



GGs-PROJEKT  
Pracownia geologii i ochrony środowiska Sp. z o. o.  
ul. Narutowicza 3, 41-503 Chorzów  
Adres do korespondencji:  
ul. Stalowa 17, 41-506 Chorzów  
www.ggsprojekt.pl  
ggsprojekt@ggsprojekt.pl  
NIP: 627 274 37 87  
tel.: 794 966 609

**Opinia geotechniczna z Dokumentacją**  
**badań podłoża gruntowego**  
**określająca warunki gruntowo - wodne dla potrzeb**  
**projektowanej inwestycji pn. „Park Trzech Pokoleń”**  
**w Mikołowie w rejonie ulic Św. Wojciecha, Musioła**  
**i Poleskiej (Skwer przy os. Norwida)**

**Województwo:** śląskie  
**Powiat:** mikołowski  
**Gmina:** Mikołów

**Zleceniodawca:** Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
ul. Narodowa 116  
32-080 Zabierzów

**Autorzy:**

mgr Maciej Skrzypczak  
/upr. geol. nr II-1398, VII-1552/

mgr Łukasz Gąsior  
/upr. geol. nr V-1817/

**Kierownik jednostki  
sporządzającej opracowanie:**

mgr Łukasz Gąsior  
/upr. geol. nr V-1817/

Chorzów, październik 2022 r.

## SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE .....	3
2. OPIS BADAŃ .....	3
2.1 Materiały źródłowe .....	3
3. CEL OPRACOWANIA .....	4
4. LOKALIZACJA I OPIS TERENU .....	4
5. DANE TECHNICZNE OBIEKTU .....	4
6. BUDOWA GEOLOGICZNA .....	4
7. WARUNKI GÓRNICZE .....	5
8. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	5
9. BADANIA LABORATORYJNE GRUNTÓW .....	6
10. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	6
11. WNIOSKI .....	6

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna w skali 1:10 000
2. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski arkusz Zabrze, w skali 1:50 000
3. Mapa dokumentacyjna, w skali 1:1000
- 4.1.-4.19. Karty otworów geotechnicznych, w skali 1:50
- 5.1.-5.13. Przekroje geotechniczne, w skali 1:1000/100 oraz 1:500/100
6. Objaśnienia użytych znaków i symboli
- 7.1 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych
- 7.2. Analiza granulometryczna
8. Tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych

## 1. DANE OGÓLNE

- **Zlecniodawca:**

Marcin Gajda Architektura Krajobrazu, ul. Narodowa 116, 32-080 Zabierzów.

- **Lokalizacja inwestycji:**

Województwo śląskie, powiat mikołowski, gmina Mikołów, rejon ulic Św. Wojciecha, Musioła i Poleskiej (Skwer przy os. Norwida).

- **Rodzaj opracowania:**

Opinia geotechniczna z Dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo - wodne dla potrzeb projektowanej inwestycji pn. „Park Trzech Pokoleń” w Mikołowie w rejonie ulic Św. Wojciecha, Musioła i Poleskiej (Skwer przy os. Norwida)

- **Podstawa prawna i normy:**

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463),
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2018:05 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -Część 2: Zasady klasyfikowania;
- Normą PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- Normą PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998 r.

## 2. OPIS BADAŃ

Zakres wykonanych robót obejmował:

- odwiercenie 4 otworów geotechnicznych o głębokościach 7x3,0m, 2x4,5m, 9x6,0m w miejscach wskazanych przez Inwestora. Łącznie odwiercono 84,0 mb.
- badania makroskopowe i laboratoryjne gruntu, badania i pomiary terenowe.

Otwory bez rdzeniowane odwiercono wiertnicą H16S metodą mechaniczną obrotową, świdrem spiralnym o średnicy 110 mm na sucho, bez orurowania.

Wyniki wierceń, badań i obserwacji terenowych na kartach otworów geotechnicznych (zał. 4.1-4.19), oraz przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1-5.13).

## **2.1 Materiały źródłowe**

Materiałami źródłowymi do wykonania poniższej opinii są archiwalne materiały geologiczne i hydrogeologiczne z rejonu projektowanej inwestycji, w tym:

- [1.2.1.] Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, ark. Zabrze, w skali 1: 50 000, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- [1.2.2.] Glazer Z., Malinowski J., 1991 – Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa, PWN Warszawa
- [1.2.3.] Pazdro Z., 1990 – Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa
- [1.2.4.] Wiłun Z., 2013 – Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa
- [1.2.5.] Szymański A., 2007 - Mechanika gruntów, Wydawnictwo SSGW, Warszawa 2007
- [1.2.6.] Tarnawski M., (red) 2020 – Badania podłoża budowli, Wydawnictwo PWN, Warszawa
- [1.2.7.] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., 2011 – Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, Poradnik, Wydawnictwo ITD, Warszawa
- [1.2.8.] Pisarczyk S., 2022 – Gruntoznastwo inżynierskie, Wydawnictwo PWN, Warszawa
- [1.2.9.] geolog.pig.gov.pl.

## **3. CEL OPRACOWANIA**

Celem opracowania opinii geotechnicznej było:

- rozpoznanie budowy geologicznej i warunków gruntowo-wodnych
- wydzielenie warstw gruntu o zróżnicowanej litologii i ustalenie warunków gruntowo-wodnych
- określenie warunków geotechnicznych podłoża gruntowego
- opracowanie wniosków.

## **4. LOKALIZACJA I OPIS TERENU**

Pod względem administracyjnym obszar inwestycji położony jest w województwie śląskim, powiat mikołowski, gmina Mikołów, rejon ulic Św. Wojciecha, Musioła i Poleskiej (Skwer przy os. Norwida).

Zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne wg Kondrackiego, przedmiotowy teren należy do mezoregionu Wyżyny Katowickiej (341.13). Morfologia powierzchni terenu objętego opracowaniem jest urozmaicona, nachylona na północ i zachód. Na terenie znajduje się szereg skarp z czego największa ma wysokość ok. 3,0m i znajduje się w północnej i centralnej części (zał. 3).

Rzędne terenu objętego projektowanymi robotami kształtują się na poziomie od ok 281 m n.p.m. do ok. 291 m n.p.m.

Hydrograficzne teren badań należy do zlewni rzeki Jamna która przepływa wzdłuż północnej i zachodniej granicy terenu (zał. 1 i 3).

Teren badań nie koliduje z obszarami Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000”, ani innymi obszarami chronionymi objętymi przepisami ustawy o ochronie przyrody.

## **5. DANE TECHNICZNE OBIEKTU**

Z informacji pozyskanych od Zlecniodawcy, przedmiotowa inwestycja polega na realizacji inwestycji "Park Trzech Pokoleń" w Mikołowie. W skład inwestycji wejdą m.in. pomosty, plac zabaw, tor rolkowy oraz ścieżki.



## 6. BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej w ramach niniejszego opracowania głębokości maksymalnie 6,0 m, budują osady czwartorzędu reprezentowane przez kompleks gliniasto-pylasty z wkładkami torfów stanowiącą warstwę podścielającą dla utworów piaszczystych. Warstwę przypowierzchniową budują nasypy niekontrolowanych i gleby o miąższości maksymalnie 0,2-3,2 m.

## 7. WARUNKI GÓRNICZE

Przedmiotowy teren położony jest poza czynnymi obszarami i terenami górniczymi.

## 8. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Przeprowadzonymi w październiku 2022 r. badaniami w podłożu przedmiotowego terenu do głębokości rozpoznania wynoszącej maksymalnie 6,0 m stwierdzono występowanie wody podziemnej o charakterze nie ciągłym i wykształconej w postaci maksymalnie jednej warstw wodonośnej.

Kolektorem wód są piaski drobne i średnie dla których obliczony na podstawie analizy granulometrycznej (zał. 8.2) współczynnik filtracji wynosi  $k=3,89 \times 10^{-4}$  m/s -  $4,58 \times 10^{-5}$  m/s. Dominuje zwierciadło naporowe stabilizujące się na głębokości 1,1-3,1m.

Ponadto w otworze nr 19 na głębokości 3,7m zaobserwowano niewielkie sączenie.

Wyniki obserwacji hydrogeologicznych wykonanych otworów został przedstawione w tabeli nr 1.

**Tabela 1. Wyniki pomiarów hydrogeologicznych**

Nr otworu	Rzędna otworu	Głębokość występowania zwierciadła wody [m p.p.t.]		Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody [m p.p.t.]	Rodzaj gruntu	uwagi
		nawierconego	ustabilizowanego			
1	282,6	3,5	3,0	279,6	Ps+Pr	zwierciadło naporowe
2	282,2	3,7	2,3	279,9	Ps+Pr	zwierciadło naporowe
3	281,8	3,3	2,4	279,4	Pd	zwierciadło naporowe
4	282,7	2,7	1,1	281,6	Pd	zwierciadło naporowe
5	283,0	2,7	1,1	281,9	Pd	zwierciadło naporowe
6	287,1	2,4	2,4	284,7	Pd	zwierciadło swobodne
7	282,3	3,0	1,7	280,4	Pd	zwierciadło naporowe
8	281,9	2,7	1,5	280,4	Pd	zwierciadło naporowe
9	284,3	3,1	2,7	281,4	Ps, Pd	zwierciadło naporowe
10	283,3	2,0	1,1	282,2	Pd	zwierciadło naporowe
16	289,1	1,9	1,7	287,6	Pd	zwierciadło naporowe
18	288,3	2,7	2,7	285,6	Pd	zwierciadło swobodne
19	287,8	3,7	-	-	Pg	sączenie

Jest to tzw. woda infiltracyjna i jej poziom powiązany jest z poziom wody w rzeki Jamna. W związku z w powyższym nie wyklucza się, iż po intensywnych opadach deszczu lub wiosennych roztopach śniegu zwierciadło wody może się podnieść  $\pm 1,0$ m. Na podstawie badań, wywiadu terenowego i analizy materiałów archiwalnych przyjęto, że określony w przedmiotowej dokumentacji poziom wód należy traktować jako najniższy.

W podłożu badanego obszaru zalegają grunty spoiste, które mogą wykazywać cechy gruntów wrażliwych na zawilgocenie, a zwłaszcza wstrząsy pod wpływem których może dojść do naruszenia ich struktury, co powoduje uplastycznienie gruntu lub nawet jego upłynnienie.

Należy zachować dużą ostrożność podczas wykonywania ewentualnych wykopów, aby nie dopuścić do zawilgocenia gruntów spoistych.

Sugeruje się przeprowadzenie ewentualnych prac ziemnych w okresie o małej intensywności opadów atmosferycznych.

## 9. BADANIA LABORATORYJNE GRUNTÓW

W skład badań laboratoryjnych gruntu weszło 7 próby gruntów o naturalnej wilgotności, a ich wyniki zestawiono na załączniku 8.1-8.2.

Zakres badań obejmował:

- Wilgotność naturalna – 7,
- granice Atterberga – 5,
- analiza granulometryczna – 2.

## 10. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Biorąc pod uwagę wiek, genezę, wykształcenie litologiczne oraz własności fizyko-mechaniczne w podłożu projektowanej inwestycji grunty podzielono na warstwy geotechniczne. Ich układ został przedstawiony graficznie na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 5.1-5.13). Podstawę podziału stanowiły wiek i geneza, odmienność litologiczna, zróżnicowanie litologiczne oraz parametry wodące:

- stopień plastyczności  $I_L$  - uśredniony badaniami laboratoryjnymi i terenowymi - penetrometrem tłoczkowym (PP),
- stopień zagęszczenia  $I_D$  – przyjęty na podstawie zależności korelacyjnych (przyjętego na podstawie doświadczeń z podobnych terenów) w przypadku gruntów niespoistych.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zamieszczono w tabeli na załączniku 8.

W podłożu wyróżniono:

**Warstwa I** – obejmuje gleby i nasypy niekontrolowane o miąższości od 0,2 do 3,2m. Nasypy zbudowane są z mieszanki piasku, glin, kamieni, cegieł, humusu, odpadów powydobywczych, torfu i szkła w różnych proporcjach. Z uwagi na bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych wynikających ze zmiennego składu oraz nieregularnego rozmieszczenia poszczególnych komponentów (co może wywołać z biegiem czasu znaczne i nierównomierne osiadania) zalicza się je do gruntów bardzo wątpliwych co do ich nośności, (nie nadających się do bezpośredniego posadowienia projektowanej inwestycji). Utwory te zaleca się zaliczyć do osadów wysadzinowych lub o wątpliwej wysadzinowości.

**Warstwa II** – stanowi nieciągły poziom utworów organicznych, litologicznie wykształconych jako luźne ( $I_D < 0,15$ ) torfy nawiercone w otworach nr 4, 5 i 10. Miąższość torfów jest zmienna i wynosi od 0,2 do 0,9m. Grunty charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie. Powstały w wyniku rozkładu roślinności. Charakteryzują się dużą zawartością części organicznych których ilość

przekracza 30%. Grunty tej warstwy nie stanowią nośnego podłoża budowlanego. Zaliczono je do 3 Kategorii urabialności tj. gruntów łatwo urabialnych.

**Warstwa IIIa** – obejmuje nie ciągły poziom wilgotnych i nawodnionych piasków drobnych często zaglinionych oraz zawierające domieszki pyłu i otoczków. Przyjęty na podstawie zależności korelacyjnych stopień zagęszczenia wynosi  $I_D=0,38$  (średniozagęszczone). Utwory tej warstwy zaliczono do nośnych. Utwory te wg. kryteriów Z. Wiłuna zaliczono do grupy B tj. do osadów o wątpliwej wysadzinowości. Zaliczono je do 3 Kategorii urabialności tj. gruntów łatwo urabialnych.

**Warstwa IIIb** – obejmuje nie ciągły poziom wilgotnych i nawodnionych piasków średnich lokalnie grubych miejscami zaglinionych z domieszkami żwirów, glin i pyłów. Przyjęty na podstawie zależności korelacyjnych stopień zagęszczenia wynosi  $I_D=0,38$  (średniozagęszczone). Utwory tej warstwy zaliczono do nośnych. Utwory te wg. kryteriów Z. Wiłuna zaliczono do grupy B tj. do osadów o wątpliwej wysadzinowości. Zaliczono je do 3 Kategorii urabialności tj. gruntów łatwo urabialnych.

**Warstwa IVa** – obejmuje nieciągły poziom pyłów, glin pylastych, glin i pyłów piaszczystych (symbol konsolidacji „C”). Uśredniony na podstawie badań laboratoryjnych i terenowych PP stopień plastyczności wynosi  $I_L=0,19$  (twardoplastyczne). Utwory tej warstwy zaliczono do nośnych przy zachowaniu wilgotności. Utwory te wg. kryteriów Z. Wiłuna zaliczono do grupy C tj. do osadów wysadzinowych. Zaliczono je do 3 Kategorii urabialności tj. gruntów łatwo urabialnych.

**Warstwa IVb** – obejmuje nieciągły poziom glin pylastych glin pylastych próchnicznych, pyłów, pyłów próchnicznych, glin i lokalnie piasków gliniastych (symbol konsolidacji „C”). Uśredniony na podstawie badań laboratoryjnych i terenowych PP stopień plastyczności wynosi  $I_L=0,30$  (plastyczne). Utwory tej warstwy zaliczono do średnio i słabo nośnych przy zachowaniu wilgotności. Utwory te wg. kryteriów Z. Wiłuna zaliczono do grupy C tj. do osadów wysadzinowych. Zaliczono je do 3 Kategorii urabialności tj. gruntów łatwo urabialnych.

## 11. WNIOSKI

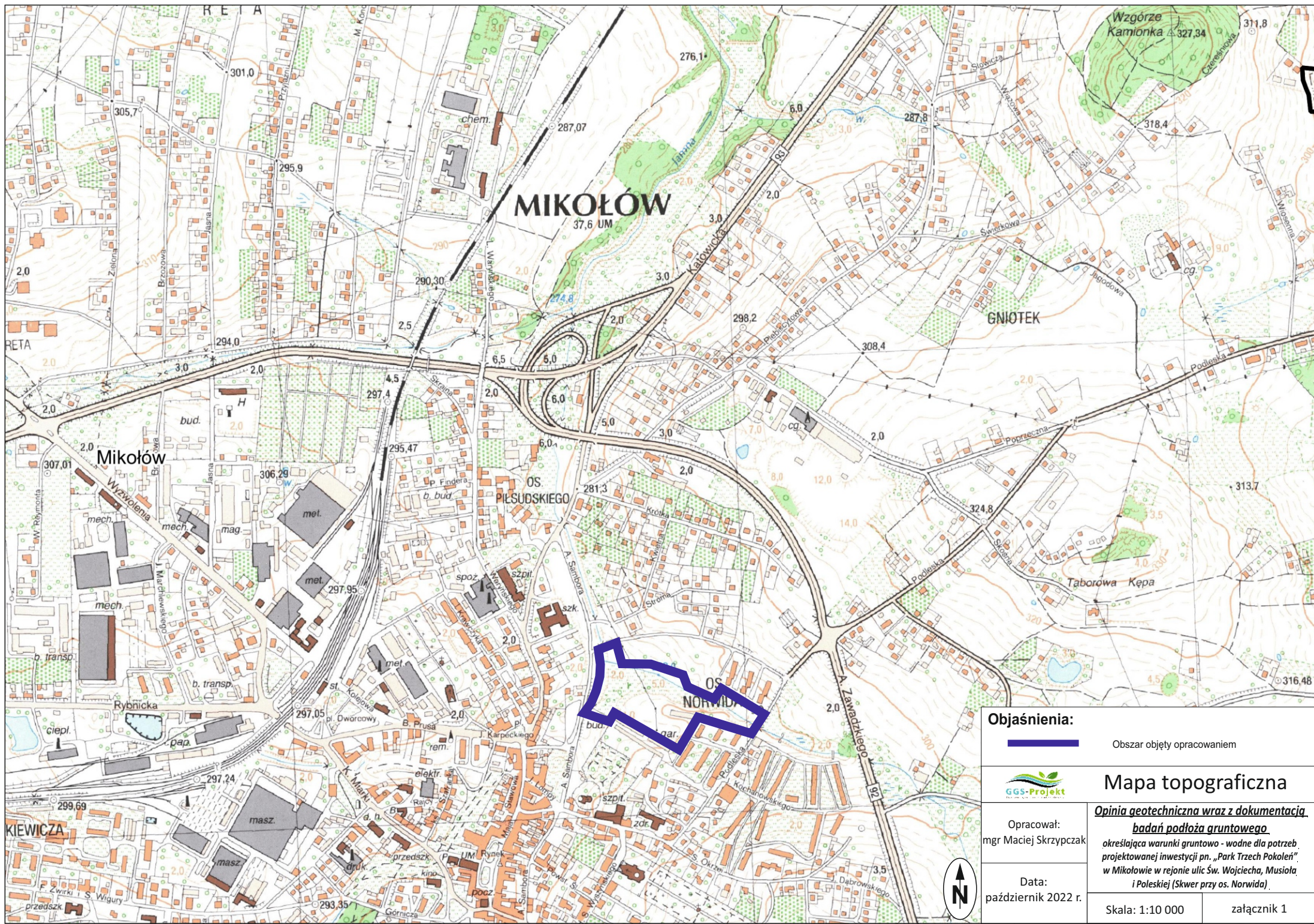
- W podłożu dokumentowanego terenu stwierdzono obecność gruntów niejednorodnych o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych (zał. 8).
- Przeprowadzonymi w październiku 2022 r. badaniami w podłożu przedmiotowego terenu do głębokości rozpoznania wynoszącej maksymalnie 6,0 m stwierdzono występowanie wody podziemnej o charakterze nie ciągłym i wykształconej w postaci maksymalnie jednej warstw wodonośnej. Kolektorem wód są piaski drobne i średnie dla których obliczony na podstawie analizy granulometrycznej (zał. 8.2) współczynnik filtracji wynosi  $k=3,89 \times 10^{-4}$  m/s -  $4,58 \times 10^{-5}$  m/s. Dominuje zwierciadło naporowe stabilizujące się na głębokości 1,1-3,1m. Ponadto w otworze nr 19 na głębokości 3,7m zaobserwowano niewielkie sączenie. Jest to tzw. woda infiltracyjna i jej poziom powiązany jest z poziom wody w rzeki Jamna. W związku z powyższym nie wyklucza się, iż po intensywnych opadach deszczu lub wiosennych roztopach śniegu zwierciadło wody może się podnieść  $\pm 1,0$ m. Na podstawie badań, wywiadu terenowego i analizy materiałów archiwalnych przyjęto, że określony w przedmiotowej dokumentacji poziom wód należy traktować jako najniższy.

- Przedmiotowy teren zlokalizowany jest poza czynnymi obszarami górniczymi. Warunki górnicze należy uznać za korzystne dla przedmiotowej inwestycji.
- Wykonane rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych ma charakter punktowy. W związku z powyższym nie można wykluczyć możliwości występowania w podłożu innych osadów niż stwierdzonych otworami wiertniczymi wykonanymi dla potrzeb przedmiotowej dokumentacji.
- Zgodnie z PN-81/B-03020 głębokość przemarzania gruntu na omawianym terenie wynosi 1,0 m. Nie mniej jednak w przypadku zastosowania metod zabezpieczających fundamenty przed wysadziną zgodnie z PN-EN ISO 13793 projektowane obiekty można posadowić płycej. Ostateczną głębokość posadowienia pozostawia się do wyłącznej decyzji Projektanta.
- **Nasypy niekontrolowane** (warstwy I) ze względu na bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych wynikających ze zmiennego składu oraz nieregularnego rozmieszczenia poszczególnych komponentów (co może wywołać znaczne i nierównomierne osiadania) zalicza się je do gruntów bardzo wątpliwych co do ich nośności, (nie nadających się do bezpośredniego posadowienia projektowanej inwestycji).
- **Grunty organiczne** – torfy (warstwy II) ze względu na dużą zawartość części organicznych odznaczają się dużą ścisłością i małym oporem na ścinanie co powoduje długotrwałe i nierównomierne osiadanie. Zalicza się je do gruntów nienośnych i nie nadających się jako podłoże do bezpośredniego posadowienia.
- **Plastyczne osady** warstwy IVb ze względu na słabe wartości parametrów geotechnicznych (co może wywołać znaczne i nierównomierne osiadania) wynikające m.in. ze stopnia plastyczności, zalicza się do gruntów słabo i średnio nośnych oraz wątpliwych jako podłoże do bezpośredniego posadowienia w aktualnie panujących warunkach.
- Potencjalne prace ziemne należy zaprojektować tak, aby w ich trakcie nie doprowadzić do zawodnienia wykopu przez niekontrolowany napływ do niego wód pochodzących z opadów atmosferycznych i wód gruntowych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Zmiana wilgotności gruntu spowoduje uplastycznienie lub upłynnienie gruntów spoistych (warstwy IVa i IVb), a tym samym pogorszenie parametrów geotechnicznych.
- Potencjalne wykopy należy wykonywać według PN-B-10736:1999 i PN-EN 1610:2002.
  - Otwartego wykopu nie można pozostawić na dłuższy czas, szczególnie zimowy ponieważ mogłoby nastąpić przemarznięcie gruntów. Wszystkie grunty przemarznięte lub nawodnione, które stały się nieprzydatne do posadowienia projektowanej inwestycji, należy usunąć i zastąpić poduszką piaszczysto – żwirową zagęszczoną do określonego przez konstruktora wskaźnika zagęszczenia.
  - Ewentualne głębokie wykopy ( $H_w > 3$  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 m,
    - 1:1,75 przy głębokości od 2 do 4 m,
    - 1:2 przy głębokości od 4 do 6 m.

- Jeżeli w dnie wykopu zostaną zaobserwowane grunty, do których będą istniały wątpliwości co do ich stanu i nośności lub będą inne niż te, które rozpoznano koniecznym wydaje się udział w odbiorze wykopu uprawnionego geologa.
- Wg PN-S-02205:1998 grunty spoiste (warstw IVa i IVb) zaobserwowane w trakcie badań są osadami wysadzinowymi, piaski warstw IIIa i IIIb oraz nasypy warstwy I, należy traktować jako grunty o wątpliwej wysadzinowości.
- Wszystkie osady zaliczono do 3 Kategorii urabialności tj. gruntów łatwo urabialnych.
- Wskazówki możliwe do wykorzystania przy wyborze sposobu, rodzaju oraz głębokości potencjalnego posadowienia obiektów budowlanych:
  - W stwierdzonym układzie warunków gruntowo-wodnych ewentualne obiekty zaleca się posadowić bezpośrednio na gruncie rodzimym warstwy IIIa, IIIb lub IVa przy zachowaniu ich wilgotności.
  - Z uwagi na warunki geologiczne zaleca się bezpośrednie posadowienie obiektu/obiektów na płytach fundamentowych i/lub ławach fundamentowych ze ściągami posadowionych na gruntach nośnych.
  - W przypadku stwierdzenia na głębokości posadowienia nasypów warstwy I i/lub torfów warstwy II i/lub plastycznych utworów warstwy IVb zaleca się je wybrać a powstałe zagłębienie należy wypełnić materiałem piaszczysto-żwirowym lub kruszywem łamanym - układanym warstwowo i dogęszczonym do  $I_s=0,96$
  - Dla wyrównania naprężeń oraz dodatkowego wzmocnienia w podłożu (zmniejszenie przenoszenia odprężeń górotworu na fundamenty, tłumienie drgań) zaleca się w strefie bezpośredniego posadowienia obiektów wykonać poduszkę piaskową (piasek średni i/lub gruby). Należy pamiętać, aby zagęszczenie poduszki wykonywać warstwami o maksymalnej miąższości 0,3 m z piasku różnoziarnistego wg PN-B-06050 do wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) o wartości określonej w projekcie, przy czym wartość wskaźnika zagęszczenia nie powinna być niższa niż  $I_s = 0,96$  ( $I_d = 0,62$ ). Po wykonaniu poduszki piaskowej należy sprawdzić poprawność jej zagęszczenia. Zabieg dogęszczenia należy również wykonać w przypadku posadowienia obiektów na gruntach nie spójnych warstwy IIIa, IIIb.
  - Fundamenty ewentualnej inwestycji należy bezwzględnie zabezpieczyć przed zawilgoceniem.
- Zgodnie z § 4. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463):
  - projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z § 4 pkt 4 ww. Rozporządzenia ostateczną kategorię geotechniczną obiektu określi projektant.
  - Z uwagi na zaleganie w podłożu osadów nienośnych warstwy II oraz gruntów słabonośnych (warstw I i IVb) należało by przyjąć złożone warunki gruntowe podłoża z jednakże w przypadku posadowienia obiektu w obrębie gruntów nośnych warstwy IIIa, IIIb lub IVa można warunkowo przyjąć **proste** warunki gruntowe podłoża.

**Ostateczny kształt, rodzaj i sposób posadowienia oraz charakter zabezpieczeń potencjalnych obiektów, wynikających z warunków gruntowo – wodnych panujących na rozpatrywanym obszarze, uzależniony jest od Projektanta i Konstruktor przedmiotowej inwestycji.**





#### Objaśnienia:



Obszar objęty opracowaniem



#### Mapa topograficzna

Opracował:  
mgr Maciej Skrzypczak

Data:  
październik 2022 r.

#### Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego

określająca warunki gruntowo - wodne dla potrzeb projektowanej inwestycji pn. „Park Trzech Pokoleń” w Mikolowie w rejonie ulic Św. Wojciecha, Musiela i Poleskiej (Skwer przy os. Norwida)

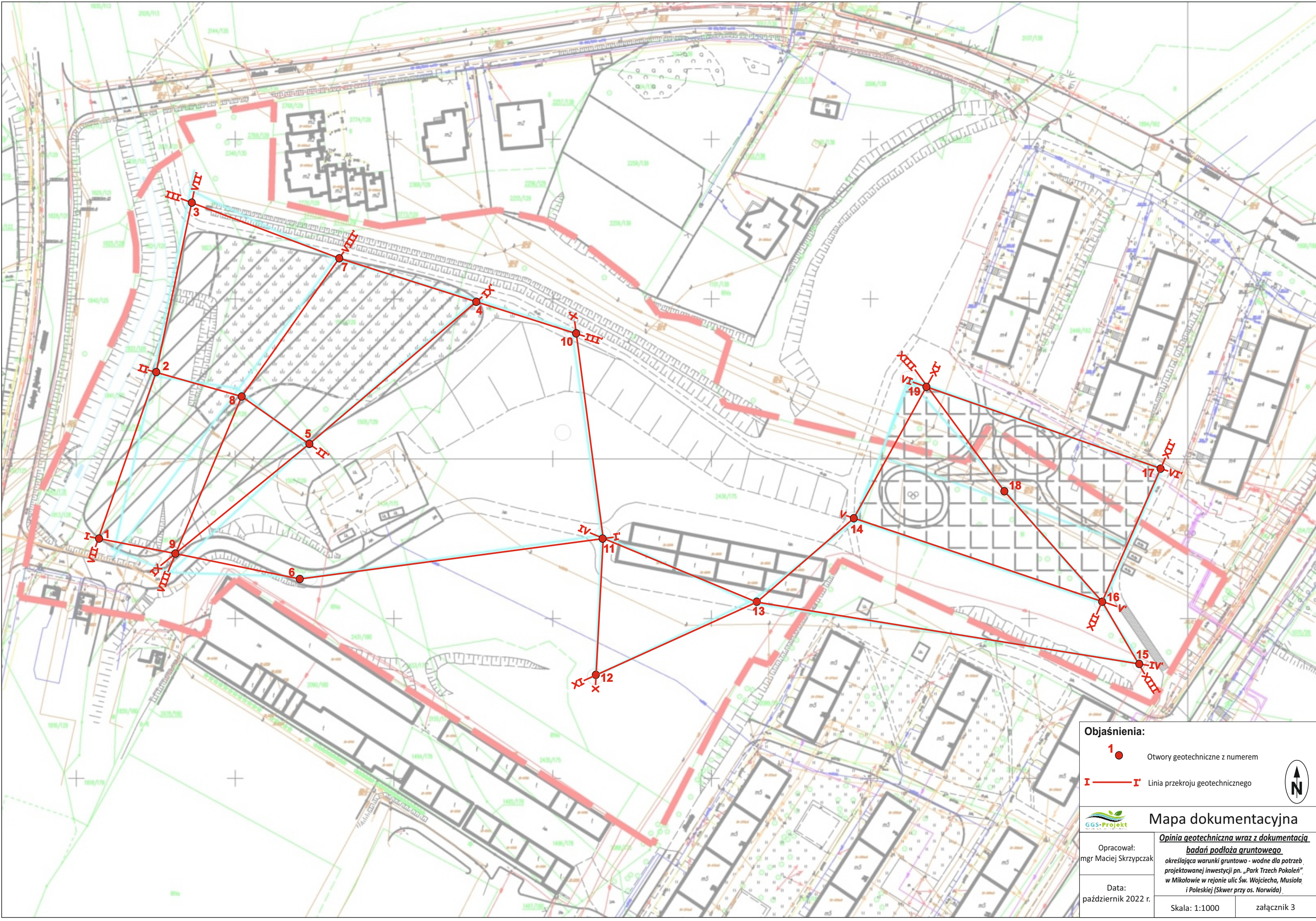
Skala: 1:10 000

załącznik 1











**Objaśnienia:**

1 • Otwory geotechniczne z numerem

I — I' Linia przekroju geotechnicznego



 **Mapa dokumentacyjna**

Opracował: mgr Maciej Skrzypczak	<b><u>Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego</u></b> określająca warunki gruntowo - wodne dla potrzeb projektowanej inwestycji pn. „Park Trzech Pokoleń” w Mikołowie w rejonie ulic Św. Wojciecha, Musiōła i Poleskiej (Skwer przy os. Norwida).	
Data: październik 2022 r.	Skala: 1:1000	załącznik 3



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.1

## Profil numer 1

Wiertnica: H16S

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie


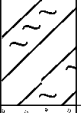
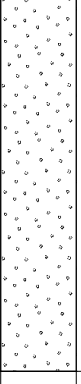
Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 282.60 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm	3.5	Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp niebudowlany (piasek, cegły, kamienie, odpad wydobywczy, szkło), brązowo-czarny	NN	xMg	w	ln		I		
			2.0											
			3.0		2.80	Głina pylasta próchnicza z domieszką części organicznych, brązowa	G <sub>π</sub> (H)	siCCl(or)		pl	2/2	IVb	0.28	
		Czwartorzęd Czwartorzęd	4.0		3.50	Piasek średni z domieszką piasku grubego z wkładkami glin pylastych, szary	Ps+Pr//G <sub>π</sub>	MSa//siCCl	nw	szg		IIIb		0.38
			5.0											
			6.0		6.00									

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie


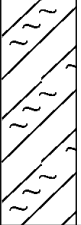


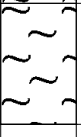
Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 282.20 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Włgotnořć	Stan gruntu	Ilořć wałczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm	3.7	Nasyp	1.0			Nasyp niebudowlany (głina, piasek, cegły, kamienie, odpad powydobywczy), cienobrazowo-czarny	NN	xMg	w	pl/ln		I		
			2.20		2.20	Głina pylasta próchnicza z domieszką części organicznych, brązowa	Gπ(H)	siCCI(or)		pl	2/2	IVb	0.28	
		Czwartorzęd	3.70		3.70	Piasek średni z domieszką piasku grubego i otoczkami, jasnoszary	Ps+Pr+KO	MSa+Co	nw	szg		IIIb		
			4.20		4.20	Pył próchniczny z domieszką części organicznych, szary	Π(H)	Si(or)	w	pl	0/1	IVb	0.28	
			5.20		5.20	Pył, szary	Π	Si		tpl	0/0	IVa	0.22	
			6.00		6.00									

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.3

## Profil numer 3

Wiertnica: H16S





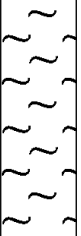
Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 281.80 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Włgotnořć	Stan gruntu	Ilořć wałczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm	3.3	Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły, piasek), cienobrazowy	NN	xMg	w	pl/ln		I		
			2.0		1.40	Głina pylasta laminowana pyłem i piaskiem řrednim, brązowo-szara	G $\pi$ // $\Pi$ +Ps	siCCI//Si		tpl	1/1	IVa	0.22	
			3.0		2.40	Głina pylasta próchnicza z domieszką części organicznych, brązowa	G $\pi$ (H)	siCCI(or)		pl	2/2	IVb	0.28	
		Czwartorzęd Czwartorzęd	4.0		3.30	Piasek drobny zagliniony laminowany pyłem, jasnoszary	Pd(G)// $\Pi$	FSa(cl)	nw	szg		IIIa		0.38
			5.0		4.30	Głina pylasta z okrucami i otoczakami, szara	G $\pi$ +KO	siCCI+Co	w	tpl	0/0	IVa	0.14	
			6.0		6.00									





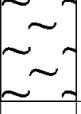
Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 282.70 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm	1.10 2.7	Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły, odpad powydobywczy, torf), cienobrzązowo-czarny	NN	xMg	w	pl/ln		I		
			2.0		1.80	Torf laminowany gliną pylastą próchniczą z domieszką części organicznych, brązowa	T//Gπ(H)	Or//siCCl(or)	w/m	ln/pl		II		0.15
			3.0		2.70	Piasek drobny z otoczkami, szary	Pd+KO	FSa+Co	nw	szg		IIIa		0.38
			4.0		3.20	Głina pylasta z okruchami i otoczkami, szara	Gπ+KO	siCCl+Co	w	tpl	1/1	IVa	0.24	
			5.0		5.30	Głina pylasta z okruchami i otoczkami, brązowo-szara					0/0		0.12	
			6.0		6.00									

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie









Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 283.00 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm	2.7	Nasypany	1.0		0.20	Gleba, cienobrzowa	Gb	Or	w	pl/ln		I		0.38
		Nasypany			1.10	Piasek drobny, żółty	Pd	FSa		szg		IIIa		
					1.10	Torf, ciemnobrzowa	T	Or	w/m	ln	3/3	II	0.15	0.15
					1.30	Gлина pylasta z okrucami i otoczkami, szara	G $\pi$ +KO	siCCl+Co	w	pl		IVb		
					1.80	Torf, ciemnobrzowa	T	Or	w/m	ln		II	0.15	0.15
					2.60	Piasek drobny zagliniony, szary	Pd(G)	FSa(cl)	nw	szg		IIIa		
		Czwartorzęd			3.80	Gлина pylasta z okrucami i otoczkami, brązowo-szara	G $\pi$ +KO	siCCl+Co	w	tpl	0/0	IVa	0.14	
		Czwartorzęd	6.0		6.00									

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie



Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 287.10 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wierzenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość waleczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy	1.0 2.0 3.0		0.80 2.40 3.00	Nasyp niebudowlany (piasek, glina, kamienie, cegły), ciemnobrązowy	NN	xMg	w szg nw	ln szg		I IIIa		0.38
		Nasyp												
		Czwartorzęd												
		Czwartorzęd												







Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 282.30 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m



Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Warstwa geotechniczna	IL	ID					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
110mm		Nasypy	1.0			Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły, odpad wydobywczy, torf), cienobrzązowo-czarny	NN	xMg	w	pl/ln	2/2	IVb	0.32	0.38					
		Nasyp																	
		Czwartorzęd	4.0		1.50	Głina pylasta próchnicza silnie laminowana torfem z domieszką części organicznych, brązowo-szara	Gπ(H)//T	siCCl(or)	nw	szg	IIIa								
		Czwartorzęd			3.00	Piasek drobny miejscami zagliniony z otoczkami, szary	Pd//G+KO	FSa//CCl+Co											
					4.20	Głina pylasta z okruchami i otoczkami, szara	Gπ+KO	siCCl+Co							w	tpl	1/1	IVa	0.24
					5.30	Głina pylasta z okruchami i otoczkami, brązowo-szara													
			6.0		6.00														

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceniodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy  
Rzędna: 281.90 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm	2.7	Nasyp Nasyp	1.0		1.10	Nasyp niebudowlany (głina, piasek, cegły, kamienie, odpad wydobywczy), cienobrzędo-czarny	NN	xMg	w	pl/ln	2/3	IVb	0.36	0.38
						Głina pylasta próchnicza silnie laminowana torfem z domieszką części organicznych, brązowo-szara	G $\pi$ (H)/T	siCCI(or)						
		Czwartorzęd Czwartorzęd	3.0		3.60	Piasek drobny miejscami zagliniony z otoczkami, szary	Pd//G+KO	FSa//CCI+Co	nw	szg	IIIa			
						Pył próchniczny z domieszką części organicznych, szary	$\Pi$ (H)	Si(or)						
						Pył, szary	$\Pi$	Si						
						Głina pylasta z okruskami i otoczkami, brązowo-szara	G $\pi$ +KO	siCCI+Co						



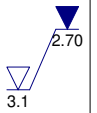






Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 284.30 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasyp	1.0			Nasyp niebudowlany (piasek, cegły, kamienie, odpad wydobywczy, szkło), brązowo-czarny	NN	xMg	w	ln		I		
		Nasyp	2.0		2.00	Gлина пыlasta próchnicza z domieszką części organicznych, brązowa	Gπ(H)	siCCl(or)		pl	2/2	IVb	0.28	
		Czwartorzęd	3.0		3.10	Piasek średni z domieszką piasku grubego z wkładkami glin pylastych, szary	Ps+Pr//Gπ	MSa//siCCl	nw			IIIb		
		Czwartorzęd	4.0		4.20	Piasek drobny zagliniony lokalnie laminowany pyłem, jasnoszary	Pd(G)//II	FSa(cl)		szg		IIIa		
			5.0											
			6.0		5.60	Gлина пыlasta z okrucami i otoczkami, szara	Gπ+KO	siCCl+Co	w	tpl	0/0	IVa	0.14	
					6.00									

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.10

Profil numer 10

Wiertnica: H16S



Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceniodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 283.30 m n.p.m Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Włgotnoř	Stan gruntu	Iloř	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy	1.0			Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły, odpad powydobywczy, torf), cienobrazowo-czarny	NN	xMg	w	pl/ln		I		
		Nasyp			1.60	Torf laminowany gliną pylastą próchniczą z domieszką części organicznych, brązowa	T//Gπ(H)	Or//siCCl(or)	w/m	ln/pl		II		0.15
		Czwartorzęd	2.0		2.00	Piasek drobny z otoczkami, szary	Pd+KO	FSa+Co	nw	szg		IIIa		0.38
		Czwartorzęd	3.0		3.00									

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.11

Profil numer 11

Wiertnica: H16S



Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 289.90 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-06

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasyp	1.0 2.0 3.0		0.50	Nasyp niebudowlany (piasek, kamienie, odpad wydobywczy, węgiel), cienobrzęowy i czarny	NN	xMg	w	pl/ln		I		
		Czwartorzęd				Piasek drobny i pylasty laminowany pyłem, jasnoszary	Pd+P $\pi$ //II	FSa+Si		szg		IIIa		
		Czwartorzęd												
					3.00									

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie


Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 288.10 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Włgotnoř	Stan gruntu	Iloř	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy	1.0 2.0 3.0		1.20 2.00 3.00	Nasyp niebudowlany (głina, piasek, kamienie, cegły), cienoszary	NN	xMg	w	pl/ln		I		
		Czwartorzęd				Pył, brązowy	II	Si		pl	1/0	IVb	0.28	
		Czwartorzęd				Pył piaszczysty lokalnie laminowany piaskiem, żółto-szary	IIp//P	Sisa//Sa		tpl	0/0	IVa	0.22	

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.13

Profil numer 13

Wiertnica: H16S

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie





Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 290.10 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-05

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy	1.0		1.10	Nasyp niebudowlany (piasek, kamienie, odpad wydobywczy, węgiel), cienobrzązowy i czarny	NN	xMg	w	pl/ln	1/0	I	0.28	
		Nasyp				Pył, brązowy	Π	Si		pl		IVb		
		Czwartorzęd				Piasek drobny laminowany pyłem, jasnoszary	Pd//Π	FSa//Si		szg		IIIa		
		Czwartorzęd												
			3.0		3.00									

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

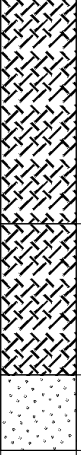
Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 289.80 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-05

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy Nasyp  Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0  2.0  3.0			Nasyp niebudowlany (odpad powydobywczy, piasek, kamienie, cegły), ciemnoszary	NN	xMg	w	pl/ln		I		
					1.50	Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły), brązowy								
					2.50	Piasek drobny i pylasty laminowany pyłem, żółty	Pd+Pπ//II	FSa+Si		szg		IIIa		0.38
					3.00									

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.15

Profil numer 15

Wiertnica: H16S

Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie


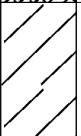

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 291.20 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-05

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły), ciemnoszary i brązowy	NN	xMg	w	pl/ln		I		
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		1.30	Głina z domieszką części organicznych i otoczkami, ciemnobrązowa	G(H)+KO	siCCl+Co		pl	1/2	IVb	0.28	
			2.20		2.20	Piasek drobny zagliniony, żółty	Pd(G)	FSa(cl)		szg		IIIa		0.38
			3.0		3.00									

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.16

Profil numer 16

Wiertnica: H16S


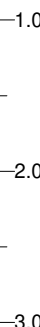

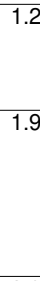
Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 289.10 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-05

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy				Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły), ciemnoszary i brązowy	NN	xMg	w	pl/ln	1/2	I		
		Nasyp				Głina z domieszką części organicznych i otoczkami, ciemnobrązowa	G(H)+KO	siCCl+Co		pl		IVb		
		Czwartorzęd				Piasek drobny zagliniony, żółty	Pd(G)	FSa(cl)	nw	szg		IIIa		
		Czwartorzęd												



Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie





Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 289.30 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-05

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	Warstwa geotechniczna	IL	ID
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
110mm		Nasypy	1.0  2.0  3.0  4.0			Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły), ciemnoszary i brązowy	NN	xMg	w	pl/ln		I		
		Czwartorzęd			1.30	Głina z okruchami i otoczkami, brązowa	G+KO	CCl+Co		tpl	0/0	IVa	0.16	
					1.90	Głina z okruchami i otoczkami, brązowa				pl	1/2	IVb	0.28	
					3.30	Głina pylasta z okruchami i otoczkami, szara	Gπ+KO	siCCl+Co		tpl	0/0	IVa	0.18	
						4.50								

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.18

Profil numer 18

Wiertnica: H16S



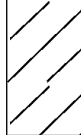


Miejscowość: Mikołów  
Gmina: Mikołów  
Powiat: mikołowski  
Województwo: śląskie

Obiekt: Park Trzech Pokoleń  
Zleceńodawca: Marcin Gajda Architektura Krajobrazu  
Wiercenie: GGS-Projekt Sp. z o.o.  
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

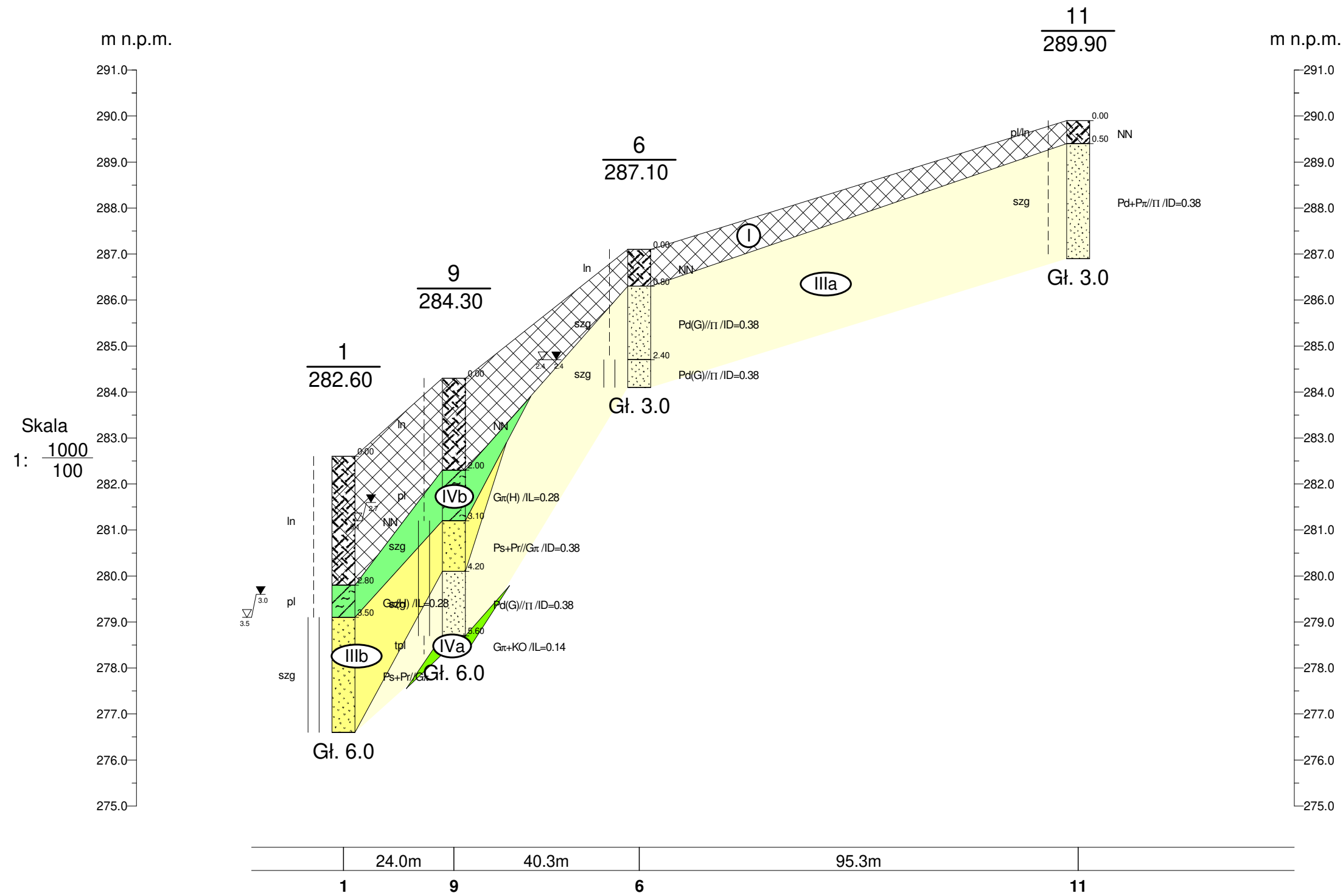
Rzędna: 288.30 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-05

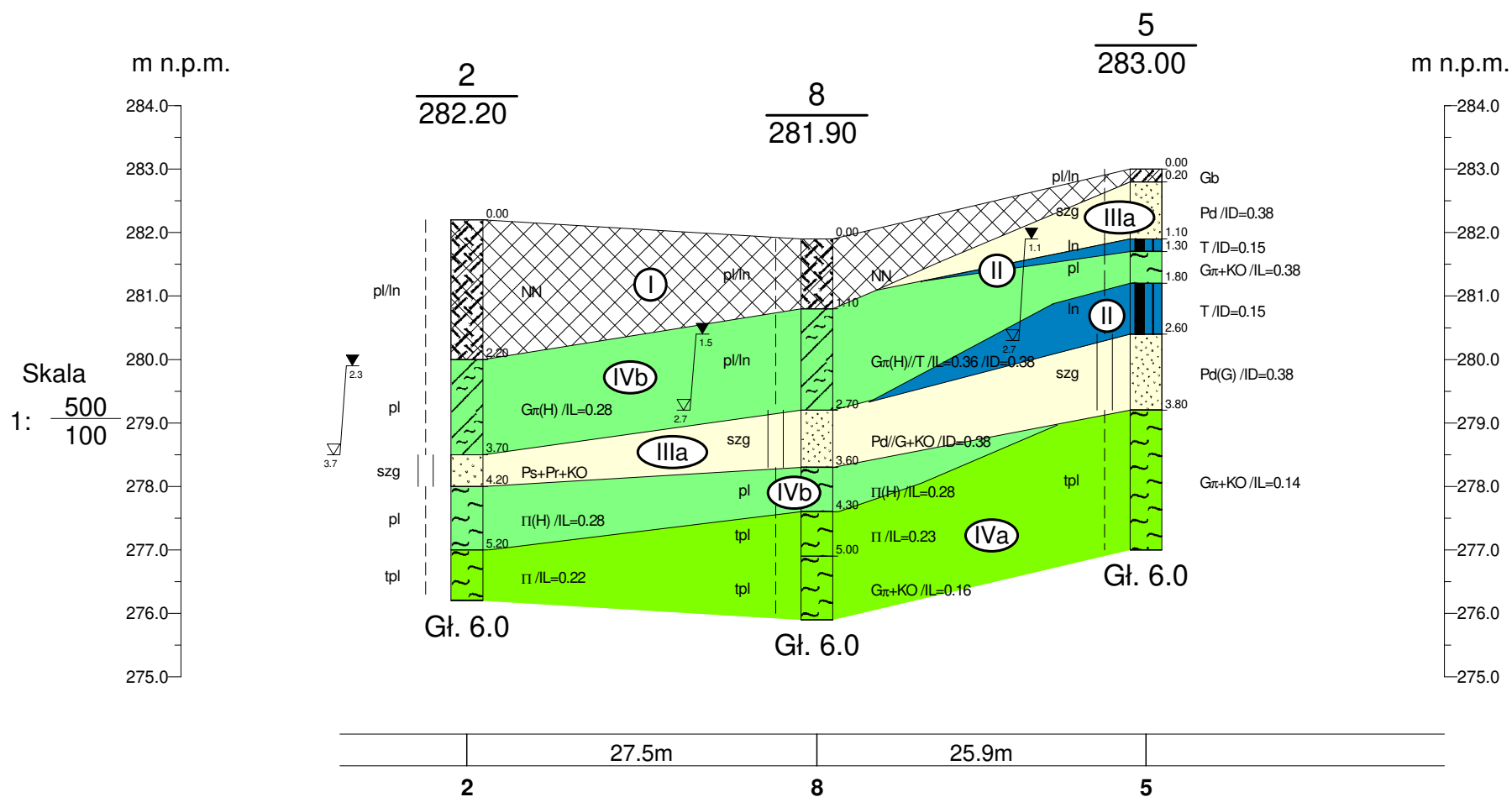
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Warstwa geotechniczna	IL	ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
110mm		Nasypy	1.0 2.0 3.0			Nasyp niebudowlany (głina, kamienie, cegły), ciemnoszary i brązowy	NN	xMg	w	pl/ln		I			
		Nasyp			1.30	Głina z domieszką części organicznych i otoczkami, ciemnobrązowa	G(H)+KO	siCCl+Co		pl	1/2	IVb	0.28		
		Czwartorzęd			2.20	Piasek drobny zagliniony, żółty	Pd(G)	FSa(cl)		szg		IIIa		0.38	
		Czwartorzęd			2.70	Piasek drobny zagliniony, żółty									
								3.00				nw			

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

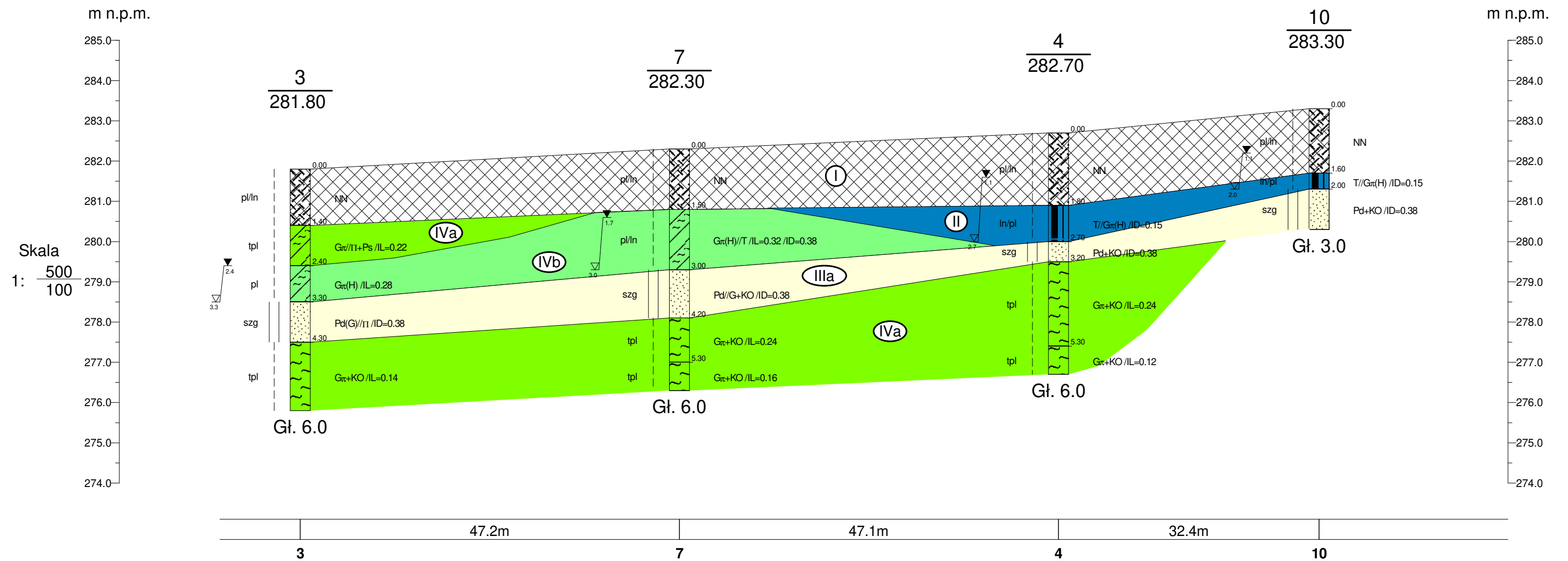
Przekrój geotechniczny I-I'



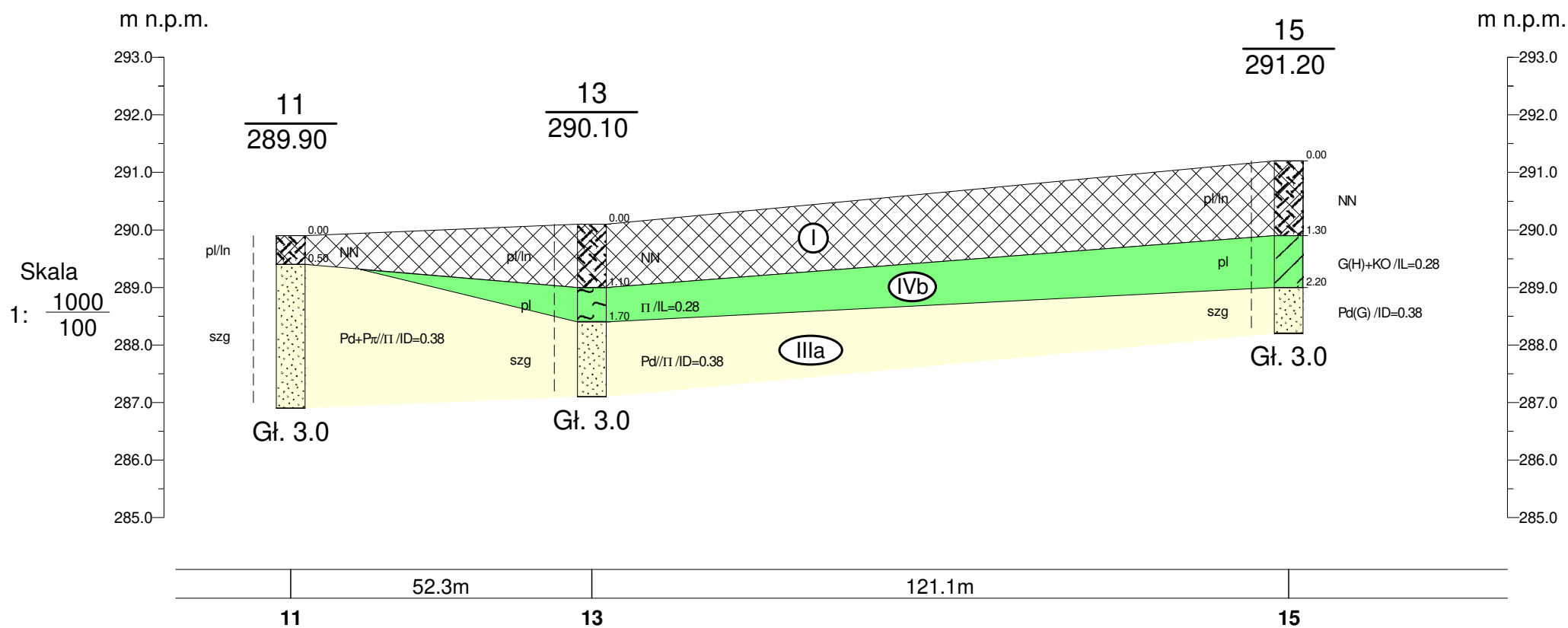
## Przekrój geotechniczny II-II'

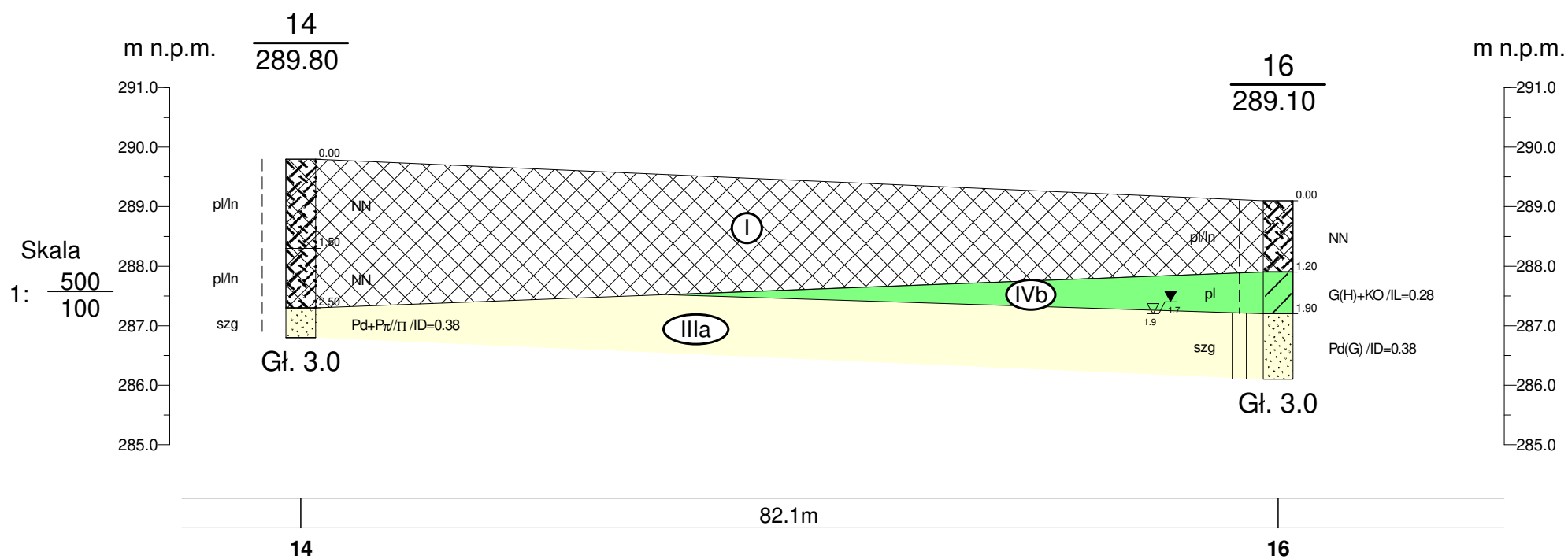


### Przekrój geotechniczny III-III'



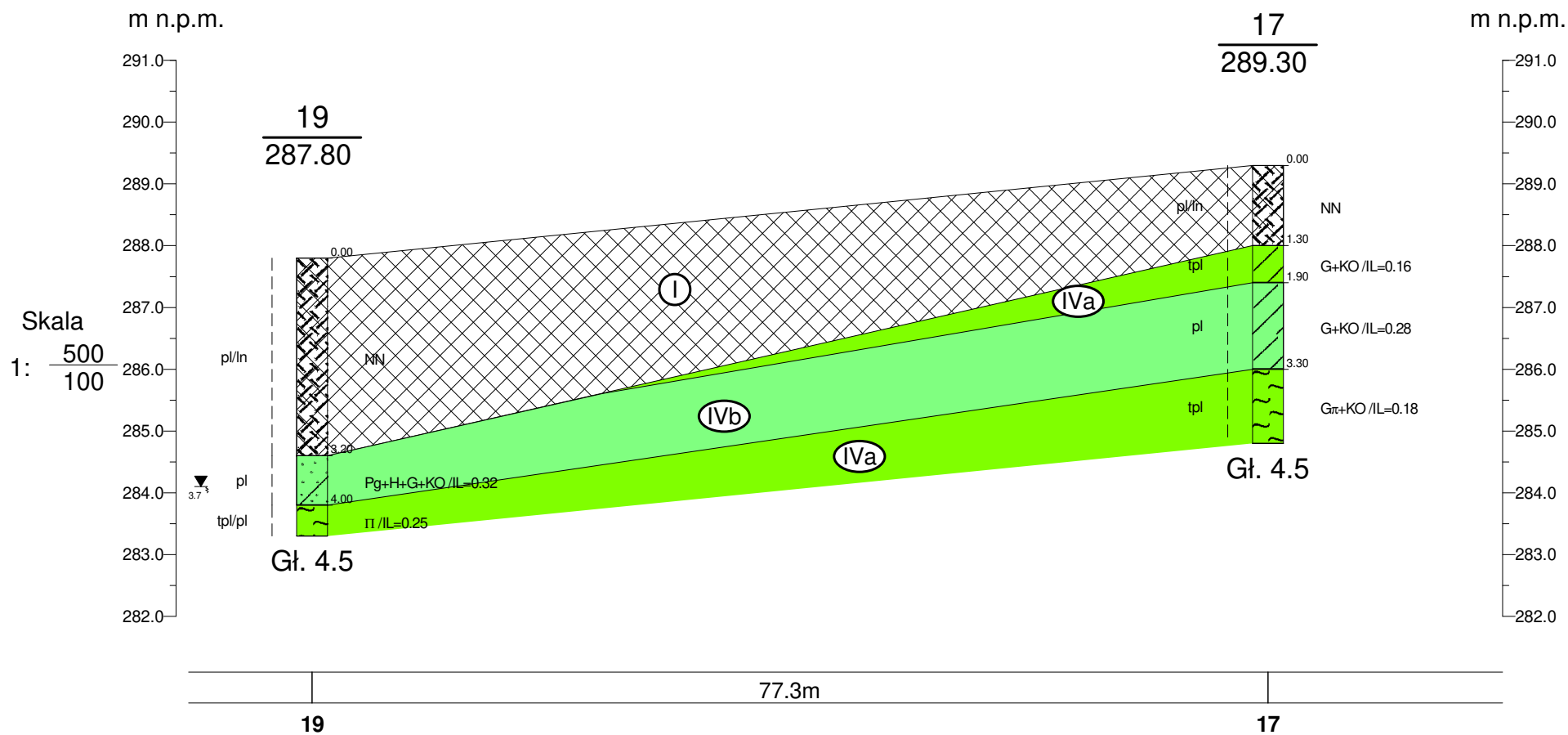
## Przekrój geotechniczny IV-IV'



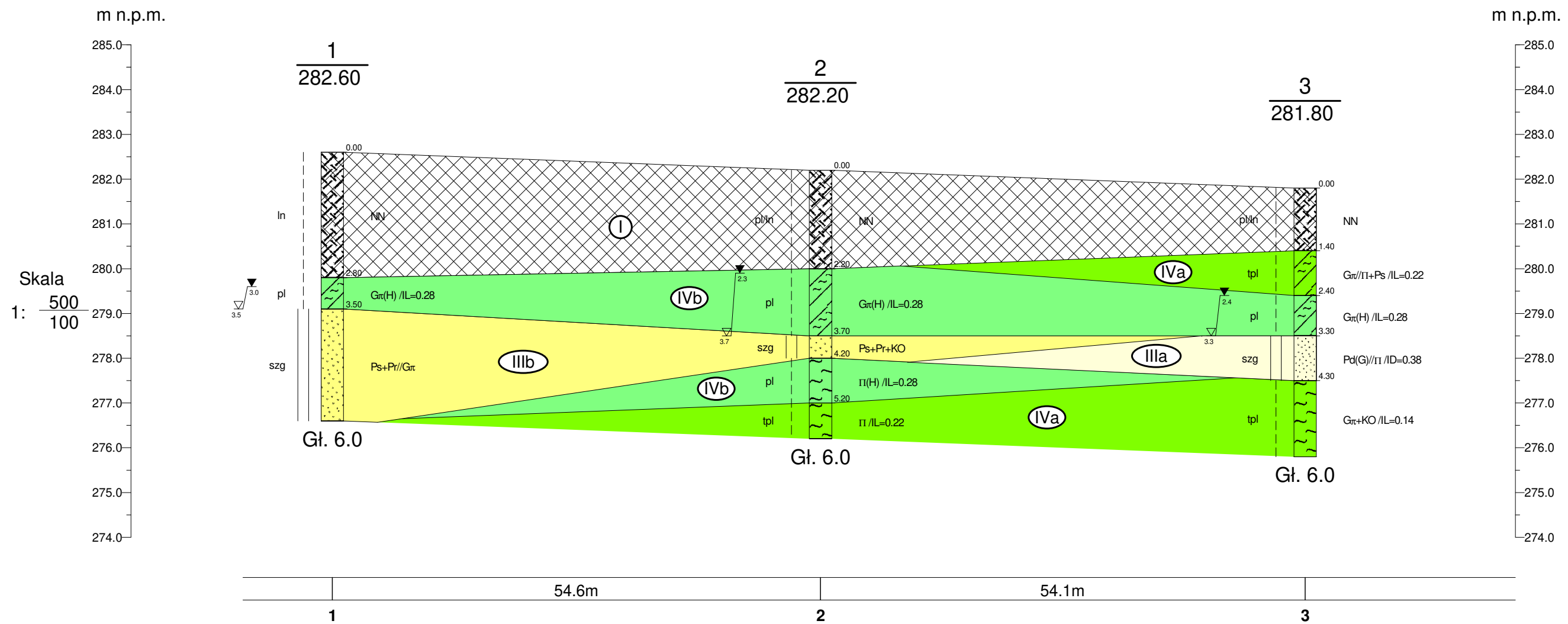




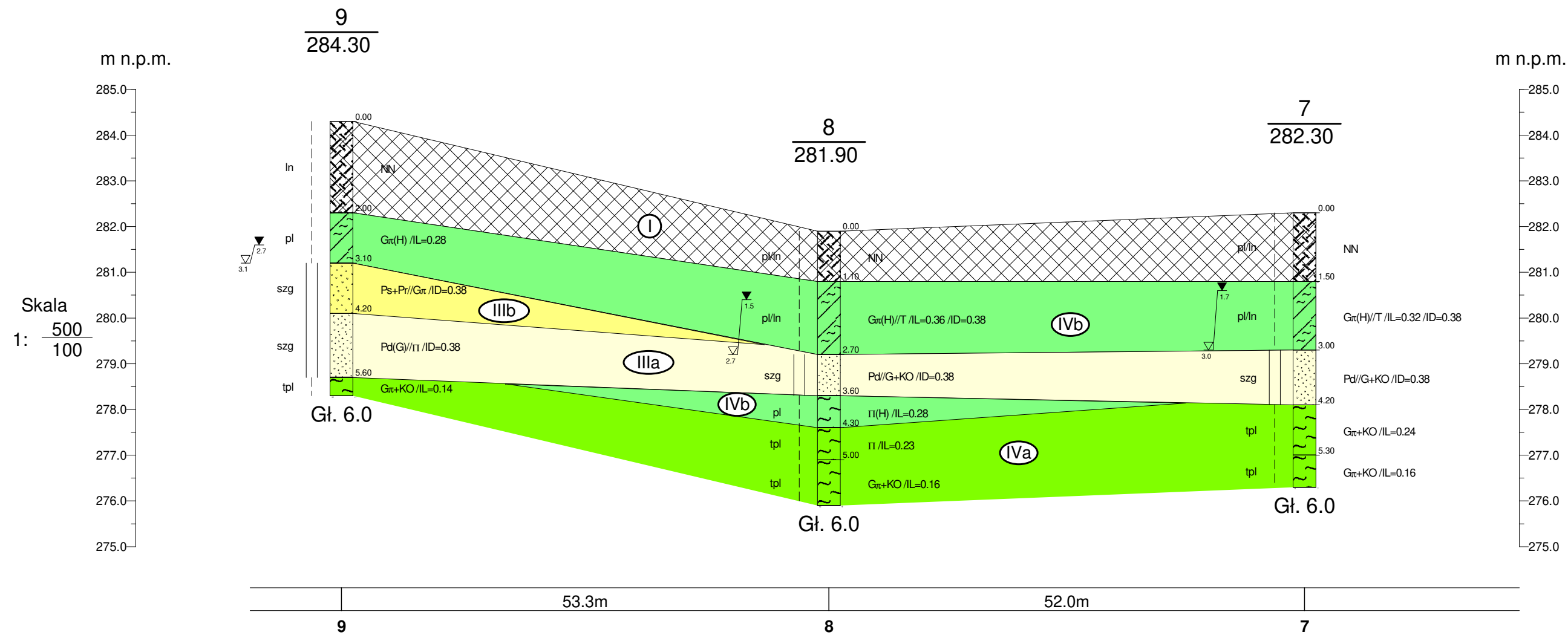
## Przekrój geotechniczny VI-VI'



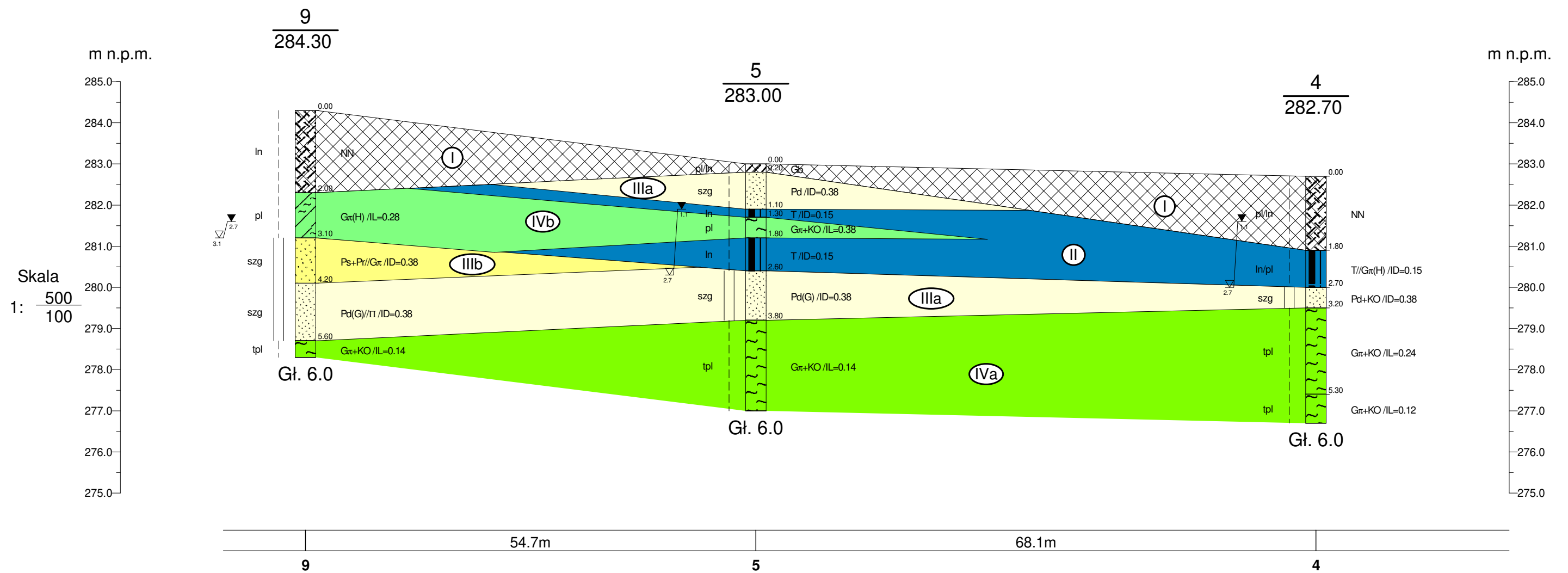
### Przekrój geotechniczny VII-VII'



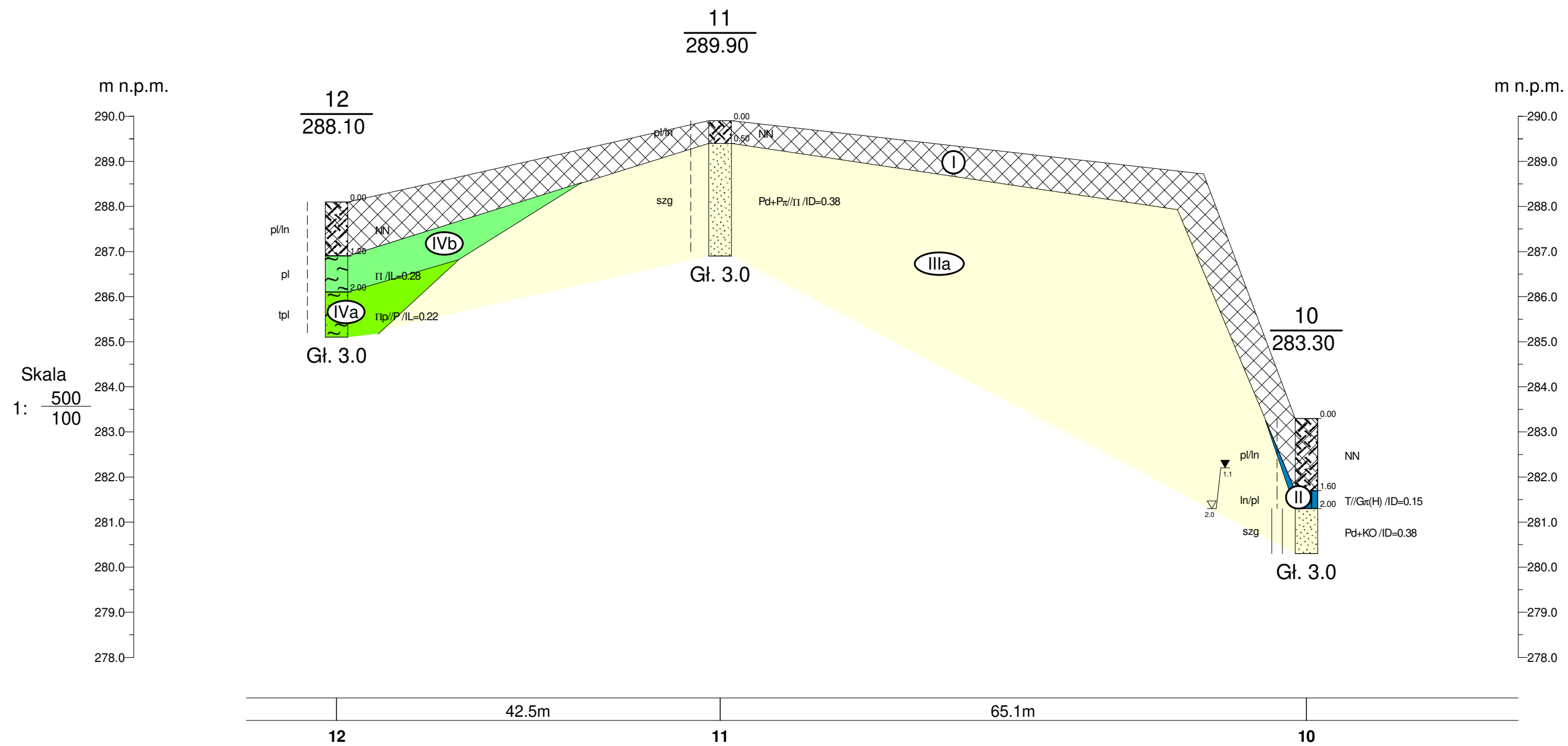
Przekrój geotechniczny VIII-VIII'



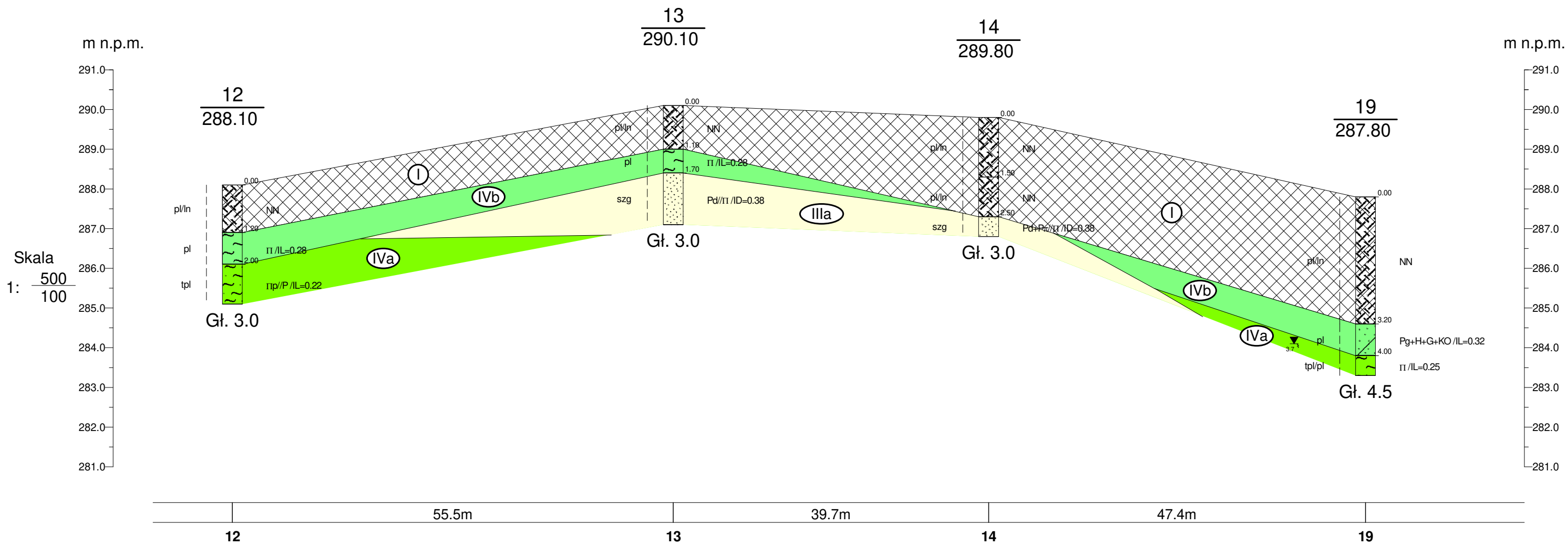
### Przekrój geotechniczny IX-IX'



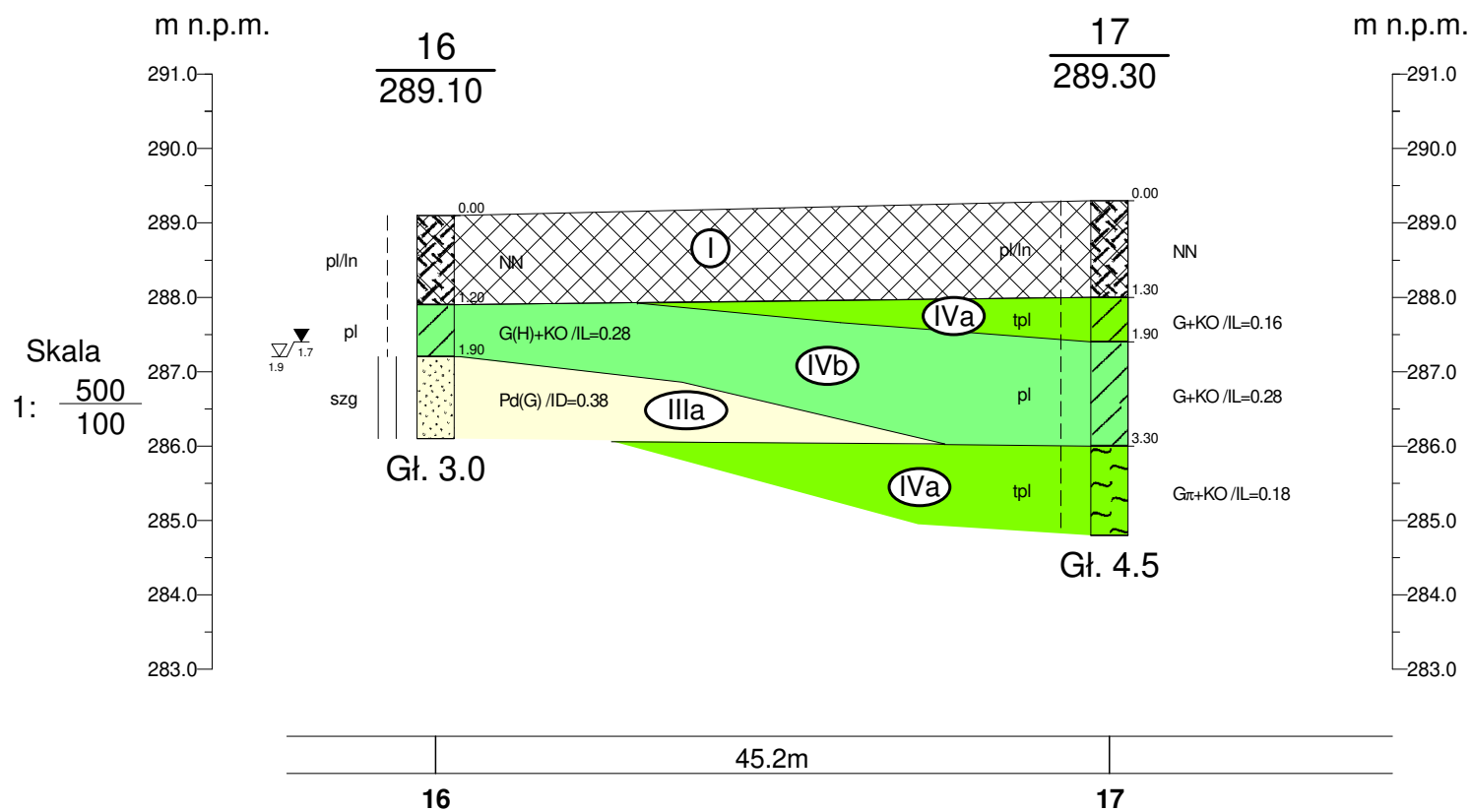
Przekrój geotechniczny X-X'



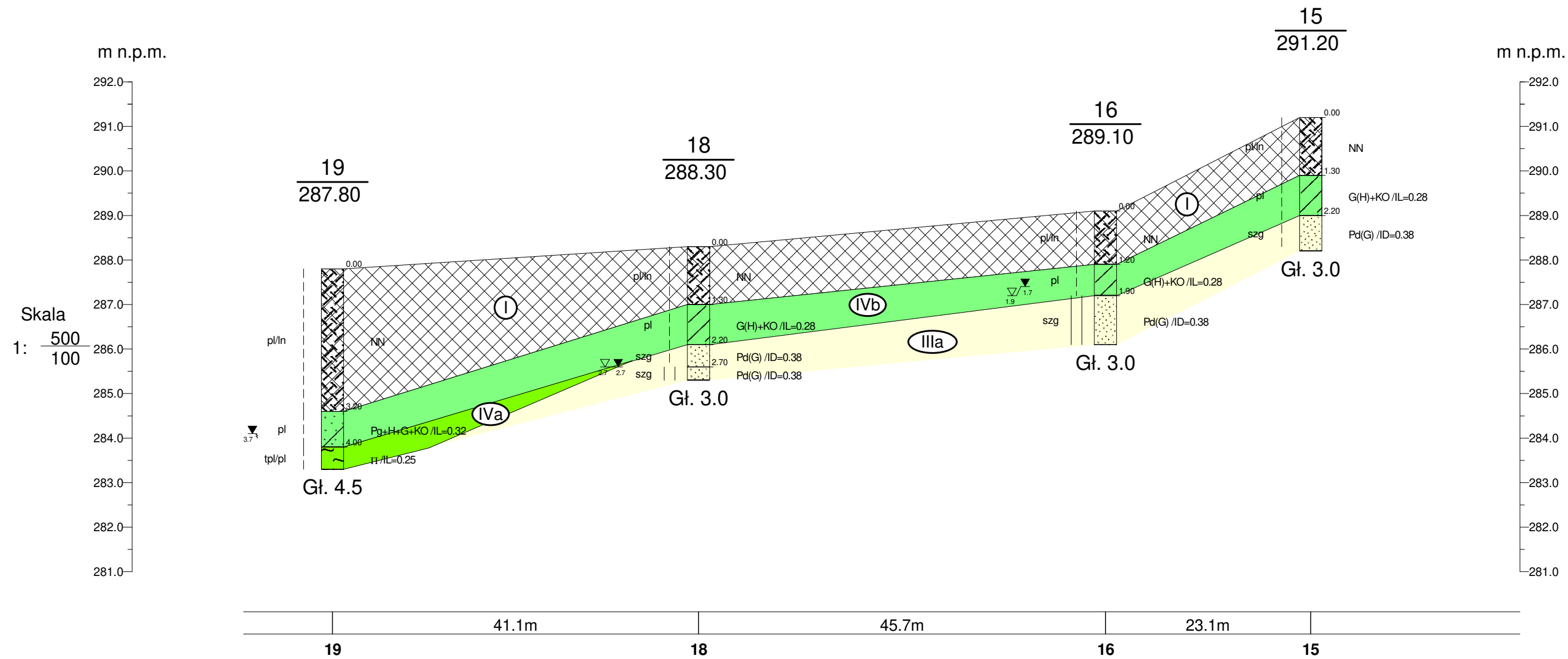
Przekrój geotechniczny XI-XI'



## Przekrój geotechniczny XII-XII'



Przekrój geotechniczny XIII-XIII'





## SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW (wg normy PN-G-09005 i PN-86/B-02480)

### GRUNTY NASYPOWE:

nB - nasyp budowlany  
nN - nasyp niekontrolowany  
k - kamienie, okr - okruchy, D - drewno,  
gr - gruz, c - gruz ceglany, sp - spieki hutnicze,  
(b) - beton, A - asfalt, OK - odpady komunalne

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

H - gleba  
grunt próchniczy, humus 2% < I<sub>om</sub> < 5%  
Nm - namuł 5% < I<sub>om</sub> < 30%  
T - torf 30% < I<sub>om</sub>

### GRUNTY MINERALNE RODZIME:

W	zwietrzelnina	
KW	zwietrzelnina kamienista	
Kwg	zwietrzelnina gliniasta	
KR	rumosz	kamieniste
Krg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	
Zg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	niespoiste
Pp	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
πp	pył piaszczysty	
π.	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	drobnoziarniste
Gp	glina pylasta	spoiste
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
Gπz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

### GRUNTY SKALISTE:

p-c	piaskowiec
c-k	węgiel kamienny
ic	iłowiec
li	łupek ilasty
w	wapień
d	dolomit
m	margiel
wm	wapień marglisty
wd	wapień dolomitowy
mł	mułowiec

ST	-skała twarda
SM	-skała miękka
BS	-bardzo spękana
SS	-średnio spękana
MS	-mało spękana

### STAN GRUNTU:

☉	In	luźny
☺	szg	średniozagęszczony
☺	zg	zagęszczony
☺	bzg	bardzo zagęszczony
⊗	zw	zwarty
○	pzw	półzwarty
●	tpl	twardoplastyczny
●	pl	plastyczny
●	mpl	miękkoplastyczny
●	pł	płynny

### ZNAKI DODATKOWE:

+ - domieszki  
/ - na pograniczu  
// - warstwowe  
IIa - nr warstwy geotechnicznej  
( ) - skład nasypu  
1/1 - ilość wałeczków  
m - grunt maże się  
nw - grunt nie wałeczkuje się  
PP - badanie penetrometrem tłoczkowym

### WILGOTNOŚĆ:

s - grunt suchy  
mw - grunt mało wilgotny  
w - grunt wilgotny  
m - grunt mokry  
nw - grunt nawodniony

### RODZAJE SONDOWAŃ

] sonda cylindryczna SPT  
E sonda ścinająco-obrotowa VT  
O badania presjometryczne  
DPL sonda dynamiczna i statyczna  
DPL - sonda udarowa lekka  
ZW - sonda udarowo-obrotowa  
DPM - sonda średnia  
DPH - sonda ciężka  
DPSH - sonda superciężka  
CPT, CPTu - sonda statyczna

## SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW (wg normy PN-EN ISO 14688 - 1/2)

### GRUNTY NIENATURALNE / ANTROPOGENICZNE:

xMg - materiał wytworzony przez człowieka  
domieszki:  
k - kamienie, D - drewno, c - cegły i gruz ceglany, bet - beton,  
sp - spieki hutnicze, żule, A - asfalt, OK - odpady komunalne  
x - każda kombinacja składników

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

or - gleba i grunt niskoorganiczny (2% < I<sub>om</sub> < 6%)  
saOr, siOr, clOr - grunt organiczny (6% < I<sub>om</sub> < 20%)  
Or - grunt wysokoorganiczny (I<sub>om</sub> > 20%)  
clsaOr - namuł, clOr - namuł gliniasty, saOr - namuł piaszczysty

### GRUNTY MINERALNE RODZIME:

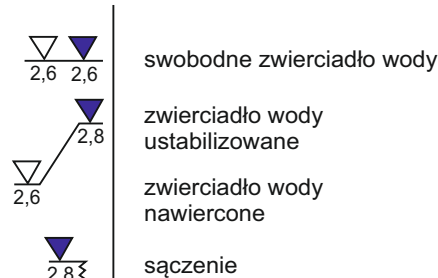
Bo	głazki	
Co	kamienie	bardzo gruboziarniste
CGr	żwir gruby	
MGr	żwir średni	
FGr	żwir drobny	
saGr	żwir piaszczysty	gruboziarniste-żwiry
siGr	żwir pylasty	
clGr	żwir ilasty	
grSa	pospółka (piasek ze żwirem)	
grclSa	pospółka gliniasta	
CSa	piasek gruby	gruboziarniste-piaski
MSa	piasek średni	
FSa	piasek drobny	
siSa	piasek pylasty	
clSa	piasek gliniasty / ilasty	
orSa	piasek próchniczy	
Si	pył	
saSi	pył piaszczysty	drobnoziarniste-pyły
clSi	pył ilasty	
saclSi	pył ilasto-piaszczysty	
CCI	glina	
saCCI	glina piaszczysta	
siCCI	glina pylasta	
MCI	glina zwięzła,	drobnoziarniste-ity
saMCI	glina piaszczysta zwięzła,	
siMCI	glina pylasta zwięzła,	
FCI	ił	
saFCI	ił piaszczysty	
siFCI	ił pylasty	

składnik główny (frakcja główna) – pisane z dużej litery  
domieszki – pisane z przodu małymi literami (np. si...)  
przewarstwienia – pisane za frakcją główną małymi literami

### OPIS SYMBOLI TECHNICZNYCH

1/4,0 ● - otwór badawczy, numer/głębokość [m]

2/05  
205,30 ● - otwór archiwalny  $\frac{\text{Numer}}{\text{rzedna}}$



Gł. 10,0 głębokość otworu m. ppt

### OPRÓBOWANIE

- próbka o naturalnej wilgotności NW
- próbka o nienaruszonej strukturze NNS
- ▼ próbka wody gruntowej WG

## ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH

Temat: Mikołów „Park Trzech Pokoleń”

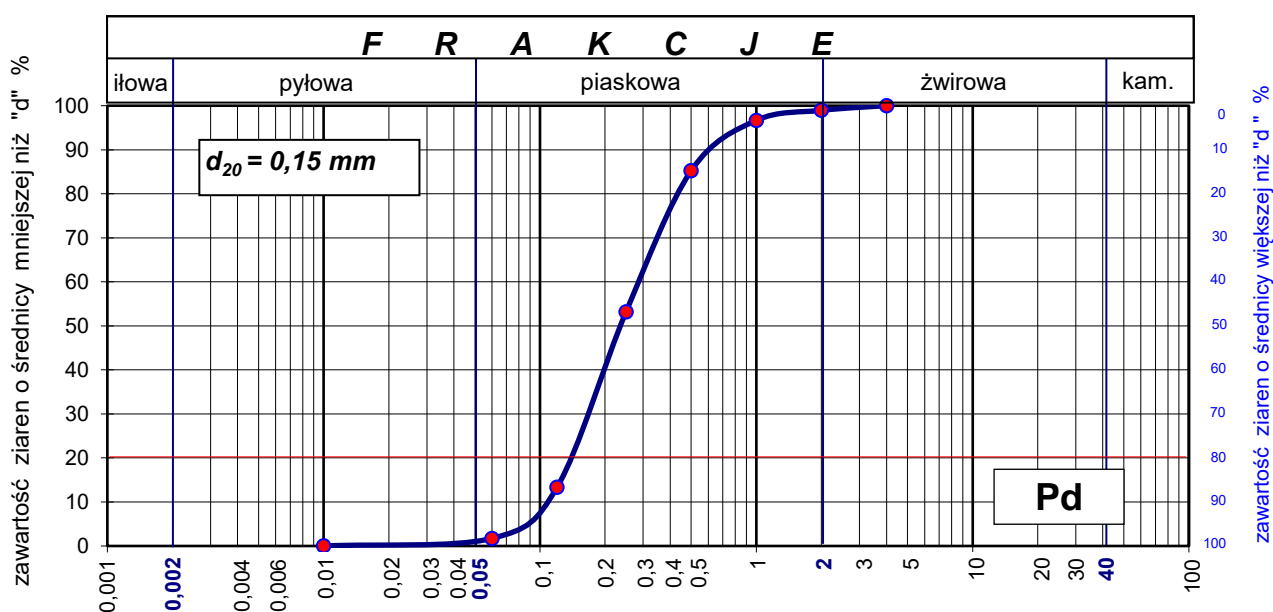
Lp.	Numer otworu	Przełot warstwy w m	BADANIA MAKROSKOPOWE					CECHY FIZYCZNE GRUNTU			KONSYSTENCJA			
			Rodzaj gruntu i barwa	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w %	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Straty wagowe przy: ż - wyżarzeniu u - utlenianiu I <sub>om</sub> [%]	gęstość objętościowa ρ [t/m <sup>3</sup> ]	Wilgotność % W <sub>n</sub> [%]	Wskaźnik plastyczności I <sub>p</sub> [%]	Granice konsysten.		Stopień plastyczności I <sub>L</sub>
												Plastyczności w <sub>p</sub> [%]	Płynności w <sub>L</sub> [%]	
1	2	2,5-3,5	GπH, brązowa	1-3	w	2/2	pl	-	-	19,5	14,8	15,3	30,1	0,28
2	2	5,3-6,3	Π, szara	1-3	w	0/0	tpl	-	-	23,1	8,2	21,3	29,5	0,22
3	5	4,5-5,2	Gπ, brązowo-szara	1-3	w	0/0	tpl	-	-	16,8	13,9	14,9	28,8	0,14
4	12	5,3-6,3	Π, szara	1-3	w	1/0	pl	-	-	23,4	7,8	21,2	29,0	0,28
5	17	3,5-4,2	Gπ, szara	1-3	w	0/0	tpl	-	-	18,7	14,5	16,1	30,6	0,18

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

NUMER OTWORU: 5

GŁĘBOKOŚĆ: 0,5-1,1 m ppt

BADANIA    MAKROSKOPOWE				
RODZAJ GRUNTU :		Pd		
DOMIESZKI .....				
BARWA GRUNTU:		żółty		WILGOTNOŚĆ: 14,8
ILOŚĆ WAŁECZKOWAŃ :		.....		
WYNIKI    BADAŃ    LABORATORYJNYCH				
RODZAJ GRUNTU WG		Pd		
BADAŃ LABORATORYJNYCH				
SKŁAD    UZIARNIENIA				
f    ZIAREN	> 2 mm	2 - 0.05 mm	0.05 - 0.002 mm	< 0.002 mm
%    ZIARNA	1,06	97,21	1,73	-
% ZAWARTOŚĆ ZIARN				
f    < 2 mm				
ANALIZA    SITOWA				
WYMIAR OCZEK SITA	CIĘŻAR	ZAWARTOŚĆ	SUMA	POZOSTAŁOŚĆ
mm	g	%	%	Z SITA
20,0				o F ..... mm
4,0				m st .....
2,0	5,55	1,06	1,06	m t .....
1,0	11,98	2,28	3,33	m s .....
0,5	60,12	11,43	14,77	Przesiew
0,25	168,47	32,04	46,81	Kształt ziaren
0,13	209,47	39,84	86,64	.....
0,06	61,11	11,62	98,27	Domieszki
< 0.06	9,12	1,73	100,00	.....
Σ =	525,82	100,00		.....

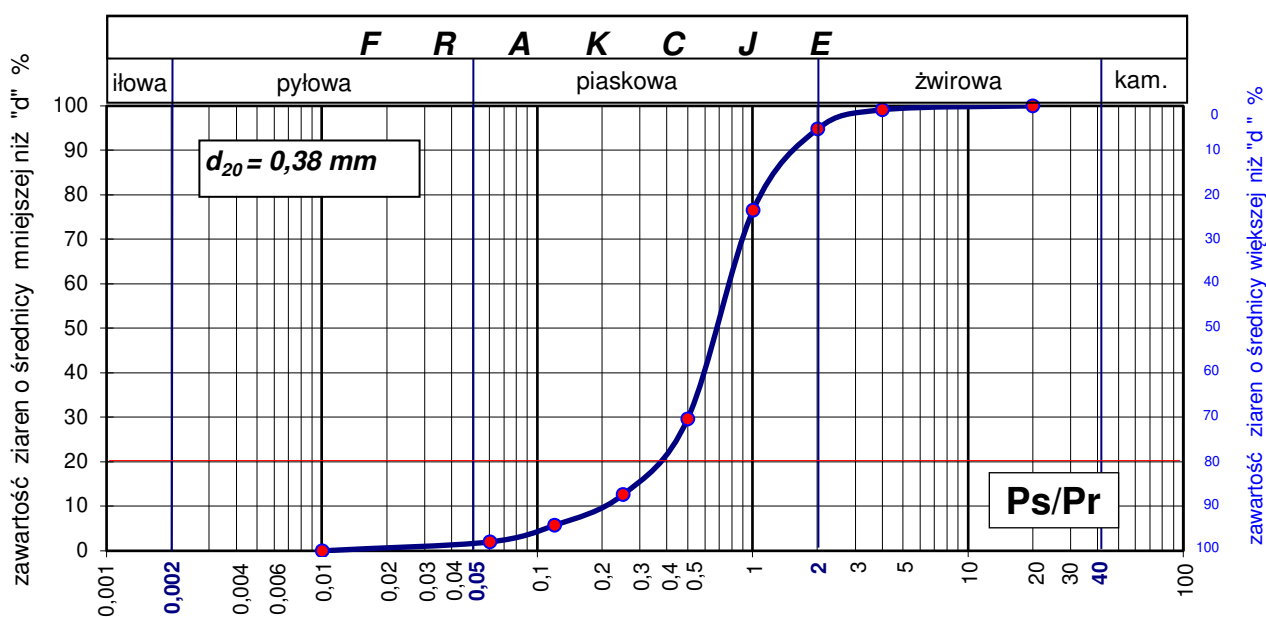
Współczynnik filtracji:  $k = 4,58 \times 10^{-5}$  m/s

## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

NUMER OTWORU: 1

GŁĘBOKOŚĆ: 4,0-5,0 m ppt

BADANIA    MAKROSKOPOWE				
RODZAJ GRUNTU :		Ps/Pr		
DOMIESZKI		.....		
BARWA GRUNTU:		szary		WILGOTNOŚĆ: 18,4
ILOŚĆ WAŁECZKOWAŃ :		.....		
WYNIKI    BADAŃ    LABORATORYJNYCH				
RODZAJ GRUNTU WG		Ps/Pr		
BADAŃ LABORATORYJNYCH				
SKŁAD    UZIARNIENIA				
f    ZIAREN	> 2 mm	2 - 0.05 mm	0.05 - 0.002 mm	< 0.002 mm
%    ZIARNA	5,08	92,92	2,00	-
% ZAWARTOŚĆ ZIARN				
f    < 2 mm				
ANALIZA    SITOWA				
WYMIAR OCZEK SITA	CIĘŻAR	ZAWARTOŚĆ	SUMA	POZOSTAŁOŚĆ
mm	g	%	%	Z SITA
20,0	0,00	0,00	0	o F ..... mm
4,0	5,11	0,84	0,84	m st ..... mm
2,0	25,76	4,24	5,08	m t ..... mm
1,0	111,67	18,38	23,47	m s ..... mm
0,5	284,31	46,81	70,27	Przesiew
0,25	103,99	17,12	87,39	Kształt ziaren
0,13	42,02	6,92	94,31	.....
0,06	22,45	3,70	98,00	Domieszki
< 0.06	12,12	2,00	100,00	.....
Σ =	607,43	100,00		.....

Współczynnik filtracji:  $k = 3,89 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Zestawienie własności fizykomechanicznych gruntów																				Załącznik nr 8	
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE																			
		wartość charakterystyczne																			
Stratygrafia	Opis litologiczny (składnik dominujący bez domieszek, wkładek i przewarstwień)	Nr warstwy geotechnicznej	Dominujący symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Dominujący symbol gruntu wg ISO	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu	Stopień		Wilgotność naturalna $W_n$ %	Gęstość objętościowa $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Ciężar właściwy $\gamma_s$ t/m <sup>3</sup>	Współczynnik Poissona $\nu$	Spójność $C_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Dopuszczalne obciążenia wg Wituna $k_b / k_z$ kPa		
							zagęszczenia $I_D$	plastyczności $I_L$							Pierwotnej $M_0$ MPa	Wtórnej $M$ MPa	Pierwotny $E_0$ MPa	Wtórny $E$ MPa			
Czwartorzęd nierozdzielony	Nasyp niekontrolowany i gleby	I	NN, H	xMg, Or	-	In/pl	Z uwagi na bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych wynikających ze zmiennego składu oraz nieregularnego rozmieszczenia poszczególnych komponentów (co może wywołać z biegiem czasu znaczne i nierównomierne osiadania) zalicza się je do gruntów nienośnych, nie nadających się do bezpośredniego posadowienia projektowanej inwestycji														
	torf	II	T	Or	-	In	<0,15**	-	Są to utwory organiczne (o zawartości części organicznych I <sub>om</sub> >30%), nienośne nie nadające się do bezpośredniego posadowienia z uwagi na możliwą zmianę ich objętości w czasie wynikającą z procesów gnilnych												
	piasek drobny, piasek pylasty	IIIa	Pd, Pπ	Fsa, siSa	-	szg	0,38**	-	14,8** 16-24*	1,75-1,90*	2,65*	0,30*	-	29,8	49,3* / 44,4 <sup>n</sup>	61,7* / 55,5 <sup>n</sup>	36,8* / 33,1 <sup>n</sup>	46,0* / 41,4 <sup>n</sup>	≈190		
	piasek średni, piasek gruby	IIIb	Ps, Pr	MSa, CSa	-	szg	0,38**	-	18,4** 14-22*	1,85-2,00*		0,25*	-	32,3	76,5* / 68,9 <sup>n</sup>	85,0* / 76,5 <sup>n</sup>	64,5* / 58,1 <sup>n</sup>	71,7* / 64,5 <sup>n</sup>	≈295		
	pył, glina pylasta, glina, pył piaszczysty	IVa	ΠI, Gπ, G, Πp	Si, siCCI, CCI, Sisa	C	tpl	-	0,19**	16,8-23,1 16-22*	2,05-2,20*	2,66-2,68*	0,32*	17,4	15,0	30,1* / 27,1 <sup>n</sup>	50,1* / 45,1 <sup>n</sup>	21,1* / 18,9 <sup>n</sup>	35,1* / 31,6 <sup>n</sup>	≈230		
	glina pylasta, glina pylasta próchnicza, pył próchniczy, pył, glina	IVb	Gπ, Gπ(H), ΠI(H), ΠI, G	siCCI, siCCI(or), Si(or), Si, CCI	C	pl	-	0,30**	19,5-23,4** 20-25*	2,00-2,10*			13,3	13,2	23,6* / 21,3 <sup>n</sup>	39,4* / 35,5 <sup>n</sup>	16,5* / 14,9 <sup>n</sup>	27,6* / 24,8 <sup>n</sup>	≈180		

\* - wartość normowa lub literaturowa  
\*\* - parametr uśredniony badaniami laboratoryjnymi i/lub obserwacjami terenowym i/lub na podstawie praktycznych doświadczeń budownictwa na innych podobnych terenach  
/....<sup>n</sup> - wartość pomniejszona o współczynnik korekcyjny  $m=0,9$