

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**określająca warunki gruntowo-wodne i geotechniczne w podłożu**  
**projektowanej przebudowy drogi - ulicy Krośnieńskiej**  
**w SULECHOWIE.**

woj. lubuskie

pow. zielonogórski

gm. Sulechów

Zleceniodawca:

PROGAMP Paweł Ratuś  
ul. Przylep - Gronowa 3  
66-015 Zielona Góra

Opracował:

mgr inż. Damian Bielec  
upr. geol. XIII-074 DOL

mgr Mateusz Niedźwiecki  
upr. geol. nr VII-1823

kwiecień 2024 r.

Egz. nr 1

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne i geotechniczne w podłożu projektowanej przebudowy drogi - ulicy  
Krośnieńskiej w SULECHOWIE.

---

### Spis treści

1.	Wstęp .....	3
2.	Charakterystyka projektowanej inwestycji .....	3
3.	Cel i zakres badań .....	3
4.	Położenie obszaru badań i geomorfologia .....	4
5.	Budowa geologiczna .....	5
6.	Warunki geotechniczne .....	5
7.	Warunki hydrogeologiczne .....	7
8.	Wnioski .....	7
9.	Wykorzystane materiały i literatura .....	10

### Spis załączników:

1. Mapa orientacyjna w skali 1:25 000
2. Mapy dokumentacyjne w skali 1:500
3. objaśnienia symboli geotechnicznych
4. Parametry geotechniczne
5. Karty otworów geotechnicznych
6. Wyniki sondowania dynamicznego DPL

## 1. Wstęp

### 1.1. Zleceniodawca

PROGAMP Paweł Ratuś  
ul. Przylep - Gronowa 3  
66-015 Zielona Góra

### 1.2. Podstawa prawna

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskich Norm budowlanych wyszczególnionych w spisie literatury.

## 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie województwa lubuskiego, powiatu zielonogórskiego, gminy Sulechów i obejmuje przebudowę drogi – ulicy Krośnieńskiej w miejscowości Sulechów. Lokalizację projektowanej inwestycji przedstawiono na mapie orientacyjnej – załącznik nr 1 i mapach dokumentacyjnych – załącznik nr 2.1 – 2.2. Szczegóły techniczne projektowanej inwestycji opisane zostaną w projekcie budowlanym.

## 3. Cel i zakres badań

Celem niniejszej opinii jest punktowe rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji w tym:

- wykonanie wierceń geotechnicznych i sondowania dynamicznego DPL,
- określenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu,
- wydzielenie warstw gruntów oraz określenie ich parametrów geotechnicznych w poszczególnych warstwach,
- ustalenie warunków hydrogeologicznych w podłożu, w tym określenie:
  - rodzaju i miąższości warstwy wodonośnej,
  - rodzaju zwierciadła i poziomów wody gruntowej,
  - orientacyjnych wielkości pionowych wahań zwierciadła wody gruntowej,
- ocena warunków geotechnicznych podłoża w stopniu pozwalającym na zaprojektowanie inwestycji.

W celu rozpoznania warunków gruntowo- wodnych podłoża dla przedmiotowej inwestycji w dniu 05 kwietnia 2024 roku w ramach prac terenowych wykonano:

- 5 otworów geotechnicznych o głębokości 3,5 m p.p.t., łącznie 17,5 mb,
- 1 sondowanie dynamiczne DPL do głębokości 3,0 m p.p.t.

---

Ilość, głębokość i lokalizacja punktów badawczych została wskazana przez Zleceniodawcę i przedstawiono ją na załączonych mapach dokumentacyjnych – zał. nr 2.1 – 2.2.

Orientacyjna lokalizacja punktów badawczych została wytyczona w terenie za pomocą urządzenia GPS. Rzędne otworów odczytano z serwisu geoportal (<https://www.geoportal.gov.pl>).

Ponadto przeprowadzono likwidację otworów - po zakończeniu pomiarów i wykonaniu wierceń do planowanej głębokości otwory zlikwidowano przez zasypanie miejscowym urobkiem, ubijając go warstwami z zachowaniem kolejności występowania gruntów w podłożu.

W trakcie wierceń prowadzono obserwację gruntów i poziomów wody gruntowej. Grunty poddano badaniom makroskopowym określając ich rodzaj, a następnie sklasyfikowano je zgodnie z normami PN-86/B-02480 i PN-B-02481. Wiercenia badawcze wykonano zgodnie z normą PN-B-04452.

#### Prace kameralne

Niniejszą opinię sporządzono na podstawie wyników badań terenowych oraz prac kameralnych w ramach których opracowano:

- tekst opinii,
- mapę orientacyjną w skali 1: 25 000,
- mapy dokumentacyjne w skali 1: 500 z lokalizacją wykonanych punktów badawczych,
- karty dokumentacyjne wykonanych otworów geotechnicznych,
- wyniki sondowania dynamicznego DPL,
- tabelę średnich parametrów fizyczno-mechanicznych warstw gruntów,

#### **4. Położenie obszaru badań i geomorfologia**

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa lubuskiego, powiatu zielonogórskiego, gminy Sulechów i obejmuje przebudowę drogi - ulicy Krośnieńskiej. Obecnie jest to droga gruntowa, lokalnie utwardzona kruszywem. Powierzchnia terenu w obrębie punktów badań jest wyraźnie zróżnicowana, generalnie obniża się w kierunku południowym i wyniesiona jest na rzędnych 82,9– 86,8 m n.p.m. W podłożu występują sieci infrastruktury podziemnej.

W podziale regionalnym, wg J. Kondrackiego („Geografia regionalna Polski”), badany teren położony jest w obrębie Pojezierza Łagowskiego należącego do makroregionu Pojezierze Lubuskie, natomiast w ujęciu geomorfologicznym jest to obszar równiny wodnolodowcowej.

## 5. Budowa geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych wierceń badawczych w obrębie planowanej inwestycji wykonanych do głębokości 3,5 m p.p.t. stwierdzono, że poniżej warstwy gleby o miąższości 0,2 m lub dominująco poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych o miąższości ~0,3 – 2,0 m występują utwory czwartorzędowe, plejstoceńskie, reprezentowane przez wodnolodowcowe piaski średnie, w obrębie których stwierdzono soczewy/warstwy glin deluwalnych reprezentowanych przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste ze żwirem oraz gliny pylaste zwięzłe. W otworze nr 2, na stropie utworów wodnolodowcowych stwierdzono warstwę namułu gliniastego do głębokości 1,2 m p.p.t.

## 6. Warunki geotechniczne

Warunki te ustalono na podstawie wyników badań terenowych oraz prac kameralnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego. W charakterystyce geotechnicznej gruntów pominięto nasypy niekontrolowane z uwagi na ich zróżnicowany skład oraz brak kontroli inżynierskiej podczas ich wykonywania.

Przeprowadzone badania miały charakter punktowy. Przedstawiony na załącznikach graficznych poziom zalegania poszczególnych warstw gruntów należy traktować orientacyjnie.

**Gleba** – stwierdzona od powierzchni terenu jedynie w otworze nr 2 w warstwie o miąższości 0,2 m, wykształcona w postaci piasku drobnego próchnicznego.

**Nasypy niekontrolowane** – stwierdzone od powierzchni terenu w większości punktów badawczych w warstwie o miąższości 0,3 – 2,0 m; nasypy mają bardzo zróżnicowany skład i zbudowane są z piasku drobnego próchnicznego, piasku drobnego, piasku gliniastego, namułu piaszczystego oraz zmiennych domieszek humusu, żuźla, cegieł i szkła.

Przeprowadzone badania miały charakter punktowy. Przedstawiony na załącznikach graficznych poziom zalegania nasypów należy traktować orientacyjnie. Skład i stan nasypów pomiędzy punktami może się różnić, a ich miąższość może być inna, również większa, szczególnie w obrębie zasypek infrastruktury podziemnej.

Wszystkie grunty rodzime stwierdzone w podłożu ujęto w trzech grupach genetycznych, w obrębie których wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno–mechanicznych.

**Grupa i warstwa I** – zaliczono do niej grunty organiczne o genezie bagiennej wykształcone jako namuły gliniaste, grunty słabonośne o dużej ściśliwości i niskiej wytrzymałości.

**Grupa i warstwa II** - zaliczono do niej grunty mineralne o genezie wodnolodowcowej, generalnie grunty nawodnione, wykształcone jako piaski średnie, piaski średnie ze żwirem, piaski grube przewarstwione piaskiem średnim i lokalnie piaski średnie z domieszką humusu; grunty w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ ;

**Grupa III** – należą do niej gliny deluwialne – grunty średnio spoiste, lokalnie zwięzłe spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe; grunty tej grupy zaliczono do gruntów nieskonsolidowanych; wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczone symbolem „C” geologicznej konsolidacji; ze względu na zróżnicowaną konsystencję wydzielono tu następujące warstwy geotechniczne:

**warstwa III<sub>A</sub>** – to gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe; grunty w stanie plastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,35$ ,

**warstwa III<sub>B1</sub>** – to gliny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłem piaszczystym i piaskiem pylastym; grunty w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ ,

**warstwa III<sub>B2</sub>** – to gliny piaszczyste, miejscami z domieszką frakcji żwirowej i gliny pylaste zwięzłe; grunty w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,05$ .

**Uwaga!** Występujące w omawianym podłożu utwory spoiste grupy III są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia, tj. na przesuszenie, przemarzanie, nawodnienie – przy zwiększonym zawilgoceniu – przede wszystkim przy odprężeniu w dniu wykopu, bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu, a pod wpływem drgań mogą też ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w trakcie robót ziemnych wymagać będą szczególnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi m.in. w p. 2.4 normy PN-81/B-03020, co będzie miało szczególne znaczenie w przypadku wykonywania robót w okresie opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów pokrywy śnieżnej i rozmarzania spoistego podłoża. Ich charakter tiksotropowy uwzględnić trzeba będzie przy określaniu konstrukcji projektowanej inwestycji.

---

Przestrzenne występowanie rodzajów gruntów oraz rozmieszczenie wydzielonych warstw geotechnicznych w podłożu przedstawiono graficznie na załączonych kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5).

W tabeli z parametrami (zał. nr 4) przedstawiono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych z normy PN-81/B-03020. Wartości obliczeniowe parametrów należy ustalać z zastosowaniem współczynników materiałowych.

## 7. Warunki hydrogeologiczne

W omawianym podłożu występują grunty przepuszczalne i słaboprzepuszczalne.

Do gruntów przepuszczalnych zaliczono:

- glebę zbudowaną z piasku drobnego próchnicznego,
- nasypy niekontrolowane zbudowane w przewadze z piasku drobnego próchnicznego lub innych utworów niespoistych,
- piaski średnie,
- piaszczyste przewarstwienia w gruntach spoistych.

Do gruntów słaboprzepuszczalnych zaliczono:

- grunty organiczne – namuły gliniaste; mimo że grunty organiczne w ujęciu hydrogeologicznym zaliczono do gruntów słaboprzepuszczalnych, posiadają one jednak zdolność do magazynowania znacznej ilości wody, którą mogą oddawać w trakcie wykonywania w nich wykopów lub pod wpływem obciążenia;
- gliny deluwialne tj. gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych w trakcie ich wykonywania w dniu 05 kwietnia 2024 r. Wodę gruntową stwierdzono w postaci:

- zwierciadła swobodnego na głębokości 0,7–2,0 m p.p.t. tj. na rzędnych 82,0 – 84,8 m n.p.m.,
- zwierciadła napiętego (otwór nr 2) nawierconego na głębokości 1,2 m p.p.t. tj. na rzędnej 85,0 m n.p.m., które ustabilizowało się na głębokości 0,9 m p.p.t. tj. na rzędnej 85,3 m n.p.m.
- zwierciadła napiętego występującego w głębiej zalegających soczewach/warstwach nawodnionych gruntów niespoistych nawierconych na głębokości 2,9 m p.p.t, które stabilizuje się w przybliżeniu w poziomie pierwszego, swobodnego zwierciadła wody gruntowej,
- sąceń wody gruntowej w obrębie piaszczystych przewarstwień wśród gruntów spoistych na głębokości 3,1 m p.p.t. tj. na rzędnej 79,8 m n.p.m. (otwór nr 5).

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek systematycznych i długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, co nie pozwala na dokładne podanie stanu wody przy jakim wykonywano pomiary w otworach wiertniczych, ani na określenie wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Pomiary wody wykonywano generalnie w okresie średnich stanów wód gruntowych. Bardzo orientacyjnie można przyjąć, że w okresie wysokich - maksymalnych stanów wody gruntowej, po wzmożonych, długotrwałych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach dużych ilości śniegu swobodny/ustabilizowany poziom wody gruntowej może się podnieść o około 0,4 - 0,5 m w stosunku do stanu z kwietnia 2024 r.

## 8. Wnioski

Przeprowadzone badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej przebudowy drogi – ulicy Krośnieńskiej w Sulechowie.

Na podstawie przeprowadzonych wierceń stwierdzono, że:

- obszar badań stanowi droga gruntowa, lokalnie utwardzona kruszywem,  
- powierzchnia terenu w obrębie punktów badań jest wyraźnie zróżnicowana, generalnie obniża się w kierunku południowym i wyniesiona jest na rzędnych 82,9– 86,8 m n.p.m.

- w podłożu występują sieci infrastruktury podziemnej,

- od powierzchni terenu lokalnie występuje warstwa gleby o miąższości 0,2 m, a dominująco warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,3 – 2,0 m, poniżej których rodzime podłoże budują:

- wodnolodowcowe piaski średnie w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ , w obrębie których nawiercono soczewy/warstwy glin deluwialnych reprezentowanych przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste ze żwirem oraz gliny pylaste zwięzłe o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,35; 0,20; 0,10$ ;
- namuły gliniaste występujące lokalnie, jedynie w otworze nr 2, na stropie ww. utworów wodnolodowcowych do głębokości 1,2 m p.p.t.,

- woda gruntowa występuje w postaci:

- zwierciadła swobodnego na głębokości 0,7–2,0 m p.p.t. tj. na rzędnych 82,0 – 84,8 m n.p.m.,
- zwierciadła napiętego (otwór nr 2) nawierconego na głębokości 1,2 m p.p.t. tj. na rzędnej 85,0 m n.p.m., które ustabilizowało się na głębokości 0,9 m p.p.t. tj. na rzędnej 85,3 m n.p.m.
- zwierciadła napiętego występujące w głębiej zalegających soczewach/warstwach nawodnionych gruntów niespoistych nawierconych na głębokości 2,9 m p.p.t, które stabilizuje się w przybliżeniu w poziomie pierwszego, swobodnego zwierciadła wody gruntowej,

- sączeń wody gruntowej w obrębie piaszczystych przewarstwień wśród gruntów spoistych na głębokości 3,1 m p.p.t. tj. na rzędnej 79,8 m n.p.m.

Wyniki badań przedstawiono graficznie na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych gdzie podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych grup i warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli z parametrami. Przy ustalaniu głębokości i sposobu posadowienia należy uwzględnić zróżnicowanie rodzaju i stanu gruntów w całym analizowanym podłożu.

Występujące w podłożu nasypy niekontrolowane oraz grunty organiczne – namuły gliniaste, ze względu na swój skład nie mogą stanowić podłoża pod konstrukcją nowoprojektowanej inwestycji, należy rozważyć ich wzmocnienie lub całkowitą/częściową wymianę na dogęszczony nasyp budowlany o parametrach wskazanych przez Projektanta. W przypadku odkrycia w podłożu konstrukcji drogi nasypów o niebudzącym wątpliwości składzie, tj. bez domieszek takich jak znaczne ilości humusu, cegły i żużla można rozważyć sprawdzenie ich nośności bezpośrednio w dnie wykopu (np. za pomocą płyty sztywnej VSS) i na tej podstawie podjęcie decyzji odnośnie ich pozostawienia, konieczności wzmocnienia lub wymiany. Ostateczną decyzję odnośnie przyjętych rozwiązań technicznych, w tym m.in. metod wzmocnienia podłoża gruntowego oraz doboru materiałów podejmuje Projektant w projekcie wykonawczym.

Uwagi dodatkowe:

Występujące w omawianym podłożu utwory spoiste są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia, tj. na przesuszenie, przemarzanie, nawodnienie – przy zwiększonym zawilgoceniu – przede wszystkim przy odprężeniu w dnie wykopu, bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu, a pod wpływem drgań mogą też ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w trakcie robót ziemnych wymagać będą szczególnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi m.in. w p. 2.4 normy PN-81/B-03020, co będzie miało szczególne znaczenie w przypadku wykonywania robót w okresie opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów pokrywy śnieżnej i rozmarzania spoistego podłoża. Ich charakter tiksotropowy uwzględnić trzeba będzie przy określaniu konstrukcji projektowanej inwestycji.

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.

Na obecnym etapie prac nie są znane szczegółowe dane odnośnie założeń projektowych i wykonawczych dla ww. inwestycji w związku z czym ostateczną decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu pozostawia się do decyzji Projektanta.

---

## 9. Wykorzystane materiały i literatura

Niniejszą opinię wykonano zgodnie z niżej wymienionymi przepisami, regułami postępowania i aktami normatywnymi:

### A. Rozporządzenia

- a) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., poz. 463)

### C. Normy i instrukcje:

- a) norma PN-EN 1997-1 (maj 2008) Eurokod 7. projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne z późniejszymi poprawkami AC – czerwiec 2009, Ap1 – marzec 2010, Ap2 – wrzesień 2010,
- b) norma PN-EN 1997-2 (kwiecień 2009) Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego z późniejszymi poprawkami. Ap1 – marzec 2010, AC – sierpień 2010,
- c) norma PN-EN ISO 14688 – 1: 2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis” z poprawką Ap 1 – listopad 2012,
- d) norma PN-EN ISO 14688 – 2:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania” z poprawkami Ap1 – marzec 2010 r. i Ap2 – listopad 2012,
- e) norma PN-EN ISO 22475-1:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych”,
- f) norma PN-EN ISO 22476-2:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2. Sondowania dynamiczne”,
- g) norma PN-B-02479 – „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”,
- h) norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”,
- i) norma PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”,
- j) norma PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”,
- k) norma PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie”,

### **Uwaga:**

Na załączniku „Objaśnienia symboli geotechnicznych” zestawiono klasyfikacje i nazewnictwo gruntów, zgodne z normami PN-86/B-2480 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006.



**OBJAŚNIENIA :**

 orientacyjna lokalizacja projektowanej inwestycji

**Opinia geotechniczna**

**Mapa orientacyjna**

**SULECHÓW - ul. Krośnieńska**



**LABORATORIUM  
BUDOWLANE**



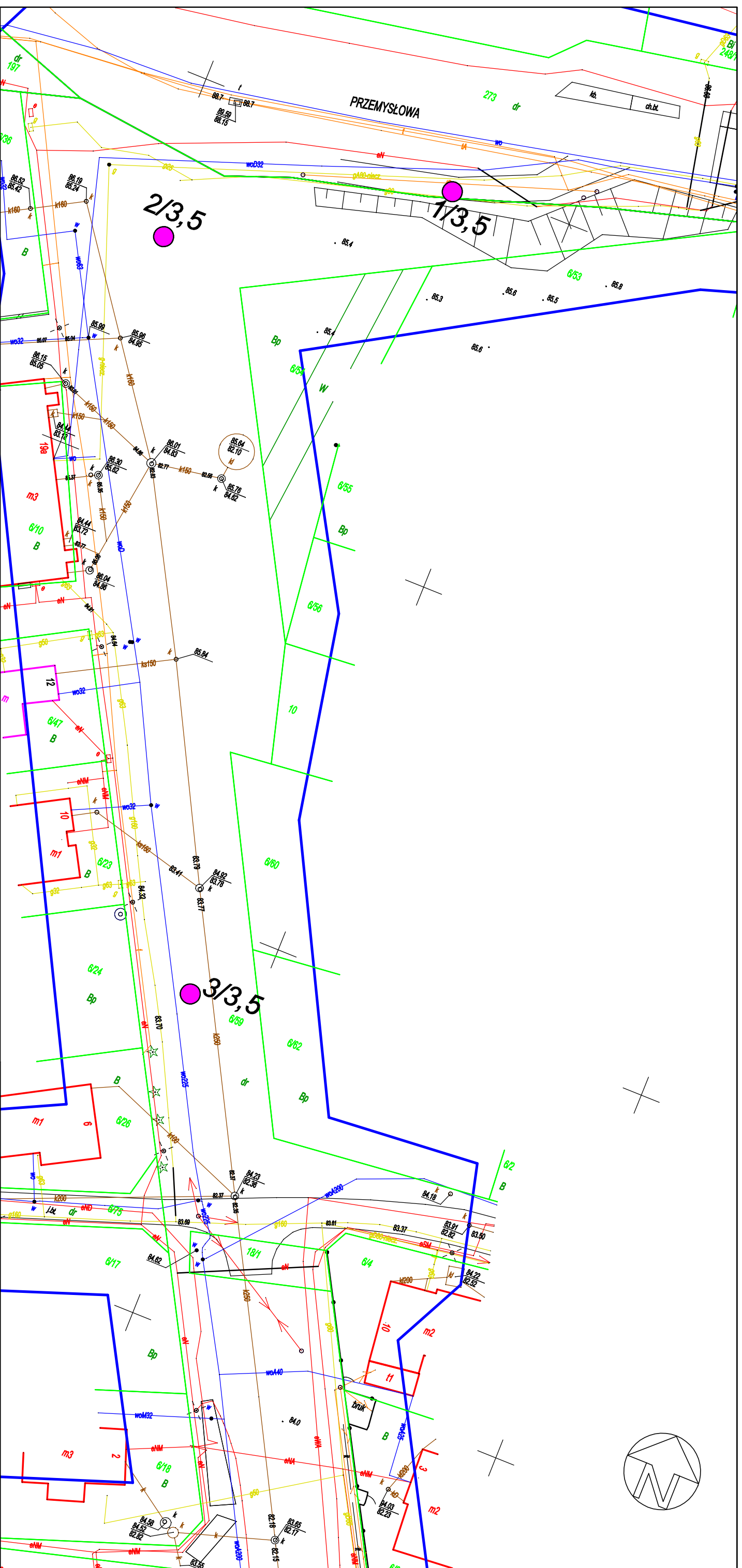
Laboratorium Budowlane sp. z o.o. ul. Drzonków - Cisowa 7 • 66-004 Zielona Góra  
tel. 68 322 33 32 • biuro@lab-bud.com • www.lab-bud.com

Opracował:  
Mateusz Niedźwiecki

Skala: 1:25 000

Data: 04.2024 r.

Załącznik nr 1



**OBJAŚNIENIA :**  
 1/3,5 miejsce, numer i głębokość otworu geotechnicznego

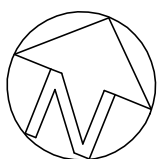
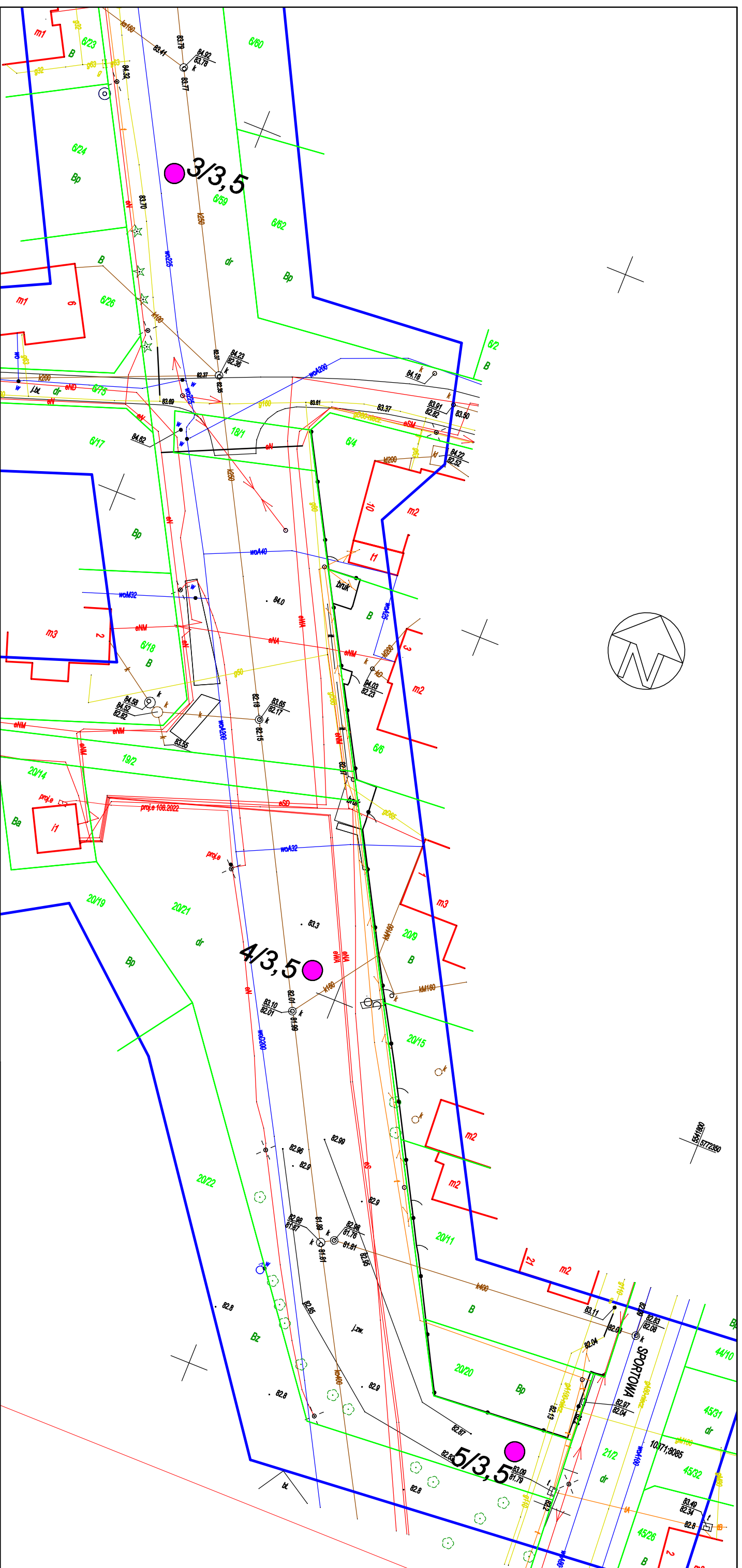
**Opinia geotechniczna**  
**Mapa dokumentacyjna**

**SULECHÓW - ul. Krośnińska**


**LABORATORIUM BUDOWLANE**  
**GEOLOG**  
ZIELONA GÓRA

Opracował:  
 Mateusz Niedźwiecki  
 Skala: 1:500  
 Data: 04.2024 r.  
 Załącznik nr 2.1

Laboratorium Budowlane sp. z o.o. ul. Drzanków - Ciszowa 7 • 66-004 Zielona Góra  
 tel. 68 322 33 32 • biuro@lab-bud.com • www.lab-bud.com



541200  
54172350

**OBJAŚNIENIA :**

1/3,5 miejsce, numer i głębokość otworu geotechnicznego

Opinia geotechniczna

Mapa dokumentacyjna

SULECHÓW - ul. Krośnińska



**LABORATORIUM  
BUDOWLANE**  
ZIELONA GÓRA



Laboratorium Budowlane sp. z o.o. ul. Drzanków - Ciszowa 7 • 66-004 Zielona Góra  
tel. 68 322 33 32 • biuro@lab-bud.com • www.lab-bud.com

Opracował:  
Mateusz Niedźwiacki

Skala: 1:500  
Data: 04.2024 r.

Załącznik nr 2.2

**SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:**

[1] Wg PN-88/B02480

[2] Wg PN-EN ISO 14688-1/2

**Grunty nasypowe**

- nB - nasyp budowlany
- nN - nasyp niebudowlany

**Grunty organiczne rodzime**

- H - grunt próchniczny  $2\% \leq I_{om} \leq 5\%$
- Nm - namuł  $5\% \leq I_{om} \leq 30\%$
- T - torf  $30\% \geq I_{om}$

**Grunty mineralne rodzime (nieskaliste)**

- Żg - żwir
- Żg - żwir gliniasty
- Po - pospółka
- Pog - pospółka gliniasta
- Pr - piasek grubo
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Prt - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- Πp - pył piaszczysty
- Π - pył
- Gp - glina piaszczysta
- G - glina
- Gπ - glina pylasta
- Gpz - glina piaszczysta zwięzła
- Gz - glina piaszczysta zwięzła
- Gtz - glina pylasta zwięzła
- Ip - ił piaszczysty
- I - ił
- Iπ - ił pylasty

**Grunty antropogeniczne**

Mg – grunt antropogeniczny

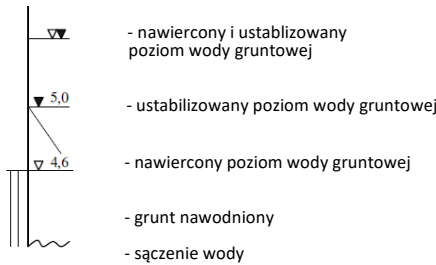
**Grunty organiczne rodzime: Or, saOr, orSa, siOr, orSi, ciOr, orCl:**

- Nisko-organiczny  $2\% \leq I_{om} \leq 6\%$  (Humus)
- Organiczny  $6\% \leq I_{om} \leq 20\%$  (Gytia)
- Wysoko-organiczny  $20\% \geq I_{om}$  (Torf)

- Gr - żwir - gravel
- clGr - żwir ilasty - clayey gravel
- grSa - piasek zwirowy - gravelly sand
- grclSa - piasek ilasto zwirowy - gravelly clayey sand
- CSa - piasek grubo - coarse sand
- MSa - piasek średni - medium sand
- FSA - piasek drobny - fine sand
- siSa - piasek pylasty - silty sand
- clSa - piasek gliniasty - clayey sand
- saSi - pył piaszczysty - sandy silt
- Si - pył - silt
- saCl - ił piaszczysty - sandy clay
- sasiCl - ił pylasto - piaszczysty - sandy silty clay
- clSi - pył ilasty - clayey silt
- saCl - ił piaszczysty - sandy clay
- sasiCl - ił pylasto - piaszczysty - sandy silty clay
- siCl - ił pylasty - silty clay
- saCl - ił piaszczysty - sandy clay
- Cl - ił - clay
- siCl - ił pylasty - silty clay

**Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntów**

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- (...) - pogranicze gruntów
- określenia uzupełniające dot. składu nasypu
- (IIB) - numer warstwy geotechnicznej

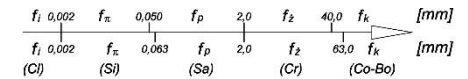


- grunty spoiuste:
  - pzw ○ - półzwały
  - tpl ● - twardoplastyczny
  - pl ● - plastyczny
  - mpl ● - miękkooplastyczny
  - pł ● - płynny
- grunty sypkie:
  - ln :: - luźny
  - szg ⊙ - średniozagęszczony
  - zg ⊕ - zagęszczony

**Oznaczenie poziomu nawodnienia gruntu**

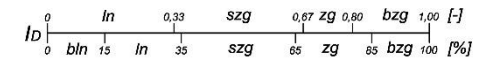
- mw - grunty mało wilgotne
- w - grunty wilgotne
- m - grunty mokre
- nw - grunty nawodnione

**FRAKCJE GRUNTU**



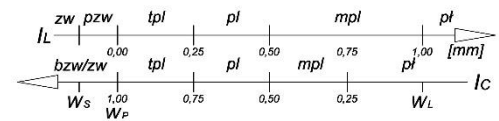
**STAN GRUNTU**

**1. Zagęszczenie gruntów niespoistych**



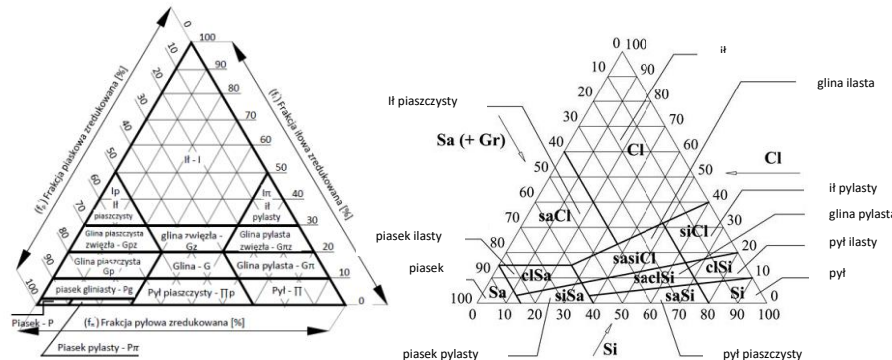
- b/n - bardzo luźny
- ln - luźny
- szg - średniozagęszczony
- zg - zagęszczony
- b/zg - bardzo zagęszczony
- f\_i - frakcja ilaste
- f\_pi - frakcja pylasta
- f\_p - frakcja piaszczysta
- f\_z - frakcja zwirowa
- f\_k - frakcja kamienista

**2. Konsystencja gruntów spoiustych**



$$I_c = \frac{W_L - W_n}{I_p}$$

$$I_L = \frac{W_n - W_p}{I_p}$$



PN-EN ISO 14688-1/2		PN-86/B02480	
Konsystencje (stany) gruntów drobnoziarnistych (pyłów i iłów)	Wskaźnik konsystencji (stanu) $I_c$	Stopień plastyczności $I_L$	Konsystencja (stan) gruntu spoiстого
Bardzo zwarty	>1	$I_L < 0$ $W_n < W_s$	Zwarty
Zwarty		$I_L < 0$ $W_s < W_n < W_p$	Półzwały
Twardoplastyczny	0,75 do 1,0	0,01 do 0,25	Twardoplastyczny
Plastyczny	0,50 do 0,75	0,26 do 0,50	Plastyczny
Miękkoplastyczny	0,25 do 0,50	0,51 do 1,0	Miękkoplastyczny
Płynny	< 0,25	> 1,0	Płynny

gdzie:

- $W_n$  – wilgotność naturalna gruntu
- $W_L$  – wilgotność gruntu odpowiadająca granicy płynności
- $W_p$  – wilgotność gruntu odpowiadająca granicy plastyczności
- $I_p$  – wskaźnik plastyczności;  $I_p = W_L - W_p$

wartość charakterystyczna parametru $\chi^{(n)}$		Wartości charakterystyczne parametrów warstw geotechnicznych											
współczynnik materiałowy $\gamma_m$													
warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologicznej konsolidacji gruntu	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna wilgotne/nawodnione	gęstość objętościowa wilgotne/nawodnione	spójność	kąt tarcia wewnętrzznego	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	moduł ścisłości z testów CPTU	moduł odkształcenia pierwotnego	wytrzymałość na ścinanie bez odplywu	zawartość części organicznych
		[-]	$I_b$ [-]	$I_L$ [-]	$W_n$ [%]	$\rho$ [ $t \cdot m^{-3}$ ]	$C_u/C'$ [kPa]	$\Phi_u/\Phi'$ [°]	$M_o$ [kPa]	$M$ [kPa]	$E_o$ [kPa]	$S_u$ [kPa]	$I_{om}$ [%]
I	Nmg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Ps, Ps+Ż, Pr//Ps, Ps+H	-	0,60 <sup>[1]</sup>	-	14/22	1,85/2,00	-	33,6	112310	-	94610	-	-
			0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	-	0,9	-	-	
III A	Gp, G $\pi$ z	C	-	0,35	17	2,10	11,9	12,4	21280	-	14900	-	-
			-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	-	0,9	-	-	
III B1	G $\pi$ z// $\pi$ p//P $\pi$	C	-	0,20	22	2,00	17,0	14,8	29400	-	20580	-	-
			-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	-	0,9	-	-	
III B2	Gp+Ż, G $\pi$ z	C	-	0,10	12	2,20	22,1	16,4	37200	-	26040	-	-
			-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	-	0,9	-	-	

[1] - wartość wyznaczona w badaniach terenowych

[2] - wartość wyznaczona w badaniach laboratoryjnych

pozostałe - szacunkowa wartość wyznaczona w oparciu o literaturę

Kolorem zielonym pokazano uśrednione parametry ustalone z testów CPTU

Rejon: ul. Krośnieńska  
 Miejscowość: Sulechów  
 Gmina: Sulechów  
 Powiat: zielonogórski  
 Województwo: lubuskie





 Obiekt: droga  
 Zleceniodawca: Progamp Paweł Ratuś  
 Wiercenie: Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.  
 Dozór geol.: mgr Mateusz Niedźwiecki

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 86.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-04-05

Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasyp Nasyp	1.0		0.20	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	nN (PdH+żużel)			
			1.00		1.00		nN (Pd+ż+Pg+H)		w	
			1.40		1.40		nN (Pd)			
			2.00		2.00		nN (Pd+H+śl.cegły)			
	2.00	Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		2.00	Piasek średni, szary	Ps	II	nw	szg
	2.9		3.0		2.50	Gлина pylasta zwięzła, ciemnoszara	G z	IIIB2	w	tpl
			3.0		2.90	Piasek średni, szary	Ps	II	nw	szg
			3.50		3.50					

Rejon: ul. Krośnieńska  
 Miejscowość: Sulechów  
 Gmina: Sulechów  
 Powiat: zielonogórski  
 Województwo: lubuskie




 Obiekt: droga  
 Zleceniodawca: Progamp Paweł Ratuś  
 Wiercenie: Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.  
 Dozór geol.: mgr Mateusz Niedźwiecki

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 86.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-04-05

Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	0.90	Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0		0.20	Gleba, ciemnoszara Namuł gliniasty, czarny przewarstwiony piaskiem drobnym	Gb(PdH)	I	w	
	1.2				1.20	Piasek średni, ciemnoszary z domieszką części organicznych	Nmg//Pd			
			-2.0		1.50		Ps+H	II	nw	szg
			-3.0		3.50		Ps			

Rejon: ul. Krośnieńska  
 Miejscowość: Sulechów  
 Gmina: Sulechów  
 Powiat: zielonogórski  
 Województwo: lubuskie


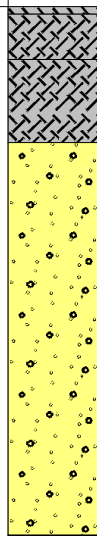
 Obiekt: droga  
 Zleceniodawca: Progamp Paweł Ratuś  
 Wiercenie: Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.  
 Dozór geol.: mgr Mateusz Niedźwiecki

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 84.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-04-05

Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody [m p.p.t.]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	 0.90	Nasyp Nasyp	Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0 -2.0 -3.0		0.05 0.35 0.90 3.50	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary  Piasek średni + żwir, szary	nN (kruszywo) nN (cegła+PdH)  nN (Nmp+korzenie+szkło+Pd)	w  nw	szg	

Rejon: ul. Krośnieńska  
 Miejscowość: Sulechów  
 Gmina: Sulechów  
 Powiat: zielonogórski  
 Województwo: lubuskie

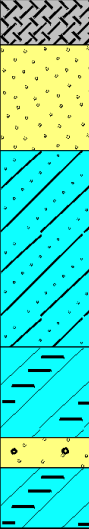
 Obiekt: droga  
 Zleceniodawca: Progamp Paweł Ratuś  
 Wiercenie: Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.  
 Dozór geol.: mgr Mateusz Niedźwiecki

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 83.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-04-05

Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasyt Nasyt				nasyp niekontrolowany, ciemnoszary nN (PdH+żużel + kruszywo)			w	
	0.70	Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.30	Piasek średni, szary	Ps	II	w/nw	szg
			2.0		1.00	Glina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	IIIA	w	pl
	2.9		3.0		2.30	glina piaszczysta + żwir, ciemnoszara	Gp(+Ż)	IIIB2		tpl
					2.90	Piasek średni + żwir, szary	Ps(+Ż)	II	nw	szg
					3.10	glina piaszczysta + żwir, ciemnoszara	Gp(+Ż)	IIIB2	w	tpl
					3.50					

Rejon: ul. Krośnieńska  
Miejscowość: Sulechów  
Gmina: Sulechów  
Powiat: zielonogórski  
Województwo: lubuskie


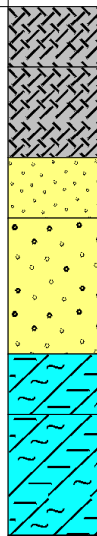
Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Progamp Paweł Ratuś  
Wiercenie: Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Mateusz Niedźwiecki

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 82.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2024-04-05

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
3.10 ~	 0.90	Nasyp	1.0		0.40	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	nN (PdH+żużel + cegła)	II	w	szg	
		Nasyp			1.00	Piasek średni, szary	Ps				nN (Pd+H+śl. cegły+ korzenie)
		Czwartorzęd	2.0		Piasek grubo, szary przewarstwiony piaskiem średnim	Pr//Ps					
		Czwartorzęd	2.30		Gлина pylasta zwięzła, szara	G z	III A	w	pl		
			2.70			G z// p//P	III B1	w//nw	tpl		
	3.50										



Miejscowość: Sulechów  
Gmina: Sulechów  
Powiat: zielonogórski  
Województwo: lubuskie

Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Progamp Paweł Ratuś  
Wiercenie: Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Mateusz Niedźwiecki

Typ sondy: DPL

Rzędna: 84.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2024-04-05

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy	Interpretacja			
		[m]	Symbol	Warstwa		N <sub>10</sub>	N <sub>kor</sub>	I <sub>D</sub> /(I <sub>L</sub> )	I <sub>s</sub>
[m.p.p.ł]	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55	7	8	9	10
1									
0.90	Nasypany Czwartorzęd		nN (cegła+PdH)						
	Nasypany Czwartorzęd		nN (Nmp+korzenie+szkło+Pd)						
		1.0				20	20	0.63	
		2.0	Ps(+Ż)	II					
		3.0							