



DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

wraz z opinią geotechniczną dla potrzeb rozpoznania warunków
gruntowo-wodnych w podłożu istniejącego budynku kościoła PW.
NMP Bolesnej położonego na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka,
pow. wrocławski. woj. dolnośląskie

ZAMAWIAJĄCY:

Parafia Nasławice

AUTORZY:

mgr Kamil Okruta upr. VII-1528

mgr Artur Szumski

Wrocław, lipiec 2022

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA TEKST

1. WSTĘP	3
1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania	3
1.2. Cel prac	3
1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne	3
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	5
2.1. Prace geodezyjne	5
2.2. Prace wiertnicze i sondowania dynamiczne	5
2.3. Badania laboratoryjne	5
2.4. Prace kameralne	6
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW	6
4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	6
4.1. Warunki hydrogeologiczne	6
4.2. Warunki gruntowe	7
4.2.1. Warstwy geotechniczne	7
4.2.2. Wartości charakterystyczne parametrów fizyko – mechanicznych gruntów	10
5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU	11
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	11

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 400
2. Przekroje geotechniczne w skali 1: 200/100
3. Karty otworów geotechnicznego w skali 1 : 50
4. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów
5. Wyniki badań laboratoryjnych
6. Objaśnienia symboli i znaków

1. WSTĘP

1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania

Dokumentację badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną sporządzono dla potrzeb wzmocnienia posadowienia kościoła PW. NMP Bolesnej znajdującego się na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka, pow. wrocławski, woj. dolnośląskie.

Opracowanie wykonano na zlecenie inwestora, którym jest Parafia Nasławice.

1.2. Cel prac

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych i geotechnicznych posadowienia istniejącego, zabytkowego budynku kościoła.. Zakłada wzmocnienie podłoża gruntowego pod fundamentami i/lub wzmocnienie konstrukcji fundamentów. Na obecnym etapie prac nie ma szczegółowych założeń projektowych sposobu realizacji zadania, określi je projektant specjalistycznych robót geotechnicznych po zapoznaniu się wynikami badań zwartymi w niniejszym opracowaniu.

Zadaniem prowadzonych badań było:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu istniejącego budynku kościoła;
- ocena przestrzennego przebiegu warstw litologicznych;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- określenie głębokości zalegania nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych;
- podanie wniosków dotyczących obiektu inwestycji przy panujących warunkach gruntowo – wodnych.

1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne

Przy sporządzeniu opracowania wykorzystano:

Akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa o Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych, (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463);

Normy:

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Polska Norma PN-B-02479: 1998; Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne,
- Polska Norma PN-B-04452 :2002; Geotechnika. Badania polowe.
- Polska Norma PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowane,
- Polska Norma PN-88/B-02480; Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów;
- Polska Norma PN-88/B-04481; Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- BN-76/8950-03 Norma Branżowa: Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości;
- Polska Norma PN-80/B-01800; Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.

Literatura specjalistyczna i opracowania:

- Dowgiało J., Kozerski B., Krajewski S. Macher J., Macioszczyk T., Malinowski J., Paczyński B., Płochniewski Z., Stenzel P., Szymanko J., Turek S. 1971.: Poradnik Hydrogeologa, Warszawa;
- Glazer Z., 1976.: Mechanika gruntów; Wyd. Geologiczne, Warszawa;
- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa;
- Malinowski J., 1993.: Budowa geologiczna Polski, Tom VII, Hydrogeologia, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa;
- Myślińska E., 2001.: Laboratoryjne badanie gruntów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa;
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa;
- Rybak Cz. (red.), Puła O., Sarniak W., 2001.: Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Dolnośląskie Wydawnictwa Edukacyjne, Wrocław;
- Wiłun Z. 1987 i 2003.: Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa;
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., 2011.:Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.

Mapy:

- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000;
- Plan sytuacyjno - wysokościowy działki w skali 1 : 500.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej, bazując na mapie otrzymanej od Zleceniodawcy. Plan wiernie przedstawia istniejącą sytuację i jest wystarczająco dokładny do sporządzenia dokumentacji. Rzędne wysokościowe otworów ustalono na podstawie niwelacji w nawiązaniu do stałych punktów wysokościowych w terenie. Dokładność tego odniesienia ocenia się na $\pm 0,1$ m

2.2. Prace wiertnicze i sondowania dynamiczne

Na potrzeby rozpoznania podłoża projektowej inwestycji wykonano 4 wiercenia geotechniczne do głębokości od 5,0 do 9,0 m, a łączny metraż wykonanych wierceń wyniósł 26,0 mb. Początkowo zakres prac obejmował 4 wiercenia do głębokości 5,0 m, jednak ze względu na występowanie w podłożu gruntów o słabszej nośności część otworów przegłębiono. Ilość, lokalizację i głębokość punktów badawczych został określony przez projektanta wzmocnienia podłoża gruntowego.

Wiercenia wykonywano za pomocą mechanicznego zestawu wiertniczego, przy użyciu świrdrów spiralnych fi 120 mm. W trakcie wiercenia przeprowadzono badania makroskopowe wydobytych gruntów. Po zakończeniu prac wiertniczych otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z odtworzeniem profilu litologicznego.

2.3. Badania laboratoryjne

Na potrzeby wykonania dokumentacji z profilu litologicznego pobierano próbki gruntów o naturalnej wilgotności (NW) do badań laboratoryjnych.

Badania cech fizycznych objęły oznaczenie wilgotności naturalnej i granic konsystencji, oznaczenie zawartości materii organicznej, a także wskaźnik pęcznienia i ciśnienie pęcznienia. Oznaczenie wilgotności gruntów następowało w dniu pobrania. Zestawienie wyników badań oraz karty badań poszczególnych próbek przedstawiono w załączniku nr 5

Tabela 1. Analizowane cechy fizyczne i chemiczne, metodyki wykonania oraz ilości oznaczeń próbek gruntów

Lp.	Parametr (cecha)	Metoda oznaczenia	Ilość oznaczeń
1	Wilgotność naturalna	wg PN-88/B-04481	3
2	Granice konsystencji	Metoda Cassagrande'a wg PN-88/B-04481	3
3	Oznaczenie zawartości materii organicznej	wg PN-88/B-04481	1

2.4. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z badań, opracowano dokumentację wynikową zawierającą:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 400 z naniesioną lokalizację punktów badawczych i liniami przekrojowymi
- przekroje geotechniczne w skali 1: 200/100 obrazujący przestrzenny przebieg wydzielonych warstw geotechnicznych
- karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50,
- zestawienie charakterystycznych wartości parametrów fizyko – mechanicznych gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw geotechnicznych.
- część opisową.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Na obecnym etapie prac nie ma szczegółowych rozwiązań projektowych co do realizacji przedsięwzięcia. Zostaną one opracowane na podstawie przeprowadzonych i udokumentowanych prac badawczych. Niemniej jednak przedsięwzięcie obejmuje wzmocnienie posadowienia kościoła rzymskokatolickiego Pw. MB Bolesnej, dz. nr 57/1, obr. Świątniki.

Ostateczną decyzję o sposobie oraz o zakresie niezbędnych prac ziemnych podejmie projektant obiektu w porozumieniu z Inwestorem po analizie wyników badań zawartych w niniejszym opracowaniu.

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

4.1. Warunki hydrogeologiczne

W okresie prowadzonych badań (tj. czerwiec 2022 r.) we wszystkich otworach prócz otworu nr 1. Zwierciadło wody ma charakter od swobodnego do lekko napiętego. Zwierciadło stabilizowało się na głębokościach 4,8 - 5,1 m p.p.t. co odpowiada rzędnym wysokościowym w granicach 160,1 – 158,3 m n.p.m. Jest to pierwszy przypowierzchniowy poziom wód gruntowych, którego stan jest uzależniony od warunków atmosferycznych, a także od stanu wody Potoku Sulistrowickim. W związku z tym w okresach suchych poziom wody gruntowej może opaść, natomiast w okresach wzmożonych opadów poziom wody może ulec podniesieniu o ~0,5 m. Rozważania te nie obejmują stanów anomalnych, np. powodzi.

Ocenę przepuszczalności podłoża gruntowego przeprowadzono w oparciu o podział przedstawiony przez Z. Pazdrę (Hydrogeologia ogólna 1990). I tak rozpoznane na badanym terenie utwory skalne cechują się następującymi własnościami filtracyjnymi:

- Pyły piaszczyste, pyły piaszczyste przewarstwione piaskiem średnim, pyły piaszczyste na piaski gliniaste, pyły na gliny pylaste z domieszką materii organicznej, gliny pylaste, gliny pylaste przewarstwione piaskiem średnim, gliny pylaste ze żwirem i otoczkami, gliny piaszczyste

przewarstwione pospółką, pospółki gliniaste przewarstwione gliną stanowią utwory półprzepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m/s}$.

- Pospółki ze żwirem i otoczkami, pospółki przewarstwione pospółkami gliniastymi i domieszką otoczek, pospółki gliniaste z otoczkami stanowią utwory bardzo dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = >10^{-3} \text{ m/s}$.
- piaski średnie z domieszką części organicznych przewarstwione namulem piaszczystym, piaski średnie z otoczkami i materia organiczną stanowią utwory dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 10^{-3} - 10^{-4} \text{ m/s}$.
- Namuły gliniaste, namuły gliniaste z domieszką części organicznych, namuły gliniaste przewarstwione pyłem i z materia organiczną stanowią utwory półprzepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m/s}$.

4.2. Warunki gruntowe

4.2.1. Warstwy geotechniczne

W ramach niniejszego opracowania warunki gruntowe udokumentowano czterema otworami badawczymi o głębokości od 5,0 do 9,0 m. Charakterystyki gruntów dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480 w oparciu o wyniki badań terenowych. We wszystkich punktach z twierdono 0,1 m warstwę gleby okrywającej leżące pod nią warstwy nasypowe zbudowane z gleby, piasku pylastego, piasku gliniastego, gliny, gruzu ceglatego i otoczek w zmiennych proporcjach o miąższości 0,9 – 1,5 m. W podłożu, poniżej powierzchni terenu oraz warstwy nasypów niekontrolowanych wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

Warstwa I: jest zbudowana z drobnoziarnistych gruntów spoistych wykształconych w postaci pyłów piaszczystych, pyłów piaszczystych przewarstwione piaskiem średnim, pyłów piaszczystych na piaski gliniaste, pyłów na gliny pylaste z domieszką materii organicznej, gliny pylastych, gliny pylastych przewarstwionych piaskiem średnim, gliny pylastych ze żwirem i otoczkami, gliny piaszczystych przewarstwionych pospółką, pospółek gliniastych przewarstwionych gliną, które zgodnie z PN-B/81-03020 zaliczono do grupy konsolidacji „inne grunty spoiste nieskonsolidowane” o symbolu „C”. We wszystkich otworach grunty te zostały nawiercona bezpośrednio pod nasypami 1,0 – 1,6 m.p.p.t., a kończyły się na stropie **warstwy II** 3,5 – 4,1 m.p.p.t. W otworze nr 2 dodatkowo zostały nawiercone od 8,0 m.p.p.t., a ich spągu nie przewiercono. W otworze nr 3 dodatkowo zalegały jako 0,2 m wkładka na głębokości od 5,4 do 5,6 m.p.p.t. Są to grunty zróżnicowane litologicznie, które występują w odmiennym stanie od twardoplastycznego do miękoplastycznego.

- **warstwa Ia** – pospółka gliniasta przewarstwiona gliną *grunt w stanie twardoplastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,15$* ;

- **warstwa Ib** – pył piaszczysty, pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim, pył piaszczysty na piasek gliniasty, glina pylasta, glina pylasta przewarstwiona piaskiem średnim, glina pylasta ze żwirem i otoczkami
grunt w stanie plastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,30$;
- **warstwa Ic** – glina pylasta, pył na glinę pylastą z domieszką materii organicznej
grunt w stanie plastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,40$;
- **warstwa Id** – glina pylasta przewarstwiona piaskiem średnim, Glina piaszczysta przewarstwiona pospółką
grunt w stanie miękkoplastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,60$.

Warstwa II: to gruboziarniste grunty niespoiste wykształcone w postaci pospółek ze żwirem i otoczkami, pospółek przewarstwionych pospółkami gliniastymi i domieszką otoczków, pospółek gliniastych z otoczkami. Są to grunty o charakterze ciągłym, obecne we wszystkich otworach, na głębokości od 3,5 – 4,1 m.p.p.t. o spągu nawierconym na głębokości 4,9 – 5,1 m.p.p.t. W otworach nr 1 i 4 nie przewiercono ich spągu. Utwory te występują w stanie średnio zagęszczonym, przy wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$.

Warstwa III: to drobnoziarniste grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich z domieszką części organicznych przewarstwione namulem piaszczystym, piasków średnich z otoczkami i materia organiczną. Są to piaski rzeczne przewarstwione namułami den dolinnych, nawiercono je w otworze nr 2 i 3, na głębokości od 4,9 – 5,1 m.p.p.t., spąg ich nawiercono jedynie w otworze nr 2 na głębokości 7,7 m.p.p.t. Utwory te występują w stanie średnio zagęszczonym, przy wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,35$.

Warstwa IV: zbudowana jest z rodzimych gruntów organicznych reprezentowanych przez namuły gliniaste, namuły gliniaste z domieszką części organicznych, namuły gliniaste przewarstwione pyłem i z materia organiczną o ogólnej zawartości części organicznych ~11,26 %. Na obszarze badań występują na trzech poziomach przewarstwiając **warstwę III**. W otworze nr 2 zalegają najpierw od 5,3 do 6,0 m.p.p.t. od stropu i spągu będąc ograniczonym **warstwą III**, a następnie od 7,7 do 8,0 m.p.p.t. od stropu granicząc się z **warstwą III**, a od spągu z **warstwą Ic**. W otworze nr 3 nawiercona została 0,3 m wkładka zalegająca na głębokości od 5,1 do 5,4 m.p.p.t. od stropu będąca ograniczoną przez **warstwę II**, a od spągu przez wkładkę **warstwy Ic**. Grunty te występują w *stanie plastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,40$.*

Właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów podano w tabelarycznym zestawieniu w załączniku nr 4.

4.2.2. Wartości charakterystyczne parametrów fizyko – mechanicznych gruntów

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono na podstawie zależności korelacyjnych podanych w normie PN-81/B-03020. Za parametr wiodący przyjęto dla gruntów spoistych stopień plastyczności oraz wilgotność naturalną, a dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia. Na podstawie uśrednionych wartości stopnia plastyczności I_L (grunty spoiste), lub stopnia zagęszczenia I_D (grunty niespoiste) z normy PN-81/B-03020, określono gęstość objętościową gruntu, kąt tarcia wewnętrznego i spójność w odniesieniu do naprężeń całkowitych oraz edometryczne moduły ścisłości pierwotnej i wtórnej. Wszystkie wartości uśrednionych, charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych w oparciu o normę PN-81/B-03020 przedstawiono tabelarycznie w załączniku nr 4. Przeprowadzone badania pozwoliły wydzielić cztery warstwy geotechniczne, które obejmują: drobnoziarniste grunty spoiste, gruboziarniste grunty niespoiste, drobnoziarniste grunty niespoiste, grunty organiczne. Poniżej natomiast w tabeli przedstawiono oznaczenia wydzielonych warstw

Tabela 2. Główne oznaczenia wydzielonych warstw geotechnicznych

Typ gruntu budowlanego	Numer warstwy	Opis rodzaju gruntu	Stan gruntu (wg normy PN-86/B-02480)	Nr warstwy / pakietu - stopień plastyczności i/zagęszczenia	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480
Mineralne, drobnoziarniste, spoiste,	I	Pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste, gliny piaszczyste, pospółki gliniaste,	twardoplastyczny	Ia – 0,15	Pog
			plastyczny	Ib – 0,30	Пр, Гπ
			plastyczny	Ic – 0,40	Гπ, П
			miękkoplastyczny	Id – 0,60	Гπ, Gp
Mineralne, gruboziarniste, niespoiste,	II	Pospółki,	średnio zagęszczony	II – 0,50	Po
Mineralne, drobnoziarniste, niespoiste	III	Piaski średnie,	średnio zagęszczony	III – 0,35	Ps
Organiczne	IV	Namuły gliniaste,	plastyczne	IV – 0,40	Nmg

5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU

Projektowane przedsięwzięcie polegające na wzmocnieniu posadowienia istniejącego budynku kościoła PW. NMP Bolesnej znajdującego się na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka - obszar wiejski, pow. wrocławski, woj. dolnośląskie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.05.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, proponuje się, uwzględniając zabytkowy status obiektu, charakter inwestycji i warunki gruntowo-wodne, zaliczyć do III kategorii geotechnicznej, przy złożonych warunkach gruntowo – wodnych. Kategorię geotechniczną określa ostatecznie projektant po ustaleniu szczegółowych danych konstrukcyjnych, w szczególności rzędnej i głębokości posadowienia.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Badania dotyczyły rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła rzymskokatolickiego Pw. MB Bolesnej znajdującego się na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka, pow. wrocławski, woj. dolnośląskie.
- Warunki gruntowo – wodne w podłożu projektowanej Inwestycji rozpoznano łącznie 4 punktami badawczymi o głębokości od 5,0 do 9,0 m. Zakres badań obejmujący ilość, lokalizację prac badawczych został określony przez projektowaną wzmocnienia. W trakcie prac terenowych część otworów pogłębiono;
- Podłoże terenu badań jest zróżnicowane pod względem litologicznym i genetycznym. Poniżej powierzchni terenu oraz nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,9 - 1,5 m wydzielono 4 warstwy geotechniczne:
 - **Warstwa I** - jest zbudowana z drobnoziarnistych gruntów spoistych wykształconych w postaci pyłów piaszczystych, pyłów piaszczystych przewarstwione piaskiem średnim, pyłów piaszczystych na piaski gliniaste, pyłów na gliny pylaste z domieszką materii organicznej, gliny pylaste, gliny pylaste przewarstwionych piaskiem średnim, gliny pylaste ze żwirem i otoczakami, gliny piaszczystych przewarstwionych pospółką, pospółek gliniastych przewarstwionych gliną, które zgodnie z PN-B/81-03020 zaliczono do grupy konsolidacji „inne grunty spoiste nieskonsolidowane” o symbolu „C”. Są to grunty zróżnicowane litologicznie, które występują w odmiennym stanie od twardoplastycznego ($I_a - I_L = 0,15$) poprzez plastyczny ($I_b - I_L = 0,30$ i $I_c - I_L = 0,40$) do miękoplastycznego ($I_d - I_L = 0,60$). Utwory gliniaste **warstwy I** należą do gruntów bardzo wysadzinowych, są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenia naturalnej struktury. Niewielki wzrost wilgotności tych gruntów prowadzi do znaczącego zwiększenia plastyczności tych gruntów. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane przez ciężki sprzęt budowlany. Grunty tej warstwy w stanie twardoplastycznym (I_a) cechuje dobra przydatność do celów budowlanych. Grunty plastyczne (I_b, I_c) zalicza się do

gruntów o dostatecznej przydatności do celów budowlanych, a grunty miękkoplastyczne (**Id**) do gruntów o złej przydatności;

- **Warstwa II** - to gruboziarniste grunty niespoiste wykształcone w postaci pospółek ze żwirem i otoczkami, pospółek przewarstwionych pospółkami gliniastymi i domieszką otoczek raz pospółkami zaglinionymi z otoczkami. Są to grunty o charakterze ciągłym, obecne we wszystkich otworach, na głębokości od 3,5 – 4,1 m.p.p.t. o spągu nawierconym na głębokości 4,9 – 5,1 m.p.p.t. W otworach nr 1 i 4 nie przewiercono ich spągu. Utwory te występują w stanie średnio zagęszczonym, przy wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$. **Warstwa II** to grunty, które posiadają korzystne parametry geotechniczne, charakteryzują się dobrą nośnością i niską odkształcalnością;

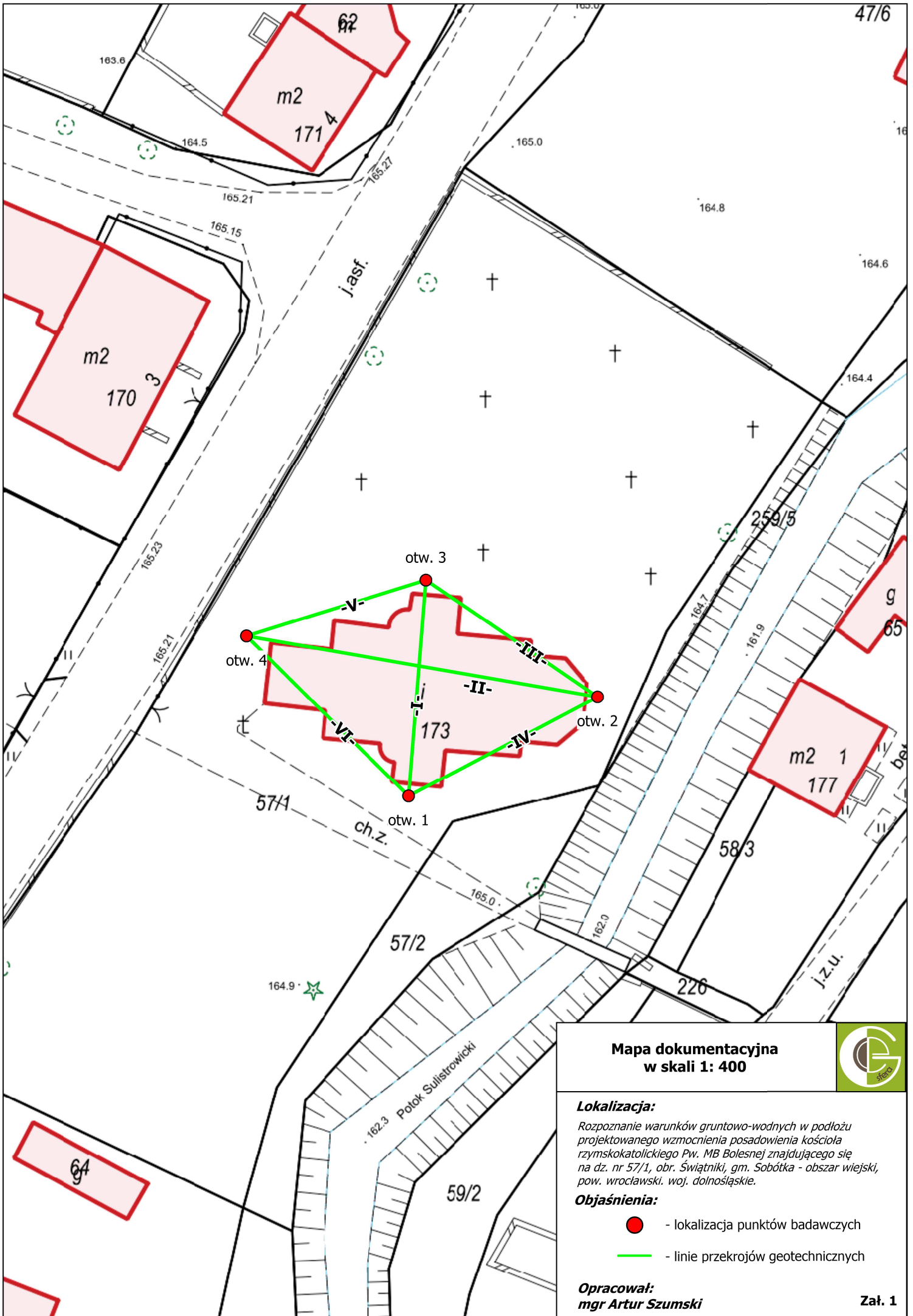
- **Warstwa III** - to drobnoziarniste grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich z domieszką części organicznych przewarstwione namułem piaszczystym, piasków średnich z otoczkami i materią organiczną. Są to piaski rzeczne przewarstwione namułami den dolinnych, nawiercono je w otworze nr 2 i 3, na głębokości od 4,9 – 5,1 m p.p.t., spąg ich nawiercono jedynie w otworze nr 2 na głębokości 7,7 m p.p.t. Utwory te występują w stanie średnio zagęszczonym, przy wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,35$. Z uwagi na stosunkowo niski stopień zagęszczenia i zawartość materii organicznej, grunty te posiadają przeciętną przydatność do celów budowlanych.

- **Warstwa IV** - zbudowana jest z rodzimych gruntów organicznych reprezentowanych przez namuły gliniaste, namuły gliniaste z domieszką części organicznych, namuły gliniaste przewarstwione pyłem i z materią organiczną o ogólnej zawartości części organicznych ~11,26 %. Grunty te występują w stanie plastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,40$. **Warstwa IV** składa się z gruntów o bardzo złej przydatności do celów budowlanych, które cechują się zmiennymi, zarówno w ujęciu pionowym i poziomym, właściwościami fizycznymi i mechanicznymi. Generalnie są to grunty słabonośne, które obciążone mogą osiadać i odkształcać się w sposób trudny do przewidzenia;

- Podane wartości parametru I_D i I_L charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej;
- O końcowej przydatności gruntów i sposobie realizacji prac zadecyduje projektant po wykonaniu odpowiednich obliczeń i po zapoznaniu się ze szczegółowymi wynikami badań.
- Strefa przemarzania w rejonie inwestycji wynosi 0,8 m (wg PN-B/81-03020);
- W okresie prowadzonych badań (tj. czerwiec 2022 r.) we wszystkich otworach prócz otworu nr 1. Zwierciadło wody ma charakter od swobodnego do lekko napiętego. Zwierciadło stabilizowało się na głębokościach 4,8 - 5,1 m p.p.t. co odpowiada rzędnym wysokościowym w granicach 160,1 – 158,3 m n.p.m. Jest to pierwszy przypowierzchniowy poziom wód gruntowych, którego stan jest uzależniony od warunków atmosferycznych. W związku z tym w okresach suchych poziom wody gruntowej może opaść, natomiast w okresach

GEOSFERA s. c. DOKUMENTACJA BADAŃ PODEŁOŻA GRUNTOWEGO wraz z opinią geotechniczną dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu istniejącego budynku kościoła PW. NMP Bolesnej położonego na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka, pow. wrocławski, woj. dolnośląskie

wzmoczonych opadów poziom wody może ulec podniesieniu o ~0,5 m. Rozważania te nie obejmują stanów anomalnych, np. powodzi;



**Mapa dokumentacyjna
w skali 1: 400**



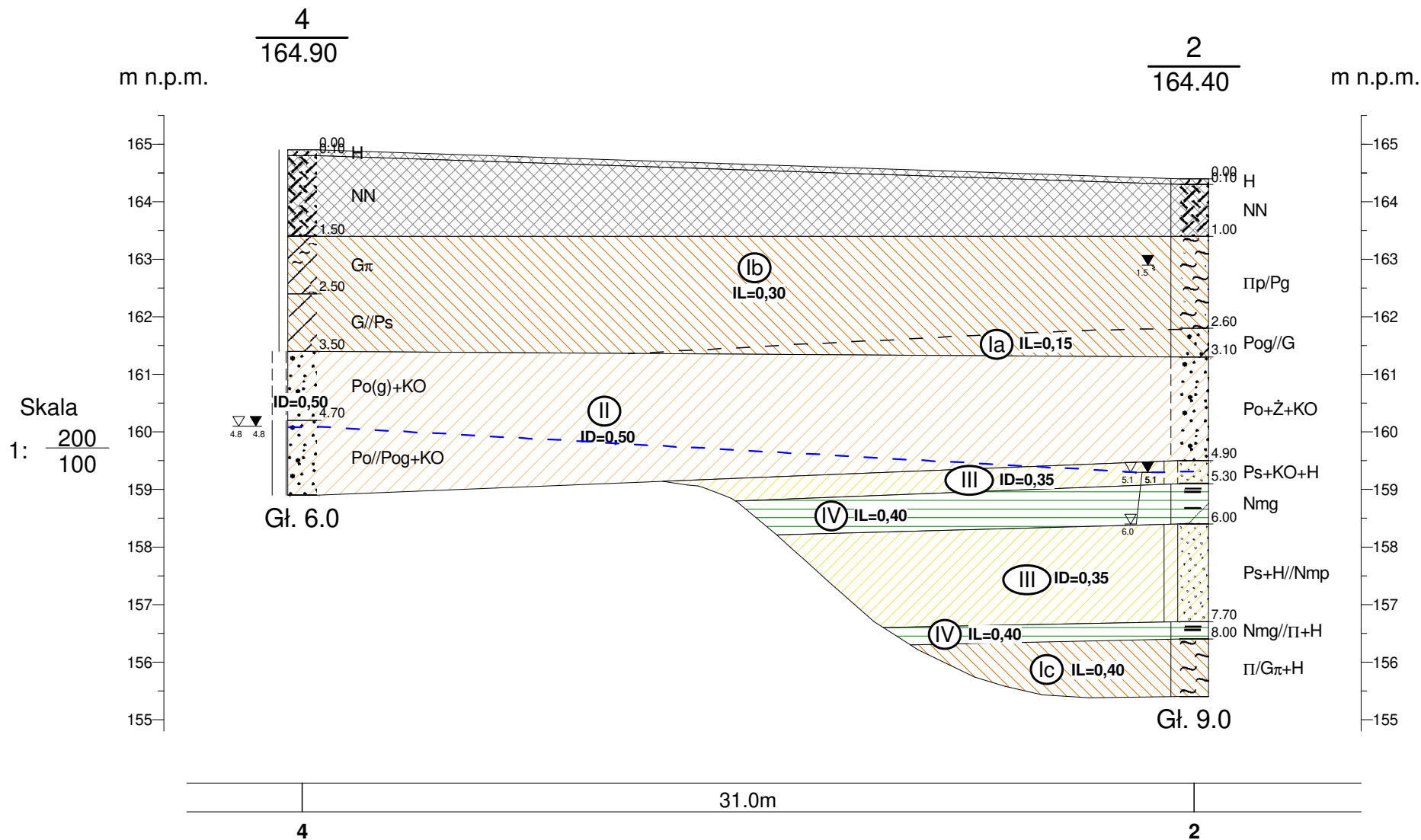
Lokalizacja:

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła rzymskokatolickiego Pw. MB Bolesnej znajdującego się na dz. nr 57/1, obr. Świętniki, gm. Sobótka - obszar wiejski, pow. wrocławski, woj. dolnośląskie.

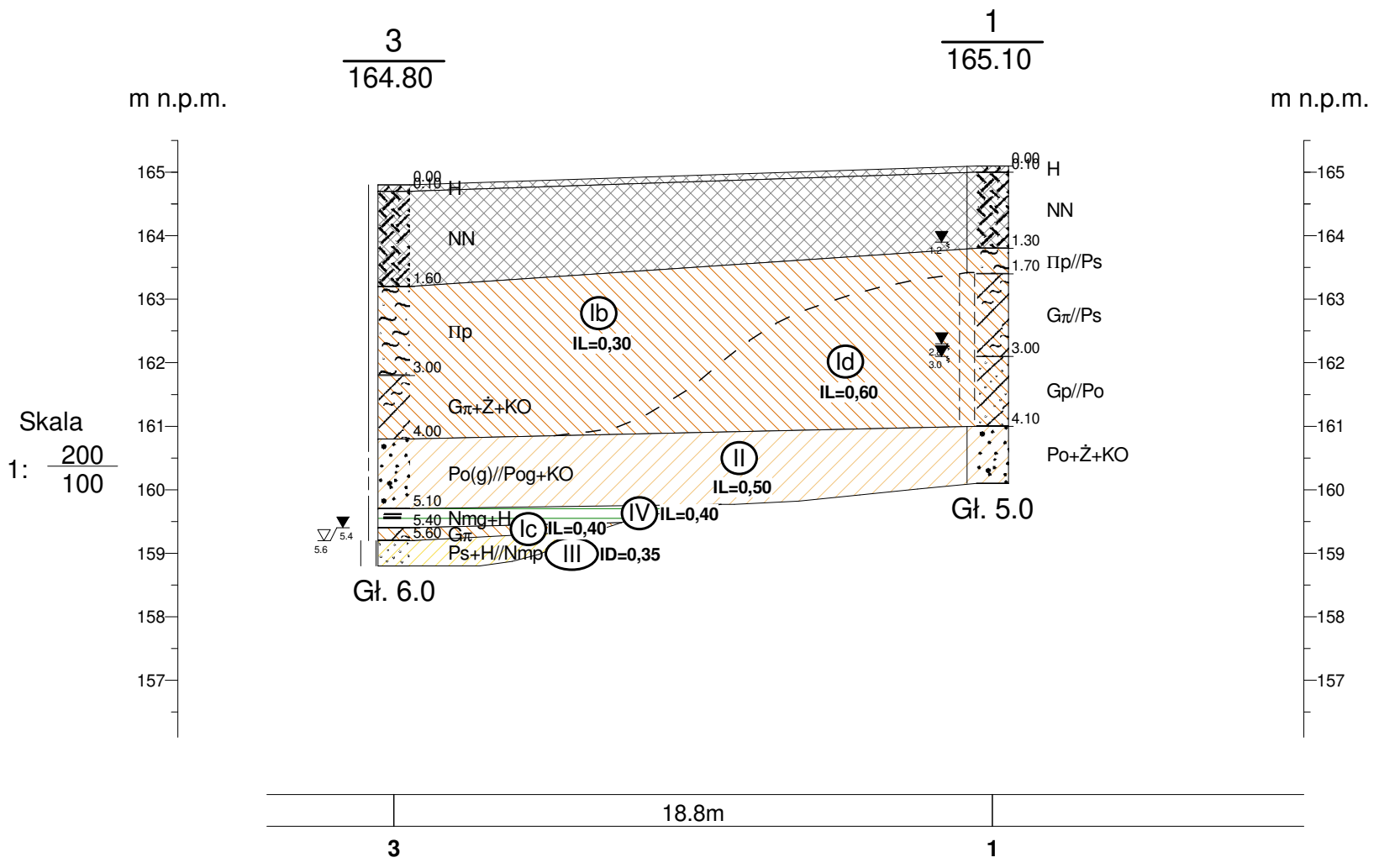
Objaśnienia:

- - lokalizacja punktów badawczych
- - linie przekrojów geotechnicznych

Opracował:
mgr Artur Szumski

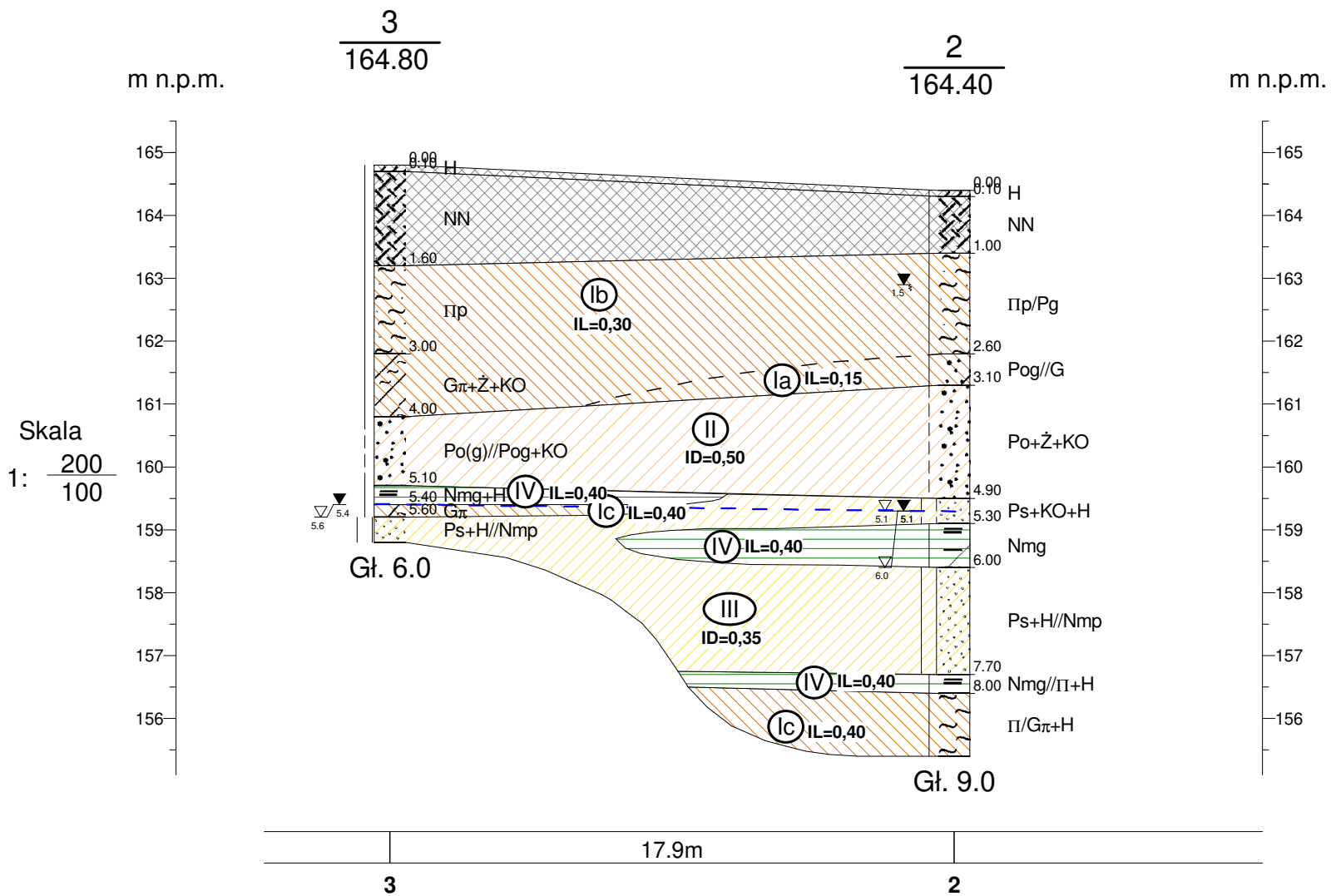


Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław				Zał.Nr 2.1
Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła Pw. MB Bolesnej na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny -I-
Opracował	21.07.2022	mgr Artur Szumski		
Weryfikował	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		
Zatwierdził	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		
				Skala 1: $\frac{200}{100}$

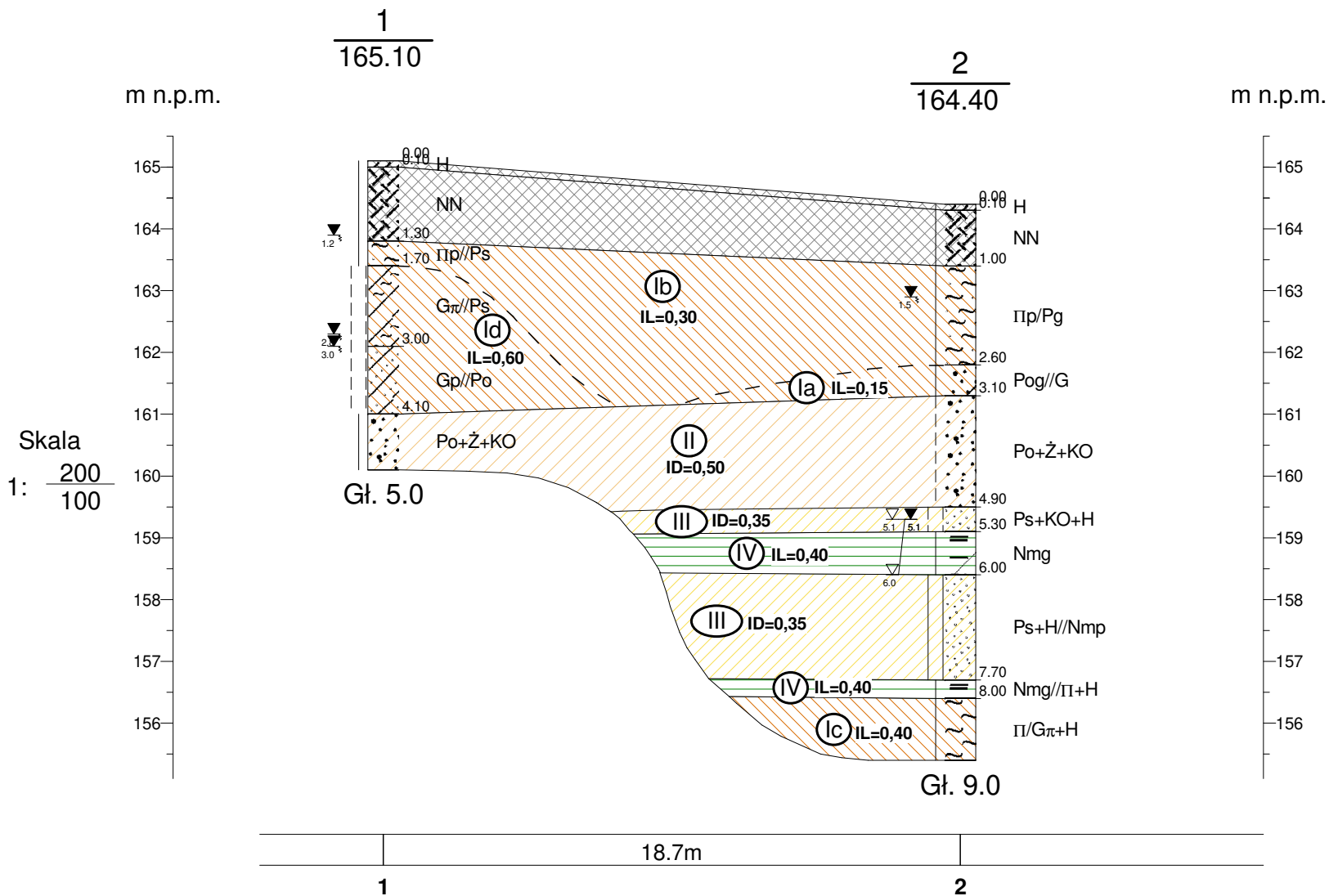


Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław				Zał.Nr 2.2
Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła Pw. MB Bolesnej na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny -II- Skala 1: $\frac{200}{100}$
Opracował	21.07.2022	mgr Artur Szumski		
Weryfikował	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		
Zatwierdził	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

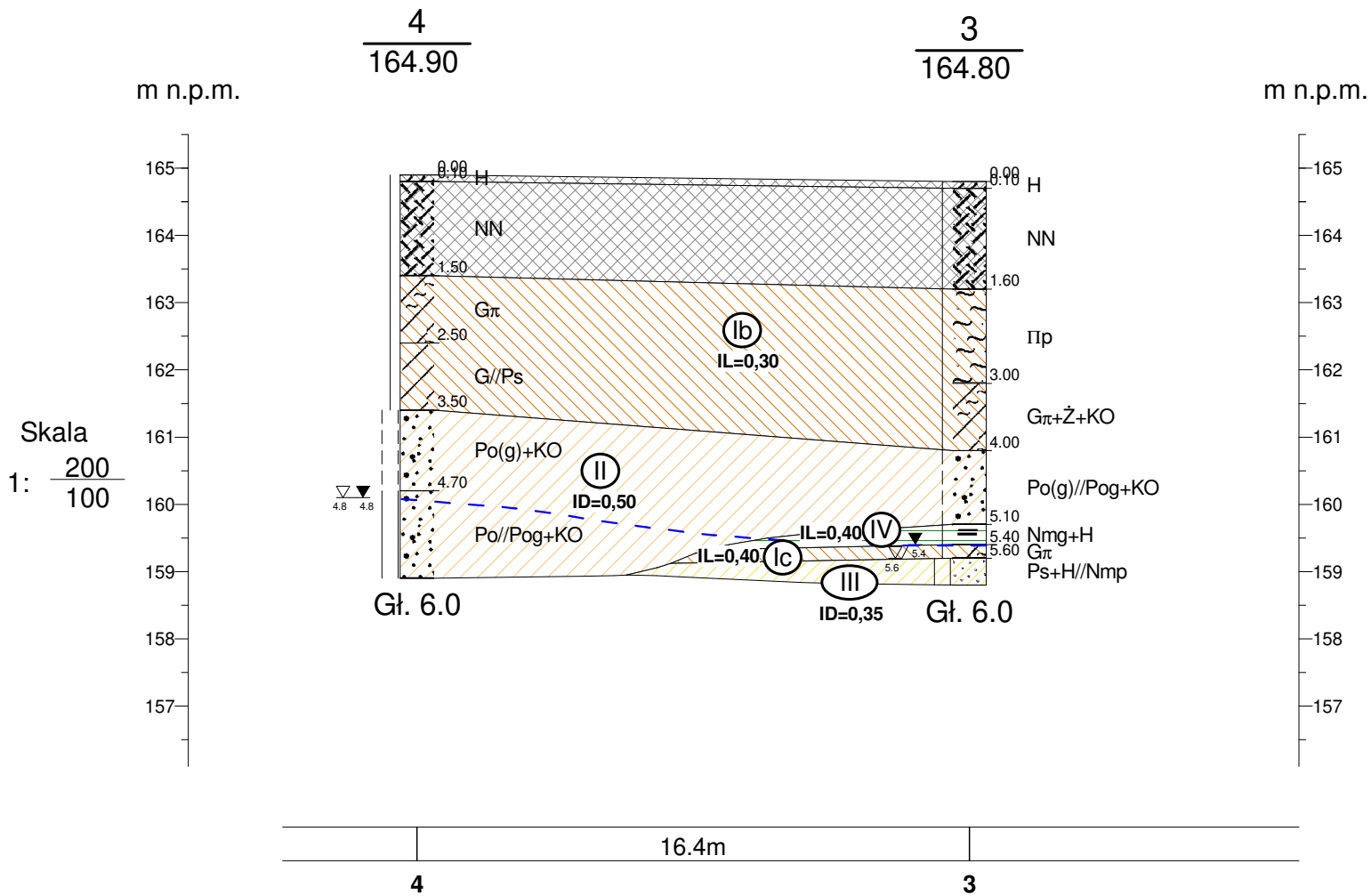


Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław				Zał.Nr 2.3
Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła Pw. MB Bolesnej na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny -III- Skala 1: $\frac{200}{100}$
Opracował	21.07.2022	mgr Artur Szumski		
Weryfikował	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		
Zatwierdził	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		

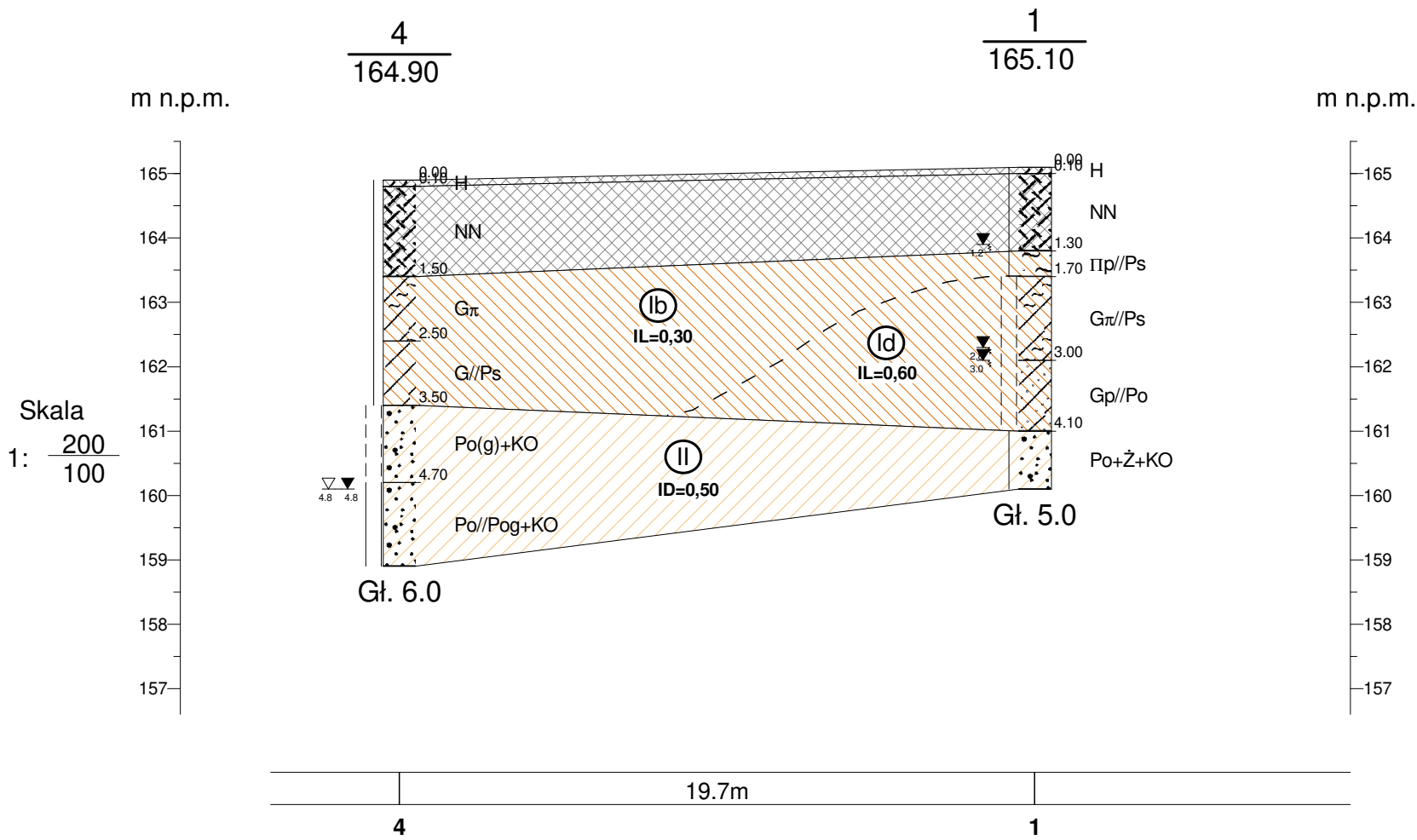


Skala
1: $\frac{200}{100}$

Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław				Zał.Nr 2.4
Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła Pw. MB Bolesnej na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny -IV- Skala 1: $\frac{200}{100}$
Opracował	21.07.2022	mgr Artur Szumski		
Weryfikował	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		
Zatwierdził	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		



Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław				Zał.Nr 2.5
Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła Pw. MB Bolesnej na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny -V- Skala 1: $\frac{200}{100}$
Opracował	21.07.2022	mgr Artur Szumski		
Weryfikował	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		
Zatwierdził	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		



Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław				Zał.Nr 2.6
Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła Pw. MB Bolesnej na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny -VI- Skala 1: $\frac{200}{100}$
Opracował	21.07.2022	mgr Artur Szumski		
Weryfikował	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		
Zatwierdził	21.07.2022	mgr Kamil Okruta		

Wiercenie		Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]		Stratygrafia		Skala [m]		Profil		Przelot [m]		Opis Litologiczny		Symbol gruntu		Wilgotność		Stan gruntu		IL		ID		Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Geosfera s.c. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer 1										Zał.Nr: 3.1		Wiertnica: X: 5638010.61 Y: 6415325.90											
Rejon: dz. nr 57/1 Miejscowość: Świątniki Gmina: Sobótka - obszar wiejski Powiat: wrocławski Województwo: dolnośląskie						Inwestor: Parafia Nasławice Wiercenie: Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C Nadzór geologiczny: mgr Kamil Okruta						System wiercenia: mechaniczny obrotowy Rzędna: 165.10 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-06-23													
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
▼ 1.20		▼ 2.00		▼ 3.00		▼ 4.00		▼ 5.00		▼ 6.00		▼ 7.00		▼ 8.00		▼ 9.00		▼ 10.00		▼ 11.00		▼ 12.00		▼ 13.00	

Geosfera s.c. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 3.2				
Rejon: dz. nr 57/1 Miejscowość: Świątniki Gmina: Sobótka - obszar wiejski Powiat: wrocławski Województwo: dolnośląskie						Inwestor: Parafia Nasławice		System wiercenia: mechaniczny obrotowy				
						Wiercenie: Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C		Rzędna: 164.40 m n.p.m.				
						Nadzór geologiczny: mgr Kamil Okruta		Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2022-06-23		X: 5638019.26 Y: 6415342.43
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	▼ 1.50				0.10	Gleba, ciemnobrunatna Nasyp niebudowlany, ciemnobrunatny zbudowany z gleby, gliny, gruzu ceglanego i otoczków	H NN					
					1.00	Pył piaszczysty, szary na pograniczu piasku gliniastego	IIp/Pg	w	pl	0.30		lb
					2.60	Pospółka gliniasta, szara przewarstwiona gliną	Pog//G		tpl	0.15		la
					3.10	Pospółka, szara z domieszką żwiru i otoczków	Po+Ż+KO	mw/w	zg		0.50	II
	▼ 5.10 5.10				4.90	Piasek średni, ciemnoszary z domieszką otoczków i części organicznych	Ps+KO+H	m/nw	szg		0.35	III
					5.30	Namuł gliniasty, ciemnoszary	Nmg	w/m	pl	0.40		IV
	▼ 6.0				6.00	Piasek średni, ciemnoszary z domieszką części organicznych przewarstwiony namulem piaszczystym	Ps+H//Nmp	nw	szg		0.35	III
					7.70	Namuł gliniasty, ciemnoszary przewarstwiony pyłem z domieszką części organicznych	Nmg//II+H					IV
					8.00	Pył, ciemnoszarobrazowy na pograniczu gliny pylastej z domieszką części organicznych	II/Gπ+H	w/m	pl	0.40		Ic
					9.00							

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

Wiercenie		Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t.]		Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna		
1	2	3	4												5	6
Geosfera s.c. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer 3					Zał.Nr: 3.3 Wiertnica: X: 5638029.37 Y: 6415327.60							
Rejon: dz. nr 57/1 Miejscowość: Świątniki Gmina: Sobótka - obszar wiejski Powiat: wrocławski Województwo: dolnośląskie				Inwestor: Parafia Nasławice Wiercenie: Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C Nadzór geologiczny: mgr Kamil Okruta				System wiercenia: mechaniczny obrotowy Rzędna: 164.80 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-06-23								


Geosfera s.c. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 3.4				
		Otwór numer 4						Wiertnica: X: 5638024.52 Y: 6415311.91				
Rejon: dz. nr 57/1 Miejscowość: Świątniki Gmina: Sobótka - obszar wiejski Powiat: wrocławski Województwo: dolnośląskie			Inwestor: Parafia Nasławice Wiercenie: Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C Nadzór geologiczny: mgr Kamil Okruta			System wiercenia: mechaniczny obrotowy						
						Rzędna: 164.90 m n.p.m.						
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2022-06-23				
Wiercenie	Głębokość zwiadczenia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	Gleba, ciemnobrunatna Nasyp niebudowlany, ciemnobrunatny zbudowany z gleby, gruzu ceglatego i piasku gliniastego	H NN					
			1.0		1.50	Glina pylasta, szara	G π	w	pl			
			2.0		2.50	Glina, szara przewarstwiona piaskiem średnim	G//Ps		tpl	0.30		lb
			3.0		3.50	Pospółka zagliniona, szara z domieszką otoczków	Po(g)+KO	m				
			4.0		4.70	Pospółka, szara przewarstwiona pospółką gliniastą z domieszką otoczków	Po//Pog+KO	nw	zg		0.50	II
			5.0		6.00							
			6.0									

TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW FIZYKO – MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Temat : Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wzmocnienia posadowienia kościoła rzymskokatolickiego Pw. MB Bolesnej znajdującego się na dz. nr 57/1, obr. Świątniki, gm. Sobótka, pow. wrocławski. woj. dolnośląskie.

Nazwa gruntu	Symbol gruntu	Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntów I _b /I _L	Wilgotność naturalna W _n	Gęstość objętościowa ρ	Kąt tarcia wewnętrznego φ _u	Kohezja C _u	Moduł ścisłości pierwotnej M ₀	Moduł odkształcenia pierwotnego E ₀
				[%]	[t/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
Pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste, gliny piaszczyste, pospółki gliniaste,	Pog	Ia	0,15	9	2,20	15,6	19,29	33000	23100
	Πρ, Gπ	Ib	0,3	20 - 25	2,00 - 2,05	13,2	13,33	23600	16600
	Gπ, Π	Ic	0,4	24 - 25	2	11,6	10,65	19200	13400
	Gπ, Gp	Id	0,6	24 - 32	1,90 – 2,00	11,6	6,92	12800	9000
Pospółki,	Po	II	0,5	12 - 18	1,9 – 2,05	38,5	-	153000	137600
Piaski średnie,	Ps	III	0,35	22	2	32,1	-	72500	61100
Namuły gliniaste,	Nmg	IV	0,4	grunt organiczny o zmiennych parametrach geotechnicznych, nie nadaje się do posadowienia bezpośredniego					

Załącznik nr 4

Zestawienie wyników badań gruntu z obszaru wierceń na dz. nr 57/1,
obr. Świątniki, gm. Sobótka, pow. wrocławski. woj. dolnośląskie.

Lp.	Nr otw.	Głębokość m	Nazwa gruntu	Zawartość frakcji %				Wn %	Wp %	W _L %	I _L	I _p	Iom %
				Żwir	Piasek	Pył	Ił						
1	1	2,8	glina					22,88	14,31	28,7	0,6	14,39	
2	2	5,6	namuł gliniasty					26,12	25,55	39,3	0,4	13,75	11,26
3	4	2,9	glina					18,79	13,75	28,4	0,34	14,65	

Badanie granic konsystencji

Temat: Świątniki

Nr otworu 2

Nazwa gruntu: namuł gliniasty

Głębokość 5,6 m

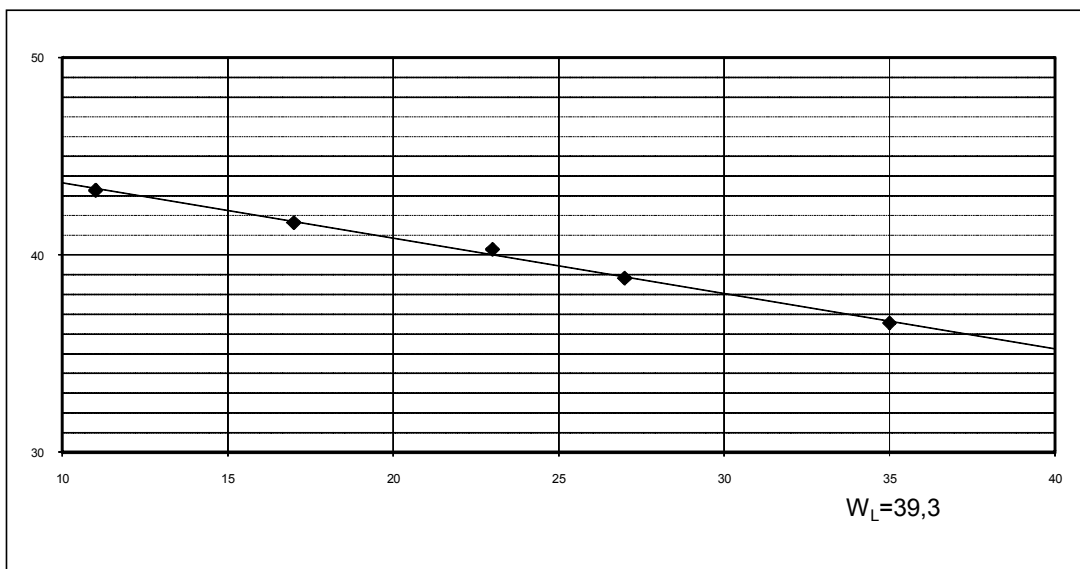
Wyniki	Wilgotność					
$W_n = 26,12$ $W_p = 25,55$ $W_L = 39,3$ $I_L = (W_n - W_p) : (W_L - W_p) = 0,04$ $I_p = W_L - W_p = 13,75$ stan: tpi spoiwość: średnio spoiisty	Nr par.	m_{mt}	48,68	m_{st}	40,05	26,35%
		m_{st}	40,05	m_t	7,58	
		W=	8,63	:	32,47	26,58%
	Nr par.	m_{mt}	53,42	m_{st}	43,89	
		m_{st}	43,89	m_t	7,4	
		W=	9,53	:	36,49	26,12%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m_{mt}	13,09	m_{st}	11,92	
	m_{st}	11,92	m_t	7,34	
	Lp=	1,17	:	4,58	25,55%
Nacz. Nr	m_{mt}		m_{st}	0	
	m_{st}		m_t		
	Lp=	0	:	0	

Granica płynności

Nacz.Nr	m_{mt}	38,57	m_{st}	30,05	
	m_{st}	30,05	m_t	6,74	
ilość uderzeń: 35	W=	8,52	:	23,31	36,55%
Nacz.Nr	m_{mt}	38,50	m_{st}	29,72	
	m_{st}	29,72	m_t	7,12	
ilość uderzeń: 27	W=	8,78	:	22,6	38,85%
Nacz.Nr	m_{mt}	38,16	m_{st}	29,41	
	m_{st}	29,41	m_t	7,68	
ilość uderzeń: 23	W=	8,75	:	21,73	40,27%
Nacz.Nr	m_{mt}	38,27	m_{st}	29,13	
	m_{st}	29,13	m_t	7,19	
ilość uderzeń: 17	W=	9,14	:	21,94	41,66%
Nacz.Nr	m_{mt}	38,10	m_{st}	28,56	
	m_{st}	28,56	m_t	6,52	
ilość uderzeń: 11	W=	9,54	:	22,04	43,28%



Badanie wykonał:

Badanie granic konsystencji

Temat: Świątniki

Nr otworu 4

Nazwa gruntu: glina

Głębokość 2,9 m

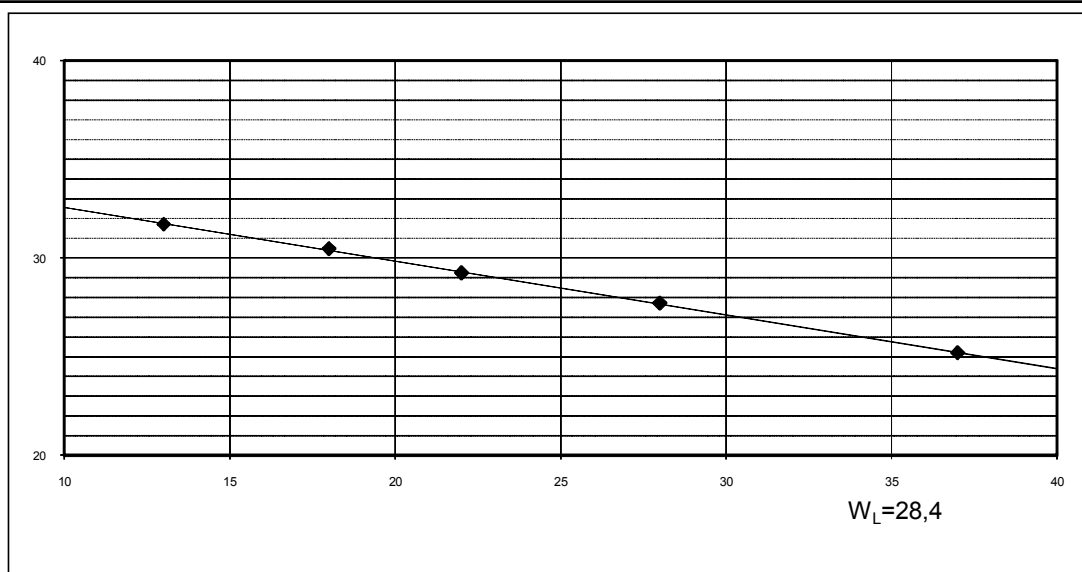
Wyniki	Wilgotność					
$W_n = 18,79$ $W_p = 13,75$ $W_L = 28,4$ $I_L = (W_n - W_p) : (W_L - W_p) = 0,34$ $I_p = W_L - W_p = 14,65$ stan: pl spistość: średnio spoisty	Nr par.	m_{mt}	55,23	m_{st}	47,82	18,79%
		m_{st}	47,82	m_t	8,06	
		W=	7,41	:	39,76	18,64%
	Nr par.	m_{mt}	53,34	m_{st}	46,03	
		m_{st}	46,03	m_t	7,44	
		W=	7,31	:	38,59	18,94%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m_{mt}	12,92	m_{st}	12,23	
	m_{st}	12,23	m_t	7,21	
	Lp=	0,69	:	5,02	13,75%
Nacz. Nr	m_{mt}		m_{st}	0	
	m_{st}		m_t		
	Lp=	0	:	0	

Granica płynności

Nacz.Nr	m_{mt}	37,69	m_{st}	31,48	
	m_{st}	31,48	m_t	6,83	
ilość uderzeń: 37	W=	6,21	:	24,65	25,19%
Nacz.Nr	m_{mt}	37,80	m_{st}	31,11	
	m_{st}	31,11	m_t	6,95	
ilość uderzeń: 28	W=	6,69	:	24,16	27,69%
Nacz.Nr	m_{mt}	37,58	m_{st}	30,69	
	m_{st}	30,69	m_t	7,12	
ilość uderzeń: 22	W=	6,89	:	23,57	29,23%
Nacz.Nr	m_{mt}	37,76	m_{st}	30,52	
	m_{st}	30,52	m_t	6,77	
ilość uderzeń: 18	W=	7,24	:	23,75	30,48%
Nacz.Nr	m_{mt}	37,09	m_{st}	30,07	
	m_{st}	30,07	m_t	7,92	
ilość uderzeń: 13	W=	7,02	:	22,15	31,69%



Badanie wykonał:

Temat: Świątniki

Nazwa gruntu: namuł gliniasty

Nr otworu 2

Głębokość 5,6 m

Wyniki		Wilgotność				
W_n = 26,35% I_{om} = 11,26%.	Nr par.	m _{mt}	48,68	m _{st}	40,05	26,35%
		m _{st}	40,05	m _t	7,58	
		W=	8,63	:	32,47	26,58%
	Nr par.	m _{mt}	53,42	m _{st}	43,89	
		m _{st}	43,89	m _t	7,4	
		W=	9,53	:	36,49	26,12%
Oznaczanie strat przy prażeniu						
Nacz. Nr	m _{mt}	37,19	m _{mt}	37,19		
	m _{st}	36,63	m _t	32,04		
	Lp=	0,56	:	5,15		10,87%
Nacz. Nr	m _{mt}	37,19	m _{mt}	37,19		
	m _{st}	36,61	m _t	32,04		
	Lp=	0,58	:	5,15		11,26%

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów
wg normy PN-86/B-02480

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTU

GRUNTY NASYPOWE

NB - nasyp budowlany
NN - nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

<p>KW - wietrzelina KWg - wietrzelina gliniasta KR - rumosz KRg - rumosz gliniasty KO - otoczaki Ż - żwir Żg - żwir gliniasty Po - pospółka Pog - pospółka gliniasta Pr - piasek gruby Ps - piasek średni Pd - piasek drobny Pπ - piasek pylasty Pg - piasek gliniasty Πp - pył piaszczysty Π - pył Gp - glina piaszczysta G - glina Gπ - glina pylasta Gpz - glina piaszczysta zwięzła Gz - glina zwięzła Gπz - glina pylasta zwięzła Ip - ił piaszczysty I - ił Iπ - ił pylasty</p>	<div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">kameniste</div> <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">grubo-ziarniste</div> <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">drobnoziarniste, niespoiste</div> <div style="border-top: 1px solid black; padding: 2px;">drobnoziarniste, spoiste</div>
---	--

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

<p>kr kreda gy gytia</p>	} młode osady jeziorne	<p>ob węgiel brunatny ok węgiel kamienny kp kreda piszcząca</p>
------------------------------	---------------------------	---

÷ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące:
składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych,
petrografii skał.

4 nr wiercenia
521rzędna wiercenia (terenu)

STAN GRUNTU:

WILGOTNOŚĆ GRUNTU:

grunty spoiste

pzw	○	- półzwały
tpl	●	- twardoplastyczny
pl	●	- plastyczny
mpl	●	- miękkoplastyczny
pł	●	- płynny

grunty sypkie

ln	⋯	- luźny
szg	⊙	- średniozagęszczony
zg	⊙	- zagęszczony

$I_D = 0.5$ - stopień zagęszczenia

$I_L = 0.20$ - stopień plastyczności

- mało wilgotny

- wilgotny

- mokry

- nawodniony

INNE OZNACZENIA:

<p>Ⓜ, ⓑ2a</p>	-	numer warstwy geotechnicznej
<p>— XI, 2011 r.</p>	-	powierzchnia zwierciadła wód podziemnych w IX.2012 r.
<p>$\frac{\nabla}{7.2} \frac{\nabla}{7.2}$</p>	-	swobodne zwierciadło wód podziemnych (głębokość w m ppt)
<p>$\frac{\nabla}{6.7} \frac{\nabla}{8.5}$</p>	-	napięte zwierciadło wód podziemnych (głębokość w m ppt)
<p>$\frac{\nabla}{3.5}$</p>	-	sączenia wód podziemnych (głębokość w m ppt)

Geosfera s.c.

ul. Grudziądzka 99/6 51-165 Wrocław

<http://www.geosfera-wroclaw.pl>

e-mail: biuro@geosfera.wroclaw.pl

tel. 603 587 132