

Projekty robót  
geologicznych

Dokumentacje  
geologiczno-  
inżynierskie

Dokumentacje  
badań podłoża

Opinie  
geotechniczne

Ekspertyzy,  
sprawozdania

Nadzory  
geotechniczne

Wiercenia i wykopy  
badawcze

Odkrywki  
fundamentów

Sondowania  
gruntów

Badania  
laboratoryjne  
gruntów i wody

Badania  
wskaźników  
zagęszczenia  
oraz modułów  
odkształcenia

Monitoringi jakości  
wód oraz gruntów

## OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY

*Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości  
Turza Śląska, woj. śląskie*

**Inwestor:** Gmina Gorzyce  
ul. Kościelna 15  
44-350 Gorzyce

**Zleceniodawca:** Piotr Lilla ML Design  
ul. Cieszyńska 226  
43-337 Jastrzębie Zdrój

**Miejscowość:** Turza Śląska

**Gmina:** Gorzyce

**Powiat:** wodzisławski

**Województwo:** śląskie

**Zlewnia:** Odry

**Opracował:** mgr Radosław Michoń

GEOLOG DOKUMENTATOR  
mgr Radosław Michoń  
upr. nr VII-1800  
upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0118  
tel. 881 915 562

**Geologia Radosław Michoń**  
43-340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53  
tel. 881 915 562, 606 356 433  
NIP: 937-239-85-64, REGON: 243649896  
geologia@kozy.com.pl  
www.geologia.kozy.com.pl

Kozy, październik 2024

# OPINIA GEOTECHNICZNA

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości  
Turza Śląska, woj. śląskie*

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH
4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE
5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA
6. BUDOWA GEOLOGICZNA
7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW
9. WNIOSKI GEOTECHNICZNE
10. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW

## 1. WSTĘP

Celem opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, gminie Gorzyce, powiecie wodzisławskim, woj. śląskie.

Inwestorem badań jest:

***Gmina Gorzyce  
ul. Kościelna 15  
44-350 Gorzyce***

Zleceniodawcą badań jest:

***Piotr Lilla ML Design  
ul. Cieszyńska 226  
43-337 Jastrzębie Zdrój***

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zleceniodawcą zakres, opracowany na podstawie:

- materiałów archiwalnych,
- „Wymagań techniczno - budowlanych”,
- wizji terenu.

Niniejszą „Opinię geotechniczną” oraz „Dokumentację badań podłoża gruntowego” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463 ) oraz normami, których zestawienie znajduje się w rozdziale nr 10.

## 2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

W ramach przebudowy odnogi ulicy Mszańskiej projektuje się:

- jezdnię asfaltową o dł. ok 200 mb – droga gminna wewnętrzna;
- niezbędne przepusty i zjazdy na posesję;
- rozbudowę skrzyżowania z drogą przyległą;
- odwodnienie (w tym kanalizację deszczową lub w przypadku braku możliwości jej zaprojektowania inne rozwiązanie zaakceptowane przez Zamawiającego);
- kanalizację sanitarną;
- usunięcie kolizji projektowanej inwestycji z sieciami i inną infrastrukturą oraz drzewami, a tym samym zaprojektowanie przebudowy sieci m. in. Energetycznych, teletechnicznych , wodociągowych itp. (jeżeli takie wystąpią);
- docelową organizację ruchu drogowego
- w przypadku wejścia w teren z projektowaną inwestycją w tereny prywatne – należy uzyskać pisemne zgody właścicieli;

### 3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

#### 3.1. Prace geodezyjne.

Miejsca wykonanych otworów badawczych wytyczono w oparciu o aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 otrzymaną od Zleceniodawcy badań. Miejsca wykonanych otworów badawczych wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych. Posługiwano się węgielnicą pryzmatyczną oraz taśmą stalową i tyczkami geodezyjnymi. Rzędne wysokościowe wykonanych otworów badawczych wyznaczono sporządzając niwelację techniczną w dowiązaniu do punktu terenowego (studzienka kanalizacyjna) o znanej rzędnej wysokościowej (274,48 m n.p.m.). Punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej został umieszczony na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator.

#### 3.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża firma geologiczna „GEOLOGIA RADOSŁAW MICHON” w dniu 09.10.2024 roku wykonała 3 otwory badawcze do głębokości maksymalnej 5,00 m p.p.t. Otwory badawcze wykonano systemem mechaniczno – obrotowym, wiertnicą CADDRILL 2000 o średnicy szneka  $\phi = 89$  mm. Sumaryczny metraż wykonanych otworów badawczych wyniósł 13,00 mb. Lokalizację, ilość, oraz głębokość otworów badawczych została ustalona przez Zleceniodawcę badań. Poniższa tabela zawiera informacje o wykonanych otworach badawczych

**Tab.1 Podstawowe informacje dotyczące wykonanych otworów badawczych**

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	System wiercenia	Głębokość [m p.p.t.]
1	274,05	Mechaniczno-obrotowy	3,00
2	271,81		5,00
3	270,10		5,00

W trakcie wykonywania otworów badawczych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów (określenie rodzaju gruntu, stanu, barwy, wilgotności) oraz pobrano próby gruntów o naturalnym uziarnieniu i wilgotności (klasa B/3) do analizy laboratoryjnej. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej.

W celu ustalenia wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  utworów niespoistych w rejonie wykonanych otworów badawczych nr wykonano 3 sondowania dynamiczne sondą lekką DPL z napędem pneumatycznym głębokości maksymalnej 5,00 m p.p.t. Sumaryczny metraż wykonanych sondowań dynamicznych wyniósł 13,00 mb. Poniższa tabela zawiera podstawowe informacje o wykonanych sondowaniach dynamicznych.

**Tab. nr 2: Podstawowe informacje dotyczące wykonanych sondowań sondą DPL**

Nr sondowania	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość sondowania [m p.p.t.]
DPL-1	274,05	3,00
DPL-2	271,81	5,00
DPL-3	270,10	5,00

Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża w miejscu wykonania otworów badawczych do głębokości nimi osiągniętej.

Prace polowe prowadzono w oparciu o wymagania normy PN-B-04452:2002

### 3.3. Badania laboratoryjne.

Uzyskane z wyrobisk badawczych próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- powtórna analizę makroskopową gruntów;
- oznaczenie wilgotności naturalnej  $W_n$  dla wybranych prób rodzimych gruntów spoi-  
stych;
- analizę uziarnienia (analiza sitowa) dla wybranych prób rodzimych gruntów niespoi-  
stych.

Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności rodzimych gruntów spoi-  
stych, które były zbadane w terenie metodą waleczkowania oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowe-  
go. Uzyskane wyniki skorelowano z wartościami  $W_n$ .

### 3.4. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, materiałów archiwalnych, a w oparciu o uzyskane wyniki określono budo-  
wę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz warunki geotechniczne wraz z określeniem  
własności fizyko-mechanicznych gruntów rodzimych.

Budowę scharakteryzowano za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jedno-  
rodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego oraz  
o zbliżonych własnościach fizyko-mechanicznych. Układ przestrzenny warstw przedstawiono  
na załącznikach nr 3<sub>1</sub>-3<sub>3</sub> "Karta otworu badawczego" oraz na załączniku nr 5 „Koncepcyjny  
przekrój geotechniczny”

## 4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest w obrębie odnogi ulicy  
Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, gminie Gorzyce, powiecie wodzisławskim, woj.  
śląskie.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J.  
Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanego przez Andrzeja Richlinga (2002) Jastrzębie Zdrój  
jest miejscowością zlokalizowaną w mezoregionie: Płaskowyż Rybnicki (341.15). Jednostka  
ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu: Wyżyna Śląska (341.1),
- podprovincji: Wyżyna Śląsko-Krakowska (341),
- prowincji: Wyżyny Polskie (34).

## 5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem morfologicznym omawiany teren zapada łagodnie z SSW na NNE. Deniwelacja pomiędzy najwyższą a najniższą wykonanym otworem badawczym wynosi ok. 4,00 m. Teren badań odwadniany jest infiltracją wody w powierzchnię terenu.

Omawiany obszar należy do zlewni rzeki Odry.

## 6. BUDOWA GEOLOGICZNA.

### 6.1 Starsze podłoże – utwory neogeńskie

Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (Arkusz Zebrzydowice) w skali 1:50 000, Mapy Geologicznej Polski (Arkusz Cieszyn) w skali 1:200 000 oraz danych literaturowych stwierdza się, że starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku neogeńskiego (miocen). Należą one do dużej jednostki litologiczno-stratygraficznej tzw. Zapadlisko Przedkarpackie.

Zapadlisko Przedkarpackie jest neogeńską strukturą oddzielającą orogen karpacki od jego przedpola. Ma równoleżnikowy przebieg i tnie w poprzek struktury laramijskie oraz stare struktury Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Jego granicę południową znaczy linia zasięgu płaszczowin karpackich, północna jest do dzisiaj dyskusyjna. Na podstawie analizy w/w materiałów stwierdza się, że Zapadlisko Przedkarpackie na obszarze prac terenowych budują:

*Warstwy skawińskie /<sup>Nb</sup>/ - iły i piaski.*

Otworami badawczymi nie osiągnięto stropu utworów starszego podłoża.

### 6.2 Utwory czwartorzędowe

Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie osady starszego podłoża przykrywają utwory wiekowe:

- **Czwartorzędowego (plejstocen)** wykształcone w postaci:
  - Glin piaszczystych;
  - Piasków średnich z domieszką poj. żwirów

Teren badań przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych (nie odpowiadających wymaganiom budowlanym). Nasypy te w chwili wykonywania otworu badawczego tworzyły powierzchnię odwodnienia ulicy Mszańskiej. Szczegóły na załączniku nr 3 i 5.

## 7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Cieszyn) badany obszar należy do Przedkarpacko – Śląskiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXII7), będącego częścią Przedkarpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wyrobiskami w miejscu ich wykonania nie występuje woda gruntowa w postaci poziomego wodonośnego

W trakcie wykonywania otworów badawczych nie stwierdzono występowania śródwartwowych sączeń wody w obrębie rodzimych utworów spoistych. Podczas wzmożonych opadów deszczu oraz roztopów śniegu w obrębie rodzimych utworów spoistych może pojawić się większa ilość w/w śródwartwowych sączeń wody i mogą one być bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało bardzo duże znaczenie na sposób realizacji, wykonanie oraz późniejszą eksploatację przyszłej inwestycji.

## 8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW.

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu 6 warstw geotechnicznych.

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się na załączniku numer 6 „Legenda”.

Parametry geotechniczne (fizyko – mechaniczne) gruntów określono na podstawie badań polowych, w tym archiwalnych, badań laboratoryjnych gruntów, danych literaturowych i powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych biorąc pod uwagę jako cechę wiodącą **stopień plastyczności  $I_L$**  dla rodzimych gruntów spoistych oraz **stopień zagęszczenia ( $I_D$ )** dla rodzimych gruntów niespoistych.

Za cechę pomocniczą przyjęto **wilgotność naturalną ( $W_n$ )** oznaczoną laboratoryjnie dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych. Wartość  $W_n$  dla rodzimych gruntów niespoistych odczytano z powszechnie stosowanych norm.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

**Warstwa nr I** – czwartorzędowe, nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym) w skład których wchodzi (w miejscu wykonania wyrobiska): kruszywo, kamienie, glina, okruszki gruzu ceglanego i węgla. Na podstawie postępu wiercenia oraz oceny makroskopowej stan nasypu ocenia się jako tpi/szg. Jest to grunt bardzo wysadzinowy (GBW) **zaliczony do grupy nośności G4 z powodu braku parametrów geotechnicznych. Konstruktor może zmienić grupę nośności posilując się dodatkowo wykonanymi badaniami płytą dynamiczną, płytą statyczną VSS lub na podstawie badań archiwalnych wykonanych podczas budowy istniejącej drogi. Jednakże należy wybrać konkretny fragment projektowanego odcinka.** Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Ze względu na to, że omawiana warstwa jest warstwą nasypową, kategoria urabialności może ulec zmianie, w zależności od tego, co będzie stanowiło skład nasypu.

Nasypy niekontrolowane jako materiał antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka, nie poddaje się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych.

**Warstwa nr II** – czwartorzędowe, plejstocenyjskie utwory średnio spoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako glina piaszczysta. Utwory spoiste tworzące tę warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  **$I_L \approx 0,13$** . Jest to grunt wil-

gotny, średnio ściśliwy. **Warstwa ta stwarza niekorzystne warunki pod względem możliwości rozsączających.** Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Dla gruntów omawianej warstwy przyjęto następujące wartości **współczynnika filtracji  $k$**  (dane literaturowe):

Tab. nr 3: Współczynnik filtracji  $k$  dla geotechnicznej warstwy nr II

Nazwa gruntu	Filtracja pozioma		Współczynnik filtracji $k$ [m/s]	Filtracja pionowa	
	Współczynnik filtracji $k$ [m/s]	Klasa przepuszczalności		Klasa	
				Izolacyjności	Prześlakalności
Gp	$10^{-6}$	Niska (bardzo słabo przepuszczalne)	$10^{-6}$	Bardzo słabo izolujące	Dobra

**Warstwa nr III** – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory średnio spoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako glina piaszczysta. Utwory spoiste tworzące tę warstwę znajdują się w stanie twaroplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L \approx 0,24$ . Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. **Warstwa ta stwarza niekorzystne warunki pod względem możliwości rozsączających.** Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Dla gruntów omawianej warstwy przyjęto następujące wartości **współczynnika filtracji  $k$**  (dane literaturowe):

Tab. nr 4: Współczynnik filtracji  $k$  dla geotechnicznej warstwy nr III

Nazwa gruntu	Filtracja pozioma		Współczynnik filtracji $k$ [m/s]	Filtracja pionowa	
	Współczynnik filtracji $k$ [m/s]	Klasa przepuszczalności		Klasa	
				Izolacyjności	Prześlakalności
Gp	$10^{-6}$	Niska (bardzo słabo przepuszczalne)	$10^{-6}$	Bardzo słabo izolujące	Dobra

**Warstwa nr IV** – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek średni z domieszką poj. żwirów. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami średnio zagęszczonymi o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,48$ . Stopień zagęszczenia warstwy nr IV w wykonanych otworach badawczych wyznaczono na podstawie sondowania sonda lekką DPL z napędem pneumatycznym. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Warstwa ta stwarza korzystne warunki pod względem możliwości rozsączających. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Dla gruntów omawianej warstwy **współczynnik filtracji  $k$**  określona na podstawie wzoru amerykańskiego. Za podstawę obliczeniową przyjęto wyniki uzyskany z analizy sitowej .

T ab. nr 5: Współczynnik filtracji  $k$  dla geotechnicznej warstwy nr IV

Nazwa gruntu	Filtracja pozioma		Współczynnik filtracji $k$ [m/s]	Filtracja pionowa	
	Współczynnik filtracji $k$ [m/s]	Klasa przepuszczalności		Klasa	
				Izolacyjności	Prześlakalności
Ps+poj.Ż	$9,32-9,75 \times 10^{-5}$	Średnia (średnio przepuszczalne)	$>10^{-6}$	Nie izolujące	Bardzo dobra

**Warstwa nr V** – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek średni z domieszką poj. żwirów. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami średnio zagęszczonymi o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,62$ . Stopień zagęszczenia warstwy nr V w wykonanych otworach badawczych wyznaczono na podstawie sondowania sonda lekką DPL z napędem pneumatycznym. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Warstwa ta stwarza korzystne warunki pod względem możliwości rozsączających. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Dla gruntów omawianej warstwy **współczynnik filtracji  $k$**  określona na podstawie wzoru amerykańskiego. Za podstawę obliczeniową przyjęto wyniki uzyskany z analizy sitowej .



**T ab. nr 6: Współczynnik filtracji k dla geotechnicznej warstwy nr V**

Nazwa gruntu	Filtracja pozioma		Filtracja pionowa		
	Współczynnik filtracji k [m/s]	Klasa przepuszczalności	Współczynnik filtracji k [m/s]	Klasa	
				Izolacyjności	Prześlakalności
Ps+poj.Ż	$1,11-1,44 \times 10^{-4}$	Średnia (średnio przepuszczalne)	$>10^{-6}$	Nie izolujące	Bardzo dobra

**Warstwa nr VI** – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek średni z domieszką poj. żwirów. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami zagęszczonymi o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,71$ . Stopień zagęszczenia warstwy nr VI w wykonanych otworach badawczych wyznaczono na podstawie sondowania sonda lekką DPL z napędem pneumatycznym. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Warstwa ta stwarza korzystne warunki pod względem możliwości rozsączających. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Dla gruntów omawianej warstwy **współczynnik filtracji k** określona na podstawie wzoru amerykańskiego. Za podstawę obliczeniową przyjęto wyniki uzyskany z analizy sitowej .

**T ab. nr 7: Współczynnik filtracji k dla geotechnicznej warstwy nr VI**

Nazwa gruntu	Filtracja pozioma		Filtracja pozioma		
	Współczynnik filtracji k [m/s]	Klasa przepuszczalności	Współczynnik filtracji k [m/s]	Klasa	
				Izolacyjności	Prześlakalności
Ps+poj.Ż	$1,33-1,56 \times 10^{-4}$	Średnia (średnio przepuszczalne)	$>10^{-6}$	Nie izolujące	Bardzo dobra

## 9. WNIOSKI.

1. Celem opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, gminie Gorzyce, powiecie wodzisławskim, woj. śląskie.
2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.
3. Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie osady starszego podłoża przykrywają utwory wiekowe:
  - **Czwartorzędowego (plejstocen)** wykształcone w postaci:
    - Glin piaszczystych;
    - Piasków średnich z domieszką poj. żwirów

Teren badań przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych (nie odpowiadających wymaganiom budowlanym). Nasypy te w chwili wykonywania otworu badawczego tworzyły nawierzchnię odnogi ulicy Mszańskiej . Szczegóły na załączniku nr 3 i 5.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworu badawczego wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wyrobiskiem badawczym

w miejscu jego wykonania nie występuje woda gruntowa w postaci poziomu wodonośnego.

5. W trakcie wykonywania otworów badawczych nie stwierdzono występowania śródwartwowych sączeń wody w obrębie rodzimych utworów spoistych. Podczas wzmożonych opadów deszczu oraz roztopów śniegu w obrębie rodzimych utworów spoistych może pojawić się większa ilość w/w śródwartwowych sączeń wody i mogą one być bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało bardzo duże znaczenie na sposób realizacji, wykonanie oraz późniejszą eksploatację przyszłej inwestycji.
6. Wg normy PN-68/B-06050 grunty zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:
  - Geotechniczna warstwa nr I – **IV kategoria urabialności (może ulec zmianie).**
  - Geotechniczna warstwa nr II-VI – **II kategoria urabialności.**
4. Projektując konstrukcję jezdni, podłoże nośności G1, posadowienie kanalizacji, systemu rozsączania lub studni chłonnych należy uwzględnić koncepcyjny układ warstw geotechnicznych przedstawiony na załącznikach nr 5 „Koncepcyjny przekrój geotechniczny” i korzystać z wartości parametrów geotechnicznych zacytowanych na zał. nr 6 „Legenda” oraz z wartości współczynników filtracji  $k$  podanych w tabelach nr 3-7 w niniejszym opracowaniu.
7. Grunty geotechnicznej warstwy nr II – III stwarzają **niekorzystne** warunki do wykonania efektywnego rozsączania jakichkolwiek wód. Grunty geotechnicznej warstwy nr IV – VI stwarzają **korzystne** warunki do wykonania efektywnego rozsączania jakichkolwiek wód.
8. Informację o grupie nośności podłoża oraz o wysadzinowości gruntów zamieszczono w załączniku nr 3 „Karta otworów badawczych”. Grupę nośności podłoża ustalono do głębokości 1,60 m p.p.t. Ustalona ją jednak na podstawie oceny makroskopowej (nie zlecono żadnych szczegółowych badań) oraz wytycznych Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni ul. Malowany Dworek podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 2014 r., osobno dla wydzielonych poszczególnych przełotów gruntów przedstawionych na kartach otworów badawczych. Jest to wyłącznie ocena, którą konstruktor drogowy oczywiście może zmienić wg własnego uznania.
9. Na podstawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 2014 r. warunki wodne w wykonanych otworach badawczych określa się jako dobre (otwór badawczy nr 1) oraz jako przeciętne (otwór badawczy nr 2 i 3)
10. Konstrukcje nawierzchni podatnych i półsztywnych powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. Podbudowę (nasyp budowlany) należy formować warstwami z materiału niewysadzinowego, równomiernie i dokładnie zagęszczonymi warstwami, których miąższość nie przekracza 0,3 m. Dla każdej w takich warstw konstruktor powinien określić wartości  $I_s$ ,  $E_1$ ,  $E_2$  oraz  $I_0$  jakie należy uzyskać podczas odbioru. Każda z ułożonych warstw powinna zostać odebrana przez zespół z nadzoru geotechnicznego. Wyniki pomiarów na docelowa warstwa nasypu budowlanego (podbudowy) powinna odpowiadać wartością  $I_s$ ,  $E_1$ ,  $E_2$  i  $I_0$  dla odpowiedniej klasy drogi określonej w Obowiązującym Rozporządzeniu oraz Normach.

11. Podłoże nawierzchni zakwalifikowane do grupy nośności G4 powinno być doprowadzone do grupy nośności G1, co można osiągnąć za pomocą np:
  - wymiany podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego (piasek lub tłuczeń zagęszczany warstwami). Zaleca się dla podłoża nawierzchni o grupie G4 wykonać wzmocnienie podłoża geosyntetykiem;
  - wzmocnienia podłoża przez wykonanie pod konstrukcją warstwy z gruntów stabilizowanych spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnym popiołem lotnym);
  - ulepszając grunt w górnej warstwie podłoża w inny sposób pod warunkiem uzyskania wymaganego wzmocnienia.
12. W przypadku wykonania tzw. „przekopu” (nadmiernego wybrania gruntu rodzimego), wybrany grunt należy wypełnić ubitym piaskiem, pospółką lub kruszywem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.
13. Nie zezwala się na użycie urobku będącym gruntem spoistym bezpośrednio w strefie przemarzania na odcinkach odtwarzanych ciągów komunikacyjnych – wszelkiego rodzaju dróg. Użycie materiału spoistego w strefie przemarzania, na którym miałyby zostać ułożone odtworzone nawierzchnie ciągów komunikacyjnych spowoduje powstanie wysadzin i doprowadzi do powstania wybrzuszeń, czyli destrukcji odtworzonych nawierzchni ciągów komunikacyjnych
14. Rury kanalizacji deszczowej należy układać na podsypce piaskowej o odpowiedniej miąższości stabilizowanej mechanicznie, której wskaźnik *zagęszczenia Is* powinien ustalić projektant.
15. Należy jednak pamiętać, że nadmierne użycie wibrującego sprzętu mechanicznego podczas zagęszczania podsypki, gdy w podłożu będą zalegały grunty spoiste spowoduje ich uplastycznienie (w skrajnym przypadku upłynnienie) obniżając przy tym drastycznie ich parametry fizyko – mechaniczne.
16. Po ułożeniu rur kanalizacji deszczowej należy wykonać ich boczną obsypkę oraz górną zasypkę z warstwy piasku. Miąższość obsypki i zasypki wraz z wartościami *wskaźnika zagęszczenia Is* powinien ustalić projektant.
17. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania zasypki rur kanalizacji deszczowej, aby nie doszło do ich mechanicznego uszkodzenia np powstania pęknięcia.
18. Proponuje się aby materiał użyty do wykonania podsypki i obsypki:
  - Nie zawierał ziaren o wymiarach powyżej 20 mm;
  - Nie był materiałem zmrożonym;
  - Nie powinien zawierać kamieni oraz innego łamanego materiały (grozi uszkodzeniem rury kanalizacji deszczowej przez wbicie w/w materiału przy jego zagęszczaniu).
19. Proponuje się następującą metodą zasypywania wykopu, która składa się z dwóch części. Warstwy ochronnej zasypki oraz pozostałego zasypu do powierzchni projektowanej. Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu ponad rurą kanalizacyjną oraz głębokości wykonanego wykopu i powinien zostać określony przez projektanta.

20. Cała sieć kanalizacji deszczowej przed jej oddaniem do eksploatacji musi poddana być próbom szczelności.
21. Ponieważ w podłożu zalegają między innymi grunty spoiste, które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, dlatego prowadzenie robót ziemnych i posadowieniowych możliwe jest w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby wykopy nie był zalewany przez wody gruntowe, opadowe, powierzchniowe oraz sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopu na dłuższy okres przed przystąpieniem do prac posadowieniowych. Tego typu grunt, który został stwierdzony w wykonanych otworach badawczych jest narażony na szybkie przejście w stan miękkoplastyczny lub nawet „spłynięcie” w przypadku kontaktu z wodą z opadów atmosferycznych i sączeń. Obecne ukształtowanie terenu będzie sprzyjało takim zjawiskom. Z tego względu w wykonanym wykopie szerokoprzestrzennym należy pozostawić warstwę gruntu rodzimego o grubości 0,1-0,15 m, a następnie w sprzyjających warunkach atmosferycznych eliminując możliwość zalania wykopu pogłębić do żądanej rzędnej.
22. Zgodnie z normą Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) Projektant/Konstruktor dla omawianej inwestycji ustalił II kategorii geotechniczną. Z tego względu należy wykonać projekt geotechniczny.
23. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz na podstawie przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych otrzymanych przez Projektanta proponuje się przyjąć proste warunki gruntowo – wodne (zgodnie z w/w rozporządzeniem)
24. Proponuje się, aby realizowany był nadzór geotechniczny nad pracami ziemnymi przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami. Osoby z nadzoru geotechnicznego powinny odebrać wykop pod jezdnię i kanalizację deszczową oraz grunty nasypowe (podłoże grupy nośności G1, warstwy konstrukcyjne, docelową warstwę konstrukcji drogi pod nawierzchnię, wszelkiego rodzaju podsypki, obsypki i zasypki rur kanalizacji deszczowej). Konieczne jest przebadanie warstw nasypowych badając ich wskaźnik zagęszczenia oraz moduły odkształcenia, a uzyskane wyniki konfrontować z wartościami określonymi w specyfikacji.
25. W opracowanej Opinii Geotechnicznej ustalono między innymi układ warstw gruntów w otworach badawczych z określeniem ich parametrów fizyko – mechanicznych (dotyczy gruntów rodzimych). Wszelkiego rodzaju wskazówki oraz sugestie zawarte w niniejszym opracowaniu związane z budową nasypów, wymianą słabego podłoża są wyłącznie propozycją. Ostateczna decyzja w sprawie w/w elementów należy do Projektanta oraz Konstruktor.

Opinię geotechniczną opracował:  
Geolog dokumentator:  
mgr Radosław Michoń  
(up nr VII – 1600)  
(up. nr XI-0121; up. nr XII-0116)

**GEOLOG DOKUMENTATOR**  
mgr Radosław Michoń  
upr. nr VII-1600  
upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0116  
tel. 881 915 562

.....  
(podpis)

## **10. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.**

### **Ustawy i rozporządzenia:**

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. 2019 poz. 868, 1214, 1495 – tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 – wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2016, poz. 425
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych – Dz. U. 2019, poz. 1311 (wraz z późniejszymi zmianami).

### **10.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:**

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Odkryta i Zakryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice.

### **10.3. Literatura:**

- Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Gliwice;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”
- Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”.

### **10.4. Normy podstawowe:**

- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;

- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.

# ZAŁĄCZNIKI

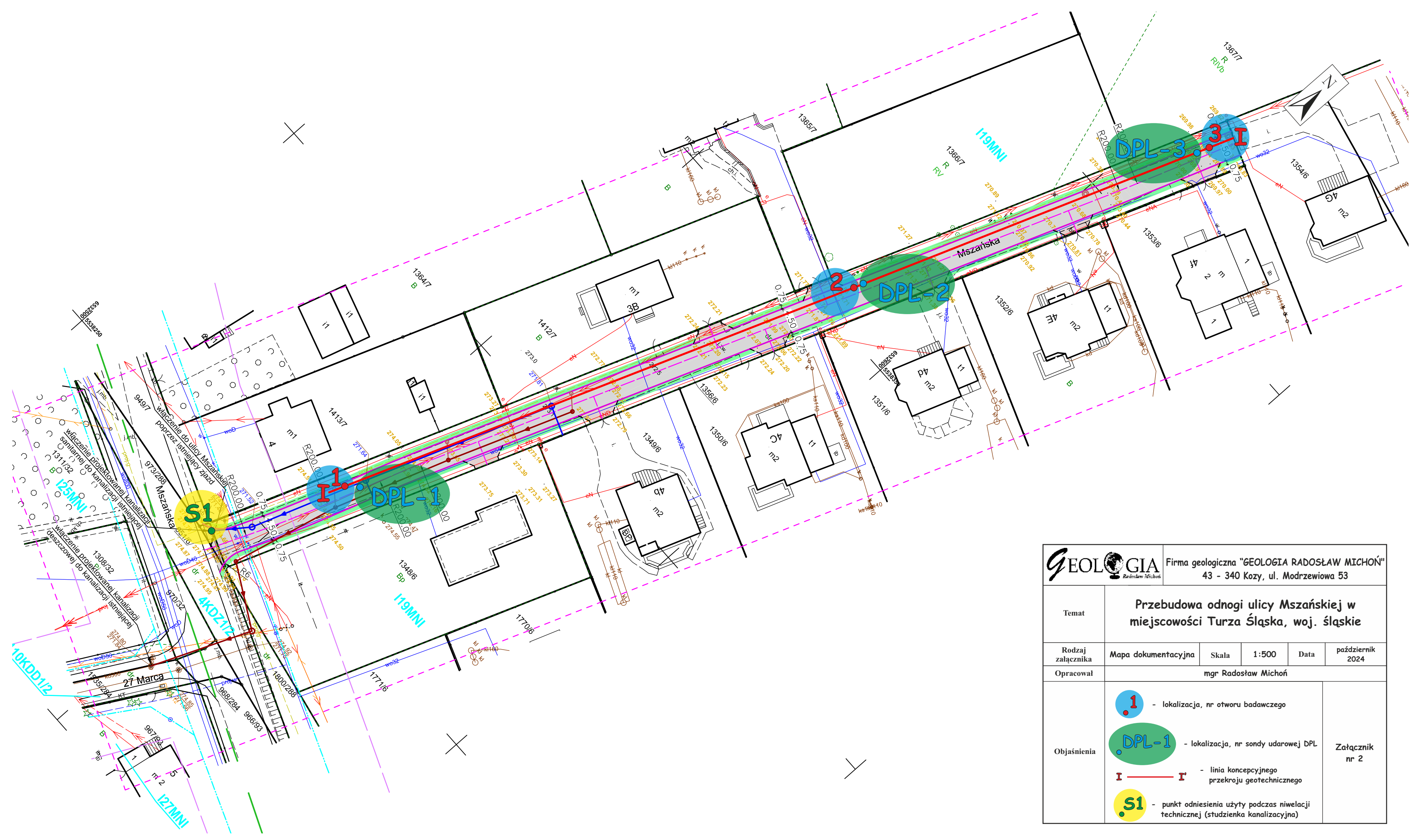
1.	MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1:5000 Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH I MIEJSCAMI SONDOWANIA SONDA DPL	ZAŁ. NR 2
3.	KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 3
4.	WYNIKI SONDOWANIA SONDA DPL	ZAŁ. NR 4
5.	KONCEPCYJNE PRZEKROJE GEOTECHNICZNE	ZAŁ. NR 5
6.	LEGENDA	ZAŁ. NR 6
7.	ANALIZA UZIARNIENIA	ZAŁ. NR 7
8.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH	ZAŁ. NR 8
9.	OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 9

















	Firma geologiczna "GEOLOGIA RADOŚŁAW MICHÓŃ" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53				
Temat	Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa przeglądowa	Skala	1:5 000	Data	październik 2024
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja terenu badań			Załącznik nr 1	




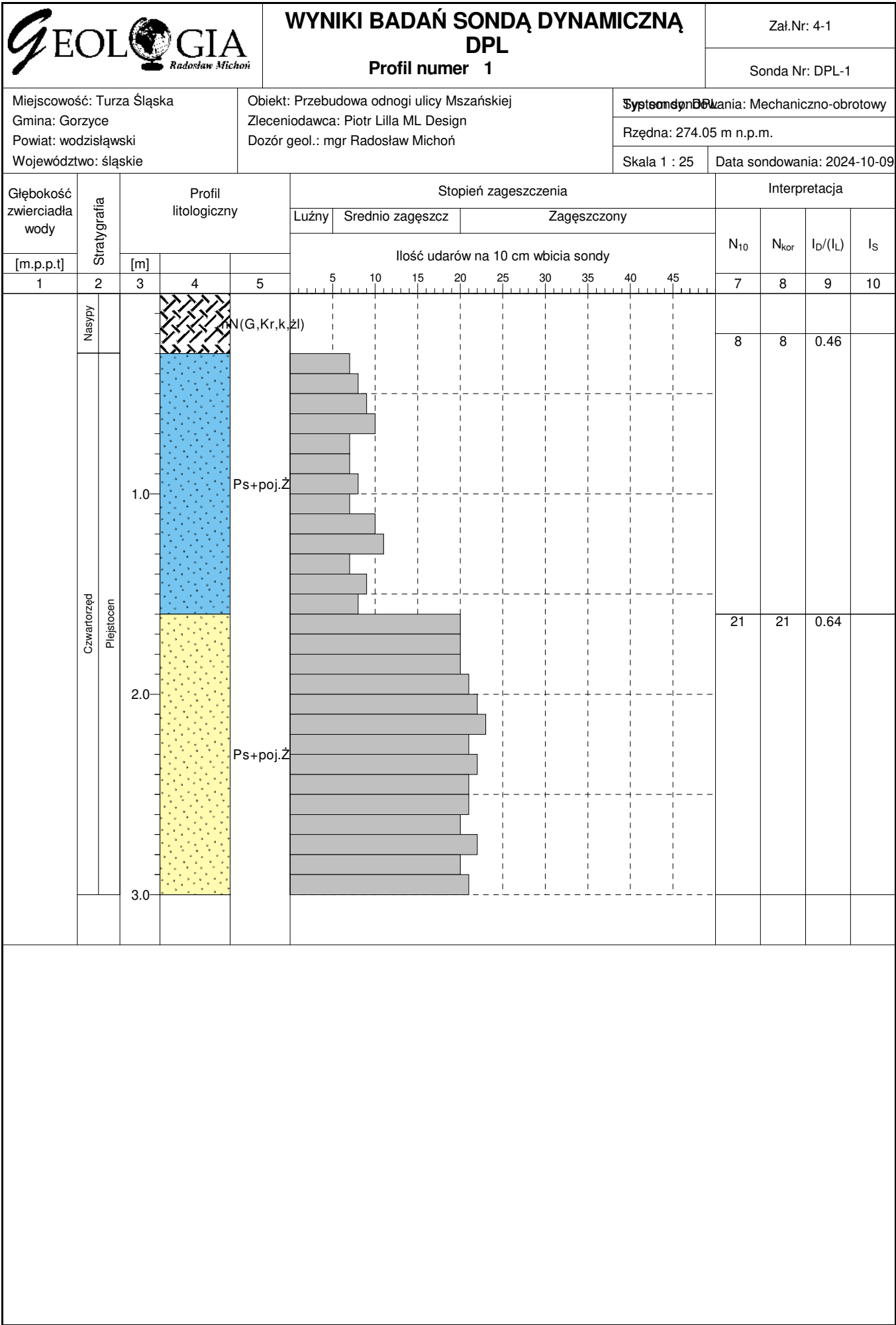


<div><div><div>g</div><div>EOLOGIA</div></div><div><div>Radosław Michoń</div></div></div>	<div>Firma geologiczna "GEOLOGIA RADOŚLAW MICHON"</div> <div>43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53</div>				
Temat	Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	październik 2024
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div><div>1</div><div>- lokalizacja, nr otworu badawczego</div></div><div><div>DPL-1</div><div>- lokalizacja, nr sondy udarowej DPL</div></div><div><div>I</div><div>- linia koncepcyjnego przekroju geotechnicznego</div></div><div><div>S1</div><div>- punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka kanalizacyjna)</div></div></div>				Załącznik nr 2

<div><div><div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div><div>Profil numer 1</div></div></div>						<div>Zał.Nr: 3-1</div> <div>Wiertnica: CADDRIL 2000</div>											
<div>Miejscowo : Turza I ska</div> <div>Gmina: Gorzyce</div> <div>Powiat: wodziszski</div> <div>Województwo: I skie</div>						<div>Obiekt: Przebudowa odnogi ulicy Msza skiej</div> <div>Zleceniodawca: Piotr Lilla ML Design</div> <div>Wiercenie: GEOLOGIA Radosław Micho</div> <div>Dozór geol.: mgr Radosław Micho</div>						<div>System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy</div> <div>Rz dna: 274.05 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m</div> <div>Skala 1 : 25</div> <div>Data wiercenia: 2024-10-09</div>					
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubo	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowo	Grupa No nosci Podło a	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]	[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Nasypy				nasyp niekontrolowany (głina, kruszywo, kamienie, u el), ciemnobr zowo- ółty	0.3	nN(G,Kr,k, l)	xMg	GBW	G4	w	-	tpl/szg			I
		Czwartorz d Pleistocen			0.30	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	1.3	Ps+poj.	grMSa	GNW	G1	w	-	szg		0.46	IV
					1.60	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	1.4	Ps+poj.	grMSa	GNW	-	w	-	szg		0.64	V
					3.00			0									

			<b>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</b>  <b>Profil numer 2</b>							Zał.Nr: 3-2  Wiertnica: CADDRIL 2000							
Miejscowo : Turza I ska Gmina: Gorzyce Powiat: wodzistowski Województwo: I skie			Obiekt: Przebudowa odnogi ulicy Msza skiej Zleceniodawca: Piotr Lilla ML Design Wiercenie: GEOLOGIA Radosław Micho Dozór geol.: mgr Radosław Micho							System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy  Rz dna: 271.81 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m  Skala 1 : 25      Data wiercenia: 2024-10-09							
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubo	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowo	Grupa No nosi Podlo a	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Nasypany Niekontrolowany				nasyp niekontrolowany (głina, kruszywo, kamienie, u el), ciemnobr zowo- ółty	0.4	nN(G,Kr,k, l)	xMg	GBW	G4	w	-	tpl/szg			I
				0.40		głina piaszczysta, br zowa	0.4	Gp	saCCl	GBW	G4	w	0/1	tpl	0.13		II
				0.80	1.0	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	0.8	Ps+poj.	grMSa	GNW	G1	w	-	szg		0.48	IV
				1.60	2.0	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	0.9	Ps+poj.	grMSa	GNW	-	w	-	szg		0.48	IV
		Czwartorz d Pleistocen		2.50	3.0	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	1.8	Ps+poj.	grMSa	GNW	-	w	-	szg		0.63	V
				4.30	4.0	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	0.7	Ps+poj.	grMSa	GNW	-	w	-	zg		0.71	VI
				5.0	5.00		0										

			<b>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</b>  <b>Profil numer 3</b>							Zał.Nr: 3-3  Wiertnica: CADDRIL 2000							
Miejscowo : Turza I ska Gmina: Gorzyce Powiat: wodzistowski Województwo: I skie			Obiekt: Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej Zlecniodawca: Piotr Lilla ML Design Wiercenie: GEOLOGIA Radosław Michoń Dozór geol.: mgr Radosław Michoń							System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy  Rz dna: 270.10 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m  Skala 1 : 25      Data wiercenia: 2024-10-09							
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubo	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wysadzinowo	Grupa No nosi Podlo a	Włgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Nasypy Niekontrolowany				nasyp niekontrolowany (głina, kruszywo, kamienie, u el), ciemnobr zowo- ółty	0.4	nN(G,Kr,k, l)	xMg	GBW	G4	w	- tpl/szg				I
					0.40	głina piaszczysta, br zowa	0.8	Gp	saCCl	GBW	G4	w	1/1	tpl	0.24		III
					1.20	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	0.4	Ps+poj.	grMSa	GNW	G1	w	- szg			0.49	IV
					1.60	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	1.4	Ps+poj.	grMSa	GNW	-	w	- szg			0.49	IV
					3.00	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	1.5	Ps+poj.	grMSa	GNW	-	w	- szg			0.6	V
					4.50	piasek redni z domieszka poj. wirów, ciemnobr zowy	0.5	Ps+poj.	grMSa	GNW	-	w	- zg			0.72	VI
					5.00		0										



Miejscowość: Turza Śląska  
Gmina: Gorzyce  
Powiat: wodzisławski  
Województwo: śląskie

Objekt: Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej  
Zleceniodawca: Piotr Lilla ML Design  
Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

## Systemy napędu: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 271.81 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data sondowania: 2024-10-09

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia		Profil litologiczny			Stopień zageszczenia										Interpretacja			
						Luźny	Srednio zageszcz	Zageszczony								N <sub>10</sub>	N <sub>KOR</sub>	I <sub>D</sub> /(I <sub>L</sub> )	I <sub>S</sub>
								Ilość uderów na 10 cm wbięcia sondy											
[m.p.p.t]			[m]			5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10	
		Nasypy Niekontrolowany			N(G,Kr,k,żl)														
					Gp														
			1.0		Ps+poj.Ż										9	9	0.48		
			2.0		Ps+poj.Ż														
			3.0		Ps+poj.Ż										20	20	0.63		
			4.0		Ps+poj.Ż														
			5.0		Ps+poj.Ż										31	31	0.71		

Miejscowość: Turza Śląska  
Gmina: Gorzyce  
Powiat: wodzisławski  
Województwo: śląskie

Objekt: Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej  
Zleceniodawca: Piotr Lilla ML Design  
Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

## Systemy DWA: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 270.10 m n.p.m.

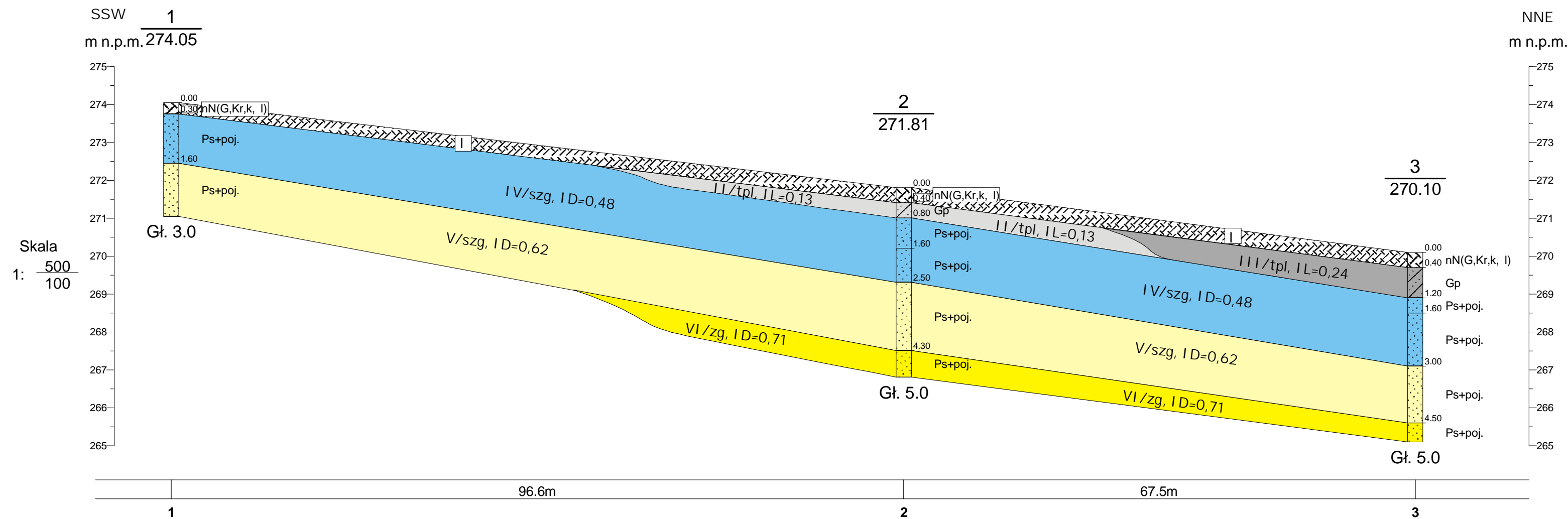
Skala 1 : 25


Data sondowania: 2024-10-09

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia										Interpretacja				
					Luźny	Srednio zagęszcz					Zagęszczony					N <sub>10</sub>	N <sub>kor</sub>	I <sub>D</sub> /(I <sub>L</sub> )	I <sub>s</sub>
		[m.p.p.t]	[m]			Ilość uderów na 10 cm wbięcia sondy													
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10		
	Nasypy Niekontrolowany	Czwartorzęd Plejstocen		N(G,Kr,k,zl)															
				Gp															
			1.0		Ps+poj.Z											9	9	0.49	
				3.0		Ps+poj.Z										17	17	0.60	



Koncepcyjny przekrój geotechniczny I-I'



				GEOLOGIA Radosław Micho ul. Modrzewiowa 53, 43-340 Kozy		Zał.Nr 5
Opracował	Data 10.2024	Nazwisko mgr Radosław Micho	Podpis	Odnoga ul. Msza skiej Turza I ska		Skala
Weryfikował						1: 500 100



**OBIEKT : Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, woj. śląskie**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnies stosowanych zależności korelacyjnych																	
			<div>wartość charakterystyczna <math>x^{/n/}</math> współczynnik materiałowy <math>\gamma_m</math> wartość obliczeniowa <math>x^{/r/}</math></div> <div><math>x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}</math></div>																	
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W <sub>n</sub>	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c <sub>u</sub>	Kąt tarcia wewnętrznego φ <sub>u</sub>	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie t <sub>t</sub>	Zawartość części organicznych I <sub>om</sub>	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu		
ID	IL					pierwotnej M <sub>o</sub>	wtórnej M					pierwotnego E <sub>o</sub>	wtórne E							
Nasyp	Niekontrolowany	Nasyp niekontrolowany	I	nN(G,Kr,k,żl)	xMg	—	—	Nasyp niekontrolowany (głina, kruszywo, kamienie, żużel, ) Grupa nośności: G4; Wysadzinowość: GBW, ; Stan: tpl/szg												
Czwartorzęd	Plejstocen	Głina piaszczysta	II	Gp	saCCl	—	0,13 <sup>*</sup>	<div><div>12,60<sup>*</sup></div><div><u>1,1</u></div><div>13,86</div></div>	<div><div>2,15</div><div><u>0,9</u></div><div>1,94</div></div>	<div><div>20,35</div><div><u>0,9</u></div><div>18,31</div></div>	<div><div>15,90</div><div><u>0,9</u></div><div>14,31</div></div>	<div><div>34,59</div><div><u>0,9</u></div><div>31,13</div></div>	<div><div>57,66</div><div><u>0,9</u></div><div>51,89</div></div>	<div><div>24,21</div><div><u>0,9</u></div><div>21,79</div></div>	<div><div>40,35</div><div><u>0,9</u></div><div>36,31</div></div>	—	—	C		
		Głina piaszczysta	III	Gp	saCCl	—	0,24 <sup>*</sup>	<div><div>14,36<sup>*</sup></div><div><u>1,1</u></div><div>15,80</div></div>	<div><div>2,15</div><div><u>0,9</u></div><div>1,94</div></div>	<div><div>15,37</div><div><u>0,9</u></div><div>13,83</div></div>	<div><div>14,20</div><div><u>0,9</u></div><div>12,78</div></div>	<div><div>26,90</div><div><u>0,9</u></div><div>24,21</div></div>	<div><div>44,84</div><div><u>0,9</u></div><div>40,36</div></div>	<div><div>18,83</div><div><u>0,9</u></div><div>16,95</div></div>	<div><div>31,38</div><div><u>0,9</u></div><div>28,24</div></div>	—	—	C		
		Piasek średni z domieszką poj. żwirów	IV	Ps+poj.Ż	grMSa	0,48 <sup>*</sup>	—	<div><div>14,00</div><div><u>1,1</u></div><div>15,40</div></div>	<div><div>1,85</div><div><u>0,9</u></div><div>1,66</div></div>	—	<div><div>32,90</div><div><u>0,9</u></div><div>29,61</div></div>	<div><div>91,43</div><div><u>0,9</u></div><div>82,29</div></div>	<div><div>101,59</div><div><u>0,9</u></div><div>91,43</div></div>	<div><div>77,17</div><div><u>0,9</u></div><div>69,45</div></div>	<div><div>85,74</div><div><u>0,9</u></div><div>77,17</div></div>	—	—	Pr,Ps		
		Piasek średni z domieszką poj. żwirów	V	Ps+poj.Ż	grMSa	0,62 <sup>*</sup>	—	<div><div>14,00</div><div><u>1,1</u></div><div>15,40</div></div>	<div><div>1,85</div><div><u>0,9</u></div><div>1,66</div></div>	—	<div><div>33,80</div><div><u>0,9</u></div><div>30,42</div></div>	<div><div>118,03</div><div><u>0,9</u></div><div>106,23</div></div>	<div><div>131,15</div><div><u>0,9</u></div><div>118,03</div></div>	<div><div>99,37</div><div><u>0,9</u></div><div>89,43</div></div>	<div><div>110,41</div><div><u>0,9</u></div><div>99,37</div></div>	—	—	Pr,Ps		

\* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

\*\* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruszami kamienistymi

**OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń**

**GEOLOG DOKUMENTATOR**

mgr Radosław Michoń

upr. nr VII-1600

upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0118

tel. 881 915 562

**ZAŁ. NR 6.1**

**OBIEKT : Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, woj. śląskie**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnies stosowanych zależności korelacyjnych															
			<div>wartość charakterystyczna <math>x^{/n/}</math> współczynnik materiałowy <math>\gamma_m</math> wartość obliczeniowa <math>x^{/r/}</math></div> <div><math>x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}</math></div>															
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $W_n$	Gęstość objętościowa $\rho$	Spójność $c_u$	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie $f_t$	Zawartość części organicznych $I_{om}$	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu
Czwartorzęd	Pleistocen					Stopień zagęszczenia	Stopień $\pi$ plastyczności					$M_o$	$M$	$E_o$	$E$			
						ID	IL											
					</													

\* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

\*\* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

**GEOLOG DOKUMENTATOR**  
mgr Radosław Michoń  
upr. nr VII-1600  
upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0116  
tel. 881 915 562

**ZaŁ. NR 6.2**

## Analiza uziarnienia nr \_\_\_\_\_

Zleceniodawca	<b>Piotr Lilla ML Design</b>	Wykonawca	<b>GEOLOGIA Radosław Michoń</b>
Miejsce pobrania	<b>Turza Śląska</b>	Nr otworu	<b>1</b>
		Głębokość pobrania pr.	<b>0,30-1,60 [m]</b>
Próbka pobrana przez	<b>mgr Radosław Michoń</b>		
Pochodzenie gruntu	<b>Grunt rodzimy</b>		
Opakowanie	<b>Worek hermetyczny</b>	Data pobrania	<b>09.10.2024</b>
		Data dostarczenia	<b>09.10.2024</b>
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy	<b>Piasek średni z domieszką poj.żwirów</b>		
Przeznaczenie gruntu	<b>Budownictwo</b>		

## W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps+poj.Ż**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek[mm]	pozostałość na sicie[g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
40,000	0,000	0,000	100,000
25,000	0,000	0,000	100,000
10,000	30,000	2,196	97,804
4,000	16,200	1,187	96,617
2,000	10,400	0,762	95,855
1,000	9,500	0,696	95,159
0,500	850,000	62,267	32,892
0,250	110,000	8,058	24,834
0,150	200,000	14,651	10,183
0,063	89,000	6,520	3,663
<0,063	50,000	3,663	0,000
<b>Razem</b>	<b>1365,100</b>	<b>100,000</b>	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm	< 2,00 mm	$f_k$ kam.	$f_{\pi}$ pyłowa
4,1 %	95,9 %	0,0 %	2,8 %
> 0,50 mm	< 0,50 mm	$f_z$ żwir.	$f_i$ ilowa
67,1 %	32,9 %	4,1 %	0,1 %
> 0,25 mm	< 0,25 mm	$f_p$ piask.	
75,2 %	24,8 %	93,1 %	

Barwa gruntu:

**ciemnobrązowy**

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,6779}{0,1481} = 4,58$$

KWALIFIKACJA GRUNTU

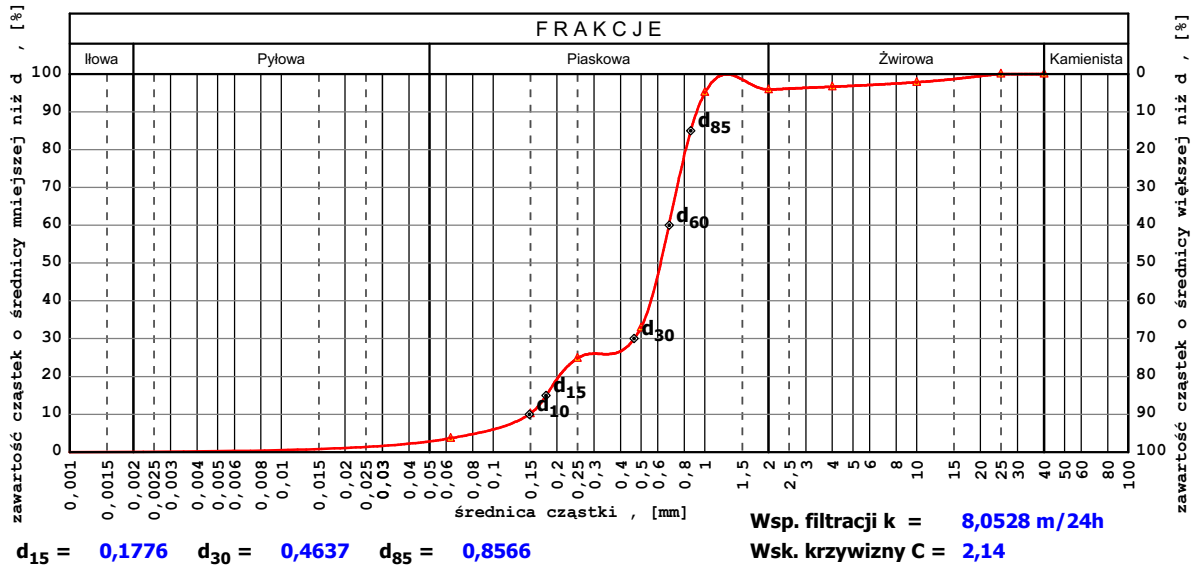
wg PN-B-02480:1986

Rodzaj gruntu: **Ps+poj.Ż**

Legenda

- Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
- Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

## W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



## Analiza uziarnienia nr \_\_\_\_\_

Zleceniodawca	<b>Piotr Lilla ML Design</b>	Wykonawca	<b>GEOLOGIA Radosław Michoń</b>
Miejsce pobrania	<b>Turza Śląska</b>	Nr otworu	<b>2</b>
		Głębokość pobrania pr.	<b>0,80-2,50 [m]</b>
Próbka pobrana przez	<b>mgr Radosław Michoń</b>		
Pochodzenie gruntu	<b>Grunt rodzimy</b>		
Opakowanie	<b>Worek hermetyczny</b>	Data pobrania	<b>09.10.2024</b>
		Data dostarczenia	<b>09.10.2024</b>
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy	<b>Piasek średni z domieszką poj.żwirów</b>		
Przeznaczenie gruntu	<b>Budownictwo</b>		

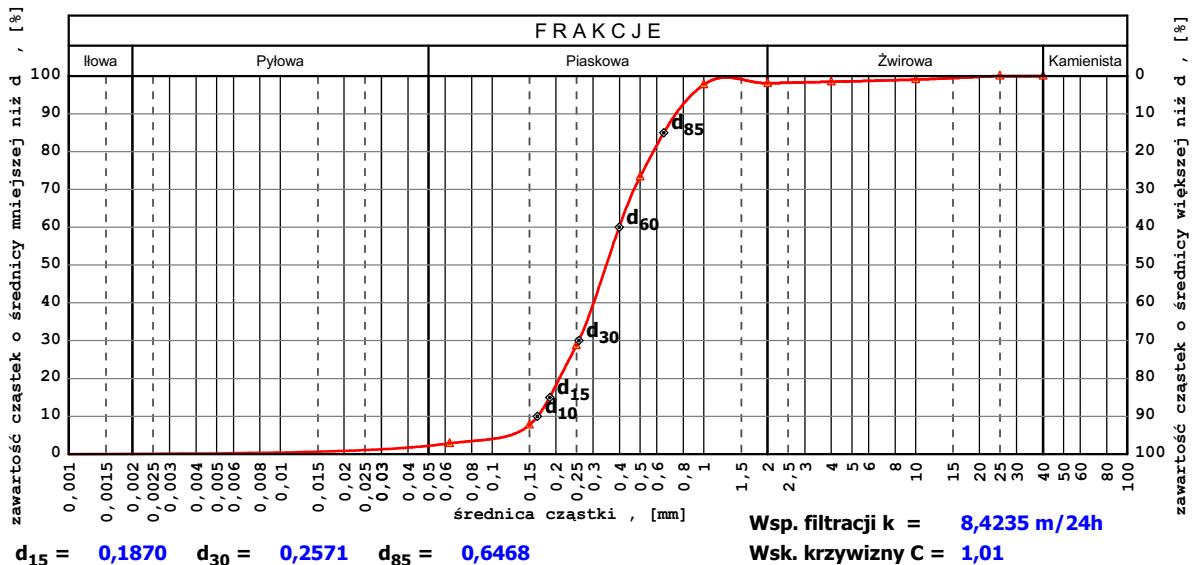
## W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps+poj.Ż**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek[mm]	pozostałość na sicie[g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje			
40,000	0,000	0,000	100,000	> 2,00 mm 1,9 %	< 2,00 mm 98,1 %	f <sub>k</sub> kam. 0,0 %	f <sub>π</sub> pyłowa 2,1 %
25,000	0,000	0,000	100,000	> 0,50 mm 26,6 %	< 0,50 mm 73,4 %	f <sub>z</sub> żwir. 1,9 %	f <sub>i</sub> ilowa 0,0 %
10,000	37,200	0,955	99,045	> 0,25 mm 71,3 %	< 0,25 mm 28,7 %	f <sub>p</sub> piask. 95,9 %	
4,000	22,800	0,585	98,460	Barwa gruntu:			
2,000	15,200	0,390	98,070	<b>ciemnobrązowy</b>			
1,000	13,000	0,333	97,737	Wsk. różnoziarnistości, wg			
0,500	950,000	24,370	73,367	$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,3982}{0,1637} = 2,43$			
0,250	1740,000	44,636	28,731	KWALIFIKACJA GRUNTU			
0,150	820,000	21,035	7,696	wg PN-B-02480:1986			
0,063	190,000	4,874	2,822	Rodzaj gruntu: <b>Ps+poj.Ż</b>			
<0,063	110,000	2,822	0,000	Legenda			
Razem	3898,200	100,000		● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń — Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji			

## W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



## Analiza uziarnienia nr \_\_\_\_\_

Zlecniodawca	<b>Piotr Lilla ML Design</b>	Wykonawca	<b>GEOLOGIA Radosław Michoń</b>
Miejsce pobrania	<b>Turza Śląska</b>	Nr otworu	<b>2</b>
		Głębokość pobrania pr.	<b>2,50-4,30 [m]</b>
Próbka pobrana przez	<b>mgr Radosław Michoń</b>		
Pochodzenie gruntu	<b>Grunt rodzimy</b>		
Opakowanie	<b>Worek hermetyczny</b>	Data pobrania	<b>09.10.2024</b>
		Data dostarczenia	<b>09.10.2024</b>
Rodzaj gruntu wg zlecniodawcy	<b>Piasek średni z domieszką poj.żwirów</b>		
Przeznaczenie gruntu	<b>Budownictwo</b>		

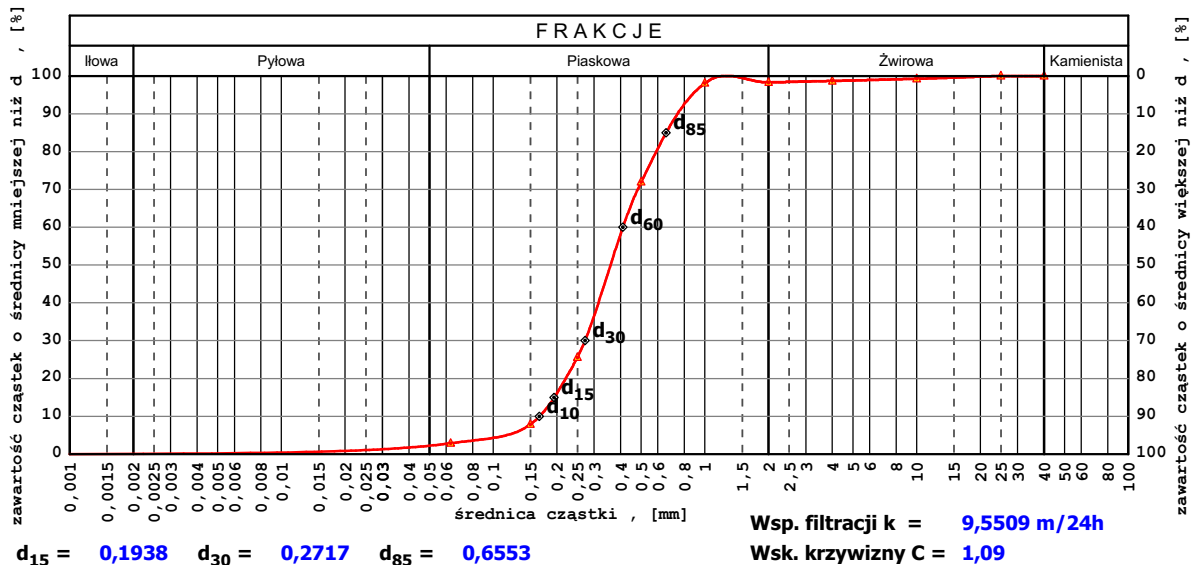
## W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps+poj.Ż**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek[mm]	pozostałość na sicie[g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje			
40,000	0,000	0,000	100,000	> 2,00 mm 1,7 %	< 2,00 mm 98,3 %	f <sub>k</sub> kam. 0,0 %	f <sub>π</sub> pyłowa 2,1 %
25,000	0,000	0,000	100,000	> 0,50 mm 28,1 %	< 0,50 mm 71,9 %	f <sub>z</sub> żwir. 1,7 %	f <sub>i</sub> ilowa 0,0 %
10,000	31,200	0,743	99,257	> 0,25 mm 74,4 %	< 0,25 mm 25,6 %	f <sub>p</sub> piask. 96,1 %	
4,000	24,100	0,573	98,684	Barwa gruntu: <b>ciemnobrązowy</b>			
2,000	16,000	0,381	98,303				
1,000	8,000	0,190	98,113	Wsk. różnoziarnistości, wg $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4099}{0,1653} = 2,48$			
0,500	1100,000	26,170	71,943				
0,250	1950,000	46,392	25,551	KWALIFIKACJA GRUNTU wg PN-B-02480:1986 Rodzaj gruntu: <b>Ps+poj.Ż</b>			
0,150	744,000	17,700	7,851				
0,063	210,000	4,996	2,855	Legenda ● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń — Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji			
<0,063	120,000	2,855	0,000				
Razem	4203,300	100,000					

## W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



## Analiza uziarnienia nr \_\_\_\_\_

Zlecniodawca	<b>Piotr Lilla ML Design</b>	Wykonawca	<b>GEOLOGIA Radosław Michoń</b>
Miejsce pobrania	<b>Turza Śląska</b>	Nr otworu	<b>2</b>
		Głębokość pobrania pr.	<b>4,50-5,00 [m]</b>
Próbka pobrana przez	<b>mgr Radosław Michoń</b>		
Pochodzenie gruntu	<b>Grunt rodzimy</b>		
Opakowanie	<b>Worek hermetyczny</b>	Data pobrania	<b>09.10.2024</b>
		Data dostarczenia	<b>09.10.2024</b>
Rodzaj gruntu wg zlecniodawcy	<b>Piasek średni z domieszką poj.żwirów</b>		
Przeznaczenie gruntu	<b>Budownictwo</b>		

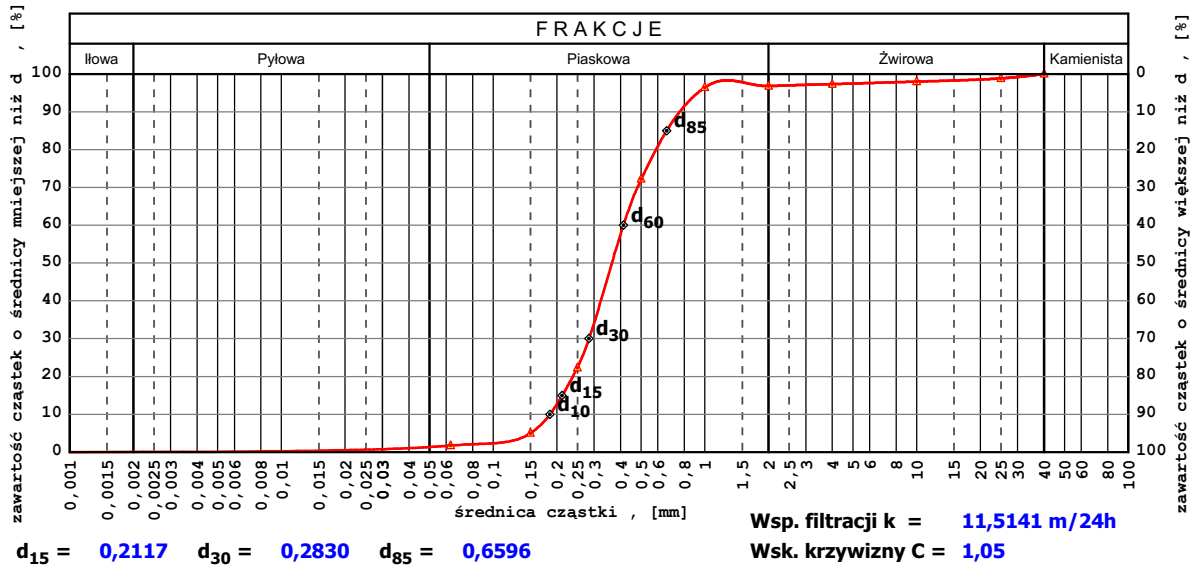
## W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps+poj.Ż**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek[mm]	pozostałość na sicie[g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje			
40,000	0,000	0,000	100,000	> 2,00 mm 3,2 %	< 2,00 mm 96,8 %	f <sub>k</sub> kam. 0,0 %	f <sub>π</sub> pyłowa 1,3 %
25,000	17,000	1,179	98,821	> 0,50 mm 27,8 %	< 0,50 mm 72,2 %	f <sub>z</sub> żwir. 3,2 %	f <sub>i</sub> ilowa 0,0 %
10,000	12,200	0,845	97,976	> 0,25 mm 77,7 %	< 0,25 mm 22,3 %	f <sub>p</sub> piasek. 95,5 %	
4,000	9,500	0,658	97,318	Barwa gruntu:			
2,000	7,400	0,513	96,805	<b>ciemnobrązowy</b>			
1,000	5,200	0,360	96,445	Wsk. różnoziarnistości, wg			
0,500	350,000	24,250	72,195	$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4129}{0,1854} = 2,23$			
0,250	720,000	49,886	22,309	KWALIFIKACJA GRUNTU			
0,150	250,000	17,321	4,988	wg PN-B-02480:1986			
0,063	47,000	3,256	1,732	Rodzaj gruntu: <b>Ps+poj.Ż</b>			
<0,063	25,000	1,732	0,000	Legenda			
Razem	1443,300	100,000		● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń			
				— Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji			

## W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



## Analiza uziarnienia nr \_\_\_\_\_

Zleceniodawca	<b>Piotr Lilla ML Design</b>	Wykonawca	<b>GEOLOGIA Radosław Michoń</b>
Miejsce pobrania	<b>Turza Śląska</b>	Nr otworu	<b>3</b>
		Głębokość pobrania pr.	<b>3,00-4,50 [m]</b>
Próbka pobrana przez	<b>mgr Radosław Michoń</b>		
Pochodzenie gruntu	<b>Grunt rodzimy</b>		
Opakowanie	<b>Worek hermetyczny</b>	Data pobrania	<b>09.10.2024</b>
		Data dostarczenia	<b>09.10.2024</b>
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy	<b>Piasek średni z domieszką poj.żwirów</b>		
Przeznaczenie gruntu	<b>Budownictwo</b>		

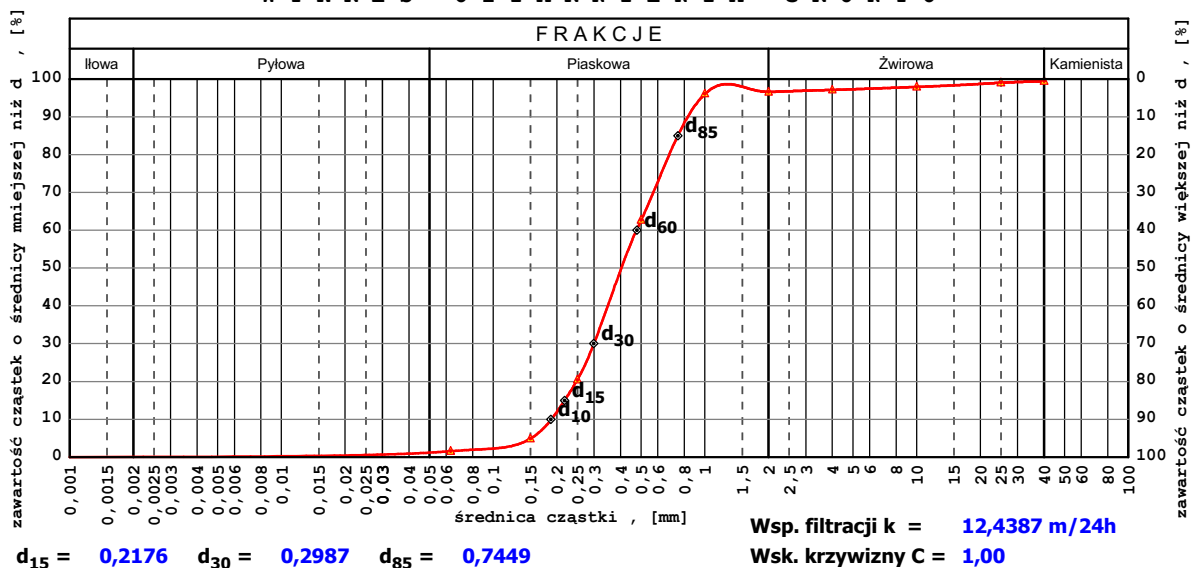
## W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps+poj.Ż**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek[mm]	pozostałość na sicie[g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje			
40,000	12,500	0,557	99,443	> 2,00 mm 3,4 %	< 2,00 mm 96,6 %	f <sub>k</sub> kam. 0,6 %	f <sub>π</sub> pyłowa 1,1 %
25,000	10,000	0,445	98,998	> 0,50 mm 37,3 %	< 0,50 mm 62,7 %	f <sub>z</sub> żwir. 2,9 %	f <sub>i</sub> ilowa 0,0 %
10,000	25,000	1,112	97,886	> 0,25 mm 79,6 %	< 0,25 mm 20,4 %	f <sub>p</sub> piask. 95,4 %	
4,000	17,600	0,783	97,103	Barwa gruntu:			
2,000	12,100	0,538	96,565	<b>ciemnobrązowy</b>			
1,000	11,200	0,498	96,067	Wsk. różnoziarnistości, wg			
0,500	750,000	33,372	62,695	$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4782}{0,1870} = 2,56$			
0,250	950,000	42,271	20,424	KWALIFIKACJA GRUNTU			
0,150	350,000	15,574	4,850	wg PN-B-02480:1986			
0,063	74,000	3,293	1,557	Rodzaj gruntu: <b>Ps+poj.Ż</b>			
<0,063	35,000	1,557	0,000	Legenda			
Razem	2247,400	100,000		● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń — Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji			

## W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U





## Analiza uziarnienia nr \_\_\_\_\_

Zlecniodawca	<b>Piotr Lilla ML Design</b>	Wykonawca	<b>GEOLOGIA Radosław Michoń</b>
Miejsce pobrania	<b>Turza Śląska</b>	Nr otworu	<b>3</b>
		Głębokość pobrania pr.	<b>4,50-5,00 [m]</b>
Próbka pobrana przez	<b>mgr Radosław Michoń</b>		
Pochodzenie gruntu	<b>Grunt rodzimy</b>		
Opakowanie	<b>Worek hermetyczny</b>	Data pobrania	<b>09.10.2024</b>
		Data dostarczenia	<b>09.10.2024</b>
Rodzaj gruntu wg zlecniodawcy	<b>Piasek średni z domieszką poj.żwirów</b>		
Przeznaczenie gruntu	<b>Budownictwo</b>		

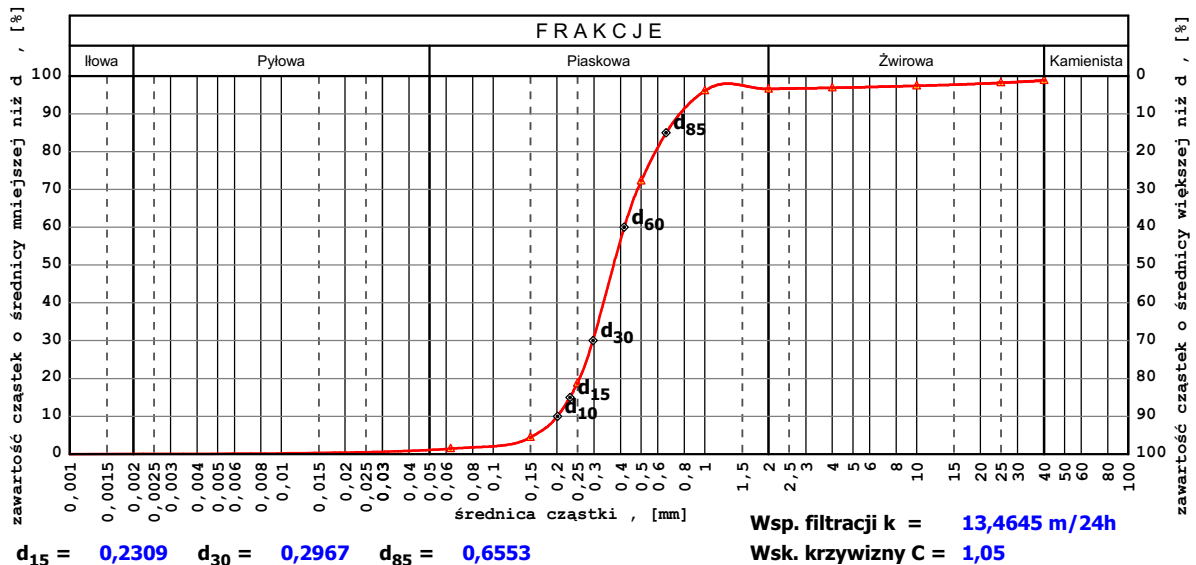
## W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Ps+poj.Ż**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek[mm]	pozostałość na sicie[g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje			
40,000	10,000	1,190	98,810	> 2,00 mm 3,4 %	< 2,00 mm 96,6 %	f <sub>k</sub> kam. 1,2 %	f <sub>π</sub> pyłowa 1,0 %
25,000	5,200	0,619	98,191	> 0,50 mm 27,7 %	< 0,50 mm 72,3 %	f <sub>z</sub> żwir. 2,2 %	f <sub>i</sub> ilowa 0,0 %
10,000	6,700	0,798	97,393	> 0,25 mm 81,3 %	< 0,25 mm 18,7 %	f <sub>p</sub> piask. 95,5 %	
4,000	4,500	0,536	96,857	Barwa gruntu:			
2,000	2,500	0,298	96,559	<b>ciemnobrązowy</b>			
1,000	4,000	0,476	96,083	Wsk. różnoziarnistości, wg			
0,500	200,000	23,812	72,271	$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4159}{0,2012} = 2,07$			
0,250	450,000	53,578	18,693	KWALIFIKACJA GRUNTU			
0,150	120,000	14,287	4,406	wg PN-B-02480:1986			
0,063	25,000	2,977	1,429	Rodzaj gruntu: <b>Ps+poj.Ż</b>			
<0,063	12,000	1,429	0,000	Legenda			
Razem	839,900	100,000		● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń — Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji			

## W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



Obliczenie wsp. filtracji: wg wzoru amerykańskiego  
Parametry uziarnienia zgodne z metodą obliczeń współczynnika filtracji

$$k = \frac{1,56 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}}{9,35 \cdot 10^{-3} \text{ m/min}} = \frac{5,61 \cdot 10^{-1} \text{ m/h}}{1,56 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s}}$$



ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																				
			TEMAT: <i>Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, woj. śląskie</i>																	
POBRANE PRÓBY			BADANIA MAKROSKOPOWE						ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA W <sub>n</sub> [%]	Zawartość części organicznych I <sub>om</sub> [%]	ŚREDNI OPÓR WCCISKANIA PENETROMETRU WCISKOWEGO q <sub>u</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I <sub>p</sub> ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA			
									ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%								GRANICE		WSAKŹMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI
NR OTWORU / WYKOPU BADAWCZEGO	GŁĘBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK NNS,NW,NU	RODZAJ GRUNTU I BARWA		WILGOTNOŚĆ	LICZBA WAŁECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTO ŚĆ CaCO <sub>3</sub> [%]	>2,0mm	>0,05mm	>0,002 mm	<0,002 mm					PŁYNNOŚCI	PLASTYCZNOŚCI		
			PN-74/B-02480	PN-EN ISO 14688-1:2006									ŻWIROWA	PIASKOWA	PYŁOWA + IŁOWA					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	0,30-1,60	NW	Ps+poj.Ż, ciemnobrązowo-żółty	grMSa	w	-	szg	-	4,10	93,10	2,90		-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,60	NW	Gp, brązowa	saCCl	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	12,60	-	2,50	0,13	-	-	-	-
2	080-2,50	NW	Ps+poj.Ż, ciemnobrązowy	grMSa	w	-	szg	-	1,90	95,90	2,10		-	-	-	-	-	-	-	-
2	2,50-4,30	NW	Ps+poj.Ż, ciemnobrązowy	grMSa	w	-	szg	-	1,70	96,10	2,10		-	-	-	-	-	-	-	-
2	4,30-5,00	NW	Ps+poj.Ż, ciemnobrązowy	grMSa	w	-	szg	-	3,20	95,50	1,30		-	-	-	-	-	-	-	-
3	0,70	NW	Gp, brązowa	saCCl	w	1/1	tpl	-	-	-	-	-	14,36	-	1,80	0,24	-	-	-	-
3	3,00-4,50	NW	Ps+poj.Ż, ciemnobrązowy	grMSa	w	-	szg	-	1,20-kamienista 2,90-żwirowa	95,40	1,10		-	-	-	-	-	-	-	-
3	4,50-5,00	NW	Ps+poj.Ż, ciemnobrązowy	grMSa	w	-	szg	-	1,20-kamienista 2,20-żwirowa	95,50	1,00		-	-	-	-	-	-	-	-

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480. Opracował mgr Radosław Michoń

## RODZAJE GRUNTÓW

### GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany	nD	nasyp drogowy
nN	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym		

### GRUNTY RODZIME MINERALNE

#### GRUNTY SKALISTE

ST	grunt skalisty twardy	$R_c > \text{MPa}$
SM	grunt skalisty miękki	$R_c \leq \text{MPa}$

#### GRUNTY NIESKALISTE

W	wietrzelnina spoista	kameniste
KW	wietrzelnina kamienista	
Wg	wietrzelnina gliniasta	
KWg	wietrzelnina kamienista zagliniona	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	gruboziarniste
KO	otoczaki	
KOg	otoczaki zaglinione	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	drobnoziarniste niespoiste
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pp	piasek pylasty	drobnoziarniste spoiste
Pg	piasek gliniasty	
pp	pył piaszczysty	
p	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
Gp	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
Gpz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Ip	ił pylasty	

### WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
nw	nawodniony

## STANY GRUNTÓW

### GRUNTY SKALISTE

Li	skała lita
Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana

### GRUNTY NIESPOISTE

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

### GRUNTY SPOISTE

zw	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pl	płynny

## SYMBOLE DODATKOWE

### STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE

Q <sub>h</sub>	Czwartorzęd - holocen
Q <sub>p</sub>	Czwartorzęd - plejstocen
Tr	Trzeciorzęd
Cr	Kreda
J	Jura
T	Trias
P	Perm
C	Karbon
D	Dewon

### PETROGRAFICZNE SKAŁ

sw	siwak
mc	mułowiec
m	margiel
ic	iłowiec
ił	iłolupki
li	łupki ilaste
łp	łupki piaszczyste
łph	łupki piaszczyste hutnicze
gt	granit
d	dolomit
K	grunt kamienisty
H	grunty próchnicze
Nm	namuły

Nmp	namuły mające właściwości gruntu niespoistego
Nmg	namuły odpowiadające gruntom spoistym
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgłe brunatne
WK	węgłe kamienne

## PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

### niespoisty

ns	niespoisty
----	------------

### spoisty

ms	mało spoisty
ss	średnio spoisty
zz	zwięzły spoisty
bs	bardzo spoisty

## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ

kr	kreda
gy	gytia
cb	węgiel brunatny
ck	węgiel kamienny
kp	kreda piaszcząca
pc	piaskowce
ł	łupki
wp	wapienie
zl	zlepienie

## INNE

N	nawierzchnia
P	podbudowa
Tr	trylinka
Bs	beton cementowy
Bc	beton smołowy
Ba	beton asfaltowy
Kr	kruszywo
Kp	kostka piaskowcowa
Kb	kostka betonowa
Kg	kostka granitowa
Kk	kostka klinkierowa
Kba	kostka bazaltowa

## SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW

bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, łwk - łupki węglowe, wk - okruszywo węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy, pc - okruszywo piaskowca, k - kamienie, kp - kamienie piecowe, asf - asfalt, wap - wapno, pu - pustak, sp - spieki

sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, śm - śmieci, tł - tłuczeń, żl - żużel, żo - żelazo, cm - cement, f - folia, pł - popiół, kl - kliniec

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

III	numer warstwy geotechnicznej
2/3	ilość wałeczków
+	domieszki
//	grunt na pograniczu
	przewarstwienia (wkładki)
()	określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

## INNE OZNACZENIA

	sączenie wody
	poziom ustalony
	poziom nawiercony
	strefa wodonośna
	projektowany poziom posadowienia
	linia podziału geotechnicznego
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
	rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
	numer otworu
	rzędna otworu

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

	próbki o naturalnej strukturze (NNS)
	próbki o naturalnej wilgotności (NW)
	próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
	próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	PP	penetrometr tłoczkowy
	TV	ścianarka obrotowa
	SPT	sonda cylindryczna
	VT	sonda ścinająca obrotowa
	P	badania presjometrem
	ZW	sonda udarowo-obrotowa
	SL	sonda lekka wbijana
	SW	sonda wciskowa
	SC	sonda ciężka wbijana
	ST	sonda wkręcana

	I <sub>L</sub>	stopień plastyczności
	I <sub>D</sub>	stopień zagęszczenia
	I <sub>s</sub>	wskaznik zagęszczenia

rodzaj sondowania i strefa przebudowa sondy

# PROJEKT GEOTECHNICZNY

## *Przebudowa odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, woj. śląskie*

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA (WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH)
4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI ŚREODOWISKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE
5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
6. ORIENTACYJNA WARTOŚĆ DOPUSZCZALNEGO OBCIĄŻENIA GRUNTU
7. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH
8. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ NA GRUNT
9. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO
10. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO
11. OCENA STATECZNOŚCI WYKOPÓW
12. USTALENIE NIEZBĘDNYCH DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI ORAZ POSADOWIENIA KANALIZACJI
13. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH
14. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM
15. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO
16. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

## 1. WSTĘP

Projekt geotechniczny sporządzono dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę odnogi ulicy Mszańskiej w miejscowości Turza Śląska, gminie Gorzyce, powiecie wodzisławskim, woj. śląskie.

Inwestorem badań jest:

***Gmina Gorzyce  
ul. Kościelna 15  
44-350 Gorzyce***

Zlecniodawcą badań jest:

***Piotr Lilla ML Design  
ul. Cieszyńska 226  
43-337 Jastrzębie Zdrój***

Niniejszy „Projekt” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463 ) oraz normami, których zestawienie umieszczono w rozdziale nr 14.

## 2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

W ramach przebudowy odnogi ulicy Mszańskiej projektuje się:

- jezdnię asfaltową o dł. ok 200 mb – droga gminna wewnętrzna;
- niezbędne przepusty i zjazdy na posesję;
- rozbudowę skrzyżowania z drogą przyległą;
- odwodnienie (w tym kanalizację deszczową lub w przypadku braku możliwości jej zaprojektowania inne rozwiązanie zaakceptowane przez Zamawiającego);
- kanalizację sanitarną;
- usunięcie kolizji projektowanej inwestycji z sieciami i inną infrastrukturą oraz drzewami, a tym samym zaprojektowanie przebudowy sieci m. in. Energetycznych, teletechnicznych , wodociągowych itp. (jeżeli takie wystąpią);
- docelową organizację ruchu drogowego
- w przypadku wejścia w teren z projektowaną inwestycją w tereny prywatne – należy uzyskać pisemne zgody właścicieli;

## 3. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA (WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH)

Budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz geotechniczne sporządzono na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych przedstawionych w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej Opinii Geotechnicznej oraz

Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego, na podstawie specyfikacji obiektu proponuje się przyjąć proste warunki gruntowo – wodne

#### **4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE**

Po wykonaniu wykopów może nastąpić odprężenie podłoża – należy wykonać obliczenia naprężeń, w zależności od kształtu i głębokości wykopów oraz od wartości pierwotnego naprężenia w dnie wykopu.

Pogorszenie parametrów geotechnicznych gruntów może nastąpić wskutek stagnowania wód (opadowych, technologicznych) w wykopie. Aby temu zapobiec bezwzględnie należy chronić strop utworów spoistych przed zawilgoceniem, a w przypadku przemoczenia w wykopie, warstwy mokre należy usunąć i zastąpić je chudym betonem lub odpowiednio zagęszczoną podsypką piaszczysto – żwirową lub kruszywem łamanym (piaskowiec, dolomit).

Prace prowadzone ciężkim sprzętem generujące drgania i wibrację w obrębie mogących gruntów spoistych będą powodować dalsze ich uplastycznienie i obniżać ich parametry fizyko-mechaniczne. Na etapie projektowania należy bezwzględnie zaprojektować odpowiednie odwodnienie terenu na czas robót budowlanych, a same prace prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu obniżyć parametry geotechniczne.

Niezależnie od powyższego, w trakcie realizacji i eksploatacji inwestycji mogą wystąpić następujące reakcje:

- wzrost wytrzymałości, zmniejszenie filtracji, zmniejszenie odkształcalności podłoża wskutek konsolidacji spowodowanej obecnością sprzętu ciężkiego w fazie budowy oraz obiektu budowlanego w fazie eksploatacji;
- pogorszenie własności fizycznych i mechanicznych gruntów spoistych wskutek ich zawilgocenia lub dopuszczenia do przemarzania w trakcie prowadzenia robót. Pogorszenie własności fizycznych i mechanicznych gruntów spoistych może nastąpić również przez niezależny czynnik zewnętrzny, który nie został wymieniony powyżej;
- Zmiana głębokości występowania pierwszego zwierciadła wód podziemnych.

Na etapie użytkowania obiektu można zakładać dodatkową konsolidację podłoża na skutek obciążeń – może to w nieznacznym stopniu wpłynąć na polepszenie parametrów geotechnicznych warstw gruntów. Są to wartości, które pozostają bez wpływu na występujące aktualne warunki posadowienia.

Projektowana kanalizacja nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt czyli nie spowoduje zmian podłoża poniżej dna wykopu pod warunkiem, że przewody sieci zostaną prawidłowo i szczelnie połączone wzajemnie ze sobą oraz z armaturą, zgodnie z zaleceniami producenta. Zmiany te mogą zachodzić powyżej poziomu układania instalacji – w rejonie zasypki, dlatego zasypki nad przewodami powinny zostać wykonane z gruntu piaszczystego, prawidłowo zagęszczonego.

Przy prawidłowo wykonywanych pracach ziemnych oraz odpowiednio zaprojektowanej inwestycji nie powinny wystąpić żadne niekorzystne zjawiska.

## 5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Uśrednione parametry geotechniczne gruntów rodzimych budujących poszczególne warstwy podano w Opinii Geotechnicznej oraz w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego z załącznikiem nr 6 „Legenda”. Podane parametry geotechniczne obliczono na podstawie wyników badań polowych i laboratoryjnych, na podstawie danych literaturowych, ogólnie stosowanych norm oraz zależności korelacyjnych. W przypadku korzystania z normy **EN 1997-1:2008** parametry geotechniczne należy skorelować z *załącznikiem A* do wyżej cytowanej normy tzn. **EN 1997-1:2004**.

W przypadku projektowania systemu rozsączania lub studni chłonnych, należy korzystać z parametrów współczynników filtracji  $k$  przedstawionych w tabelach nr 3 – 7 w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## 6. ORIENTACYJNA WARTOŚĆ DOPUSZCZALNEGO OBCIĄŻENIA GRUNTU

Poniższe wartości proponuje się stosować dla potrzeb fundamentów (ławy, stopy) obiektów towarzyszących które mogą wystąpić podczas budowy drogi, kanalizacji deszczowej, systemu rozsączania, studni chłonnych.

Określenie wartości dopuszczalnych obciążeń skał i gruntów wg. tablicy 12-2 „Zarys geotechniki” Z. Wiłun:

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	$q_{dop}$ [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa			
Grunt mineralny rodzimy	Drobnopziarniste	małospoiste	Półzwarte	400	Wartości $q_{dop}$ dla pośrednich wartości stopni plastyczności $I_L$ otrzymuje się przez interpolację liniową
			Twardoplastyczne, $I_L: 0,00 \div 0,25$	400÷210	
			Plastyczne $I_L: 0,25 \div 0,50$	210÷120	
			Miękkoplastyczne $I_L: 0,50 \div 0,75$	120÷60	
		średniospoiste	Półzwarte	370	
			Twardoplastyczne, $I_L: 0,00 \div 0,25$	370÷200	
			Plastyczne $I_L: 0,25 \div 0,50$	200÷110	
			Miękkoplastyczne $I_L: 0,50 \div 0,75$	110÷65	
		zwięzłospoiste	Półzwarte	340	
			Twardoplastyczne, $I_L: 0,00 \div 0,25$	340÷200	
			Plastyczne $I_L: 0,25 \div 0,50$	200÷120	
			Miękkoplastyczne $I_L: 0,50 \div 0,75$	120÷70	
		bardzospoiste	Półzwarte	330	
			Twardoplastyczne, $I_L: 0,00 \div 0,25$	330÷210	
			Plastyczne $I_L: 0,25 \div 0,50$	210÷130	
			Miękkoplastyczne $I_L: 0,50 \div 0,75$	130÷80	

		Grunty makroporowate	<p>Dla gruntów makroporowatych o strukturze trwałej wartość <math>q_{dop}</math> przyjmuje się jak dla odpowiednich gruntów spoistych o tym samym stopniu plastyczności <math>I_L</math></p> <p>Dla gruntów makroporowatych o strukturze nietrwałej dopuszczalne obciążenie oblicza się na podstawie badań ścisłości i obliczeń obciążeń granicznych oraz osiadań</p>	
		Muły	Wymagają badań i obliczeń według metody obciążeń granicznych	

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	q <sub>dop</sub> [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa			
Grunt mineralny rodzimy	Piaszczyste	Piaski grube i średnie	Zagęszczone I <sub>D</sub> : 1,00-0,67	550÷400	Wartości q <sub>dop</sub> dla pośrednich wartości stopni zagęszczenia I <sub>D</sub> otrzymuje się przez interpolację liniową
			Średnio zagęszczone I <sub>D</sub> : 0,67-0,33	400÷280	
			Luźne I <sub>D</sub> : 0,33-0,20	280÷230	
		Piaski drobne i pyłaste	Zagęszczone I <sub>D</sub> : 1,00-0,67	350÷250	
			Średnio zagęszczone I <sub>D</sub> : 0,67-0,33	250÷180	
			Luźne I <sub>D</sub> : 0,33-0,20	180÷150	
	Żwirowe	Żwiry i pospółki	Zagęszczone - luźne I <sub>D</sub> : 1,00-0,33	900÷400	
Kamieniste	Rumosze i wietrzliny				

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	$q_{dop}$ [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa			
Grunt mineralny rodzimy	Kamieniste	Rumosze, żwiry, pospółki, wietrzliny (z porami wypełnionymi gruntem sytkim)	Zagęszczone - luźne $I_D: 1,00-0,33$	900÷400	Wartości $q_{dop}$ przyjmuje się w zależności od rodzaju i stanu gruntu wypełniającego pory grubszej frakcji
					Wartości $q_{dop}$ dla pośrednich wartości stopni zagęszczenia $I_D$ otrzymuje się przez interpolację liniową
		Rumosze, żwiry, pospółki, wietrzliny (z porami wypełnionymi gruntem sytkim lub spoistym)	Półtwarde	600	Wartości $q_{dop}$ przyjmuje się w zależności od rodzaju i stanu gruntu wypełniającego pory grubszej frakcji
			Twardoplastyczne, $I_L: 0,00÷0,25$	600÷450	
			Plastyczne $I_L: 0,25÷0,50$	450÷300	Wartości $q_{dop}$ dla pośrednich wartości stopni plastyczności $I_L$ otrzymuje się przez interpolację liniową
			Miękkoplastyczne $I_L: 0,50÷0,75$	300÷100	

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		$q_{dop}$ [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa		
Grunty organiczne rodzime	Próchniczne	Piaski próchniczne (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)		W warunkach pośrednich przyjmuje się średnie wartości naprężeń dopuszczalnych. W przypadku posadowienia fundamentów na gruntach spoistych o stopniu plastyczności $I_L > 0,25$ i na gruntach organicznych należy pod fundamentami ułożyć podsypkę z piasku średniego lub warstwę betonu jednofrakcyjnego grubości $I_L$ : 10÷15 cm
		Piaski próchniczne (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)		
	Namuliny organiczne	Namuliny organiczne (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)		Wartość $q_{dop}$ w nawiasach są orientacyjne i mogą być stosowane tylko przy budowlach lekkich wytrzymujących nierównomierne osiadania w postaci wkładek o łącznej miąższości mniejszej od 0,5 m i od 0,2B (B – szerokość fundamentu). W przypadku większej ich miąższości lub występowania bezpośrednio pod fundamentem należy wykonać obliczenia dopuszczalnych obciążeń według metody obciążeń granicznych
	Torfy	Grunty torfiaste i torfy (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)		

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		$q_{dop}$ [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa		
Grunty nasypowy		piaszczysty	Jak odpowiednie piaski – zależnie od stopnia zagęszczenia	W warunkach pośrednich przyjmuje się średnie wartości naprężeń dopuszczalnych. W przypadku posadowienia fundamentów na gruntach spoistych o stopniu plastyczności $I_L > 0,25$ i na gruntach organicznych należy pod fundamentami ułożyć podsypkę z piasku średniego lub warstwę betonu jednofrakcyjnego grubości $I_L$ : 10÷15 cm
		spoisty		
		organiczny	Nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentu	Wartość $q_{dop}$ w nawiasach są orientacyjne i mogą być stosowane tylko przy budowlach lekkich wytrzymujących nierównomierne osiadania w postaci wkładek o łącznej miąższości mniejszej od 0,5 m i od 0,2B (B – szerokość fundamentu). W przypadku większej ich miąższości lub występowania bezpośrednio pod fundamentem należy wykonać obliczenia dopuszczalnych obciążeń według metody obciążeń granicznych

Wartość obciążeń dopuszczalnych dotyczą sytuacji gdy:  $D = 2,00$  m i  $D_f = 0,8$  m. W sytuacji gdy  $D_f = 2,00$  m wartości obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o 20 kPa, zaś przy zagłębieniu  $0,80 < D_f < 2,00$  m należy je zwiększyć o 10 kPa.

W przypadku wyznaczania odpuszczalnych obciążeń fundamentu pod fundamentem posadowionym głębiej niż 2,00 m od powierzchni teren, ich wartość można zwiększyć o dwukrotny ciężar gruntu zalegającego od poziomu 2,00 m do poziomu posadowienia



## 7. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓLCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Przy obliczeniach związanych z posadowieniem jezdni, kanalizacji deszczowej, systemu rozsączania, studni chłonnych oraz układania warstw podbudowy i warstw konstrukcyjnych należy korzystać z ogólnie stosowanych norm i zależności korelacyjnych powołanych w Projekcie Budowlanym dla niniejszego obiektu. W przypadku korzystania z normy **EN 1997-1:2008** częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z *załącznikiem B* do wyżej cytowanej normy tzn. **EN 1997-1:2008**.

Norma EC 7 przewiduje 3 podejścia obliczeniowe. Wyboru konkretnego dokonuje projektant / konstruktor na podstawie typu zagadnienia, sposobu szacowania wartości parametrów do obliczeń itp. W Polsce rekomendowane jest podejście drugie. W podejściu wykorzystywane są zestawy współczynników bezpieczeństwa **A1** do oddziaływań i efektów oddziaływań, **M1** do parametrów gruntowych oraz **R2** do nośności podłoża

Tab.1. Współczynniki częściowe do oddziaływań i efektów oddziaływań

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	Niekorzystne	$\gamma_G$	1,35	1,00
	Korzystne		1,00	1,00
Zmienne	Niekorzystne	$\gamma_Q$	1,50	1,30
	Korzystne		0,00	1,00

Tab.2. Współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		A1	A2
Efektywny kąt tarcie wewnętrznego (do $\tan \phi'$ )	$\gamma_{\phi'}$	1,00	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	$\gamma_{Cu}$	1,00	1,40
Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	$\gamma_{qu}$	1,00	1,40
Ciężar objętościowy	$\gamma_v$	1,00	1,00

Tab.3. Współczynniki częściowe do oporu / nośności dotyczące fundamentów bezpośrednich

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R:\gamma}$	1,00	1,40	1,00
Przesunięcie	$\gamma_{R:h}$	1,00	1,10	1,00

## 8. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ NA GRUNT

Podstawowym oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku drogi, ścieżki pieszo – rowowej, kanalizacji deszczowej oraz kanału technologicznego są:

- Obciążenia od ciężaru i parcie konstrukcji drogi, studni chłonnych;
- Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej;
- Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem.

Obciążenia od parcia wody gruntowej (wypór) są zrównoważone przez nadkład zasypki konstrukcji drogi. Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na rury kanalizacji deszczowej zostały uwzględnione przez producenta i mogą być pominięte w obliczeniach.

Przemieszczania podłoża wywołane osiadaniami dotyczą samej konstrukcji drogi wykonanej z materiału niespoistego i spoistego. Dlatego konieczne jest staranne, warstwowe wykonanie zagęszczenia zasypek oraz samej konstrukcji z wykorzystaniem odpowiedniego sprzętu, aby przemieszczenia te zminimalizować.

Nie przewiduje się oddziaływań gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych zgodnie z Projektem Budowlanym dla projektowanego obiektu. Należy również przestrzegać wniosków (rozdział nr 9) w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

Nie wyklucza się, że przy nieprawidłowo prowadzonych pracach ziemnych i nieprawidłowo zaprojektowanym obiekcie nastąpi osiadanie obiektu. Przy prawidłowo wykonywanych pracach ziemnych i posadowieniowych oraz odpowiednio zaprojektowanym posadowieniu nie powinny wystąpić żadne niekorzystne zjawiska.

## 9. PRZYJECIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się z na podstawie koncepcyjnego przekroju geotechnicznego oraz wybiórczo wykonanych otworów badawczych (zał. nr 3 i 5 do Opinii geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego), których lokalizację i głębokości ustalił Zleceniodawca badań. Lokalizację w/w otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2 do Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego). Uśrednione parametry geotechniczne gruntów budujących poszczególne warstwy geotechniczne przedstawiono w załączniku „Legenda” (zał. nr 6 do Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego). Model pracy podłoża należy ocenić przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg **EN 1997-1:2008**.

W przypadku projektowania systemu rozsączania lub studni chłonnych, należy korzystać z parametrów współczynników filtracji  $k$  przedstawionych w tabelach nr 3 – 7 w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## 10. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z **Załącznikiem F** do normy **EN 1997-1:2008**. Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu.

## 11. OCENA STATECZNOŚCI WYKOPÓW

Ewentualne głębokie wykopy ( $H_w > 3,00$  m) o ścianach pionowych wymagać będą obudowy zabezpieczającej przed utratą stateczności. W przypadku wykopów stałych nachylenie nie powinno być większe niż:

- 1:1,5 przy głębokości do 2,00 m;
- 1:1,75 przy głębokości od 2,00 m do 4,00 m;
- 1:2 przy głębokości od 4,00 do 6,00 m.

## **12. USTALENIE NIEZBĘDNYCH DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI ORAZ POSADOWIENIA KANALIZACJI**

Dane niezbędne do zaprojektowania konstrukcji nawierzchni, posadowienia kanalizacji, studni chłonnych oraz systemu rozsączania w podano, załączniku nr 6 „Legenda” oraz w tabelach nr 3-7 w Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

## **13. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH**

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót związanych z fundamentowaniem należy podczas prowadzenia prac zapewnić stały nadzór geotechniczny. Wykopy drogowe należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu konstrukcji drogi, posadowienia kanalizacji deszczowej, studni chłonnych oraz systemu rozsączania, aby nie doszło do zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi i podziemnymi, wodami ze śródwarstwowych sączów oraz wodami technologicznymi. W przypadku zalania dna wykopu wodami (dotyczy gruntów spoistych), należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Roboty ziemne wykonywać z obowiązującymi normami.

Badania stanu gruntów niespoistych można wykonać w przypadku gruntów niespoistych (piaski) sondą dynamiczną DPL lub lekką płytą obciążoną dynamicznie i aparatem VSS (kruszywo).

W okresie zimowym należy ochronić podłoże gruntowe przed przemarzaniem. W przypadku przemarznięcia lub naruszenia wierzchniej warstwy należy grunt usunąć zastępując go od poziomu posadowienia zagęszczonym piaskiem różnoziarnistym, lub kruszywem o zróżnicowanej frakcji (0,00-63mm) do wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  o wartości określonej w projekcie. Wbudowany materiał piaszczysty powinien zostać poddany badaniom pod kątem jego odpowiedniego zagęszczenia lekką sondą dynamiczną DPL lub lekką płytą obciążoną dynamicznie. Wbudowany materiał kamienisty powinien zostać poddany badaniom pod kątem jego odpowiedniego zagęszczenia lekką płytą obciążoną dynamicznie.

Wszelkie obiekty i urządzenia stanowiące przeszkodę, znajdujące się na powierzchni terenu lub w gruncie, najlepiej usunąć przed rozpoczęciem robót. W przypadku napotkania obiektów podziemnych lub materiałów nieprzewidzianych w dokumentacji, takich jak np.: urządzenia i przewody instalacyjne, kanały, dreny lub resztki konstrukcji wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania. W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypałów i innych pozostałości wojennych należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie służby, a miejsce odkryć zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

Ostateczny sposób przygotowania podłoża musi zostać uzgodniony przed przystąpieniem do prac, a poprawność jego wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika lub majstra robót.

## **14. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIA**

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Cieszyn) badany obszar należy do Przedkarpacko – Śląskiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXII7), będącego częścią Przedkarpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wyrobiskami w miejscu ich wykonania nie występuje woda gruntowa w postaci poziomu wodonośnego

W trakcie wykonywania otworów badawczych nie stwierdzono występowania śródwartstwowych sączeń wody w obrębie rodzimych utworów spoistych. Podczas wzmożonych opadów deszczu oraz roztopów śniegu w obrębie rodzimych utworów spoistych może pojawić się większa ilość w/w śródwartstwowych sączeń wody i mogą one być bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało bardzo duże znaczenie na sposób realizacji, wykonanie oraz późniejszą eksploatację przyszłej inwestycji.

## **15. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Nadzór robót budowlanych prowadzić należy zgodnie z odpowiednimi wymogami dla każdego ich typu i rodzaju. Nadzór nad robotami ziemnymi (gruntowymi) związanymi z wymogami geotechnicznymi prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami. W szczególności dotyczy to:

- Badania gruntów w wykopach – grunty w wykopach należy badać głównie w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przewidywanymi w projekcie;
- Kontrola wykonania wykopów – należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganymi normami;
- Kontrola wykonania nasypów – należy sprawdzić zgodność wykonania nasypów z projektem i wymaganymi normami a przede wszystkim: jakość materiałów budowlanych w nasypach i ich przydatność do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw, dokładność wykonania nasypu;
- Kontrola zagęszczenia nasypów – powinna być prowadzona na bieżąco, w miarę postępu prac. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  musi być zgodny z wymaganiami projektowymi.

Szczegółowo monitoring powinien być określony na etapie projektowania inwestycji i winien określać:

- Cel zastosowania każdego zestawu systemu obserwacji lub pomiarów;
- Części konstrukcji, które mają być monitorowane i stanowisk, na których mają być robione obserwacje;
- Częstotliwości, z jaką mają być wykonywane odczyty;
- Sposobu oceny wyników (obserwacji i pomiarów);
- Zakresu wartości, w których spodziewane są wyniki;
- Okresu, przez który monitorowanie ma być prowadzone po zakończeniu budowy;
- Podmiotów odpowiednich za wykonanie pomiarów i obserwacji, za interpretację otrzymanych wyników oraz za konserwację urządzeń pomiarowych;

Proponuje się aby dodatkowo realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami nad pracami ziemnymi.

***Niniejszy projekt geotechniczny musi zostać uzupełniony przez konstruktora o stosowne obliczenia.***

Projekt geotechniczny opracował:  
Geolog dokumentator:  
mgr Radosław Michoń  
(up nr VII – 1600)  
(up. nr XI-0121; up. nr XII-0116)

**GEOLOG DOKUMENTATOR**  
mgr Radosław Michoń  
upr. nr VII-1600  
upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0116  
tel. 881 915 562  
.....

## **16. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.**

### **16.1. Ustawy i rozporządzenia:**

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. 2019 poz. 868, 1214, 1495 – tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 – wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2016, poz. 425
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych – Dz. U. 2019, poz. 1311 (wraz z późniejszymi zmianami).

### **16.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:**

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków;

- Zakryta i Odkryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków.

### 16.3. Literatura:

- Objaśnienia do Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków;
- Objaśnienia do Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”
- Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”;

### 16.4. Normy podstawowe:

- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -

Część 2: Sondowanie dynamiczne;

- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.