krzywa ścisłości

Temat: Czatkowy, działka nr 51 i 29
nawierzchnia drogowa

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	19,2
50	18,7
100	17,9
150	16,6
200	15,7
250	14,8
300	14,2
350	14,2

Numer otworu: 19

Rodzaj gruntu: T

Głębokość: 1,5 [m]

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_o = 866$ [kPa]

Krzywa ścisłości

