

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY

Rozpoznanie geotechnicznych warunków podłoża gruntowego dla inwestycji:
„Przebudowa obiektu mostowego pomiędzy ul. Ogrodową a placem Franciszkańskim
na dz. nr 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach.”,
Gmina Kowary, powiat karkonoski, województwo dolnośląskie

Lokalizacja: działki nr 13/4, 266/7, 197/2, identyfikatory dz.: 020602_1.0001.13/4,
020602_1.0001.266/7, 020602_1.0001.197/2, Gmina Kowary, powiat karkonoski,
województwo dolnośląskie.

Opracowanie: mgr inż. Sławomir Studniarek
uprawnienia geologiczne IV-0442

Spis treści

OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. WSTĘP	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Zakres opracowania	3
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC BADAWCZYCH	3
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAN	3
3.1. Położenie i morfologia	3
3.2. Warunki hydrogeologiczne	4
4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH	4
6. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE	5
PROJEKT GEOTECHNICZNY	6
7. PROJEKT GEOTECHNICZNY	6
7.1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie	6
7.2. Określanie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	6
7.3. Określanie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	7
7.4. Określenie oddziaływań gruntów	7
7.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego	7
7.6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	8
7.7. Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów	8
7.8. Wykonawstwo wykopów pod fundamenty	8
7.9. Wpływ wody gruntowej na fundamenty	8
8. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz czasie użytkowania obiektu budowlanego	9
Spis literatury użytej w opracowaniu:	10

Spis załączników:**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ PODŁOŻA GRUNTOWEGO****TABELE:**

Tabela nr 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych.

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.

Załącznik nr 2. Karta otworu geotechnicznego nr 1 w skali 1:25

Załącznik nr 3. Karta otworu geotechnicznego nr 2 w skali 1:25

Załącznik nr 6. Przekrój geotechniczny nr I-I' w skali 1:50/50

PROJEKT GEOTECHNICZNY**TABELE:**

Tabela nr 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.

Załącznik nr 2. Schematyczny model geologiczny podłoża – przekrój A-A w skali 1:50

Profil wietrzeniowy skał.

Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach otworów geotechnicznych.

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. WSTĘP.

1.1. Podstawa opracowania.

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego, ustalająca warunki gruntowo-wodne podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy obiektu mostowego pomiędzy ul. Ogrodową a placem Franciszkańskim na dz. nr 13/4, 226/7, 197/2 w Kowarach, Gmina Kowary, powiat karkonoski, województwo dolnośląskie.

1.2. Zakres opracowania.

Celem opracowania jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego dla potrzeb planowanej przebudowy obiektu mostowego. Zakres wykonanych prac został uzgodniony z projektantem. Opinia została wykonana w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne cz.2, PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczanie statycznie i projektowanie” i norm związanych [6],[7],[8],[9],[10]. Wykorzystano również mapy geologiczne [13], [14], [15] i literaturę metodyczną [11],[12]. Opinię i dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 4).

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC BADAWCZYCH.

Prace terenowe zrealizowane zostały w sierpniu 2021 roku pod nadzorem mgr inż. Sławomira Studniarka. Na badanym terenie wykonano rozpoznanie geotechniczne. Punkty badawcze zostały wyznaczone na podstawie lokalizacji planowanego obiektu wchodzącego w skład inwestycji. Zostały one naniesione na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 dostarczoną przez Zleceniodawcę. Lokalizacja otworów geotechnicznych została przedstawiona na mapie (zał.1). W trakcie wykonywania otworów prowadzono obserwacje makroskopowe, notowano układy warstw.

Prace obejmowały:

- zestawienie i analizę wyników wykonanych w ramach niniejszej opinii i dokumentacji,
- graficzne opracowanie, które zawiera mapę dokumentacyjną, profile analityczne punktów badawczych, przekroje geotechniczne i sondowania,
- określono także wilgotność naturalną, stopień zagęszczenia I_D oraz stopień plastyczności I_L badanego gruntu.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.

3.1. Położenie i morfologia.

Działki 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach, identyfikator działki 020602_1.0001.13/4, 020602_1.0001.266/7, 020602_1.0001.197/2, Gmina Kowary, powiat karkonoski, województwo dolnośląskie. Pod względem fizycznogeograficznym wg. Kondrackiego obszar badań położony jest w obrębie następujących jednostek: prowincja: Masyw Czeski (33), podprowincja: Sudety i Pogórze Sudeckie (332), makroregion: Sudety Zachodnie (332.3), mezoregion: Kotlina Jeleniogórska (332.36). Według szczegółowej mapy geologicznej arkusz Kowary (832) (W. Kozdrój, A. Ichnatowicz, S. Cwojdziniński, J. Pacuła; 2009 r.) w podłożu występują granity górno karbońskie. Granit na tym obszarze występuje w trzech odmianach: granity gruboziarniste i średnioziarniste, porfirowate. Są one dominującą odmianą granitów karkonoskich na tym obszarze odznaczają się wielką niejednorodnością strukturalną i teksturalną. Granity karkonoskie są barwy szarej i szaroróżowej o bezładnej teksturze tła skalnego i dużym zróżnicowaniu pod względem wielkości ziarna. Charakterystyczną cechą tych granitów jest występowanie różowej odmiany skalenia – skałek potasowy. W granitach, zwłaszcza w odmianach porfirowatych pojawiają się szliry biotytowe często współwystępujące z enklawami endogenicznymi i ksenolitami (skialitami). działek zbudowane jest.

3.2. Warunki hydrogeologiczne.

Stwierdzono występowanie wód podziemnych na głębokości około 4,00 m p.p.t.. Należy zaznaczyć, że w okresach roztopów lub wzmożonych opadów dynamika przepływu wód podziemnych może wzrastać. Teren badań nie podlega zalewom wód powierzchniowych. Na badanym terenie występuje wodonośne piętro użytkowe. Wydajność studni wierconej na terenie badań wynosi 10,0 – 30,0 m³/h.

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.

Podłoże gruntowe do zbadanej głębokości charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne [2]. Wydzielono jednorodnie litologiczno-genetycznie warstwy geotechniczne i określono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych. Wartości parametrów określono na podstawie badań makroskopowych, sondowań sondą DPL i korelacji metodami B i C według punktu 3.2. PN-81/B-03020. Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w Tabeli nr 1. Podłoże gruntowe działek nr 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach zbudowane jest z gruntów tworzących warstwy:

warstwa N: nasyp (saGr)

warstwa gruntu składający się z mieszaniny frakcji piaszczystej i żwirowej, charakteryzująca się stopniem zagęszczenia $I_D=0,70$.

Parametry geotechniczne warstwy:

- wilgotność naturalna $w_n = 10 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$,
- $E_0 = 157 \text{ MPa}$; $M_0 = 176 \text{ MPa}$; $\varphi_u = 39,3^\circ$; $I_D = 0,70$.

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 350 kPa.

warstwa IV: zwierzelina granitu gruboziarnistego, porfirowatego i średnioziarnistego (sasiGr,Co)

warstwa gruntu składająca się z frakcji piaszczystej i żwirowej z domieszką frakcji pylastej, w stanie bardzo zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,90$.

Parametry geotechniczne warstwy:

- wilgotność naturalna $w_n = 10 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$,
- $E_0 = 219 \text{ MPa}$; $M_0 = 243 \text{ MPa}$; $\varphi_u = 41,3^\circ$; $I_D = 0,90$.

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 500 kPa.

warstwa ST: granit Karkonoski gruboziarnisty, porowaty i średnioziarnisty (sasiCl)

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 1 000 kPa.

Szczegółowe położenie poszczególnych warstw geotechnicznych i ich charakterystyczne parametry przedstawiono w kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 2, 3).

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz.463) [2] przeprowadzono analizę wyników badań geotechnicznych, uwzględniono stopień skomplikowania budowy geologicznej, projektowanej przebudowy obiektu mostowego w zakresie możliwości przenoszenia odkształceń i drgań, która prowadzi do wniosku, że warunki gruntowe i wodne na działce numer 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach są proste. W podłożu w poziomie posadowienia projektowanych obiektów występują warstwy gruntów jednorodnych, niezmiennych genetycznie i litologicznie. Są to mineralne grunty nośne. W poziomie projektowanego posadowienia nie występują grunty organiczne i grunty mineralne słabonośne. Linia zwierciadła wody ułożona jest zgodnie z nachyleniem terenu. Nie występują niekorzystne zjawiska geologiczne. Strefa przemarzania gruntu wynosi 0,80 m.

Zaprojektowanie posadowienia obiektu wymaga ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

6. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz gruntów występujących na działce nr 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach sformułowano następujące wnioski:

- 1) Występujące w podłożu warstwy geotechniczne (N, IV, ST) są nośne i nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów.
- 2) Stwierdzono występowanie wód podziemnych na głębokości około 3,0 m p.p.t..
- 3) Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m p.p.t..
- 4) Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463), ustalono, że na działce nr 13/4, 266/7, 197/2 występują proste warunki gruntowe i wodne.
- 5) Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

7. PROJEKT GEOTECHNICZNY.

7.1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Ocenę właściwości podłoża gruntowego wykonano w oparciu o wykonane w terenie rozpoznanie geotechniczne. W profilu występuje warstwa gruntów antropogenicznych pod którą występują utwory karbońskie reprezentowane granity karkonoskie. Po przeprowadzeniu rozpoznania geotechnicznego wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa N: nasyp (saGr)

warstwa gruntu składający się z mieszaniny frakcji piaszczystej i żwirowej, charakteryzująca się stopniem zagęszczenia $I_D=0,70$.

Parametry geotechniczne warstwy:

- wilgotność naturalna $w_n = 10 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$,
- $E_0 = 157 \text{ MPa}$; $M_0 = 176 \text{ MPa}$; $\varphi_u = 39,3^\circ$; $I_D = 0,70$.

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 350 kPa.

warstwa IV: zwietrzelina granitu gruboziarnistego, porfirowatego i średnioziarnistego (sasiGr,Co)

warstwa gruntu składająca się z frakcji piaszczystej i żwirowej z domieszką frakcji pylastej, w stanie bardzo zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,90$.

Parametry geotechniczne warstwy:

- wilgotność naturalna $w_n = 10 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$,
- $E_0 = 219 \text{ MPa}$; $M_0 = 243 \text{ MPa}$; $\varphi_u = 41,3^\circ$; $I_D = 0,90$.

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 500 kPa.

warstwa ST: granit Karkonoski gruboziarnisty, porowaty i średnioziarnisty (sasiCl)

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 1 000 kPa.

Podłoże przeznaczone do posadowienia projektowanego obiektu zbudowane jest z rodzimych gruntów mineralnych nośnych. W poziomie posadowienia występuje stabilny grunt o dobrych właściwościach geotechnicznych, który nie będzie zmieniał swoich właściwości w czasie.

7.2. Określanie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Obliczeniowe parametry geotechniczne podłoża zostały wyznaczone na podstawie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych, które zredukowano o dobrane według normy współczynniki materiałowe [9]. Podłoże gruntowe, do zbadanej głębokości 5,00 m p.p.t., charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne. Wyniki badań geotechnicznych opracowano na podstawie genezy, litologii i charakterystycznych parametrów geotechnicznych (stopnia zagęszczenia, wskaźnika konsystencji, stopnia plastyczności). Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy PN-EN ISO 14688 [6],[8],[9]. Charakterystyczne parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ścisłości pierwotnej) wyprowadzono metodą B i C posługując się wzajemną korelacją parametrów zamieszczonych w normie PN-B-03020: 1981 [9] i literaturze metodycznej [10],[11]. Wartości obciążeń skał i gruntów przyjęto na podstawie literatury fachowej [10],[11], wartości dopuszczalnego obciążenia gruntu od 350 kPa dla nasypów (N) do 1 000 kPa dla warstwy składającej się ze spękanego granitu karkonoskiego.

7.3. Określanie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Współczynniki częściowe do stanów granicznych nośności we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjmować zgodnie z poniższymi tabelami.

Tabela 1 Współczynniki częściowe do oddziaływań (gF) i efektów oddziaływań (gE) według Eurokodu 7

Oddziaływanie	Symbol	Zestaw	
		A1	A2
Stałe	niekorzystne	1,35	1,0
	korzystne	1,0	1,0
Zmienne	niekorzystne	1,5	1,3
	korzystne	0	0

Tabela 2 Współczynniki częściowe (gM) do stanów granicznych konstrukcyjnego (STR)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	g_f	1,0	1,25
Spójność efektywna	$g_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu	g_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ścinanie jednoosiowe	g_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	g	1,0	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do $\tan f'$			

Tabela 3 Współczynniki częściowe do oporu/nośności (gR) dotyczące fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$g_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$g_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

W zależności od podejścia obliczeniowego należy stosować odpowiednie zestawy współczynników:

- Podejście DA1 kombinacja 1 – A1+M1+R1
- Podejście DA1 kombinacja 2 – A2+M2+R1
- Podejście DA2 – A1+M1+R2
- Podejście DA3 – A1 lub A2+M2+R3

Zgodnie z załącznikiem krajowym PN-EN 1997-1:2008/Ap2 do wyznaczania nośności podłoża należy stosować podejście projektowe DA2.

7.4. Określenie oddziaływań gruntów.

Nie przewiduje się znaczących oddziaływań podłoża gruntowego na projektowany obiekt. Posadowienie projektowanego obiektu mostowego jest planowane na istniejących już fundamentach posadowione są one na stabilnym podłożu geotechnicznym w obrębie warstwy geotechnicznej ST. Nie będzie zachodziło zjawisko wyparcia gruntu spod fundamentów.

7.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego.

Analiza wyników badań geotechnicznych prowadzi do wniosku, że warunki gruntowe i wodne na działce nr 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach są proste. W podłożu projektowanej budowy występują warstwy gruntów jednorodnych, ciągłych, niezmiennych genetycznie i litologicznie. W

podłożu występują mineralne grunty rodzime nośne. Stwierdzono występowanie wód podziemnych na głębokości ok. 4,00 m p.p.t.. Nie występują niekorzystne zjawiska geologiczne. Do zaprojektowania posadowienia przyjęto następujący model podłoża gruntowego z określeniem charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych:

warstwa N: nasyp (saGr)

warstwa gruntu składający się z mieszaniny frakcji piaszczystej i żwirowej, charakteryzująca się stopniem zagęszczenia $I_D=0,70$.

Parametry geotechniczne warstwy:

- wilgotność naturalna $w_n = 10 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$,
- $E_0 = 157 \text{ MPa}$; $M_0 = 176 \text{ MPa}$; $\varphi_u = 39,3^\circ$; $I_D = 0,70$.

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 350 kPa.

warstwa IV: zwietrzelina granitu gruboziarnistego, porfirowatego i średnioziarnistego (sasiGr,Co)

warstwa gruntu składająca się z frakcji piaszczystej i żwirowej z domieszką frakcji pylastej, w stanie bardzo zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,90$.

Parametry geotechniczne warstwy:

- wilgotność naturalna $w_n = 10 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$,
- $E_0 = 219 \text{ MPa}$; $M_0 = 243 \text{ MPa}$; $\varphi_u = 41,3^\circ$; $I_D = 0,90$.

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 500 kPa.

warstwa ST: granit Karkonoski gruboziarnisty, porowaty i średnioziarnisty (sasiCI)

Wartości obciążeń dopuszczalnych gruntu wynoszą 1 000 kPa.

7.6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Założono posadowienie bezpośrednie na podłożu nośnym warstwy geotechnicznej ST. Szacowane maksymalne naprężenia w gruncie nie przekroczą 300 kPa. Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod fundamentów oraz utraty stateczności ogólnej. Szczegółowe obliczenia nośności związane z posadowieniem i osiadaniem planowanego obiektu należy przeprowadzić w projekcie budowlanym.

7.7. Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów.

Przyjęto, że planowany obiekt mostowy zostanie posadowiony w obrębie warstwy geotechnicznej C₃. Szczegóły konstrukcji fundamentów i ich zbrojenia zostaną podane w projekcie wykonawczym konstrukcji.

7.8. Wykonawstwo wykopów pod fundamenty.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika Roboty ziemne - Wymagania ogólne”.

7.9. Wpływ wody gruntowej na fundamenty.

W podłożu działki nr 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach, stwierdzono występowanie wód podziemnych na głębokości około 4,0 m p.p.t.. Dno wykopu wymagać będzie zabezpieczenia przed napływem wód podziemnych, opadowych lub roztopowych. Fundamenty i elementy konstrukcji narażone na kontakt z wodą gruntową winny być odpowiednio zaizolowane antykorozyjnie, przeciwwodnie i przeciwwilgociowo.

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

Projektowana przebudowa obiektu mostowego nie będzie wymagała monitorowania, nie będzie potrzeby monitorowania obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu. Podczas prowadzenia robót budowlanych nie przewiduje się powstania zagrożeń mogących wystąpić podczas robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektów budowlanych.

/-/ mgr inż. Sławomir Studniarek

Spis literatury użytej w opracowaniu:

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Dz.U. 2020 poz. 471 z późn. zm.)
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz.U. z 2012 r., poz. 463)
- [3]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. z 2015 r, poz. 1442).
- [4]. Normę PN-EN 1997-1: 2008 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- [5]. Normę PN-EN 1997-2: 2009 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. Normę PN-EN ISO 14688-1: 2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. Normę PN-EN ISO 14688-2: 2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [8]. Normę PN-EN ISO 14688-2: 2006/Ap2: 2012 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [9]. Normę PN-B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe.
- [10]. Normę PN-B-03020: 1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [11]. Zarys geotechniki. Wiłun Z., WKiŁ, 2005 r.
- [12]. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7- Poradnik. Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., ITB, 2011 r.
- [13]. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kowary (832), z objaśnieniami. W. Kozdrój, A. Ilnatowicz, S. Cwojdzinski, J. Pacuła. Państwowy Instytut Geologiczny, 2009 r
- [14]. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kowary (832), z objaśnieniami. K. Grzegorzczak. Państwowy Instytut Geologiczny, 2002 r.
- [15]. Pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika w skali 1 : 50 000, arkusz Kowary (832) z objaśnieniami. K. Grzegorzczak. Państwowy Instytut Geologiczny, 2006 r.
- [16]. Mapę geośrodowiskowa Polski (II) w skali 1 : 50 000, arkusz Kowary, plansza „A” z objaśnieniami, K. Seifert. Państwowy Instytut Geologiczny 2015 r.
- [17]. Mapę geośrodowiskowa Polski (II) w skali 1 : 50 000, arkusz Kowary, plansza „B” z objaśnieniami. P. Różański, E. Gawlikowska. Państwowy Instytut Geologiczny 2015 r.
- [18]. Mapę głównych zbiorników wód podziemnych, Geoportal PSH: <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh7/>.
- [19]. Mapę obszarów chronionych, Geoserwis Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>.
- [20]. Mapy złóż, obszarów i terenów górniczych, System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS Państwowego Instytutu Geologicznego:
<http://geoportal.pgi.gov.pl/midasweb/pages/index.jsf?conversationContext=5>.

HYDROGEOPROJEKT® Sławomir Studniarek

sławomir.studniarek@gmail.com, www.hydrogeoprojekt.com, tel. (+48) 509 819 256,
ul. Juliusza Słowackiego 45B, 58-500 Jelenia Góra

Tabela parametrów geotechnicznych

Tabela nr 1

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO określająca warunki gruntowe i wodne oraz stopień złożoności budowy geologicznej dla projektowanej przebudowy obiektu mostowego pomiędzy ul. Ogrodową a placem Franciszkańskim dz. nr 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach

Data: sierpień 2021

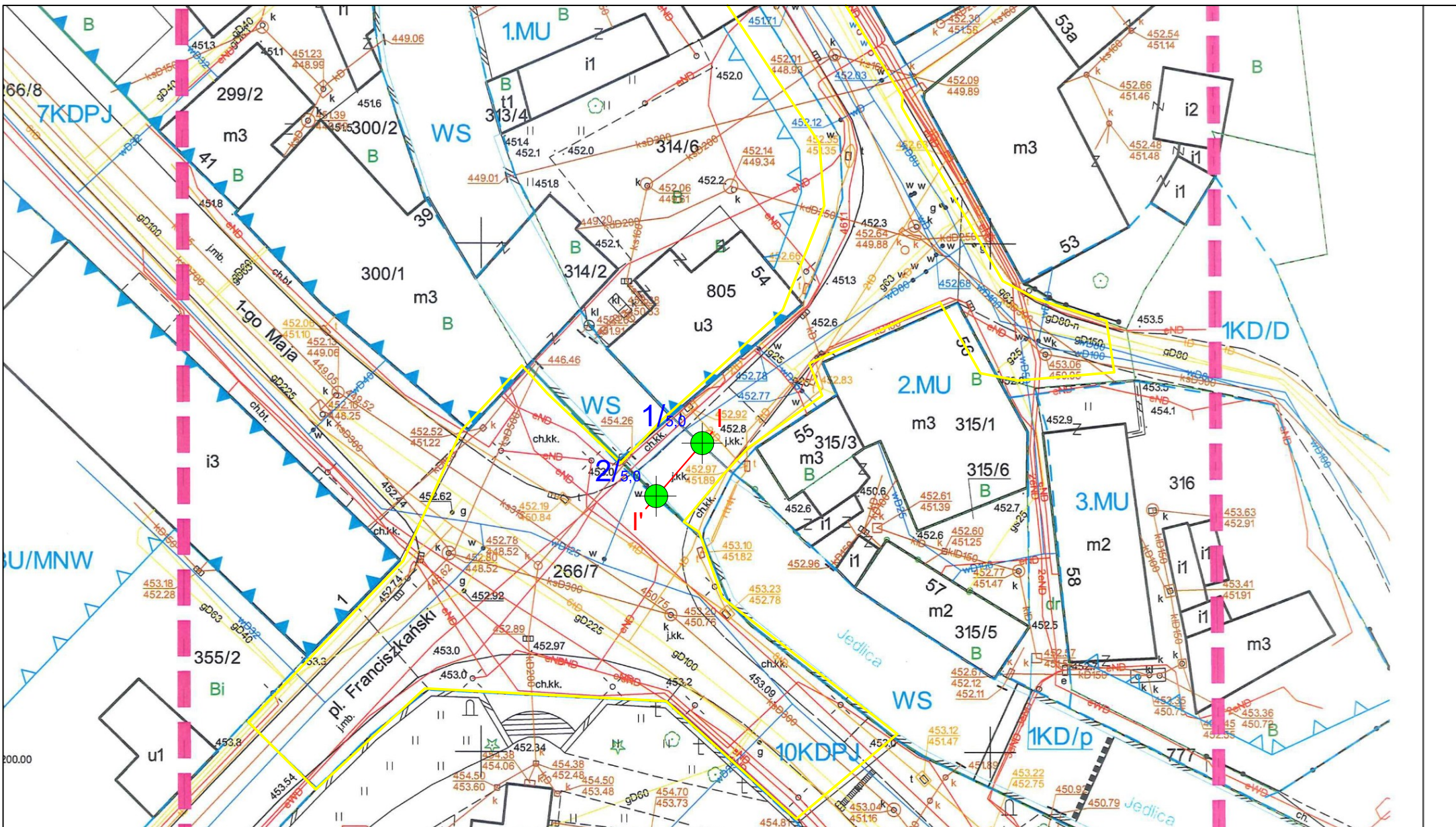
Opracował: mgr inż. Sławomir Studniarek

Objaśnienia geologiczne

Parametry geotechniczne wartość ustalona na podstawie PN-81 B-03020

wartość charakterystyczna x
współczynnik materiałowy γ_m
wartość obliczeniowa x^r

Profil stratygraficzno – litologiczny	Opis litologiczno–genetyczno stratygraficzny [wg PN-EN ISO 14688 2006]	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688 2006	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień zagęszczenia	Wskaźnik konsystencji	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa		Ciężar objętościowy gruntu	Spójność (wg. PN-B-03020:1981)	Kąt tarcia wewnętrzznego (wg. PN-B-03020:1981)	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (wg. PN-B-03020:1981)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu (wg. PN-B-03020:1981)	Wartość dopuszczalnych obciążeń
								Grunt wilgotny	Grunt nawodniony	Grunt wilgotny	Grunt nawodniony						
								I_D	I_c	I_L	W_n						
1	1	1	[%]	[%]	[t/m ³]	[t/m ³]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[kPa]					
N	Nasyp	N	saGr	----	0,70	-----	-----	10 ¹		2,00 ¹		19,6 ¹		39,3 ¹	176 ¹	157 ¹	350 ¹
W_{yg}C₃	Zwierzelina granitu gruboziarnistego, porfirowatego i średnioziarnistego	IV	sasiGr,Co	----	0,90	----	-----	10 ¹	----	2,00 ¹	----	19,6	----	41,3 ¹	243 ¹	219 ¹	500 ¹
ygC₃	Granit Karkonoski – gruboziarnisty, porfirowaty i średnioziarnisty	ST	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	2,60 ¹	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1000 ¹



LEGENDA:

- Granica działki
- Linia i numer przekroju geotechnicznego
- Nr i lokalizacja otworu geotechnicznego / głębokość otworu

HYDROGEOPROJEKT® Sławomir Studniarek

OPINIA GEOTECHNICZNA wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowe i wodne oraz stopień złożoności budowy geologicznej dla planowanej przebudowy obiektu mostowego pomiędzy ul. Ogrodową a placem Franciszkańskim w Kowarach dz. nr 266/7, 197/2 w Kowarach

TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna (sytuacyjno-wysokościowa)

Opracował: mgr inż. Karolina Piątek

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Studniarek

Data: sierpień 2021 r.

Skala: 1 : 500

zał. nr 1

Rejon: Dz. nr 266/7, 197/2
 Miejscowość: Kowary
 Powiat: karkonoski
 Województwo: dolnośląskie

Nadzór geologiczny: mgr inż. Sławomir Studniarek

Rzędna: 452.50 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2021-08-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Stan gruntu	IL	ID	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp	0.0	3.50		Nasyp - grunt antropogeniczny	zg		0.7	saGr	N	w
		Karbon Karbon	3.50	4.50		Zwierzelina granitu			0.9	sasiGr,Co	IV	
			4.50	5.00		Spękany granit				ST	ST	
			5.00	5.00								

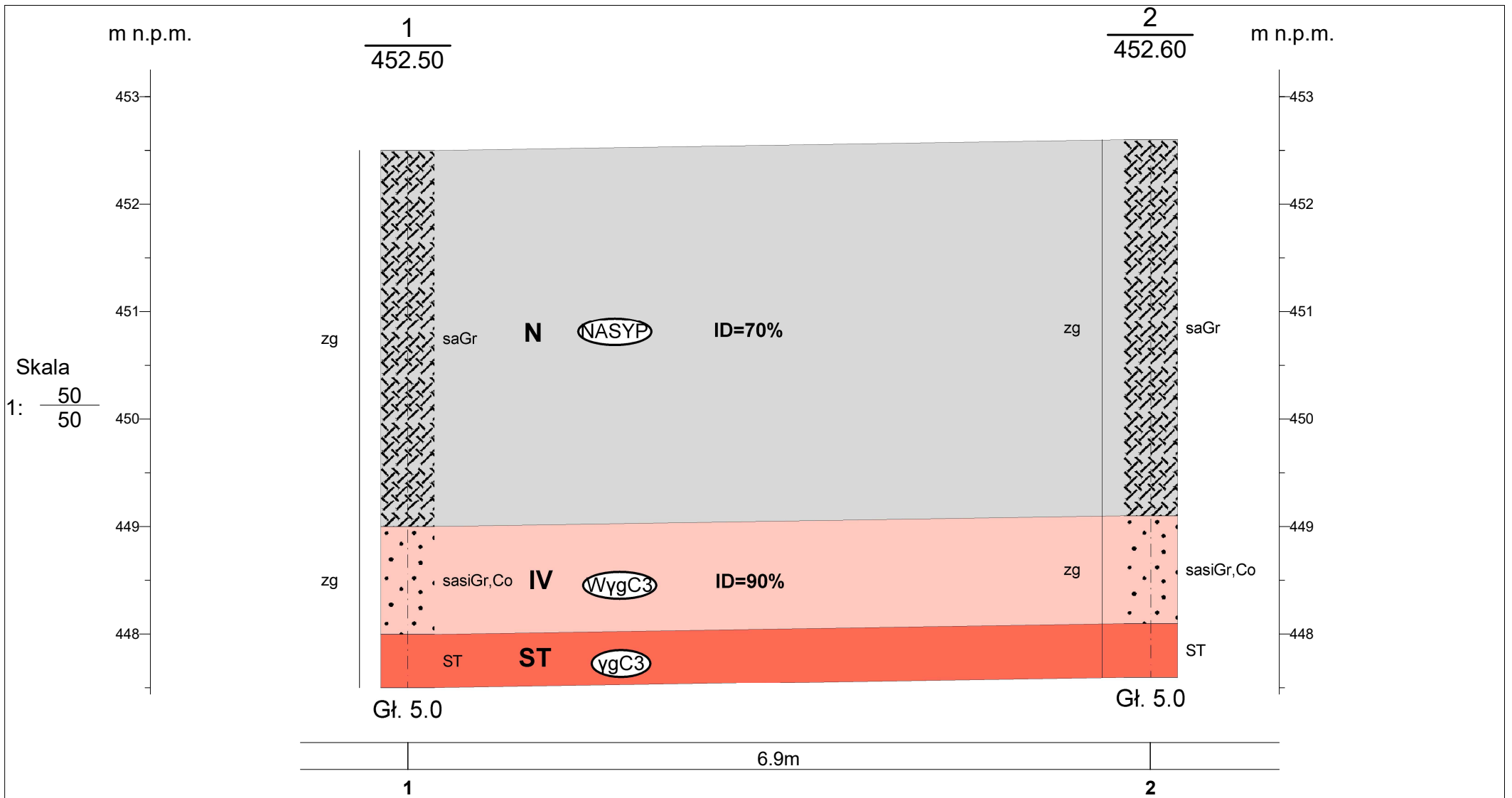
Rejon: Dz. nr 266/7, 197/2
 Miejscowość: Kowary
 Powiat: karkonoski
 Województwo: dolnośląskie

Nadzór geologiczny: mgr inż. Sławomir Studniarek

Rzędna: 452.60 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2021-08-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Stan gruntu	IL	ID	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp	0.0	3.50		Nasyp - grunt antropogeniczny	zg		0.7	saGr	N	w
		Karbon Karbon	3.50	4.50		Zwierzelina granitu			0.9	sasiGr,Co	IV	
			4.50	5.00		Spękany granit				ST	ST	
			5.00	5.00								



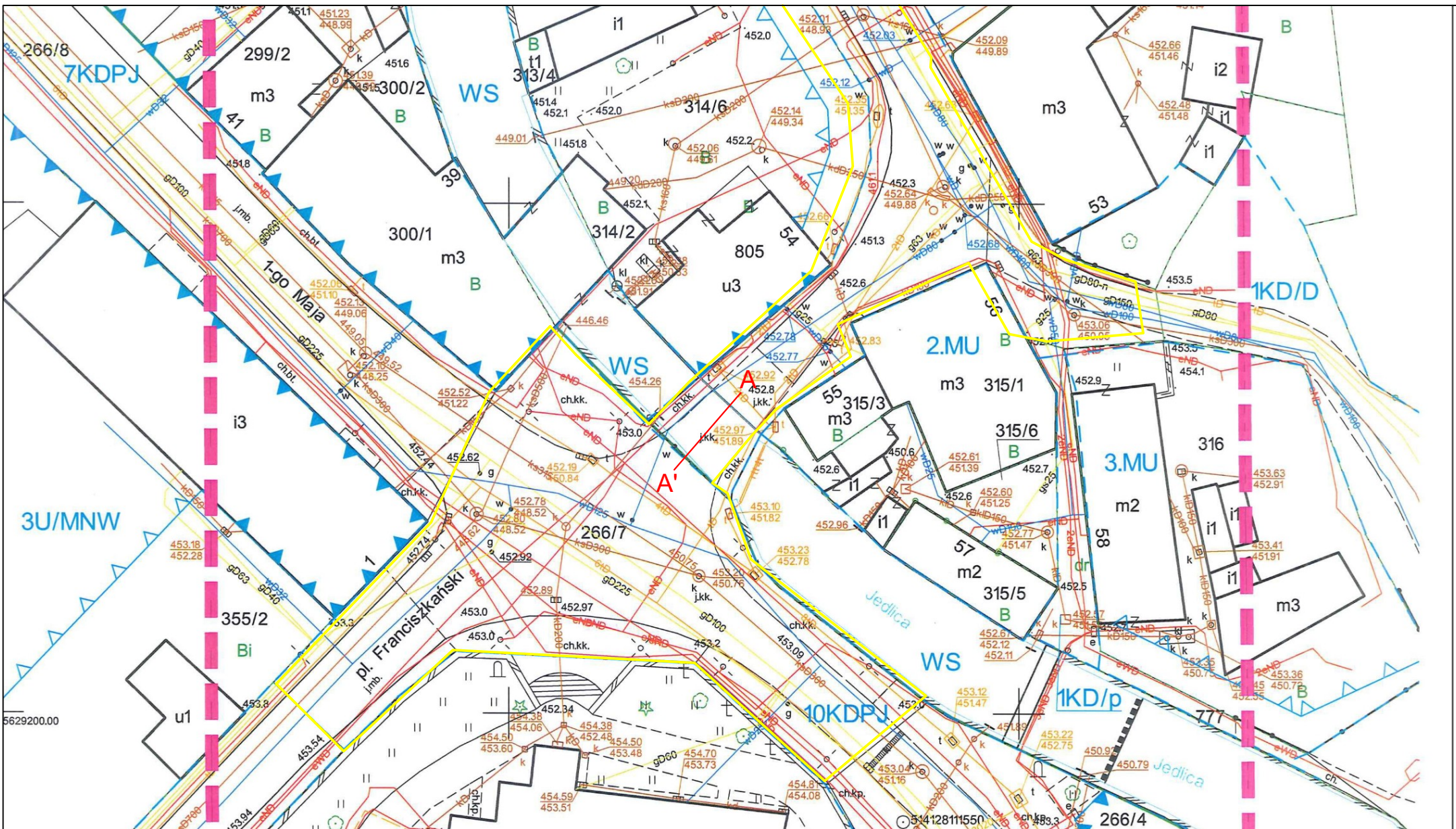
Skala
1: $\frac{50}{50}$

HYDROGEOPROJEKT® Sławomir Studniarek				Zał.nr 4
				OPINIA GEOTECHNICZNA z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki wodne i gruntowe dla planowanej przebudowy obiektu mostowego dz. nr 266/7, 197/2 w Kowarach
				PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I'
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	2021-08	mgr inż. S.Studniarek		

HYDROGEOPROJEKT® Sławomir Studniarek

sławomir.studniarek@gmail.com, www.hydrogeoprojekt.com, tel. (+48) 509 819 256,
ul. Juliusza Słowackiego 45B, 58-500 Jelenia Góra

Tabela parametrów geotechnicznych											Tabela nr 1						
PROJEKT GEOTECHNICZNY dla projektowanej przebudowy obiektu mostowego pomiędzy ul. Ogrodową a placem Franciszkańskim dz. nr 13/4, 266/7, 197/2 w Kowarach											Data: sierpień 2021						
											Opracował: mgr inż. Sławomir Studniarek						
Objaśnienia geologiczne					Parametry geotechniczne wartość ustalona na podstawie PN-81 B-03020											wartość charakterystyczna x współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa x^f	
Profil stratygraficzny – litologiczny	Opis litologiczno–genetyczno stratygraficzny [wg PN-EN ISO 14688 2006]	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688 2006	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień zagęszczenia	Wskaźnik konsystencji	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa		Ciężar objętościowy gruntu	Spójność (wg. PN-B-03020:1981)	Kąt tarcia wewnętrzznego (wg. PN-B-03020:1981)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (wg. PN-B-03020:1981)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu (wg. PN-B-03020:1981)	Wartość dopuszczalnych obciążeń
								Grunt wilgotny	Grunt nawodniony	Grunt wilgotny	Grunt nawodniony						
								I_D	I_c	I_L	W_n						
1	1	1	[%]	[%]	[t/m ³]	[t/m ³]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[kPa]					
N	Nasyp	N	saGr	---	0,70	-----	-----	10 ¹		2,00 ¹		19,6 ¹		39,3 ¹	176 ¹	157 ¹	350 ¹
WygC₃	Zwierzelina granitu gruboziarnistego, porfirowatego i średnioziarnistego	IV	sasiGr,Co	----	0,90	----	-----	10 ¹	----	2,00 ¹	----	19,6	----	41,3 ¹	243 ¹	219 ¹	500 ¹
ygC₃	Granit Karkonoski – gruboziarnisty, porfirowaty i średnioziarnisty	ST	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	2,60 ¹	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1000 ¹



LEGENDA:

- Granica działki
- | — | Linia i numer przekroju

HYDROGEOPROJEKT® Sławomir Studniarek

PROJEKT GEOTECHNICZNY dla planowanej przebudowy obiektu mostowego pomiędzy ul. Ogrodową a placem Franciszkańskim w Kowarach dz. nr 266/7, 197/2 w Kowarach

TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna (sytuacyjno-wysokościowa)

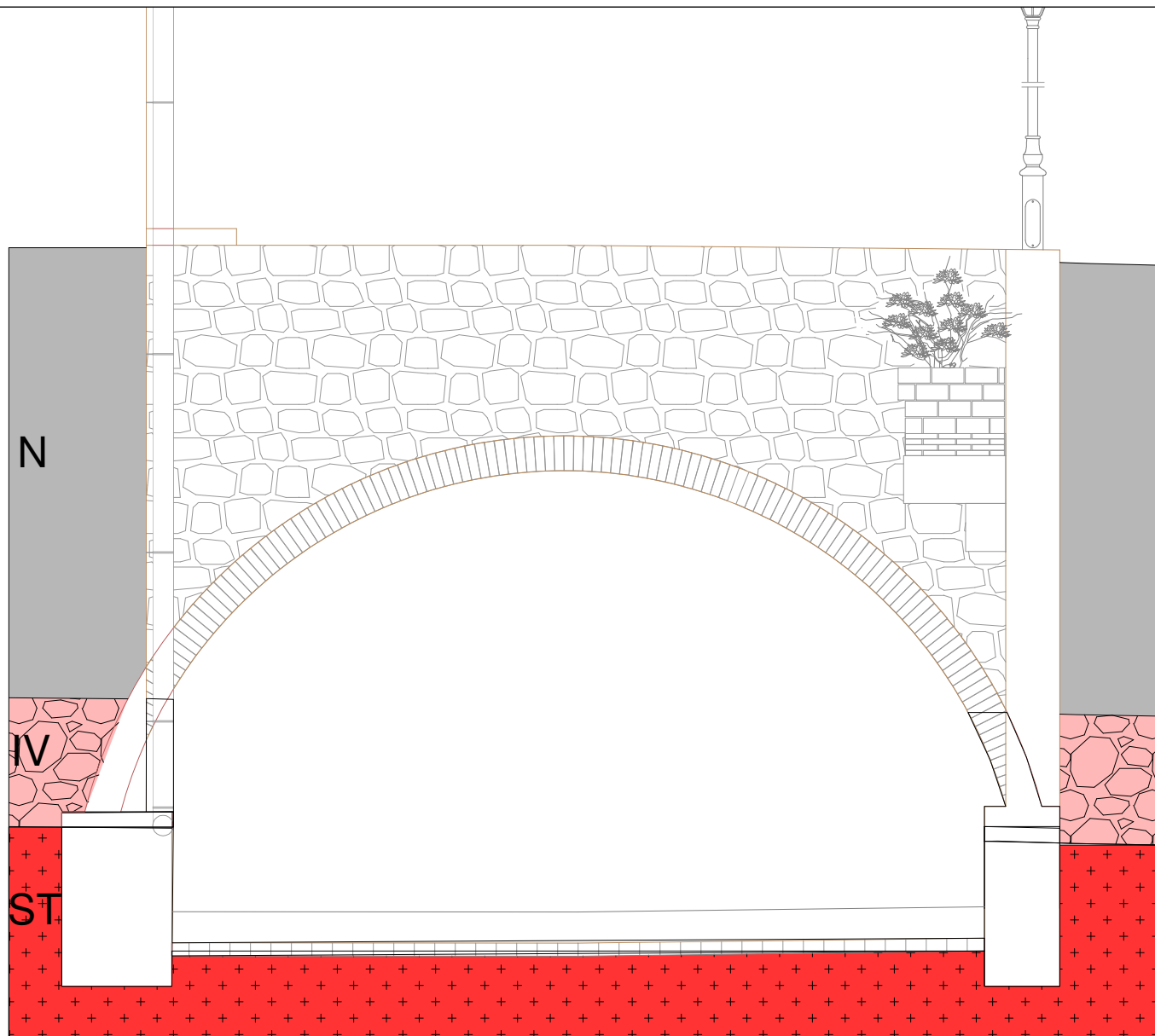
Opracował: mgr inż. Karolina Piątek

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Studniarek

Data: sierpień 2021 r.

Skala: 1 : 500

zał. nr 1



HYDROGEOPROJEKT® Sławomir Studniarek

PROJEKT GEOTECHNICZNY dla planowanej przebudowy obiektu mostowego pomiędzy ul. Ogrodową a placem Franciszkańskim w Kowarach dz. nr 266/7, 197/2 w Kowarach

TYTUŁ: Schematyczny model geotechniczny podłoża A-A'

Opracował: mgr inż. Karolina Piątek

Sprawdził: mgr inż. Sławomir Studniarek

Data: sierpień 2021 r.

Skala: 1 : 50

zał. nr 2

PROFIL WIETRZENIOWY SKAŁ

Profil wietrzeniowy skał wg [27]			Profil	Profil wietrzeniowy skał wg PN EN ISO 14689-1 [188]		
Opis	Określenie	Strefa		Stopień	Określenie	Opis
<p>Skala jest kompletnie zmieniona w grunt spoisty, który nie nadaje się na podłoże ciężkich obiektów inżynierskich WRW = 0,001 - 0,005</p>	<p>grunty spoiste rezydualne</p>	VI		5	grunt rezydualny	<p>Cały materiał skalny przemienił się w grunt. Struktura materiału i struktura masywu skalnego uległy zniszczeniu. Nastąpiły znaczne zmiany objętościowe, ale grunt nie uległ znacznemu przemieszczeniu.</p>
<p>Więcej niż w 75% skała jest zmieniona w wyniku wietrzenia. Dezintegracja skały powoduje, że w tej strefie skała wygląda jak gruz, drobny, przeważnie orientowany. Skalenie uległy kaolinizacji. Struktura generalnie zachowana. WRW = 0,005 - 0,01</p>	<p>skały bardzo silnie zwietrzałe $R_w > 75\%$</p>	V		4	całkowicie zwietrzały	<p>Cały materiał skalny uległ rozkładowi lub nawet uległ przemianie w grunt rezydualny. Oryginalna struktura masywu skalnego jest jednak w większości nienaruszona.</p>
<p>Skala zmieniona przez powstałe spękania w gruz gruby, spękania zabarwione związkami żelaza. Bardzo wyraźne gliniaste residuum w szczelinach między okrucami. Bardzo wyraźna zmiana gęstości objętościowej szkieletu w stosunku do świeżej skały. WRW = 0,01 - 0,05</p>	<p>skały silnie zwietrzałe $R_w = 35 - 75\%$</p>	IV		3	silnie zwietrzały	<p>Ponad połowa materiału skalnego uległa rozkładowi lub rozpadowi. Świeża lub przebarwiona skała występuje w sposób ciągły w obrębie masywu skalnego lub wewnątrz bloków skalnych.</p>
<p>Procesy wietrzeniowe wnikają w głąb skały, powiększone zostają spękania. Pojawia się niewielkie residuum w szczelinach. Urabianie skały bez stosowania materiału wybuchowego. Bardzo wyraźne zgruzowanie masywu. WRW = 0,05-0,25</p>	<p>skały umiarkowanie (średnio) zwietrzałe $R_w = 10 - 35\%$</p>	III		2	średnio zwietrzały	<p>Mniej niż połowa materiału skalnego uległa rozkładowi lub rozpadowi. Świeża lub przebarwiona skała występuje w sposób ciągły w obrębie masywu skalnego lub wewnątrz bloków skalnych.</p>
<p>Skala lekko odbarwiona, w szczególności zmiana barwy na powierzchni spękań, które mogą być otwarte. Sieć spękań sprawia zgruzowanie masywu. WRW = 0,25-1,0</p>	<p>skały słabo zwietrzałe $R_w = 0 - 10\%$</p>	II		1	słabo zwietrzały	<p>Przebarwienia wskazują wietrzenie materiału skalnego i powierzchni nieciągłości.</p>
<p>Brak widocznych oznak wietrzenia. Spękania zamknięte. Brak odbarwienia i oznak zmniejszenia wytrzymałości.</p>	<p>skała macierzysta świeża $R_w = 0\%$</p>	I		0	świeży	<p>Brak widocznych objawów wietrzenia materiału skalnego; możliwe lekkie przebarwienia na głównych powierzchniach nieciągłości.</p>

OPIS SYMBOLI UŻYTYCH NA ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH

(Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688 - 1/2)

Symbole geotechniczne

Znaki graficzne

ORGANICZNE-RODZIME	BARDZO GRUBOZIARNISTE	GRUBOZIARNISTE (ŻWIRY)	OPIS GRUNTÓW	FRAKCJE
<p>or – domieszka humusu, grunt niskoorganiczny, zawartość części organicznych $I_{om} = 2-6\%$</p> <p>saOr, siOr, clOr – grunt organiczny ($I_{om} = 6-20\%$)</p> <p>Or – grunt wysokoorganiczny ($I_{om} > 20\%$)</p> <p>clsiOr – namuł gliniasty</p> <p>sisaOR – namuł piaszczysty</p>	<p>Bo – glaziki</p> <p>Co – kamienie</p>	<p>CGr – żwir gruby</p> <p>MGr – żwir średni</p> <p>FGr – żwir drobny</p> <p>saGR – żwir piaszczysty</p> <p>siGR – żwir pylasty</p> <p>clGR – żwir ilasty</p> <p>sasiGr – żwir piaszczysto-pylasty</p> <p>sisaGr – żwir pylasto-piaszczysty</p>	<p>domieszki – pisane z przodu małymi literami (np. gr..., or...)</p> <p>przewarstwienia – pisane za frakcją główną małymi literami podkreślonymi (np. saClSa)</p> <p><i>*na przekrojach brak podkreśleń przewarstwień</i></p>	<p>Skł. główny</p> <p>Bo glazy</p> <p>Co kamienie</p> <p>Gr żwir</p> <p>Sa piasek</p> <p>Si pył</p> <p>Cl il</p> <p>Domieszka</p> <p>bo</p> <p>co</p> <p>gr</p> <p>si</p> <p>cl</p> <p>Wymiary cząstek</p> <p>> 200</p> <p>63 – 200</p> <p>2,0 – 63</p> <p>0,063 – 2,0</p> <p>0,002 – 0,063</p> <p>< 0,002</p>

GRUBOZIARNISTE (PIASKI)	DROBNOZIARNISTE (PYŁY)	DROBNOZIARNISTE (IŁY)
<p>grSa – piasek ze żwirem (pospółka)</p> <p>CSa – piasek gruby</p> <p>MSa – piasek średni</p> <p>FSa – piasek drobny</p> <p>siSa – piasek pylasty</p> <p>clSa – piasek ilasty</p> <p>sisaCl/orSa – piasek gliniasty</p>	<p>Si – pył</p> <p>saSi – pył piaszczysty</p> <p>clSi – pył ilasty</p> <p>siCl – glina pylasta</p> <p>sasiCl – glina ilasta</p> <p>clSa – glina piaszczysta</p> <p>sasiCl – glina ilasta</p> <p>clSa – glina piaszczysta</p> <p>sasiCl – glina pylasta</p> <p>sasiCl – glina pylasta</p>	<p>Cl – il</p> <p>saCl – il piaszczysty</p> <p>siCl – il pylasty</p> <p>sasiCl – glina ilasta</p> <p>clSa – glina piaszczysta</p> <p>clSa – glina piaszczysta</p> <p>clSa – glina piaszczysta</p> <p>sasiCl – glina ilasta</p> <p>sasiCl – glina pylasta</p> <p>sasiCl – glina pylasta</p> <p>sasiCl – glina pylasta</p>

GRUNTY NIENATURALNE / ANTROPOGENICZNE

xMg – materiał wytworzony przez człowieka

domieszki:

C – gruz ceglany, **B** – beton, **sl** – żużel

x – każda

INNE OZNACZENIA

gQp – symbol wieku i genezy

--- - granica lito stratygraficzna

III – numer warstwy geotechnicznej

--- - granice warstwy geotechnicznej

$I_b = 45\%$ - stopień zagęszczenia

I_c – stopień plastyczności

Grunty spoiste:

A – morenowe skonsolidowane

B – morenowe nieskonsolidowane i pozostałe skonsolidowane

C – nieskonsolidowane

D – iły

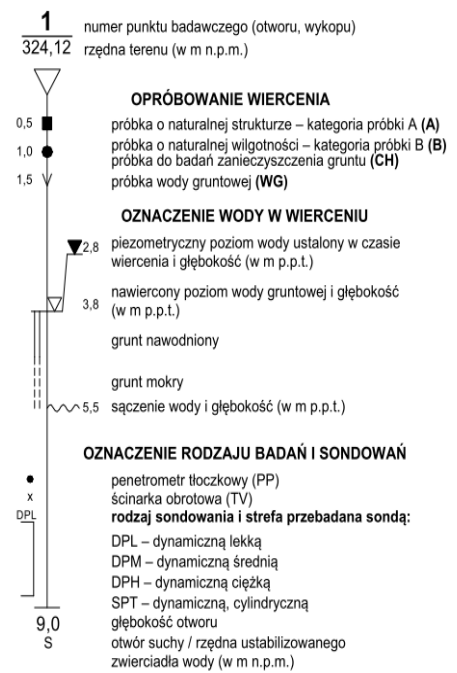
SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

wilgotność:	
su	suchy
mw	mало wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony
konsystencja:	
mpl	miękkoplastyczna $I_c < 0,25$
pl	plastyczna $0,25 < I_c < 0,50$
tpl	twardoplastyczna $0,50 < I_c < 0,75$
zw	zwarta $0,75 < I_c < 1,00$
bzw	bardzo zwarta $I_c > 1,00$
zagęszczenie:	
bln	bardzo luźny $0\% < I_b < 15\%$
ln	luźny $15\% < I_b < 35\%$
szg	średnio zagęszczony $35\% < I_b < 65\%$
zg	zagęszczony $65\% < I_b < 85\%$
bzg	bardzo zagęszczony $85\% < I_b < 100\%$

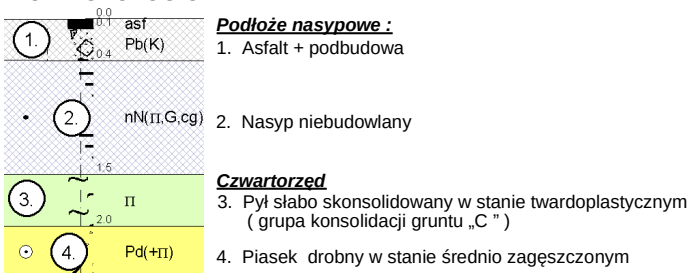
SYMBOLE UŻYTE NA PRZEKROJACH

○	luźny (ln)
⊙	średniozagęszczony (szg)
⊗	zagęszczony (zg)
⊘	zwarty (zw)
⊚	półzwarty (pzw)
⊛	twardoplastyczny (tpl)
●	plastyczny (pl)
●	miękkoplastyczny (mpl)

WODA GRUNTOWA



PROFIL GEOLOGICZNY



HYDROGEOPROJEKT® Sławomir Studniarek

58-500 Jelenia Góra, ul. Juliusza Słowackiego 45B, tel. 509 819 256,

slawomir.studniarek@gmail.com; www.hydrogeoprojekt.com