



**FIRMA GEOLOGICZNA  
FELKEL & GUŚ**

## **Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.**

adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań  
adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań

tel. 604 444 894, 607 564 453  
www.fgfg.com.pl, info@fgfg.com.pl

KRS 0000437959 NIP 9721241247 REGON 302258822

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62  
przy ul. Druskienickiej w Poznaniu

**Zleceniodawca:** Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
ul. Mleczowa 30  
61-680 Poznań

**Lokalizacja:** Poznań, ul. Druskienicka  
dz. nr ew. 4/1, obręb Gołęcin  
województwo wielkopolskie

### **Opracował/a:**

mgr Bartosz Felkel  
upr. geol. VII-1719

mgr Łukasz Sobkowiak  
upr. geol. V-1815

mgr Urszula Guś-Felkel  
upr. geol. XI/39/2011, XII/40/2011

## **Spis treści:**

1. Wstęp
2. Cel opracowania
3. Spis wykorzystanych materiałów
4. Charakterystyka planowanej inwestycji
5. Lokalizacja terenu badań
6. Zakres prac dokumentacyjnych
  - 6.1. Prace geodezyjne
  - 6.2. Prace polowe
7. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych
  - 7.1. Warunki gruntowe
    - 7.1.1. Wykształcenie litologiczne
    - 7.1.2. Grunty słabonośne
    - 7.1.3. Grunty w strefie oddziaływania przez obiekt
  - 7.2. Warunki wodne
8. Ustalenie warunków gruntowo-wodnych i kategorii geotechnicznej
  - 8.1. Stopień skomplikowania warunków gruntowych
  - 8.2. Kategoria geotechniczna
  - 8.3. Przydatność gruntów dla potrzeb budownictwa
9. Opis odkrywek fundamentów
10. Wnioski

## **Załączniki graficzne:**

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1:500
3. Objasnienia symboli i znaków
4. Zestawienie parametrów geotechnicznych
  - 5.1 – 5.4 Przekroje geotechniczne
  - 6.1 – 6.4 Karty otworów geotechnicznych
  - 7.1 – 7.3 Karty sondowań dynamicznych DPL
  - 8.1 – 8.3 Szkice odkrywek fundamentowych

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano w myśl § 7.1 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) zgodnie, z którym opinię geotechniczną sporządza się dla obiektów budowlanych w każdej kategorii geotechnicznej.

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych wykonano na dz. nr ew. 4/1 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu, województwo wielkopolskie.

Zlecniodawcą badań geotechnicznych jest Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek, ul. Młeczowa 30, 61-680 Poznań.

Lokalizacja inwestycji oraz wstępne założenia projektowe zostały przedstawione przez Zlecniodawcę.

## 2. Cel opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych, występujących w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62, na dz. nr ew. 4/1 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą ustalić czy istniejący sposób posadowienia budynku jest wystarczający, aby przenieść obciążenia od planowanej nadbudowy budynku w stwierdzonych warunkach gruntowych. Przeprowadzone badania pozwolą również na zaprojektowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

## 3. Spis wykorzystanych materiałów

### Przepisy prawne:

- [1.] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r., „Prawo geologiczne i górnicze” (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1131).
- [2.] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., „Prawo budowlane” (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290).

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

#### Normy państwowe i branżowe

- [4.] PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- [5.] PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- [6.] PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- [7.] PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- [8.] PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;

Uwaga: W/w normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- [9.] PN-EN 206-1: Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [10.] PKN-CEN ISO/TS 17892-(1–12): Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
- [11.] PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- [12.] PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- [13.] PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis;
- [14.] PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.

#### Literatura i geologiczne materiały archiwalne

- [15.] Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Poznań;
- [16.] Mapa topograficzna w skali 1:50 000, arkusz Poznań;
- [17.] „Hydrogeologia ogólna” – Z. Pazdro, B. Kozerski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977 r.;



## 4. Charakterystyka inwestycji

Na etapie projektowania inwestycji planuje się rozbudowę budynku Szkoły Podstawowej nr 62.

Planuje się nadbudowę istniejącego pawilonu parterowego o dwie kondygnacje. Konstrukcja nadbudowy wykonana zostanie w technologii tradycyjnej, murowanej.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą ustalić czy istniejący sposób posadowienia budynku jest wystarczający, aby przenieść obciążenia od nadbudowanego budynku w stwierdzonych warunkach gruntowych. Przeprowadzone badania pozwolą również na zaprojektowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

## 5. Lokalizacja terenu badań

Obszar geotechnicznych badań terenowych zlokalizowany jest w północnej części Poznania, przy ul. Druskienickiej, na dz. nr ew. 4/1, obręb Gołęczin.

Obecnie teren badań jest zagospodarowany, znajduje się na nim pawilon parterowy Szkoły Podstawowej nr 62. Przy zachodniej ścianie istniejącego pawilonu znajduje się plac zabaw, od strony wschodniej i południowej biegną ciągi piesze (chodniki) z kostki betonowej natomiast od strony północnej pawilon przylega do głównego budynku szkoły.

Najbliższą sieć hydrograficzną stanowi misa przepływowego stawu, założonego na cieku Wierzbak, będącego lewym dopływem rz. Bogdanki. W/w zbiornik usytuowany jest ok. 50 m na wschód od terenu badań.

Teren badań jest wyrównany. Rzędne terenu kształtują się na poziomie ok. 90,62 – 90,82 m n.p.m.

## **6. Zakres prac dokumentacyjnych**

### **6.1. Prace geodezyjne**

Niwelację techniczną punktów badawczych wykonano w odniesieniu do rzędnej wysokościowej studzienki kanalizacyjnej, zaznaczonej na mapie dokumentacyjnej. Jako podkład geodezyjny wykorzystano mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500, dostarczoną przez Zleceniodawcę.

Przed przystąpieniem do wierceń wykonano bieżące korekty lokalizacji punktów badawczych; korekty te wprowadzano biorąc pod uwagę dostępność poszczególnych punktów itp.

### **6.2. Prace polowe**

Na analizowanym terenie w dniu 6 grudnia 2017 r. wykonano:

- 4 otwory geotechniczne do głębokości 5,0 – 8,0 m.  
Łącznie odwiercono 26,0 mb.  
W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (poziom nawiercony i ustabilizowany);
- 3 odkrywki fundamentów budynku;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- 3 badania stopnia zagęszczenia gruntu niespoistego sondą dynamiczną DPL;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Szczegółową lokalizację i numery otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

## 7. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

### 7.1. Warunki gruntowe

#### 7.1.1. Wykształcenie litologiczne

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych: plejstocenijskich i holocenijskich.

Plejstocen. Rodzime podłoże gruntowe stanowią niespoiste utwory wodnolodowcowe (sandrowe), powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego oraz spoiste utwory lodowcowe, powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego i środkowopolskiego.

Najstarsze utwory plejstocenu reprezentowane są przez gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego. Utwory te zostały nawiercone w otworach nr 1 i 3 na głębokości 6,0 – 7,2 m p.p.t., miąższości tych gruntów nie ustalono, ponieważ do głębokości wierceń tj. 8,0 m p.p.t. nie osiągnięto ich spągu. Pod względem wykształcenia litologicznego utwory te reprezentowane są przez gliny piaszczyste (Gp) barwy szarej. Na stropie w/w gruntów zdeponowane zostały spoiste utwory lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego. Utwory te litologicznie są podobne do starszego pokładu gliny, tzn. wykształcone są również jako gliny piaszczyste (Gp), a także jako piaski gliniaste (Pg), barwy brązowej. Strop tych utworów nawiercono na głębokości 2,9 – 3,8 m p.p.t., miąższość tych gruntów w otworach nr 1 i 3, w których spoczywają one na glinach środkowopolskich wynosi 2,2 – 3,5 m. W pozostałych otworach ze względu na ich głębokość wynoszącą 5,0 m p.p.t. miąższości tych gruntów nie ustalono.

Najmłodszymi utworami plejstocenu są niespoiste utwory wodnolodowcowe (sandrowe) zlodowacenia północnopolskiego. Utwory te reprezentowane są przez piaski średnioziarniste (Ps) oraz piaski gruboziarniste (Pr). Strop tych utworów nawiercono na głębokości 0,7 – 2,1 m p.p.t., bezpośrednio poniżej warstwy utworów antropogenicznych, miąższość tych gruntów wynosi 1,6 – 3,0 m.

Do głębokości wierceń, tj. 8,0 m p.p.t. nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

Holocen. Utwory holocenijskie na całym obszarze są reprezentowane przez warstwę gruntów antropogenicznych – nasypów niekontrolowanych, zbudowanych z mieszaniny piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych (Pd, Ps), humusu (H) oraz ziaren żwirowych (Ż). W otworach nr 1 i 3 (zachodnia część terenu badań)

zalegają one do głębokości 0,7 – 0,8 m p.p.t., natomiast w otworach nr 2 i 3 (wschodnia część terenu badań) do głębokości 1,8 – 2,1 m p.p.t.

Dysproporcja w miąższościach nasypów niekontrolowanych zachodniej i wschodniej części terenu badań związana jest z przebiegającym przez wschodnią część terenu kolektorem ciepłowniczym. Nasypy na tej części terenu są prawdopodobnie zasypkami wspomnianego kolektora.

#### 7.1.2. Grunty słabonośne

Do gruntów słabonośnych zaliczono przypowierzchniową warstwę antropogenicznych nasypów niekontrolowanych.

Na analizowanym obszarze nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych (tj. osuwisk) oraz występowania gruntów organicznych, zapadowych bądź ekspansywnych.

#### 7.1.3. Grunty w strefie oddziaływania przez obiekt

W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt występują grunty zakwalifikowanych do czterech pakietów, w obrębie których wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

**PAKIET I** – warstwa holoceniskich nasypów niekontrolowanych (nN) zbudowanych z mieszaniny piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych (Pd, Ps), humusu (H) oraz ziaren żwirowych (Ż).

Z uwagi na niejednorodny skład parametrów geotechnicznych dla tego pakietu nie określono.

Grunty nasypowe ze względu na zróżnicowany skład należy traktować jako słabonośne.

**PAKIET II** – obejmuje plejstoceniskie wodnolodowcowe grunty niespoiste, wykształcone jako piaski średnioziarniste i piaski gruboziarniste.

**WARSTWA IIA** – Pr+Ż, stan średniozagęszczony,  $I_b = 0,40$ ;

**WARSTWA IIB** – Ps+Ż, Ps//Pr, Pr, stan średniozagęszczony,  $I_b = 0,45$ ;

**WARSTWA IIC** – Ps, stan średniozagęszczony,  $I_b = 0,50$ ;

**WARSTWA IID** – Ps, Ps+Ż, Pr+Ż, stan średniozagęszczony,  $I_b = 0,60$ .

**PAKIET III** – obejmuje plejstoceńskie spoiste utwory lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego wykształcone jako gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste.

Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „B” – inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane:

**WARSTWA IIIA** – Pg//Gp, stan plastyczny,  $I_L = 0,35$ ;

**WARSTWA IIIB** – Gp, stan plastyczny,  $I_L = 0,30$ ;

**WARSTWA IIIC** – Gp, stan twardoplastyczny/plastyczny,  $I_L = 0,25$ .

**PAKIET IV** – obejmuje plejstoceńskie spoiste utwory lodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone jako gliny piaszczyste (Gp).

Pod względem genetycznym grunty PAKIETU IV wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „A” – grunty spoiste morenowe skonsolidowane:

**WARSTWA IVA** – Gp, stan plastyczny,  $I_L = 0,30$ .

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4). Budowę geologiczną z podziałem na wyżej wymienione warstwy geotechniczne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.4) oraz na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.4).

## **7.2. Warunki wodne**

W grudniu 2017 r. podczas wykonywania prac terenowych zwierciadła wód gruntowych stwierdzono w każdym otworze wiertniczym.

Swobodne zwierciadło wód nawiercono w otworach nr 1 – 4 na głębokości 2,1 – 2,3 m p.p.t. (rzędna 88,47 – 88,72 m n.p.m.). Woda nagromadzona

była w piaskach wodnolodowcowych, tworząc ciągły poziom wodonośny występujący na całym terenie badań.

Poziom wodonośny zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu oraz lateralnie z terenu otaczającego. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas średnich/niskich stanów wód podziemnych. Wahania zwierciadła wód w ciągu roku wynosić mogą  $\pm 0,5$  m. Najwyższych stanów wód podziemnych należy się spodziewać w okresie wiosennym po roztopach pokrywy śnieżnej lub długotrwałych, intensywnych opadach deszczu. Ze względu na brak długotrwałych obserwacji wód gruntowych nie można dokładnie określić zakresu wahań zwierciadła.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań w grudniu 2017 r. przedstawiono w tabeli nr 1

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

tab. 1. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych								
NR OTW.	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE				
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	
1	90,67	2,2	88,47	2,2	88,47	brak	-	zw. swobodne
2	90,82	2,1	88,72	2,1	88,72	brak	-	zw. swobodne
3	90,62	2,1	88,52	2,1	88,52	brak	-	zw. swobodne
4	90,79	2,3	88,49	2,3	88,49	brak	-	zw. swobodne

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów.

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA $k$ [m/s]
<b>BARDZO DOBRA:</b> piaski gruboziarniste	$>10^{-3}$
<b>DOBRA:</b> piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
<b>SŁABA:</b> piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
<b>PÓŁPRZEPUSZCZALNE:</b> gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.4) oraz na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.4).

## **8. Ustalenie warunków gruntowo-wodnych i kategorii geotechnicznej**

### **8.1. Stopień skomplikowania warunków gruntowych**

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 4/1 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

### **8.2. Kategoria geotechniczna**

Biorąc pod uwagę fakt, że w ramach planowanej rozbudowy nie planuje się budowy nowych obiektów nie została określona kategoria geotechniczna obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

### **8.3. Przydatność gruntów do celów budownictwa**

Podłoże gruntowe na analizowany terenie poniżej głębokości 2,9 – 3,8 m p.p.t. stanowią grunty spoiste złodowacenia północnopolskiego i środkowopolskiego (piaski gliniaste i gliny piaszczyste), występujące w stanie plastycznym ( $I_L=0,35 - 0,30$ ) oraz na pograniczu stanu plastycznego i twardoplastycznego ( $I_L=0,25$ ). Grunty te w stanie naturalnym są gruntami nośnymi charakteryzującymi się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

Zalegające na stropie glin piaszczyste utwory wodnolodowcowe (piaski średnioziarniste i piaski gruboziarniste) występują w stanie średniozagęszczonym, o  $I_D=0,40 - 0,60$ . Utwory te również są gruntami nośnymi charakteryzującymi się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

Zalegające od powierzchni do maksymalnej głębokości 2,1 m p.p.t. nasypy niekontrolowane ze względu na zróżnicowany skład klasyfikowane są jako grunty słabonośne.

**Nasypy niekontrolowane nie występują w poziomie posadowienie budynku, w poziomie posadowienie stwierdzono rodzime piaski średnioziarniste.**

## 9. Opis odkrywek fundamentów

W ramach zadania wykonane zostały 3 odkrywki fundamentów budynku:

- odkrywka A wykonana w piwnicy wewnątrz budynku (południowo-zachodni narożnik budynku);
- odkrywka B wykonana przy północno-wschodnim narożniku budynku;
- odkrywka C wykonana przy zachodniej ścianie budynku;

Szczegółowy opis poszczególnych odkrywek został przedstawiony poniżej.

### **Odkrywka fundamentów A – wykonana w piwnicy wewnątrz budynku (południowo-zachodni narożnik budynku):**

- rzędna posadzki w miejscu wykonania odkrywki – 89,33 m n.p.m.;
- poziom posadowienia fundamentu mierzony od posadzki – 0,32 m p.p. posadzki;
- fundament wykonany jako ława betonowa;
- wysokość ławy – 0,67 m;
- odsadzka – brak;
- ściana fundamentowa wykonana z czerwonej cegły;

W poziomie posadowienia fundamentu występują piaski średnioziarniste (zał. 8.1).

### **Odkrywka fundamentów B – wykonana przy północno-wschodnim narożniku budynku:**

- rzędna terenu w miejscu wykonania odkrywki – 90,76 m n.p.m.;
- poziom posadowienia fundamentu mierzony od powierzchni terenu – 1,45 m p.p.t.;
- fundament wykonany jako ława betonowa;



- wysokość ławy – 0,30 m;
- odsadzka – 0,22 m;
- ściana fundamentowa wykonana z czerwonej cegły;
- wysokość ściany fundamentowej do poziomu terenu – 1,15 m.

W poziomie posadowienia fundamentu występują piaski średnioziarniste (zał. 8.2).

#### **Odkrywka fundamentów C – wykonana przy zachodniej ścianie budynku:**

- rzędna terenu w miejscu wykonania odkrywki – 90,81 m n.p.m.;
- poziom posadowienia fundamentu mierzony od powierzchni terenu – 1,12 m p.p.t.;
- fundament wykonany jako ława betonowa;
- wysokość ławy – 0,70 m;
- odsadzka – 0,30 m;
- ściana fundamentowa wykonana z czerwonej cegły;
- wysokość ściany fundamentowej do poziomu terenu – 0,42 m.

W poziomie posadowienia fundamentu występują piaski średnioziarniste przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi (zał. 8.3).

## **10. Wnioski**

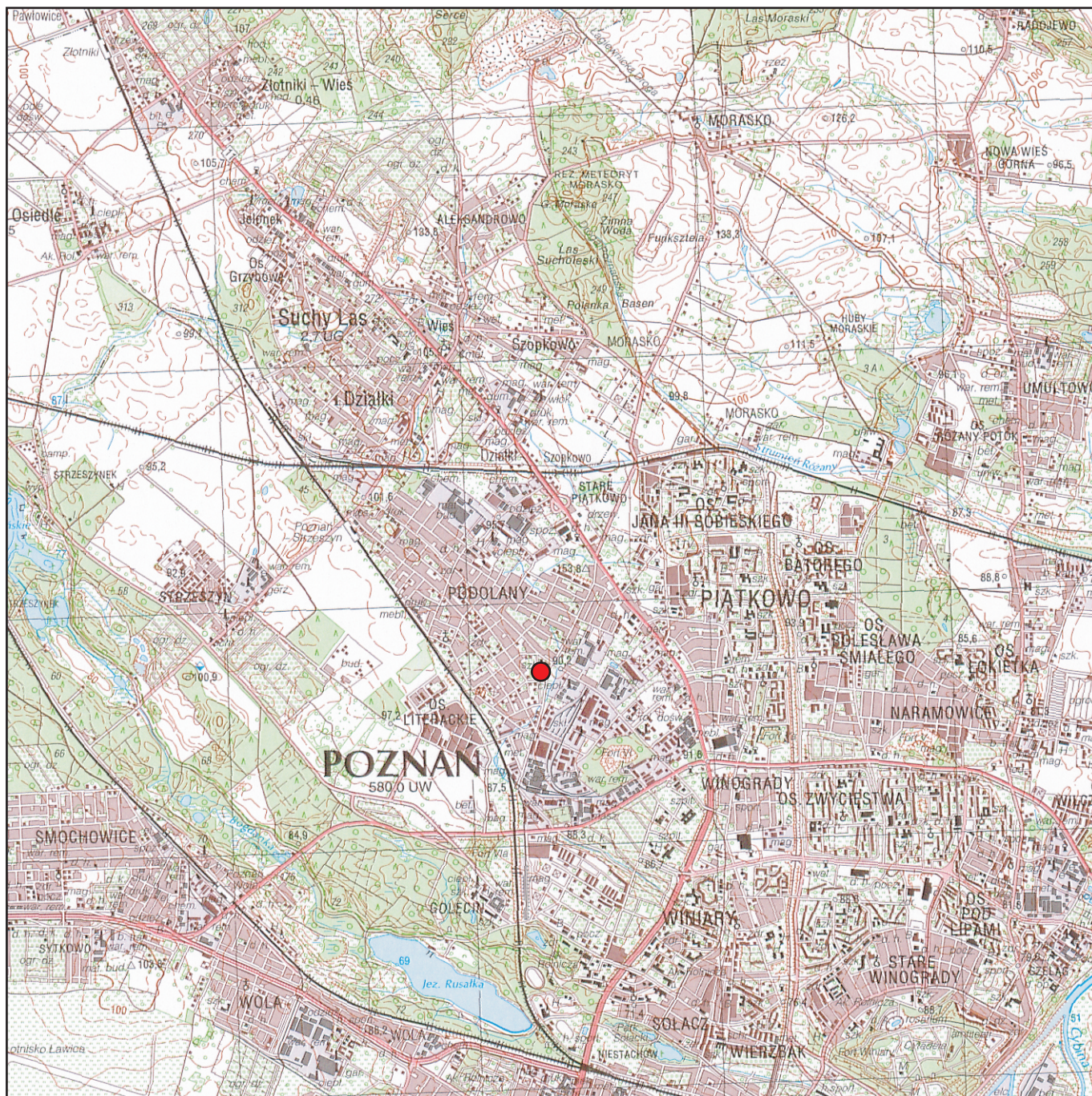
1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zlecniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 4/1 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Biorąc pod uwagę fakt, że w ramach planowanej rozbudowy nie planuje się budowy nowych obiektów nie została określona kategoria geotechniczna obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. W otworach badawczych stwierdzono warstwę nasypów niekontrolowanych. Z wykonanych odkrywek fundamentów wynika jednak, że w poziomie posadowienia występują rodzime piaski średnioziarniste. W poziomie

posadowienie fundamentów budynku nie stwierdzono nasypów niekontrolowanych.

5. Zalegające od powierzchni do maksymalnej głębokości 2,1 m p.p.t. nasypy niekontrolowane (PAKIET I) ze względu na zróżnicowany skład klasyfikowane są jako grunty słabonośne.
6. Miąższość nasypów niekontrolowanych może być większa/mniejsza niż stwierdzona w niniejszym opracowaniu, mogą też występować różnice w składzie nasypów niekontrolowanych.
7. Zalegające na głębokości 2,9 – 3,8 m p.p.t. grunty spoiste zlodowacenia północnopolskiego i środkowopolskiego (piaski gliniaste i gliny piaszczyste), występują w stanie plastycznym ( $I_L=0,35 - 0,30$ ) oraz na pograniczu stanu plastycznego i twardoplastycznego ( $I_L=0,5$ ). Grunty te w stanie naturalnym są gruntami nośnymi charakteryzującymi się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.
8. Zalegające na stropie glin piaszczyste utwory wodnolodowcowe (piaski średnioziarniste i piaski gruboziarniste) występują w stanie średniozagęszczonym, o  $I_D=0,40 - 0,60$ . Utwory te również są gruntami nośnymi charakteryzującymi się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.
9. W grudniu 2017 r. podczas wykonywania prac terenowych swobodne zwierciadło wód nawiercono w otworach nr 1 – 4 na głębokości 2,1 – 2,3 m p.p.t. (rzędna 88,47 – 88,72 m n.p.m.). Woda nagromadzona jest w piaskach wodnolodowcowych, tworząc ciągły poziom wodonośny występujący na całym terenie badań.
10. Poziom wodonośny zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu oraz lateralnie z terenu otaczającego. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas średnich/niskich stanów wód podziemnych. Wahania zwierciadła wód w ciągu roku wynosić mogą  $\pm 0,5$  m. Najwyższych stanów wód podziemnych należy się spodziewać w okresie wiosennym po roztopach pokrywy śnieżnej lub długotrwałych, intensywnych opadach deszczu. Ze względu na brak długotrwałych obserwacji wód gruntowych nie można dokładnie określić zakresu wahań zwierciadła.
11. Konstrukcja budynku wsparta jest na ławach fundamentowych. Szczegółowy opis fundamentów budynku przedstawiono na zał. nr 8.1 – 8.3.

12. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
13. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
14. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
15. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.







# **OBJAŚNIENIA**



lokalizacja terenu badań

 <p>FIRMA GEOLOGICZNA FELKEL &amp; GUŚ</p>	<p>Firma Geologiczna Felkel &amp; Guś Sp. z o.o. adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań</p>		<p>Zał. nr <b>1</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62 przy ul. Drusienickiej w Poznaniu</p>		
<p>Rysunek:</p>	<p><b>MAPA LOKALIZACYJNA</b></p>		
<p>Opracował:</p>	<p>mgr Łukasz Sobkowiak</p>		
<p>Skala:</p>	<p>1:50 000</p>	<p>Data:</p>	<p>grudzień 2017 r.</p>



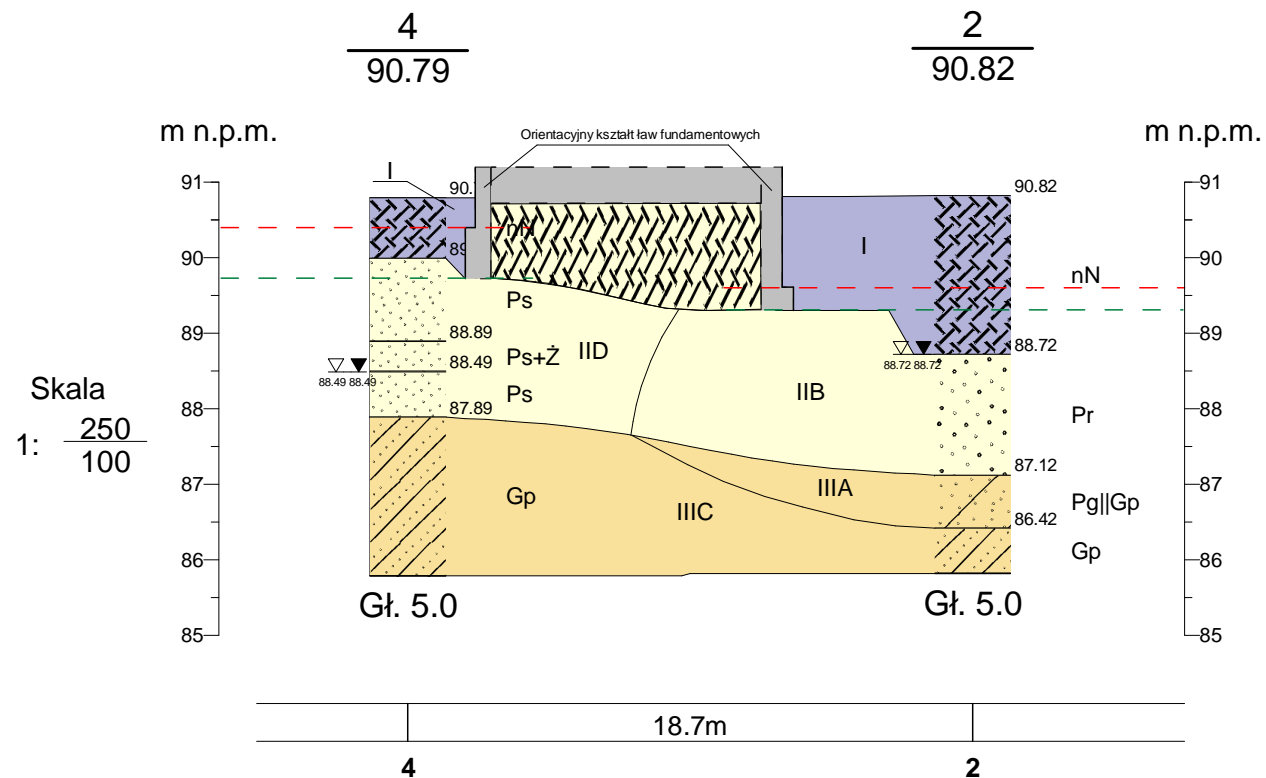






ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-B-03020:1981										
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62 przy ul. Druskiennickiej w Poznaniu									
Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Grupa genetyczna symbol konsolidacji	Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$	Wilgotność naturalna $w_n$	Gęstość objętościowa $\rho$	Opór spójności gruntu $c_u$	Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u$	Edometryczny moduł ściśliwości	Moduł odkształcenia
					[%]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	pierwotnej $M_0$	pierwotnego $E_0$
IA	nN	-	-	-	GRUNT NIENORMATYWNY - PARAMETRÓW NIE OKREŚLONO					
IIA	Pr+Ż	-	<b>0,40</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	-	w. 14,0	w. 18,5	-	32,4	79,3	66,9
IIB	Ps+Ż, Ps//Pr, Pr	-	<b>0,45</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	-	w. 14,0 nw. 22,0	w. 18,5 nw. 20,0	-	32,7	86,7	73,2
IIC	Ps	-	<b>0,50</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	-	w. 14,0	nw. 18,5	-	33,0	94,7	79,9
IID	Ps, Ps+Ż, Pr+Ż	-	<b>0,60</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	-	w. 14,0 nw. 22,0	w. 18,5 nw. 20,0	-	33,6	112,3	94,6
IIIA	Pg//Gp	B	-	<b>0,35</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	16,0	21,0	26,35	15,5	26,2	19,9
IIIB	Gp	B	-	<b>0,30</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	17,0	21,0	28,00	16,4	29,3	22,2
IIIC	Gp	B	-	<b>0,25</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	17,0	21,0	29,73	17,3	32,8	24,9
IVA	Gp	A	-	<b>0,30</b> $\gamma_m = 1 \pm 0,10$	17,0	21,0	35,09	19,8	36,0	30,5



w. - wilgotne, nw. - nawodnione

 $\gamma_m$  - współczynnik materiałowy parametru geotechnicznego

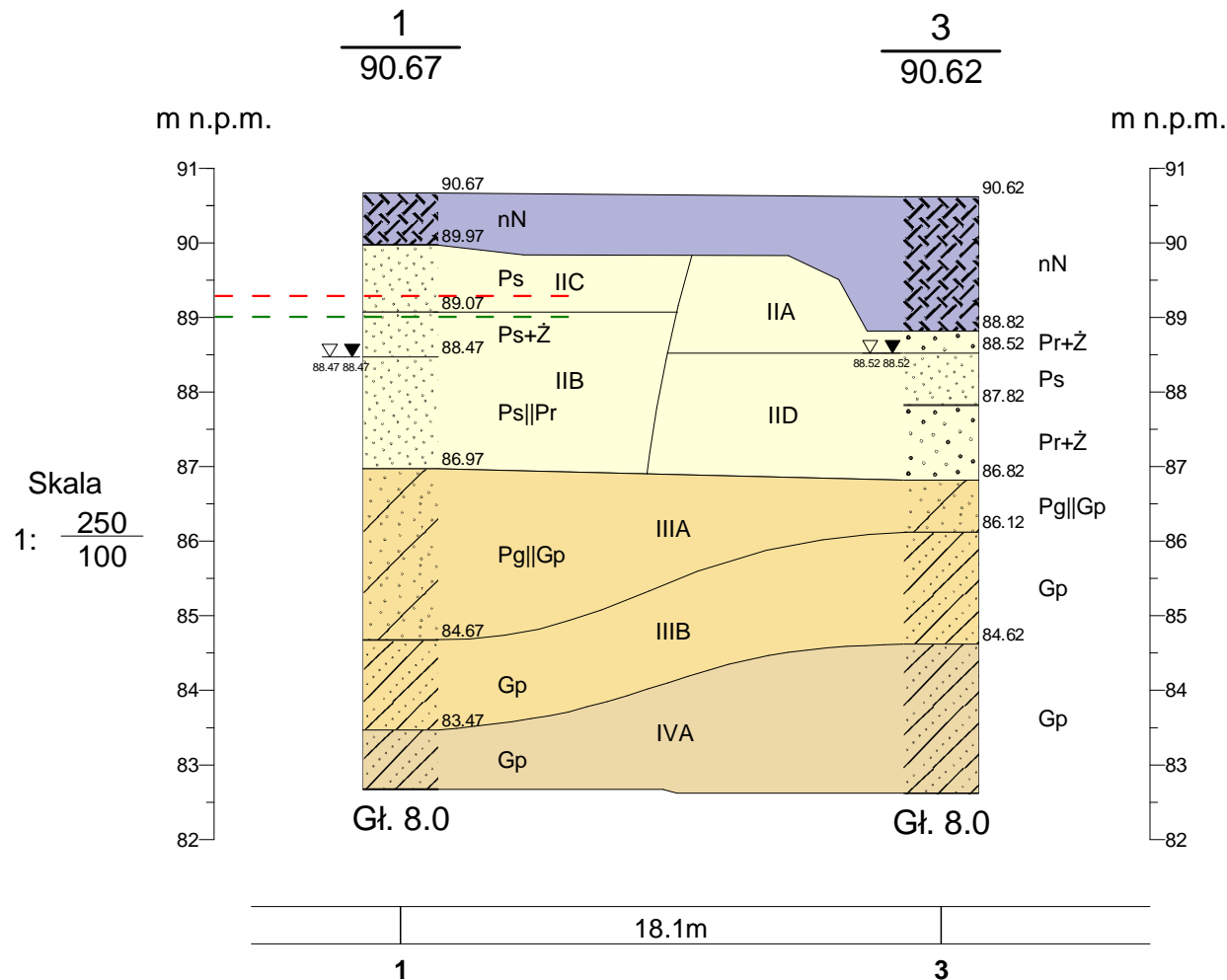


-  Nasyp niekontrolowany
-  Gлина piaszczysta
-  Piasek średnioziarnisty
-  Piasek gruboziarnisty
-  Piasek gliniasty

-  Górny poziom ławy fundamentowej
-  Dolny poziom ławy fundamentowej (Poziom posadowienia)



	Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o. adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań		Zał. nr <b>5.1</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu		
Rysunek:	<b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I</b>		
Opracował:	mgr Łukasz Sobkowiak		
Skala:	1: $\frac{250}{100}$	Data:	grudzień 2017 r.

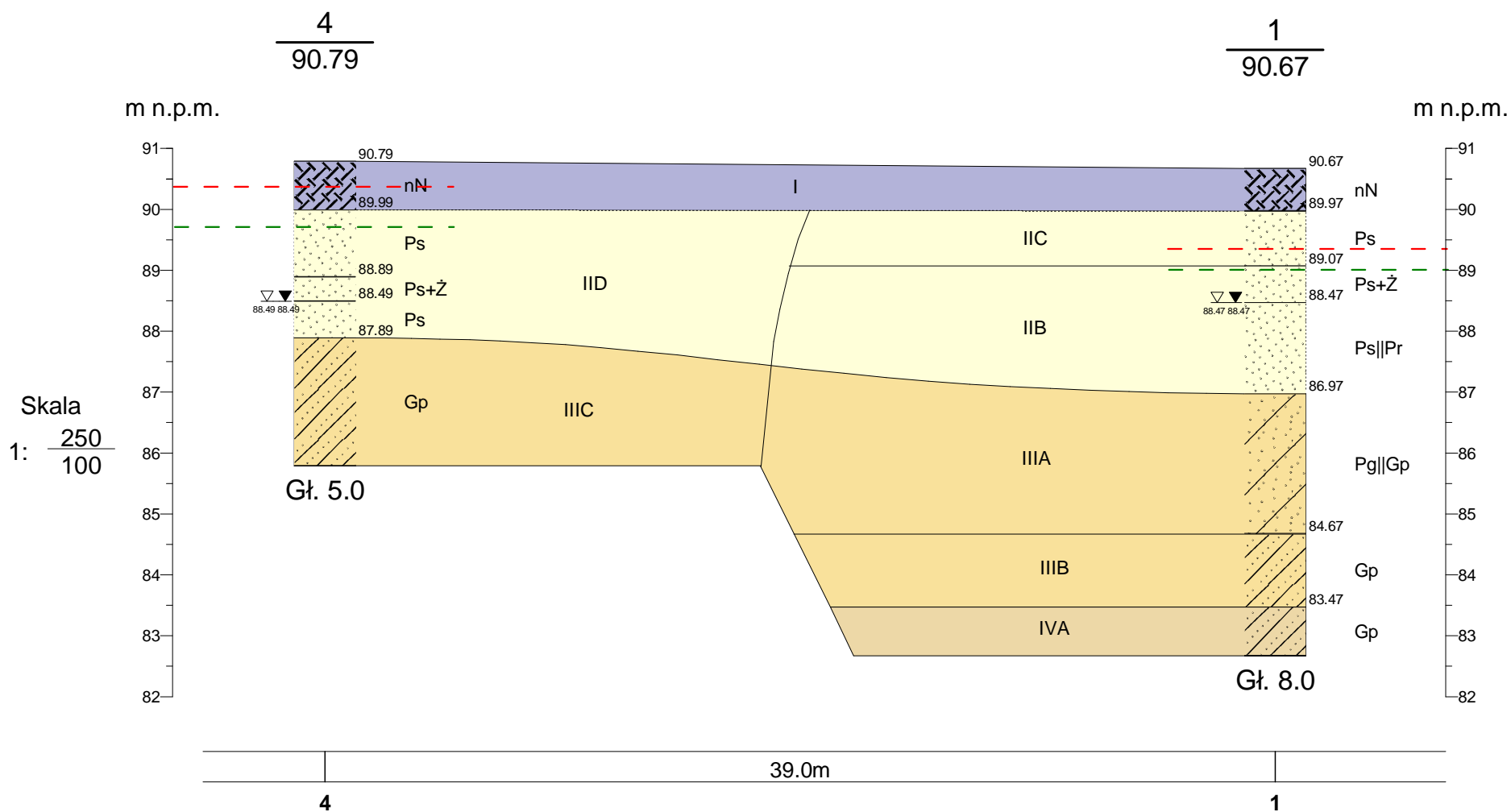






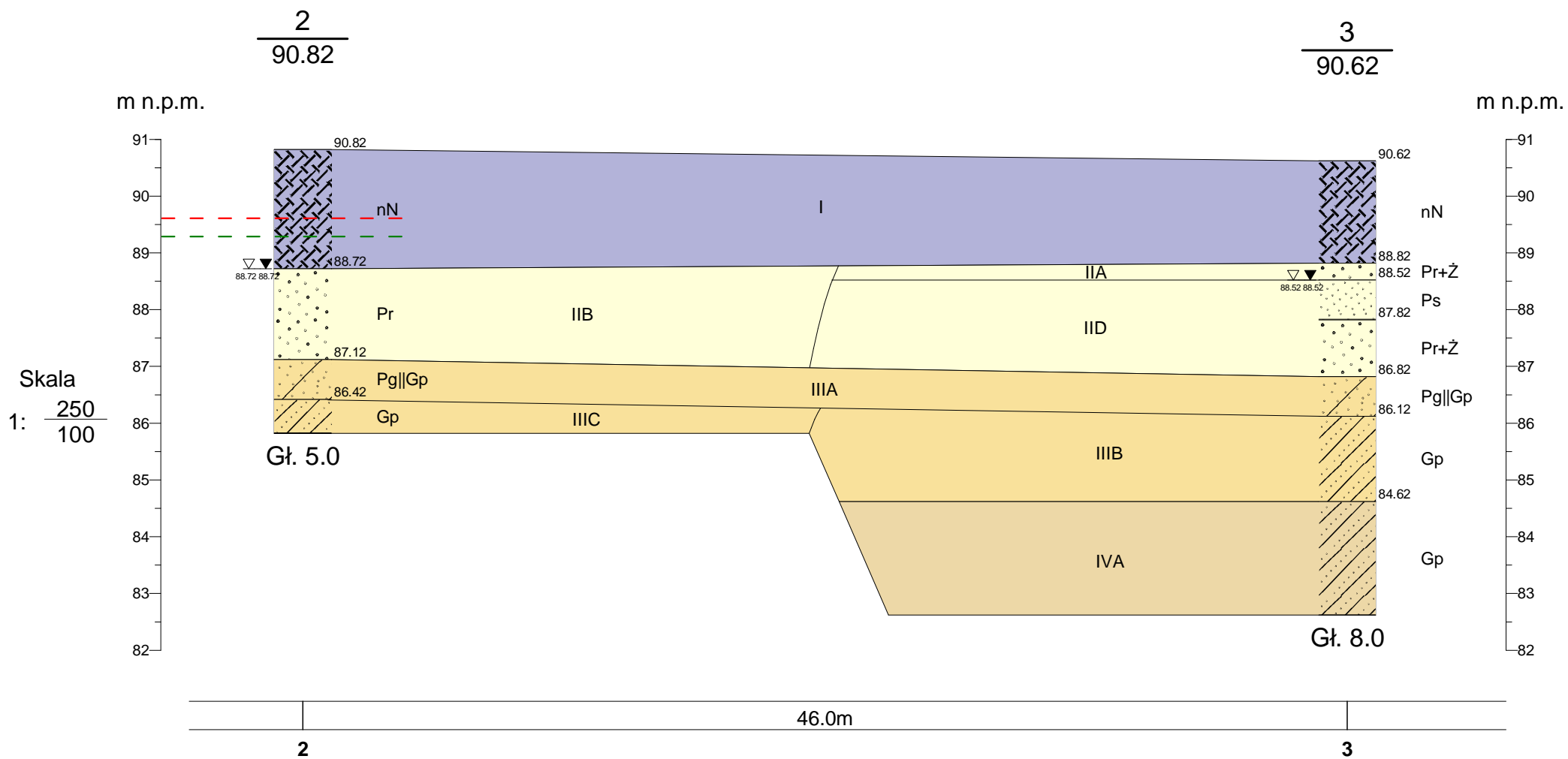
-  Nasyp niekontrolowany
-  Gлина piaszczysta
-  Piasek średnioziarnisty
-  Piasek gruboziarnisty
-  Piasek gliniasty
-  Gлина piaszczysta







- Górny poziom ławy fundamentowej
- Dolny poziom ławy fundamentowej (Poziom posadowienia)



	Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o. adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań		Zał. nr <b>5.2</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu		
Rysunek:	<b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II</b>		
Opracował:	mgr Łukasz Sobkowiak		
Skala:	1: $\frac{250}{100}$	Data:	grudzień 2017 r.



	Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o. adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań		Zał. nr <b>5.3</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu		
Rysunek:	<b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III-III</b>		
Opracował:	mgr Łukasz Sobkowiak		
Skala:	1: 250/100	Data:	grudzień 2017 r.



-  Nasyp niekontrolowany
-  Gлина piaszczysta
-  Piasek średnioziarnisty
-  Piasek gruboziarnisty
-  Piasek gliniasty
-  Gлина piaszczysta
- - - Górny poziom ławy fundamentowej
- - - Dolny poziom ławy fundamentowej (Poziom posadownia)

	Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o. adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań		Zał. nr <b>5.4</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 62 przy ul. Druskienickiej w Poznaniu		
Rysunek:	<b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV-IV</b>		
Opracował:	mgr Łukasz Sobkowiak		
Skala:	1: $\frac{250}{100}$	Data:	grudzień 2017 r.

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 6.1

## Otwór nr 1

Rejon: ul. Druskienicka  
Miejscowość: Poznań  
Powiat: m. Poznań  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 62  
Zleceniodawca: Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 90.67 m n.p.m. Głębokość: 8.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-12-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp				Nasyp niekontrolowany (Pd, H), brązowy	nN						I
			1.0		0.70	Pasek średnioziarnisty, brązowy	Ps	w			0.50		IIC
			2.0		1.60	Pasek średnioziarnisty z domieszką żwiru, brązowy	Ps+Ż	w					
			3.0		2.20	Pasek średnioziarnisty przewarstwiony piaskiem gruboziarnistym, brązowy	Ps  Pr	w/nw			0.45		IIB
			4.0		3.70	Pasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowy	Pg  Gp		1/2			0.35	IIIA
			5.0					w		pl			
			6.0		6.00	Gлина piaszczysta, brązowo-szara	Gp		2/3			0.30	IIIB
			7.0		7.20	Gлина piaszczysta, szara		w		pl			IVA
			8.0		8.00								

## Otwór nr 2

Rejon: ul. Druskienicka  
Miejscowość: Poznań  
Powiat: m. Poznań  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 62  
Zleceniodawca: Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.


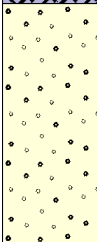
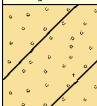

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 90.82 m n.p.m.

Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-12-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności IL	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]										
	1		2	3	4									5
<div><div>▼</div><div>2.10</div><div>▽</div></div>		Nasypy				Nasyp niekontrolowany (Pś, Pd, H), brązowy	nN	w					I	
		Czwartorzęd Pleistocen		2.0		2.10	Piasek gruboziarnisty, brązowo-szary	Pr	w/nw		szg	0.45		IIB
				3.0										
				4.0		3.70	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowy	Pg  Gp	w	1/2	pl		0.35	IIIA
				4.40		4.40	Glina piaszczysta, brązowo-szara	Gp		2/2	tpl/pl	0.25	IIIC	
			5.0		5.00									

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Załącznik Nr. 6.3

## Otwór nr 3

Rejon: ul. Druskienicka  
Miejscowość: Poznań  
Powiat: m. Poznań  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 62  
Zleceńodawca: Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 90.62 m n.p.m.

Głębokość: 8.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-12-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp				Nasyp niekontrolowany (Pd, H, Ż), brązowy	nN	w					I
			1.0										
			2.0		1.80	Piasek gruboziarnisty z domieszką żwiru, brązowy	Pr+Ż				0.40		IIA
					2.10	Piasek średnioziarnisty, brązowo-szary	Ps	w/nw		szg			
			3.0		2.80	Piasek gruboziarnisty z domieszką żwiru, szary	Pr+Ż	nw		szg	0.60		IID
			4.0		3.80	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowy	Pg  Gp		1/2			0.35	IIIA
			5.0		4.50			w		pl			IIIB
			6.0		6.00		Gp		2/3			0.30	IVA
			7.0			Glina piaszczysta, szara		w		pl			
			8.0		8.00								

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 6.4

## Otwór nr 4

Rejon: ul. Druskienicka  
Miejscowość: Poznań  
Powiat: m. Poznań  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 62  
Zleceniodawca: Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.


System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 90.79 m n.p.m.

Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-12-06

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 2.30		Nasypany				Nasyp niekontrolowany (Pd, H), brązowy	nN						I
		Nasypany			0.80	Piasek średnioziarnisty, brązowy	Ps	w					
			1.0										
			2.0		1.90	Piasek średnioziarnisty z domieszką żwiru, brązowy	Ps+Ż	w					
			2.30										
		Czwartorzęd Plejstocen			2.30	Piasek średnioziarnisty, szary	Ps	w/nw					
			3.0										
					2.90								
			4.0			Gлина пясчистая, бразова	Gp	w	2/2	tpl/pl		0.25	IIIC
			5.0		5.00								



# Karta sondowania dynamicznego DPL

Zał.Nr: 7.1

Otwór nr 1

Sonda Nr:

Rejon: ul. Druskienicka  
Miejscowość: Poznań  
Powiat: m. Poznań  
Województwo: wielkopolskie

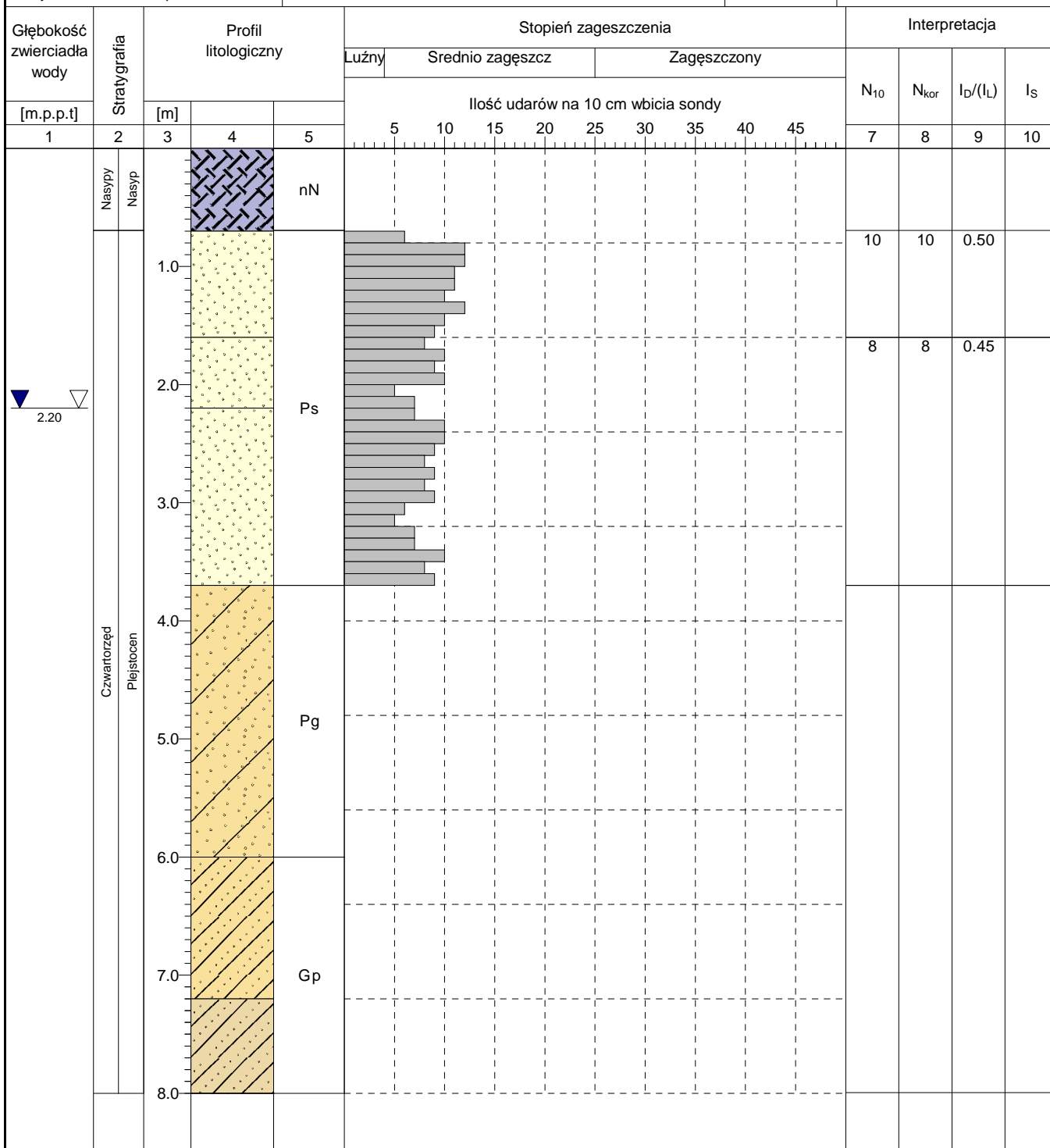
Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 62  
Zleceniodawca: Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 90.67 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-12-06







# Karta sondowania dynamicznego DPL

Zał.Nr: 7.2

Otwór nr 3

Sonda Nr:

Rejon: ul. Druskienicka  
Miejscowość: Poznań  
Powiat: m. Poznań  
Województwo: wielkopolskie

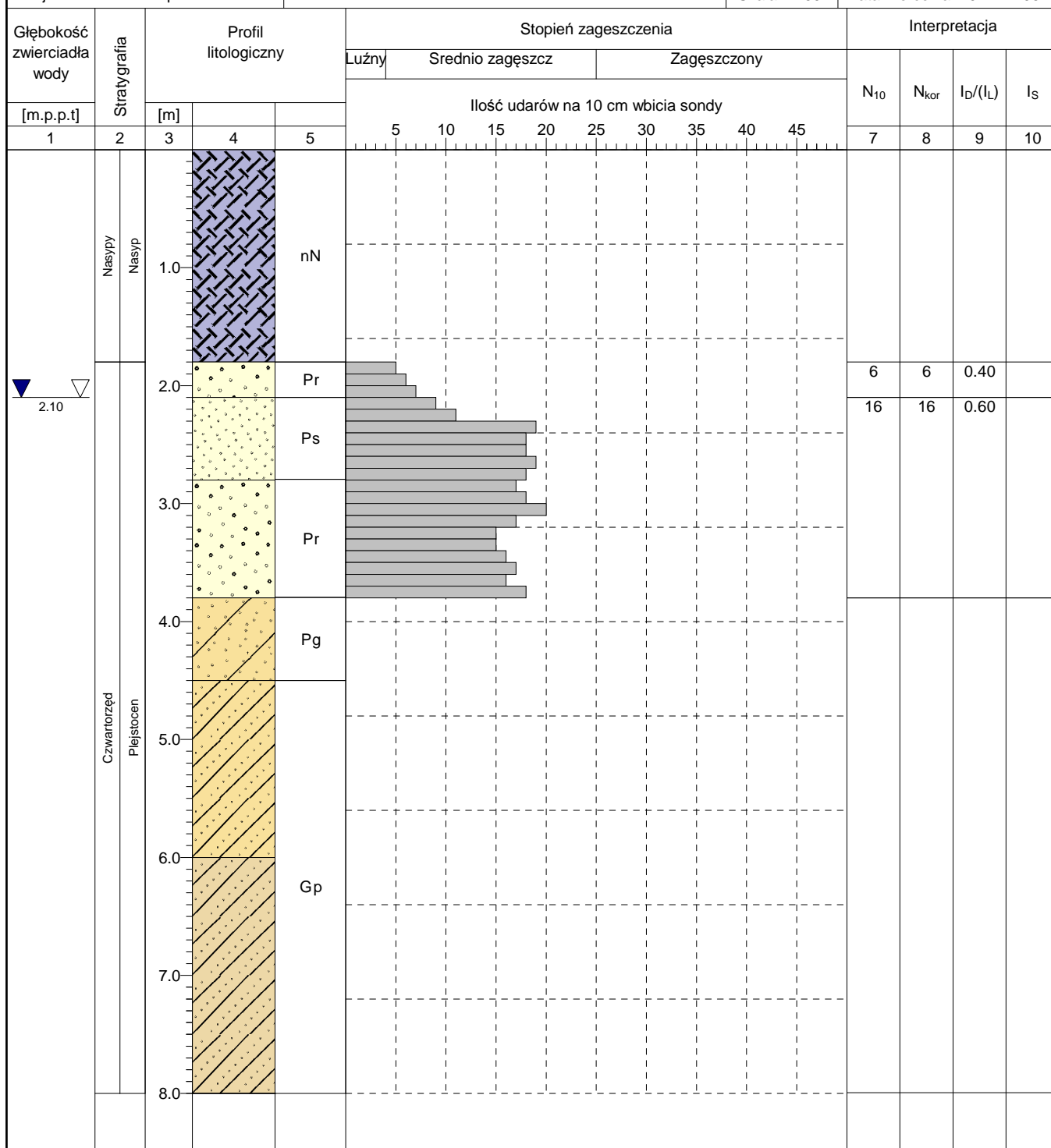
Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 62  
Zleceniodawca: Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 90.62 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-12-06





# Karta sondowania dynamicznego DPL

Zał.Nr: 7.3

Otwór nr 4

Sonda Nr:

Rejon: ul. Druskienicka  
Miejscowość: Poznań  
Powiat: m. Poznań  
Województwo: wielkopolskie

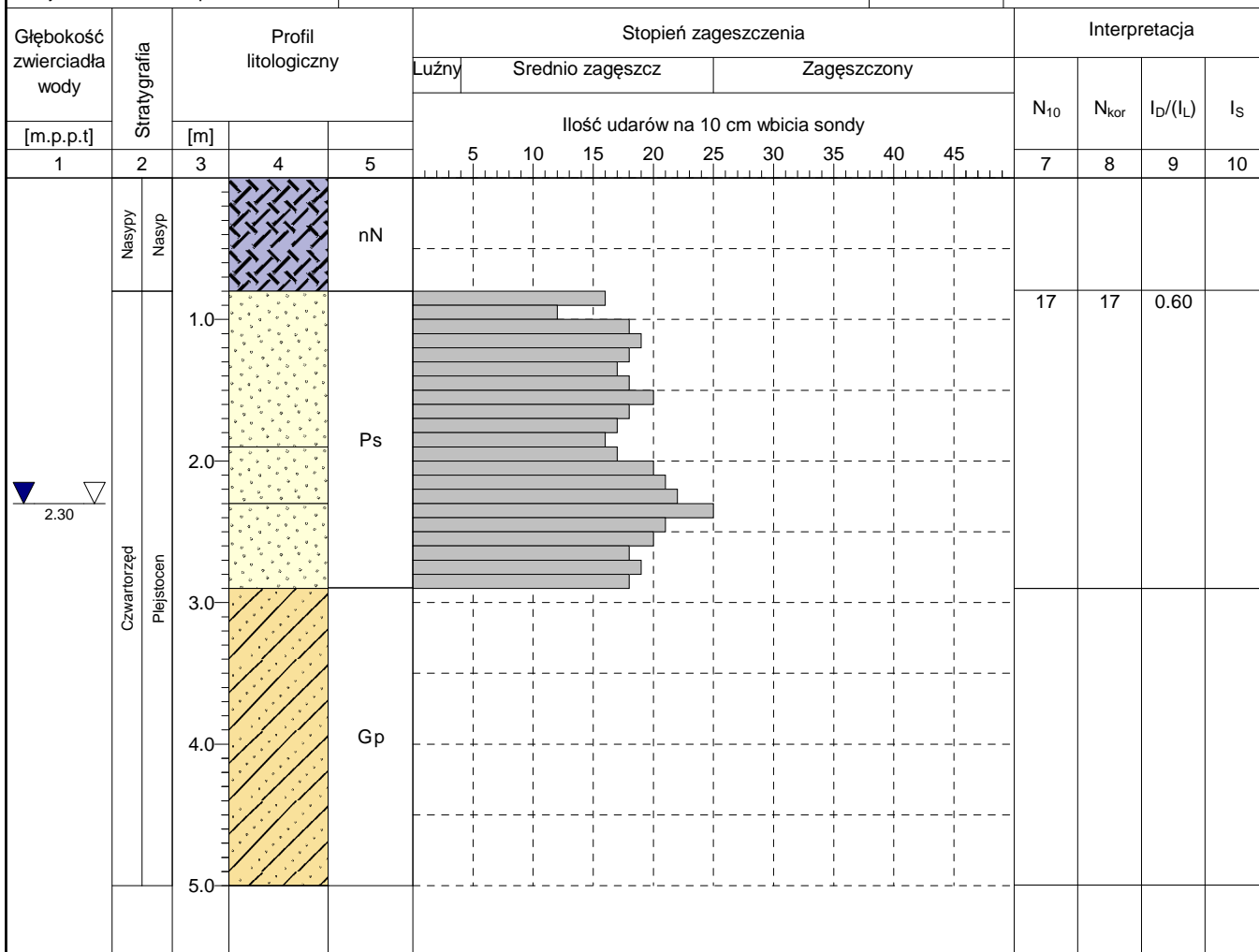
Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 62  
Zleceniodawca: Autorska Pracownia Małgorzata Śniadek  
Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

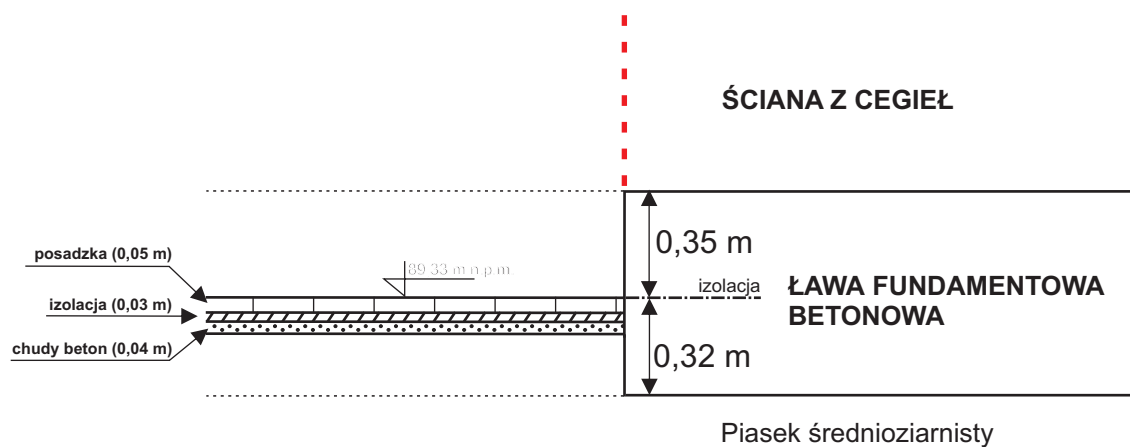
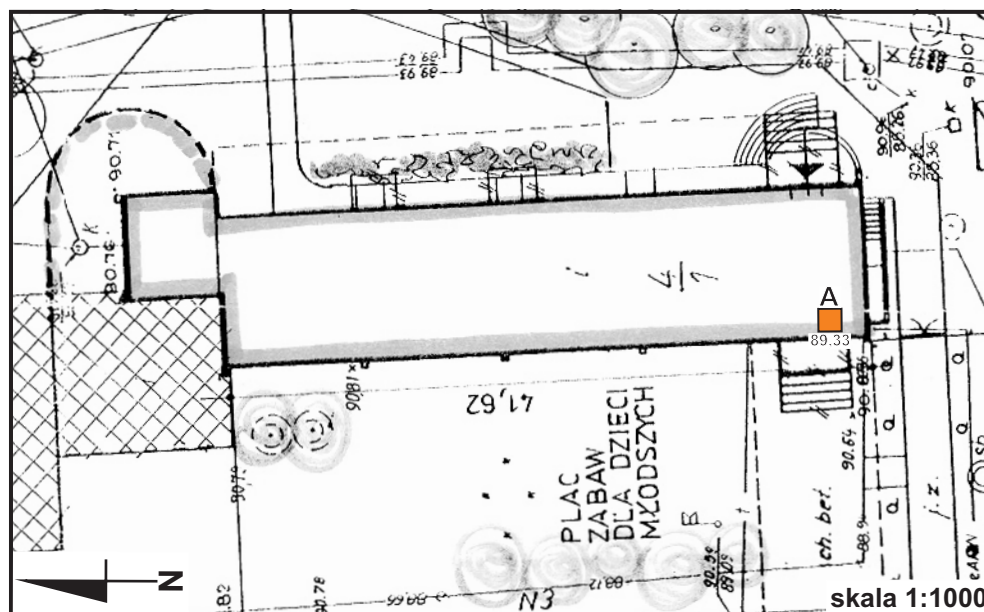
Rzędna: 90.79 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-12-06



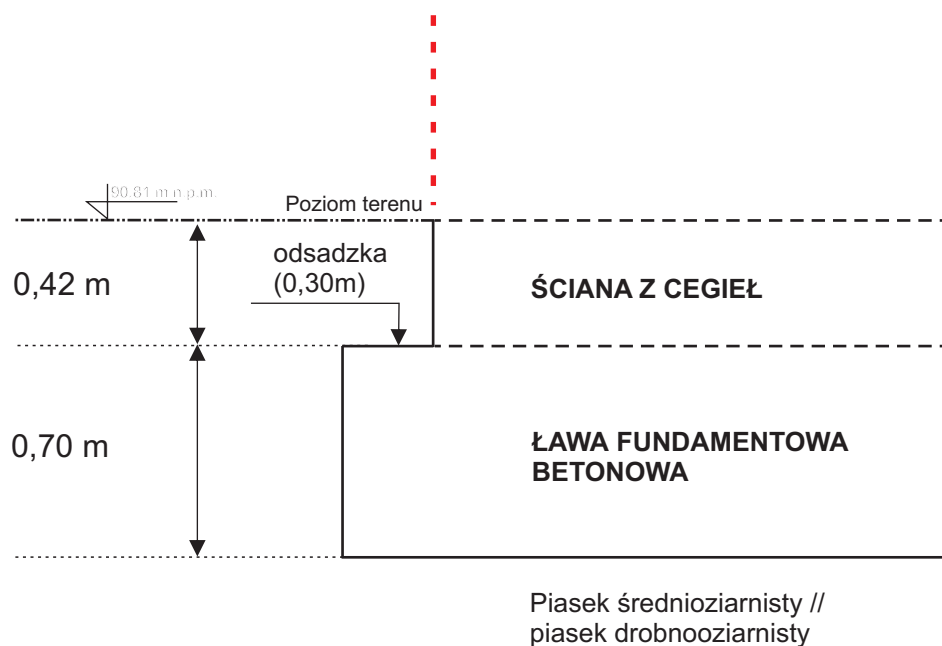
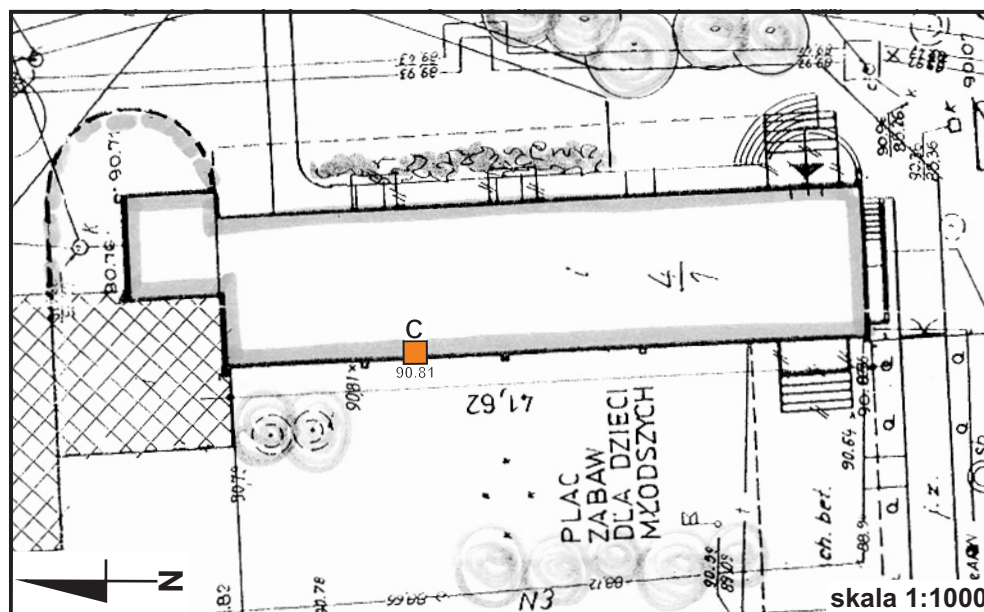
# SZKIC DOKUMENTACYJNY ODKRYWKI FUNDAMENTU „A”



WIDOK Z BOKU  
skala 1:25



## SZKIC DOKUMENTACYJNY ODKRYWKI FUNDAMENTU „C”



WIDOK Z BOKU  
skala 1:25