





## GEOBI

ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź

Tel. 575 445 785

[www.geobi.pl](http://www.geobi.pl)

<b>Inwestor:</b>	<b>Nadleśnictwo Skierniewice</b> Maków, ul. Zwierzyniec 2, 96-100 Skierniewice
<b>Zleceniodawca:</b>	<b>DROPLUS Dariusz Furmańczyk</b> ul. Milionowa 72/6, 92-334 Łódź
<b>Tytuł opracowania:</b>	<b>Opinia geotechniczna</b> Przebudowa dojazdu pożarowego nr 22 w leśnictwie Zwierzyniec nr inw. 220/01224
<b>Opracował:</b>	Patryk Grzegorzczak 
<b>Sprawdził:</b>	mgr Michał Bińczyk upr. nr VII – 1661 
<b>Wykonawca:</b>	GEOBI Michał Bińczyk ul. Dowborczyków 1 90-019 Łódź
<b>Lokalizacja:</b>	gm. Maków, pow. skierniewicki, woj. łódzkie
<b>Data:</b>	Łódź, Czerwiec 2023
<b>Nr opracowania</b>	141_1_2023
<p>Niniejszy dokument stanowi autorskie opracowanie firmy GEOBI Michał Bińczyk i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz.83). Powielanie lub udostępnianie opracowania lub jego części firmom lub osobom trzecim wymaga uzyskania zgody firmy GEOBI Michał Bińczyk</p>	

## SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	3
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot opracowania .....	3
1.3. Cel i zakres opracowania .....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU .....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ .....	4
3.1. Prace geodezyjne .....	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe .....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	5
4.1. Budowa geologiczna .....	5
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni .....	5
4.3. Warunki hydrogeologiczne .....	6
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	6
5. WNIOSKI .....	8
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU .....	9
6.1. Przepisy prawne .....	9
6.2. Normy państwowe i branżowe .....	10
6.3. Literatura .....	10
6.4. Strony internetowe .....	10

### TABELE:

#### **Tabela nr 1** Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

### ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

<b>Załącznik nr 1.1</b>	Mapa Topograficzna w skali 1: 10 000
<b>Załączniki nr 1.2.1-1.2.2</b>	Mapa Dokumentacyjna w skali 1: 500
<b>Załączniki nr 2.1-2.2</b>	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50
<b>Załącznik nr 3</b>	Symbole geotechniczne i klasyfikacja gruntów



## 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

### 1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą Opinię geotechniczną opracowano w firmie GEOBI Michał Bińczyk na zlecenie Nadleśnictwa Skierniewice z siedzibą przy **ul. Zwierzyniec 2, 96-100 Skierniewice**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 1 i 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacji: PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Opinia geotechniczna określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej dla potrzeb remontu drogi wewnętrznej leśnej – dojazdu do siedziby Nadleśnictwa Skierniewice.

### 1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie projektowanej inwestycji w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych,
- ewentualnych zasięgów i głębokości występowania gruntów słabonośnych.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Maków (gm. Maków, pow. skierniewicki, woj. łódzkie).

Zgodnie z podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się na obszarze mezoregionu **Wzniesień Łódzkich** (318.82). Na krajobraz tego mezoregionu składa się falista wysoczyzna zbudowana z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał następnie w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego), procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie – erozyjnej, a później akumulacyjnej działalności rzek, czego wynikiem jest współczesna rzeźba powierzchni.

W odległości około 170 m na południowy-zachód od badanego obszaru przepływa ciek wodny o nazwie Zwierzyniec.

Powierzchnia terenu badań pod względem hipsometrycznym nie jest zbyt zróżnicowana, a rzędne wykonanych otworów wynoszą od 124,0 do 126,1 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 8 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych na podstawie mapy ewidencyjno-wysokościowej dostarczonej przez Inwestora. Rzędne wysokościowe wykonanych punktów zostały określone na podstawie w/w mapy.

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 03.06.2023 r. Odwiercono 8 otworów badawczych do głębokości 2,0 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych wierceń wynosi 16,0 mb.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu samojezdnej wiertnicy WSG-W metodą mechaniczno-obrotową pod nadzorem geologicznym inż. Jakuba Sowały (upr. nr XIII-263-DOL).

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480. Ponadto dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji gruntów na podstawie PN-EN ISO 14688-1:2018-5.



Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

#### 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

##### 4.1. Budowa geologiczna

Podłoże gruntowe terenu badań reprezentowane jest głównie przez holocenijskie osady **fluwialne**. Stwierdzono także holocenijskie grunty **antropogeniczne** i utwory **organiczne**. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- holocenijskie – grunty antropogeniczne (**Qha**), utwory organiczne (**Qhh**), osady fluwialne (**Qhf**),

W skład holocenu wchodzi:

**Grunty antropogeniczne (Qha)** – stwierdzone zostały we wszystkich wykonanych otworach badawczych. Zalegają od poziomu terenu oraz, pod nawierzchnią asfaltową, a ich miąższość wynosi 0,30-0,86 m. Reprezentowane są przez **nasypy niekontrolowane**. Utworzone są z mieszaniny gruntów próchnicznych, piaszczystych, kamieni, żwirów, szlaki, tłucznia i okruszków cegieł.

**Utwory organiczne (Qhh)** – nawiercone zostały w jednym z wykonanych otworów rozpoznawczych tj. OW06. Występują bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi, a ich miąższość wynosi 0,3 m. Ich pochodzenie związane jest z wegetacją roślinną, a także obecnością mikroflory i mikrofauny w zbiornikach bezodpływowych lub na tarasach rzecznych. Reprezentowane są przez **torfy** na pograniczu namulów.

**Osady fluwialne (Qhf)** – odnotowane zostały we wszystkich wykonanych otworach badawczych. Zalegają pod gruntami antropogenicznymi i organicznymi, od głębokości 0,3-1,0 m p.p.t. Ich pochodzenie związane jest z akumulacyjną działalnością wód płynących. Dokładna miąższość tej serii nie jest znana – jej spągu nie osiągnięto przeprowadzonymi wierceniami. Reprezentowane są przez **piaski drobne i piaski średnie**.

##### 4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Badany odcinek drogi wewnętrznej leśnej w obrębie otworów nr OW01-OW06, posiada nawierzchnię asfaltową o miąższości 0,04-0,15 m. Bezpośrednio pod nawierzchnią występują grunty antropogeniczne (nasypy niekontrolowane), o miąższości 0,32-0,86 m. W sąsiedztwie otworów nr OW07-OW08, od poziomu terenu występują nasypy

niekontrolowane o miąższości 0,3-0,6 m. Miąższość nawierzchni może się różnić w przestrzeniach między wykonanymi otworami badawczymi.

Dodatkowo przy każdym otworze badawczym, wykonano wiercenia w poboczu w celu określenia średniej grubości warstwy gruntów próchnicznych (humusu), która na badanym obszarze wynosi 0,3-0,9 m. Grunty te należy usunąć na etapie prac odkrywkowych.

Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja.

#### 4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych w obrębie terenu badań, do zbadanej głębokości maksymalnej 2,0 m p.p.t. **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym. Wody te nawiercono w siedmiu z wykonanych otworów badawczych tj. OW01-OW03, OW05-OW08, na głębokości 0,9-1,3 m p.p.t., (tj. na rzędnych 123,0-125,0 m n.p.m.). Nie odnotowano sączeń.

Amplitudę sezonowych wahań zwierciadła wód gruntowych ocenia się na  $\pm 1,0$  m w skali roku.

#### 4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do maksymalnej zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo-wodnymi** pod warunkiem posadowienia projektowanej inwestycji powyżej rzędnej stabilizacji zwierciadła wód gruntowych oraz, wybrania utworów organicznych (torfów), spod projektowanej inwestycji, które występują w sąsiedztwie otworu nr OW06 na głębokości 0,7-1,0 m p.p.t.

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno – genetyczne.

Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych.

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia -  $I_D$ . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w niniejszej dokumentacji.



## Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

### - I seria – utwory organiczne (Qhh)

Na zespół tych osadów składają się grunty organiczne. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez wilgotne/mokre **torfy** na pograniczu namulów. Są to grunty ściśliwe, klasyfikowane jako słabonośne (nienośne), i z tego powodu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Dla w/w gruntów nie wyznaczono parametrów geotechnicznych, gdyż traktowane są one jako słabonośne (nienośne). Utwory te nawiercono w jednym z wykonanych otworów rozpoznawczych tj. OW06, na głębokości 0,7 m p.p.t., spąg natomiast przewiercono na 1,0 m p.p.t.

### - II seria – osady fluwialne (Qhf)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **piaski drobne i piaski średnie**.

Grunty tej serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **IIa** – reprezentowana jest przez wilgotne i nawodnione **piaski drobne**. Występują w trzech z wykonanych otworów badawczych tj. OW04, OW07-OW08. Strop osadów nawiercono na głębokości 1,0-1,3 m p.p.t., spągu tej warstwy nie przewiercono. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,80$ . Utwory te są w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ .

- **IIb** – włączono do niej mało wilgotne, wilgotne i nawodnione **piaski średnie**. Występują we wszystkich wykonanych otworach rozpoznawczych. Strop osadów nawiercono na głębokości 0,3-1,0 m p.p.t., spąg tej warstwy przewiercono w trzech z otworów tj. OW04, OW07-OW08, na 1,0-1,3 m p.p.t. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,90$ . Utwory te są w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ .

Pod względem własności filtracyjnych wg. Z. Pazdro:

- Piaski drobne są to grunty o średniej wodoprzepuszczalności. - Szacunkowa wartość współczynnika filtracji  $k=10^{-4}$ - $10^{-5}$  m/s.

- Piaski średnie są to grunty o dobrej wodoprzepuszczalności. - Szacunkowa wartość współczynnika filtracji  $k=10^{-3}$ - $10^{-4}$  m/s.

*Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących gruntów antropogenicznych.*

## 5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do maksymalnej zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo-wodnymi** pod warunkiem posadowienia projektowanej inwestycji powyżej rzędnej stabilizacji zwierciadła wód gruntowych oraz, wybrania utworów organicznych (torfów), spod projektowanej inwestycji, które występują w sąsiedztwie otworu nr OW06 na głębokości 0,7-1,0 m p.p.t.
2. Projektowaną inwestycję zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych.
5. Grunty **serii II** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót fundamentowych.
6. **Utwory serii I** są gruntami klasyfikowanymi jako słabonośne (nienośne), i należy je w całości usunąć z podłoża budowlanego.
7. **Nasypy niekontrolowane** są gruntami klasyfikowanymi jako słabonośne (nienośne), i należy je w całości usunąć z podłoża budowlanego, lub je wzmocnić.
8. Nie wyklucza się występowania innych gruntów organicznych, zaliczanych do utworów słabonośnych (nienośnych), z uwagi na występowanie cieku wodnego Zwierzyniec na południowy-zachód od wykonanych otworów. Osady te mogą wystąpić między wykonanymi otworami punktami badawczymi na etapie prac odkrywkowych.



9. W trakcie wykonywania prac wiertniczych w obrębie terenu badań, do zbadanej głębokości maksymalnej 2,0 m p. p. t. **stwierdzono** występowanie wód podziemnych o zwierciadle swobodnym. Nie odnotowano sączeń.
10. Szczegółowy opis warunków hydrogeologicznych przedstawiono w podrozdziale 4.3.
11. Dodatkowo przy każdym otworze badawczym, wykonano wiercenia w poboczu w celu określenia średniej grubości warstwy gruntów próchnicznych (humusu), która na badanym obszarze wynosi 0,3-0,9 m. Grunty te należy usunąć na etapie prac odkrywkowych.
12. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw dotyczy poszczególnych punktów badawczych.
13. Z racji dużych odległości między wykonanymi punktami badawczymi (około 200 m), przekroje geotechniczne nie zostały wykonane.
14. Prace ziemne należy wykonywać pod nadzorem uprawnionego geologa/geotechnika, do którego zadań należy m.in. odebranie wykopu przed przystąpieniem do robót fundamentowych oraz sprawdzenie parametrów gruntów w odniesieniu do danych zawartych w „Opini geotechnicznej” na etapie prac budowlanych.
15. Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja.

## 6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

### 6.1. Przepisy prawne

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz. U. 2017, poz. 2075).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329).

## 6.2. Normy państwowe i branżowe

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. – norma wycofana.
- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne.
- [6]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [7]. PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- [8]. PN-EN ISO 14688-2:2018-5 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- [9]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [10]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

## 6.3. Literatura

- [11]. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, Warszawa 2001 r.
- [12]. Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna, wyd. III, Warszawa 1983 r.

## 6.4. Strony internetowe

- [13]. [geolog.pgi.gov.pl/](http://geolog.pgi.gov.pl/)



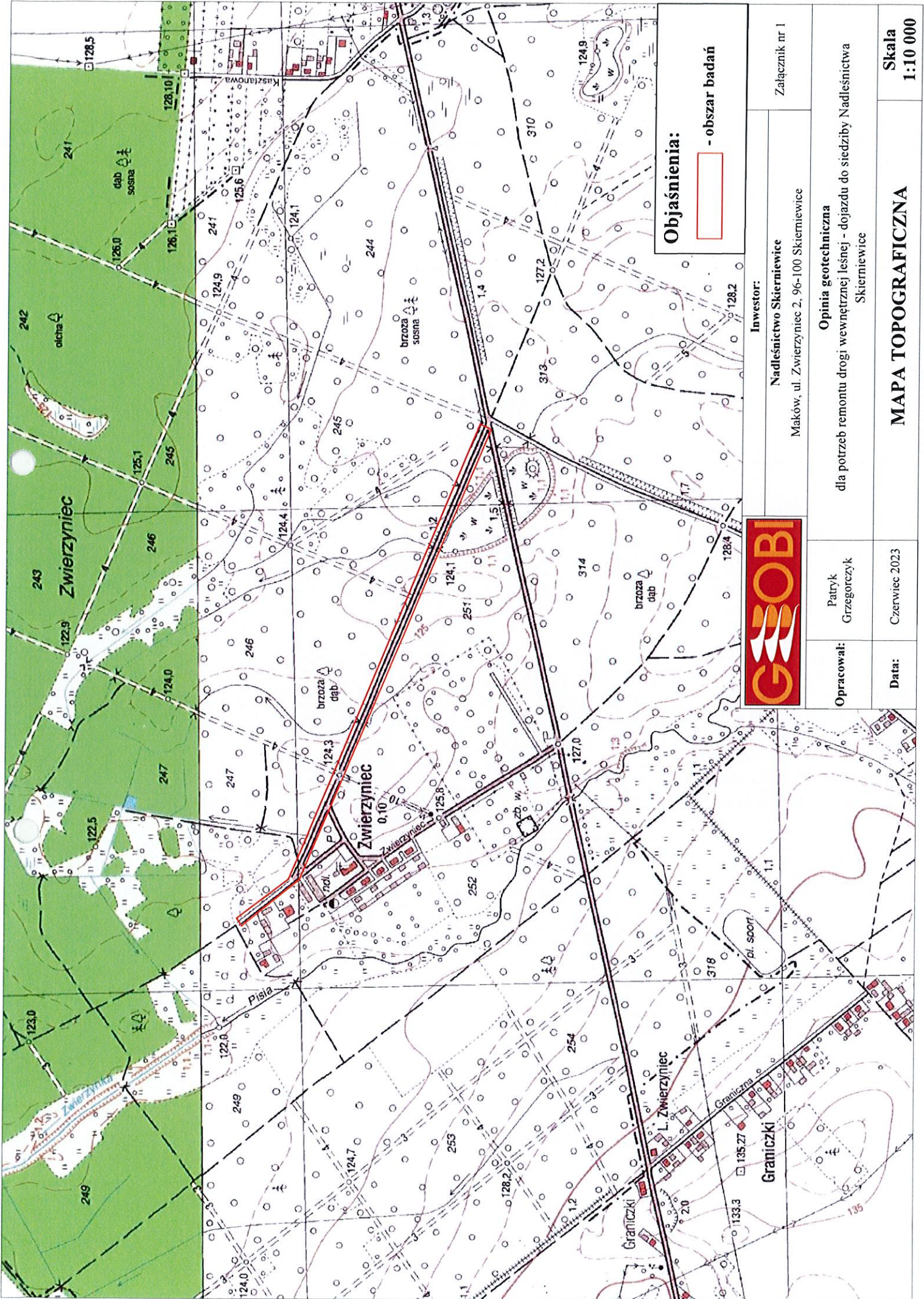
CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Nr warstwy geotechn.	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Nazwa gruntu wg normy PN-EN ISO 14688-1:2006	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł ścisłości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
I	T	Or	-	0,40	-							$\beta$
IIa	Pd	fSa										
IIb	Ps	mSa										

Nie badano – warstwa organiczna – torfy – grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne

Parametry wyznaczone metodą korelacyjną wg PN-81/B-03020





Investor:

Nadleśnictwo Skierniewice

Maków, ul. Zwierzyniec 2, 96-100 Skierniewice

Załącznik nr 1

Opinia geotechniczna

dla potrzeb remontu drogi wewnętrznej leśnej - dojazdu do siedziby Nadleśnictwa Skierniewice

Opracował:  
Patryk Grzegorezyk

Data:  
Czerwiec 2023

MAPA TOPOGRAFICZNA

Skala  
1:10 000