

Typ dokumentacji: **Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego oraz projektem geotechnicznym**

Temat: **Pawilon edukacyjny przy Zespole Szkół w Wałdowie
Szlacheckim**

Inwestor: **Zespole Szkół w Wałdowie Szlacheckim
86-302 Grudziądz**

Opracował: **Przemysław Kaleta
geolog, VII-1434, V-1633**

Położenie: **Działka: 92/2
Obręb: Wałdowo Szlachecki
Gmina: Grudziądz
Powiat: grudziądzki
Województwo: kujawsko-pomorskie**

Grudziądz, lipiec 2015

1. Wstęp

Planowane przedsięwzięcie dotyczy projektu budowy pawilonu edukacyjnego w Wałdowie Szlacheckim na działce: 92/2 gmina Grudziądz.

Inwestorem jest Zespół Szkół w Wałdowie Szlacheckim, 86-302 Grudziądz.

Celem opinii jest rozpoznanie i przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego obiektu. W ramach rozpoznania zbadano i ustalono:

- rodzaj i stan gruntów zalegających w podłożu,
- głębokość występowania lustra wody gruntowej,
- warunki wykonawstwa robót ziemnych,
- warunki parametrów geotechnicznych, zgodnie z normą PN 81/B-03020 niezbędnych do obliczeń statycznych.

Obiekt położony jest pośrodku Kotliny Grudziądzkiej, która stanowi największą kotlinę w obrębie Doliny Dolnej Wisły. Obszar położony jest w obrębie środkowego tarasu akumulacyjno-erozyjnego doliny Wisły. Rzędne terenu wahają się od 40 m npm do 45 m npm. Cała część działki przeznaczona pod nowe obiekty tworzy obszar zadrzewiony.

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Zgodnie z tym rozporządzeniem projektowany obiekt należy do II kategorii geotechnicznej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych w dokumentowanym podłożu panują proste warunki gruntowe.

2. Zakres prac i badań oraz zastosowana metodyka badawcza

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 dostarczonej przez Inwestora.

2.2. Prace terenowe

W ramach prac polowych prowadzonych w dniu 10 lipca 2015 r., zgodnie z polską normą PN-74/B-04452, wykonano:

- 3 nierurowane odwierty o średnicy 110 mm o głębokości 6 m,
- 1 sondowanie sondą dynamiczną SD-10 dla określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych w warunkach in situ,
- 1 sondowanie sondą cylindryczną dla określenia stopnia zagęszczenia gruntów spoistych w warunkach in situ.

Otwory o średnicy 110 mm wykonano systemem obrotowym, stosując długość metrażu 1,5 m bez wykorzystania rur osłonowych. Do prac wykorzystano wiertnicę HP-13. W trakcie wiercenia prowadzono badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego przelotu świdra zgodnie z normą PN-74/B-04452. Pobierano próby gruntów o naturalnym uziarnieniu do skrzynek oraz próby naturalnej

wilgotności. Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem nawierconego profilu geologicznego.

W trakcie prac prowadzono również pomiary lustra wody gruntowej.

W trakcie prac wykonano także sondowania lekką sondą dynamiczną SD-10. Badanie polegało na pogrążaniu końcówki sondy w grunt za pomocą odważnika o wadzie 10 kg, spadającego swobodnie z wysokości 50 cm. Żerdzie i końcówki zagłębiane były pionowo. Po zagłębieniu sondy o każdy 1 m wykonano 1,5 obrotu żerdzi wokół osi. Rejestrowano ilość uderzeń potrzebnych na zagłębienie sondy o kolejne 10 cm. Zarejestrowaną ilość uderzeń przeliczono na stopień zagęszczenia gruntu. Sposób prowadzenia badania oraz opracowanie wyników wykonano zgodnie z normą PN-B-04452:2002.

W trakcie prac wykonano także sondowania sondą cylindryczną. Badanie polegało na wbijaniu końcówki sondy w oczyszczone z urobku dno otworu wiertniczego w obrębie gruntów spoistych. Rejestrowano ilość uderzeń potrzebnych na zagłębienie sondy o kolejne 10 cm. Zarejestrowaną ilość uderzeń przeliczono na stopień plastyczności gruntu. Sposób prowadzenia badania oraz opracowanie wyników wykonano zgodnie z normą PN-B-04452:2002.

2.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- zestawienie i analizę wyników badań wykonanych w ramach niniejszej dokumentacji,
- graficzne opracowanie tych wyników w formie mapy dokumentacyjnej, profili odwiertów, profili sondowań i przekrojów geologicznych,
- ustalenie parametrów geotechnicznych i hydrogeologicznych wydzielonych warstw skalnych metodą A i B wg normy PN-81/B-03020,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geologiczno-inżynierskich,
- opracowanie wniosków zaleceń.

3. Model geologicznych stwierdzonych warunków gruntowych

Analizowany teren położony jest w obrębie środkowego tarasu akumulacyjno-erozyjnych doliny rzeki Wisły.

Bezpośrednio pod powierzchnią na całym terenie występuje piaszczysta gleba próchniczna. Gleba jest lekko wilgotna oraz luźna. Strop gleby znajduje się na głębokości 0,0 m (otw. 1, 2, 3) a spąg na głębokości od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3). Miąższość gleby waha się od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3).

Zasadniczym elementem budowy geologicznej są grunty niespoiste akumulacji rzecznej - piaski drobnoziarniste, piaski gruboziarniste, żwir, otoczaki oraz grunty spoiste facji powodziowych - piaski gliniaste.

Bezpośrednio pod glebą nawierca się warstwę piasków drobnoziarnistych z domieszką pyłu (warstwa Ia). Piaski drobnoziarniste mają barwę brązowo-szarą i są średniozagęszczone oraz wilgotne. Strop piasków drobnych znajduje się na głębokości od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3). Spąg

piasków drobnych nawiercono na głębokości od 1,1 m (otw. 3) do 1,5 m (otw. 1). Miąższość piasków drobnych wynosi od 0,7 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 1).

Poniżej piasków drobnych nawierca się piaski gliniaste z domieszką gliny piaszczystej (warstwa II). Piaski są brązowe lub brązowo-szare, miękkoplastyczne oraz wilgotne. Strop piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 1,1 m (otw. 3) do 1,5 m (otw. 1). Spąg piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 2,5 m (otw. 1, 3) do 2,6 m (otw. 2). Miąższość piasków gliniastych wynosi od 1,0 m (otw. 1) do 1,4 m (otw. 3).

Poniżej piasków gliniastych nawierca się piaski gruboziarniste z domieszką żwiru i otoczków (warstwa III). Piaski grube są wilgotne i zagęszczone i lekko gliniaste. Strop piasków grubych znajduje się na głębokości od 2,5 m (otw. 1, 3) do 2,6 m (otw. 2). Spąg piasków grubych znajduje się na głębokości od 3,0 m (otw. 3) do 3,2 m (otw. 1). Miąższość piasków grubych wynosi od 0,5 m (otw. 2, 3) do 0,7 m (otw. 1).

Przewiercony profil kończą piaski drobnoziarniste (warstwa Ib). Piaski drobne są mokre i średniozagęszczone. Strop piasków grubych znajduje się na głębokości od 3,0 m (otw. 3) do 3,2 m (otw. 1). Spąg piasków drobnych znajduje się na głębokości 6,0 m (otw. 1, 2, 3). Miąższość piasków drobnych wynosi od 2,8 m (otw. 1) do 3,0 m (otw. 3). Piasków tych nie przewiercono do 6 m głębokości.

4. Warunki hydrogeologiczne stwierdzone na terenie badań, określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany

W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Woda może gromadzić się w obrębie osadów piaszczystych występujące w profilu. Osady w profilach są wilgotne lub mokre. Zwierciadło wody gruntowej w okolicach Wałdowa Szlacheckiego występuje około 25-27 m npm, czyli około 15 m ppt. Układ zwierciadła wód podziemnych wskazuje, iż płyną one w kierunku Wisły na północny-zachód. Warstwa zasilana jest wyłącznie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu.

W trakcie prac nie wykonano badań laboratoryjnych wody. Jednak na podstawie badań wody z okolicznych studni i otworów obserwacyjnych zlokalizowanych w Wałdowie Szlacheckim i Białym Borze można stwierdzić, iż woda gruntowa w analizowanym rejonie tworzy mało lub średnio agresywne środowisko.

5. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów naturalnych rodzimych, mineralnych. Grunty podzielono na warstwy geotechniczne w oparciu o litologię, genezę oraz ich stan.

Wśród gruntów rodzimych wyodrębniono warstwy geotechniczne w oparciu o zróżnicowany skład granulometryczny oraz stopień zagęszczenia i plastyczności. Najważniejszy parametr gruntu stopień zagęszczenia gruntów sypkich (I_D) i stopień plastyczności gruntów spoistych (I_L) oznaczono metodą A zgodnie z PN-81/B-03020 tj. na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Inne niezbędne

do obliczeń statycznych parametry: gęstość objętościową (ρ) spójność (c_u), kąt tarcia wewnętrznego (φ_u) i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (M_0), wyznaczono z tabel i wykresów zależności pomiędzy tymi parametrami a cechami wiodącymi, podanych w w/w normie.

Gleba

Bezpośrednio pod powierzchnią na całym terenie występuje piaszczysta gleba próchnicza. Gleba jest lekko wilgotna oraz luźna. Strop gleby znajduje się na głębokości 0,0 m (otw. 1, 2, 3) a spąg na głębokości od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3). Miąższość gleby waha się od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3). Glebę należy zabrać i wykorzystać podczas prac rekultywacyjnych i urządzeniowych.

Warstwa Ia

Zaliczono do niej występujące pod glebą piaski drobnoziarniste. Piaski drobnoziarniste mają barwę brązowo-szarą i są średniozagęszczone oraz wilgotne. Strop piasków drobnych znajduje się na głębokości od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 (otw. 2, 3). Spąg piasków drobnych nawiercono na głębokości od 1,1 m (otw. 3) do 1,5 m (otw. 1). Miąższość piasków drobnych wynosi od 0,7 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 1).

- grunt niewysadzinowy,
- stopień zagęszczenia: $I_D^{(n)} = 0,50$
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 2,5 \times 10^{-5}$
- wilgotność naturalna: 6 %
- gęstość objętościowa: $1,65 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: $30,5^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 63000 kPa

Warstwa Ib

Zaliczono do niej kończące przewiercony profil piaski drobnoziarniste. Piaski drobne są mokre i średniozagęszczone. Strop piasków grubych znajduje się na głębokości od 3,0 m (otw. 3) do 3,2 m (otw. 1). Spąg piasków drobnych znajduje się na głębokości 6,0 m (otw. 1, 2, 3). Miąższość piasków drobnych wynosi od 2,8 m (otw. 1) do 3,0 m (otw. 3). Piasków tych nie przewiercono do 6 m głębokości.

- grunt niewysadzinowy,
- stopień zagęszczenia: $I_D^{(n)} = 0,56$
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 2,5 \times 10^{-5}$
- wilgotność naturalna: 16 %
- gęstość objętościowa: $1,75 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: $30,8^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 71000 kPa

Warstwa II

Zaliczono do niej występujące pod nasypami piaski gliniaste z domieszką gliny piaszczystej. Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej C. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizyko mechanicznych. Piaski są brązowe lub brązowo-szare, miękkoplastyczne oraz wilgotne. Strop piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 1,1 m (otw. 3) do 1,5 m (otw. 1). Spąg piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 2,5 m (otw. 1, 3) do 2,6 m (otw. 2). Miąższość piasków gliniastych wynosi od 1,0 m (otw. 1) do 1,4 m (otw. 3).

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $I_L^{(n)} = 0,50$
- wilgotność naturalna: 16 %
- gęstość objętościowa: $2,10 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: 10°
- spójność: 9 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 16000 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

Warstwa III

Zaliczono do niej piaski gruboziarniste ze żwirem i otoczkami. Piaski grube są wilgotne i zagęszczone i lekko gliniaste. Strop piasków grubych znajduje się na głębokości od 2,5 m (otw. 1, 3) do 2,6 m (otw. 2). Spąg piasków grubych znajduje się na głębokości od 3,0 m (otw. 3) do 3,2 (otw. 1). Miąższość piasków grubych wynosi od 0,5 m (otw. 2, 3) do 0,7 m (otw. 1).

- grunt niewysadzinowy,
- stopień zagęszczenia: $I_D^{(n)} = 0,66$
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-3}$
- wilgotność naturalna: 14 %
- gęstość objętościowa: $1,85 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: 34°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 122000 kPa

6. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie, model obliczeniowy

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują:

- grunty rodzime, mineralne: niespoiste, spoiste.

W analizowany przypadku mamy do czynienia z prostym układem geologicznym. Przewiercone warstwy stanowią osady niespoiste i dobrych parametrach geotechnicznych. Przekroje geologiczne zamieszczono w załącznikach.

Przypowierzchniową warstwę stanowi warstwa gleby o miąższości dochodzącej do 0,4 m. Glebę należy wybrać z wykopu wykorzystać podczas prac rekultywacyjnych i urzędzeniowych.

Występujące w profilach osady niespoiste posiadają dobre parametry geotechniczne stanowiące do dobre podłoże do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski są suche, wilgotne, mokre i nawodnione. Wykonane badania geotechniczne wskazują na wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50-0,66$.

Występujące w badaniach grunty spoiste mają naturalną wilgotność oraz są plastyczne. Osady wskazują na wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,50$. Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi podlegającymi szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Wykazują podatność na zmiany wilgotności i właściwości wytrzymałościowych, szczególnie w warunkach naruszenia naturalnej struktury. Przy realizacji wykopów budowlanych w okresie opadów atmosferycznych podlegać będą one odprężaniu, nawodnieniu i szybkiemu uplastycznieniu. Na warstwach tych prace należy prowadzić tak, aby nie powstawały drgania mechaniczne wywołane np. pracą zagęszczarek dynamicznych (zagęszczenie można prowadzić np. walcami statycznymi okołkowanymi). Należy unikać także prac w czasie opadów atmosferycznych. Drgania mechaniczne oraz zwiększona wilgotność gruntu może doprowadzić do uplastycznienia i/lub upłynnienia gruntów. W przypadku naruszenia struktury lub uplastycznienia gruntów należy warstwę usunąć i zastąpić ją podsypką piaszczysto-żwirową zagęszczoną do stopnia zagęszczenia $I_D \geq 0,60$ lub warstwą chudego betonu. Aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów ostatnią warstwę należy usunąć ręcznie.

W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Woda może gromadzić się w obrębie osadów piaszczystych występujące w profilu. Osady w profilach są wilgotne lub mokre. Zwierciadło wody gruntowej w okolicach Wałdowa Szlacheckiego występuje około 25-27 m npm, czyli około 15 m ppt. Układ zwierciadła wód podziemnych wskazuje, iż płyną one w kierunku Wisły na północny-zachód. Warstwa zasilana jest wyłącznie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu.

Opis warstwy	Nr warstwy	Ocena
Gleba		Nie stanowi podłoża budowlanego pod bezpośrednie posadowienie
Piaski drobnoziarniste	Ia, Ib	Podłoże budowlane
Piaski gliniaste	II	
Piaski gruboziarniste ze żwirem i otoczkami	III	

Ze względu na charakter obiektów zlokalizowanych na terenie inwestycji podłoże gruntowe będzie ulegało konsolidacji od przyłożonych obciążeń. W obrębie przewierconych utworów brak jest warstw słabych. Warstwy będą dodatkowo komprimowane, przez co parametry mechaniczne i sztywności będą ulegały dodatkowej poprawie (grunt będzie się dodatkowo zagęszczał).

Dla wszystkich rodzajów technologii wzmocnienia podłoża gruntowego należy użyć sprężysto-plastyczny model obliczeniowy.

7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Do obliczeń nośności i osiadań należy przyjąć dane określone przez projektanta. Wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływanie od:

- ciężaru własnego konstrukcji,
- obciążenia użytkowego,
- obciążenia śniegiem,
- obciążenia wiatrem,
- obciążeń dynamicznych od maszyn i urządzeń.

Wartości obciążeń, w zależności od rodzaju obliczeń, należy skorygować częściowymi współczynnikami korelacyjnymi.

Na określenie nośności podłoża gruntowego składają się dwa czynniki: nośność samego podłoża oraz nośność elementu wzmocnienia. W przypadku wzmocnienia podłoża gruntowego palami lub kolumnami betonowymi, nośność podłoża można określić tylko jako nośność pala lub kolumny betonowej (z pominięciem nośności gruntu). W innym przypadku należy uwzględnić nośność podłoża.

Wielkość osiadań podłoża gruntowego można wyznaczyć analitycznie lub metodą elementów skończonych. Do wyznaczenia czasu osiadań podłoża gruntowego można posłużyć się teorią Barrona, w której konsolidację podzielono na 2 części: konsolidację pionową i poziomą.

Na określenie stateczności ogólnej powinno się składać:

- wyznaczenie linii poślizgu o minimalnym współczynniku bezpieczeństwa,
- określenie współczynnika stateczności ogólnej dla poszczególnych faz budowy oraz fazy eksploatacji.

8. Określenie oddziaływań od gruntu

Planowana inwestycja znajduje się w terenie, który nie kwalifikuje się do terenów górniczych. W trakcie prowadzenia prac budowlanych oraz eksploatacji obiektu nie przewiduje się oddziaływań od gruntu wynikających z uaktywnienia się ośrodka gruntowego w czasie (jak np. dla inwestycji realizowanych na terenach pogórniczych). Nie przewiduje się, aby w trakcie budowy obiektu i w okresie jego użytkowania nastąpiły zmiany oddziaływania gruntów na konstrukcję. Oddziaływania ośrodka gruntowego na ściany obiektów nie powinno mieć negatywnego wpływu na konstrukcję. W trakcie prowadzenia prac ziemnych i fundamentowych należy zachować szczególną ostrożność, tak aby nie zostały zmienione stosunki wodne okolicy. Niedopuszczalne jest doprowadzenie do podtopień czy zalewania sąsiednich nieruchomości, zasypywania rowów itp. Szacuje się, że prac budowlane nie będą wymagały odwodnienia terenu.

9. Wytyczne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Wykonawcy przystępujący do robót ziemnych oraz fundamentowych powinni wykorzystywać jedynie taki sprzęt, który nie powoduje niekorzystnego oddziaływania na środowisko oraz jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom, które zostaną określone w specyfikacji technicznej dla przedmiotowej budowy. Sprzęt do prowadzonych robót musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wyznaczyć kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy podlegające późniejszemu zasypaniu. Zakres badań kontrolnych dla robót fundamentowych zostanie przedstawiony w dokumentacji określającej sposób posadowienia przedmiotowej inwestycji.

10. Monitoring wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Rodzaje robót budowlanych koniecznych do zrealizowania zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego, są powszechnie stosowane i nie wykraczają poza zwykłe prace budowlane. Jednakże w czasie wykonywania prac istnieje ryzyko wystąpienia awarii, podczas robót ziemnych lub geotechnicznych. Zaleca się wtedy niezwłoczne wprowadzenie środków interwencyjnych i zaradczych. Rodzaj działań powinien być każdorazowo uzgodniony z przez kierownika budowy oraz nadzór geotechniczny.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót, zgodności prowadzonych prac z wytycznymi projektu budowlanego oraz dla zapewnienia należytej, jakości wykonywanych prac należy na bieżąco nadzorować kolejne etapy procesu budowlanego. Zaleca się, aby podczas wykonywania prac ziemnych oraz fundamentowych pełniony był nadzór geotechniczny. Zadania i cele nadzoru geotechnicznego są następujące:

- sprawdzanie i porównywanie w czasie budowy poziomów wody gruntowej,
- kontrola wpływu robót ziemnych i fundamentowych na warunki wodne,
- kontrola prowadzonych procesów technologicznych takich jak np. prace ziemne, fundamentowe,
- ocena przydatności sprzętu do zamierzonych robót,
- ocena zgodności warunków gruntowych z określonymi w projekcie i określenie różnic pomiędzy rzeczywistymi warunkami gruntowymi a przyjętymi w projekcie (jeżeli różnice występują),
- sprawdzenie wykonanych robót z projektem (wymiary, położenie, metody prac, stosowane materiały itp.),
- zapobieganie przerwom i przestojom w trakcie robót, wpływającym niekorzystnie na warunki gruntowe,
- kontrola prowadzenia zgodnie z programem monitoringu (jeżeli taki jest prowadzony),
- udział w badaniach geotechnicznych (np. badania nośności w podłożu wykopu, kontrola wskaźnika zagęszczenia i/lub stopnia zagęszczenia).

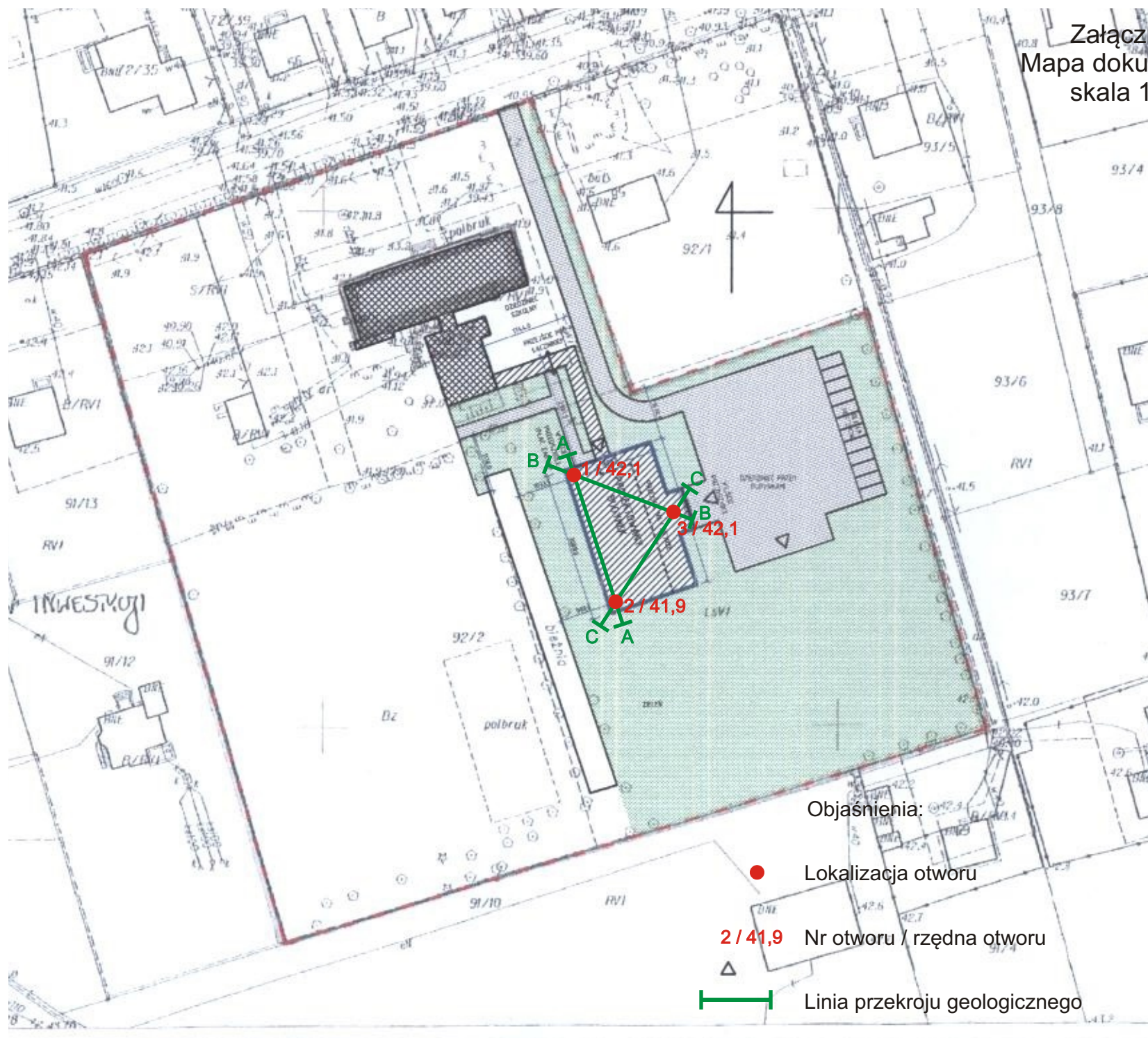
11. Podsumowanie i wnioski



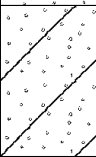
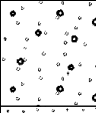

1. Planowane przedsięwzięcie dotyczy projektu budowy pawilonu edukacyjnego w Wałdowie Szlacheckim na działce: 92/2 gmina Grudziądz.
2. Inwestorem jest Zespół Szkół w Wałdowie Szlacheckim, 86-302 Grudziądz.
3. Celem opinii jest rozpoznanie i przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego obiektu.
4. Obiekt położony jest pośrodku Kotliny Grudziądzkiej, która stanowi największą kotlinę w obrębie Doliny Dolnej Wisły. Obszar położony jest w obrębie środkowego tarasu akumulacyjno-erozyjnego doliny Wisły. Rzędne terenu wahają się od 40 m npm do 45 m npm. Cała część działki przeznaczona pod nowe obiekty tworzy obszar zadrzewiony.
5. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że na całym terenie występują proste warunki geologiczne. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują grunty organiczne oraz grunty rodzime mineralne.
6. Przypowierzchniową warstwę stanowi warstwa gleby o miąższości do 0,4 m. Glebę należy zebrać przed przystąpieniem do prac.
7. Występujące w profilach osady niespoiste posiadają dobre parametry geotechniczne stanowiące dobre podłoże do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski są wilgotne, mokre lub nawodnione. Wykonane badania geotechniczne wskazują na wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50-0,66$.
8. Grunty spoiste mają naturalną oraz są plastyczne. Osady wskazują na wartość charakterystyczną stopnia plastyczności od $I_L^{(n)} = 0,50$. Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi podlegającymi szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizyko mechanicznych. Wykazują podatność na zmiany wilgotności i właściwości wytrzymałościowych, szczególnie w warunkach naruszenia naturalnej struktury.
9. W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Woda może gromadzić się w obrębie osadów piaszczystych występujące w profilu. Osady w profilach są wilgotne lub mokre. Zwierciadło wody gruntowej w okolicach Wałdowa Szlacheckiego występuje około 25-27 m npm, czyli około 15 m ppt. Układ zwierciadła wód podziemnych wskazuje, iż płyną one w kierunku Wisły na północny-zachód. Warstwa zasilana jest wyłącznie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu.
10. Nośność podłoża należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-81/B-03020 według 2-ego stanu granicznego, stosując obliczeniowe $x^{(n)}$ wartości parametrów geotechnicznych.
11. Roboty ziemne zaleca się prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami: PN-68/B-06050 oraz PN-81-81/B-03020.
12. Wahania wód gruntowych szacuje się na $\pm 0,5$ m w stosunku do podanego w dokumentacji.
13. Głębokość strefy przemarzania 1-1,2 m.

S P I S Z A Ł Ą C Z N I K Ó W

1. Mapa dokumentacyjna
2. Karty otworów badawczych
3. Wyniki sondowań dynamicznych
4. Wyniki sondowań cylindrycznych
5. Przekroje geologiczne
6. Tabela parametrów geotechnicznych
7. Objasnienia do przekrojów i profili

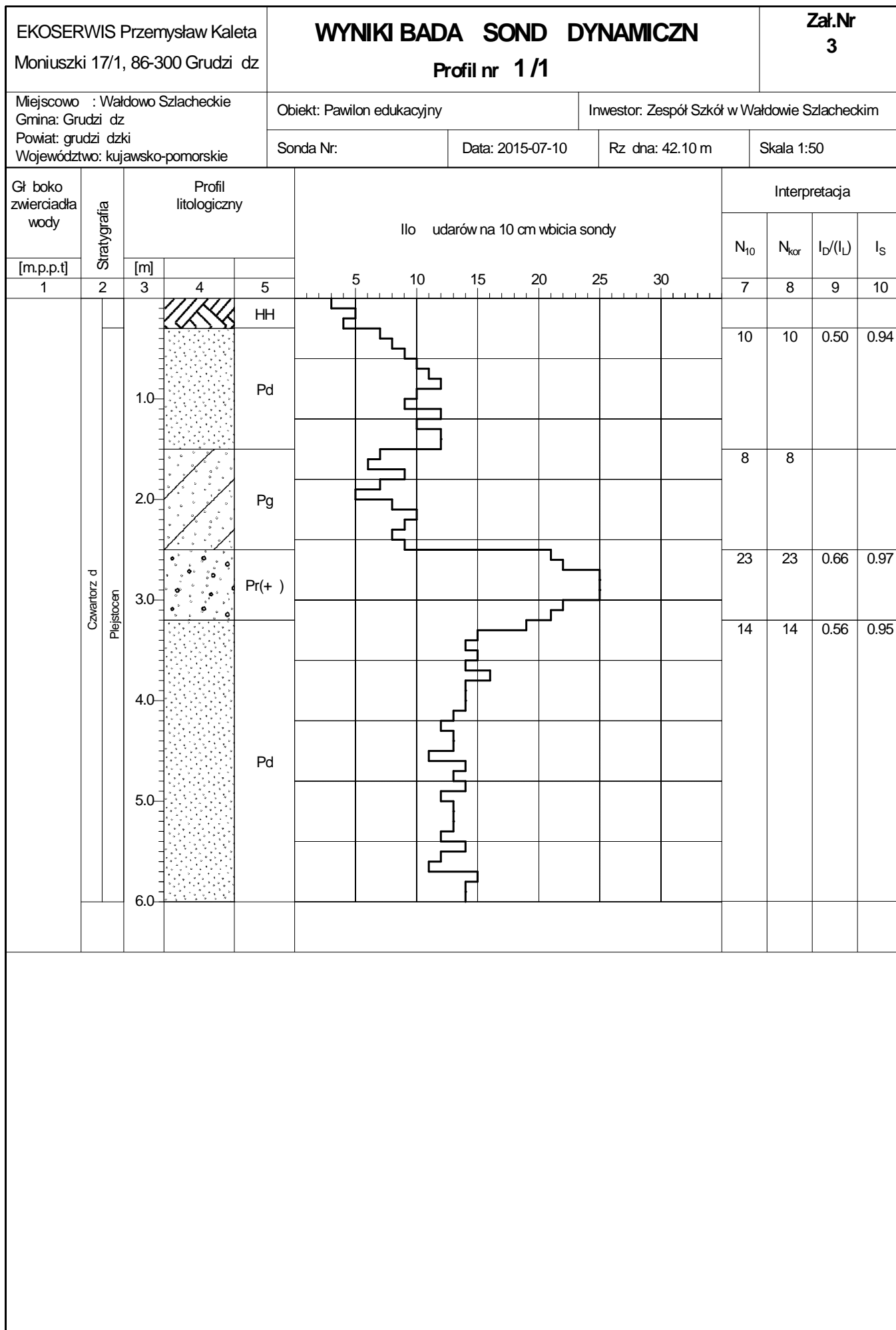
Załącznik nr 1
Mapa dokumentacyjna
skala 1 : 1000



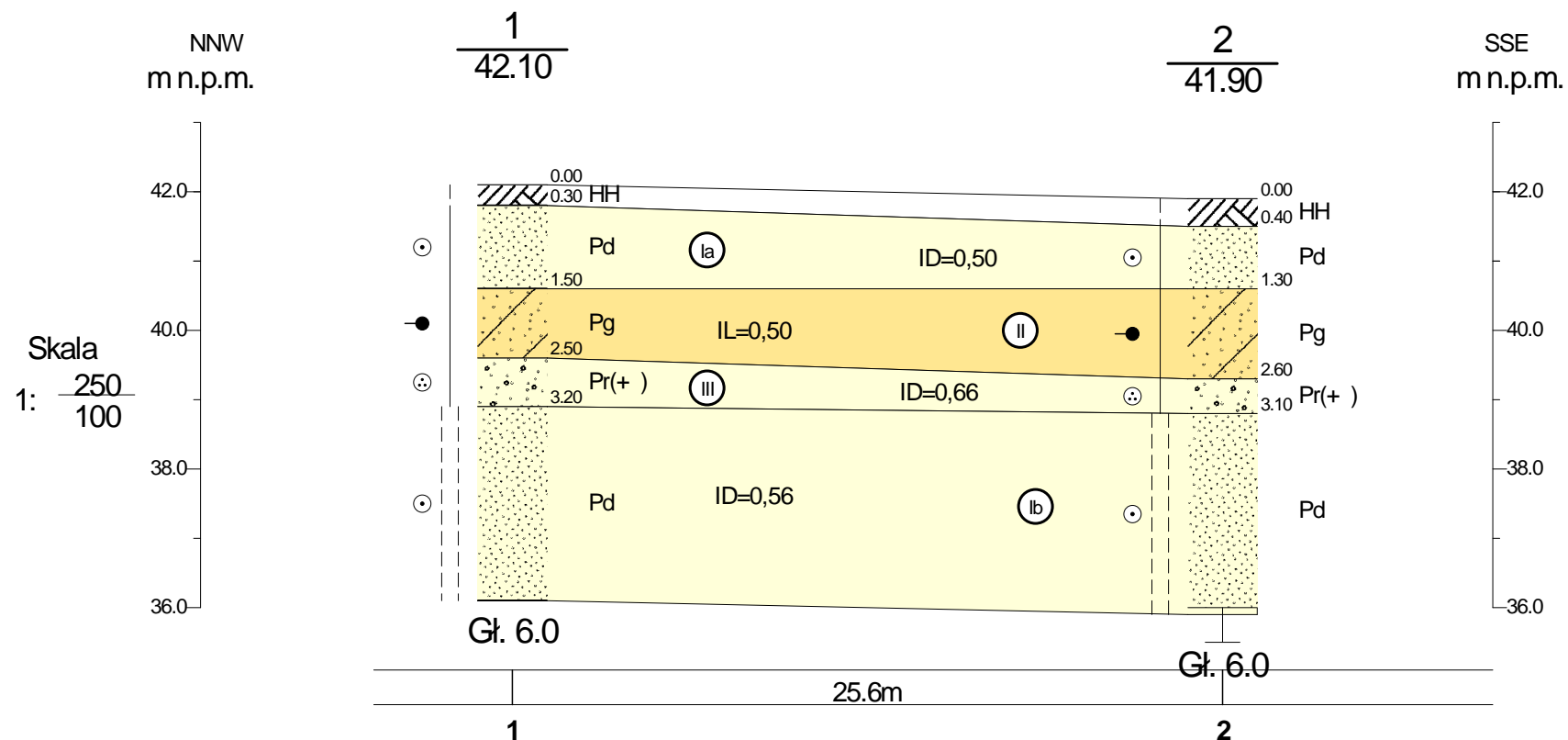
EKOSERWIS			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 2.1					
Moniuszki 17/1, 86-300 Grudzi dz			Profil nr 1					Wiertnica: HP-13					
Miejscowo : Wałdowo Szlacheckie Gmina: Grudzi dz Powiat: grudzi dzki Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Pawilon edukacyjny Inwestor: Zespół Szkół w Wałdowie Szlacheckim Wiercenie: Ekoserwis Przemysław Kaleta Dozór geologiczny: Przemysław Kaleta					System wiercenia: mechaniczny, obrotowy					
								Rz dna: 42.10 m n.p.m.					
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2015-07-10			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorz d Pleistocen				gleba próchnicza, szara, piaszczysta, domieszki gruzy ceglanego	HH		mw	-			
					0.30		piasek drobny, br zowo-szary z domieszk pyłu, w stropie rdzawy	Pd	Ia		szg	0.5	
					1.50		piasek gliniasty, br zowy, z domieszk gliny	Pg	II	w	mpl		0.5
					2.50		Piasek gruby + wir, br zowy, z domieszk kamieni, lekko gliniasty	Pr(+)	III		zg	0.66	
					3.20		piasek drobny, br zowo-szary	Pd	Ib	m	szg	0.56	
					6.00								

EKOSERWIS			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 2.2			
Moniuszki 17/1, 86-300 Grudzi dz			Profil nr 2						Wiertnica: HP-13			
Miejscowo : Wałdowo Szlacheckie Gmina: Grudzi dz Powiat: grudzi dzki Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Pawilon edukacyjny Inwestor: Zespół Szkół w Wałdowie Szlacheckim Wiercenie: Ekoservis Przemysław Kaleta Dozór geologiczny: Przemysław Kaleta				System wiercenia: mechaniczny, obrotowy					
							Rz dna: 41.90 m n.p.m.					
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2015-07-10			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6							
		Holocen				gleba próchnicza, szara, piaszczysta	HH		mw	-		
		Czwartorz d Plejstocen		0.40		piasek drobny, br zowo-szary z domieszk pyłu, w stropie rdzawy	Pd	Ia	w	szg	0.5	
				1.30		piasek gliniasty, br zowy, z domieszk gliny	Pg	II		mpl		0.5
				2.60		Piasek gruby + wir, br zowy z domieszk kamieni, lekko gliniasty	Pr(+)	III		zg	0.66	
				3.10		piasek drobny, br zowo-szary	Pd	Ib	m	szg	0.56	
					6.00							

EKOSERWIS			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 2.3			
Moniuszki 17/1, 86-300 Grudzi dz			Profil nr 3						Wiertnica: HP-13			
Miejscowo : Wałdowo Szlacheckie Gmina: Grudzi dz Powiat: grudzi dzki Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: Pawilon edukacyjny Inwestor: Zespół Szkół w Wałdowie Szlacheckim Wiercenie: Ekoservis Przemysław Kaleta Dozór geologiczny: Przemysław Kaleta				System wiercenia: mechaniczny, obrotowy					
							Rz dna: 42.10 m n.p.m.					
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2015-07-10			
Wiercenie	Gf boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]	[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen 										

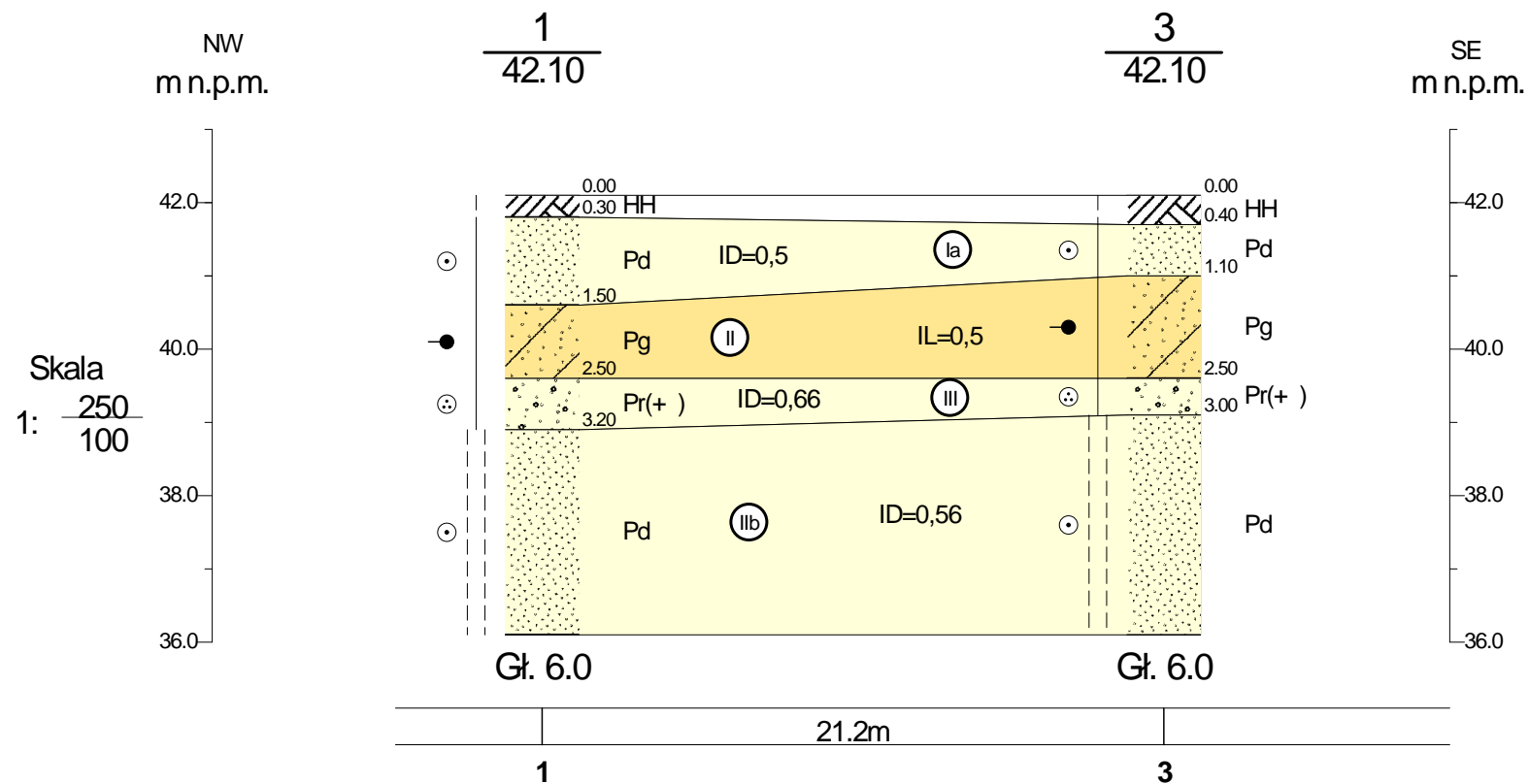


Wykonawca: Ekosewis Przemysław Kaleta			Karta sondy cylindrycznej Profil numer: 1				Zał. Nr. 4					
Miejscowość: Wałdowo Szlacheckie Gmina: Grudziądz Powiat: grudziądzki Województwo: kujawsko-pomorskie			Objekt: Pawilon edukacyjny			Inwestor: Zespół Szkół w Wałdowie Szlacheckim						
			Sonda Nr:		Data:		Rzędna: 42.10 m					
Głębokość zwierciadła wody	Stratigrafia	Profil Litologiczny			0.50 0.25 0.00 Grunty spoiste (I _p)							
					miętko plast.		plastyczny		twardo-plastyczny		półtw. twardy	
					bardzo luźny		średniozagęszczony		zagęszczony			
[m.p.p.t]		[m]		0.15 0.33 0.67 Grunty niespoiste (I _p)		0.85						
1		2		3		4		5				
				HH								
				Pd								
		1.0										
				Pg		I _p =0.50						
		2.0										
				Pr(+Z)								
		3.0										
				Pd								
		4.0										
		5.0										
		6.0										



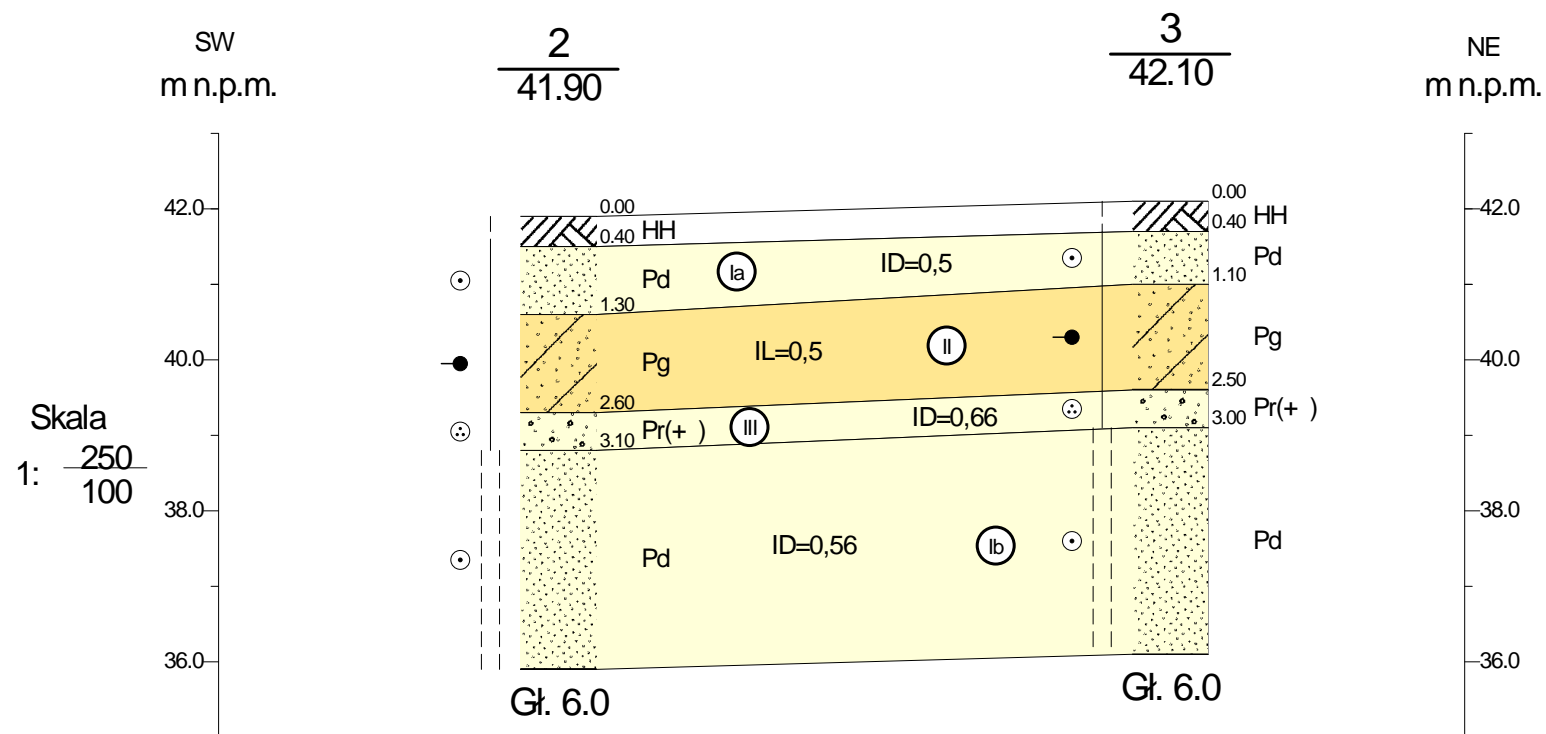
-  gleba próchnicza
-  piasek drobny
-  Piasek gruby + wir
-  piasek gliniasty

EKOSERWIS				Zał.Nr
Moniuszki 17/1, 86-300 Grudzi dz				5.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczny A-A
Opracował	2014-07-14	Przemysław Kaleta		
Weryfikował				
				Skala
				1: 250/100



- gleba próchnicza
- piasek drobny
- Piasek gruby + wir
- piasek gliniasty

EKOSERWIS				Zał.Nr
Moniuszki 17/1, 86-300 Grudzi dz				5.2
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczny B-B
Opracował	2014-07-14	Przemysław Kaleta		
Weryfikował				
				Skala 1: $\frac{250}{100}$



gleba próchnicza



piasek drobny



Piasek gruby + wir



piasek gliniasty



EKOSERWIS				Zał.Nr
Moniuszki 17/1, 86-300 Grudzi dz				5.3
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	2014-07-14	Przemysław Kaleta		
Weryfikował				
Przekrój geologiczny C-C				1: $\frac{250}{100}$

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Opracowanie: Pawilon edukacyjny przy Zespole Szkół w Wałdowie Szlacheckim, Wałdowo Szlacheckie, gmina Grudziądz

[illegible]

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

Grunty mineralne		Grunty nasypowe		Opróbowanie otworu		Inne oznaczenia	
<u>nieskaliste (rodzime)</u>		nB nasyp budowlany		próbka o zachowanej strukturze (NNS)		5 numer wiercenia	
KW zwierzelina		nN nasyp niebudowlany		próbka o zachowanej wilgotności (NW)		122,3 rzędna wylotu otworu	
KWg zwierzelina gliniasta		<u>Grunty skaliste</u>		próbka wody gruntowej (WG)		VI numer warstwy geotechnicznej	
KO otoczaki		ST skała twarda		<u>Oznaczenie wody w wierceniu</u>		podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne	
Ż żwir		SM skała miękka		grunt suchy lub mało wilgotny		zwg zwierciadło wody gruntowej z okresu wierceń	
Żg żwir gliniasty		<u>Grunty organiczne (rodzime)</u>		grunt wilgotny		<u>Stan gruntów sypkich</u>	
Po pospółka		H grunty próchnicze		grunt mokry		In ∴ luźny I _o < 0,33	
Pog pospółka gliniasta		Nmp namuły piaszczyste		grunt nawodniony		szg ∘ średnio zagęszczony 0,33 < I _o ≈ 0,67	
Pr piasek gruby		Nmg namuły gliniaste		piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna		zg ⊗ zagęszczony 0,67 < I _o ≥ 0,80	
Ps piasek średni		Gy gytle		nawiercony poziom wody		bzg ⊕ bardzo zagęszczony I _o > 0,80	
Pd piasek drobny		T torfy		sączenie wody		<u>Stan gruntów spoiстых</u>	
Pπ piasek pylasty		WB węgle brunatne		S otwór suchy		zw ∅ zwarty I _o < 0	
Pg piasek gliniasty		<u>Grunty poza normą</u>		<u>Oznaczenie rodzaju badań i sondowań</u>		pzw ∘- półzwały I _o < 0	
Πp pył piaszczysty		Kj kreda jeziorna		• penetrometr tłoczkowy (PP)		tpl • twardoplastyczny 0 < I _o ≤ 0,25	
Π pył		<u>Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu</u>		x ścinarka obrotowa (TV)		pl • plastyczny 0,25 < I _o ≤ 0,50	
Gp glina piaszczysta		+ domieszki		□ sonda cylindryczna (SPT)		mpl • miękkoplastyczny 0,50 < I _o ≤ 1,00	
G glina		// przewarstwienia, wkładki		└ sonda obrotowa (VT)		pl • płynny I _o > 1,00	
Gr glina pylasta		/ pogranicze innego gruntu		<u>Wilgotność gruntu</u>		su grunt suchy	
Gpz glina piaszczysta zwięzła		() określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu		su grunt suchy		mw grunt mało wilgotny	
Gz glina zwięzła		drobnoziarniste spoiaste		w grunt wilgotny		w grunt wilgotny	
Grz glina pylasta zwięzła		gruboziarniste		grunt mokry		nw grunt nawodniony	
Ip il piaszczysty		drobnoziarniste		grunt nawodniony			
I il		złarniste		piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna			
Iπ il pylasty		niespoiste		nawiercony poziom wody			