

# G E O D A

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

oceniająca geotechniczne warunki posadowienia dla  
projektowanej przebudowy szkoły na dz. nr 36/4 w m. Koneck,  
gm. Koneck, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie

<b>ZAMAWIAJĄCY</b>	<b>PRO-INWEST-KOMP</b> ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów
--------------------	---

Opracował:

.....  
Geolog  
mgr Jakub Ogrodowski  
upr. geol. nr XI-098/POM

Ciechocinek, czerwiec 2024 r.

---

## SPIS TREŚCI

- I. Wstęp**
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Cel opracowania
- II. Zakres badań**
  - 1. Prace geodezyjne
  - 2. Prace polowe
  - 3. Badania makroskopowe
  - 4. Badania laboratoryjne
  - 5. Prace kameralne
- III. Lokalizacja terenu badań**
- IV. Geomorfologia terenu badań**
- V. Zagospodarowanie terenu badań**
- VI. Charakterystyka inwestycji**
- VII. Przeprowadzone badania polowe**
- VIII. Przeprowadzone badania laboratoryjne**
- IX. Budowa geologiczna omawianego obszaru**
- X. Budowa hydrogeologiczna omawianego obszaru**
- XI. Charakterystyka geotechniczna gruntów**
- XII. Wnioski**
- XIII. Bibliografia**

### Spis załączników:

- 1. Oznaczenia do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 50 000
- 2/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- 3. Tabela parametrów geotechnicznych
- 4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
- 5. Przekroje geotechniczne
- 6. Karty dokumentacyjne sondowania dynamicznego
- 7. Analizy granulometryczne gruntu
- 8. Oznaczenie wilgotności, granic konsystencji oraz stopnia plastyczności metodą Casagrande'a

## I. Wstęp

### 1. Podstawa opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego stanowi zlecenie Zamawiającego: PRO-INWEST-KOMP, ul. Armii Krajowej 7a, 88-200 Radziejów.

Podstawę opracowania stanowi również Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012 r.).

### 2. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest ocena geotechnicznych warunków posadowienia, wliczając przewidywania dotyczące rodzaju i stanu gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych oraz głębokości do lustra wody gruntowej, dla projektowanej przebudowy szkoły na dz. nr 36/4 w m. Koneck, gm. Koneck, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie.

## II. Zakres badań

### 1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono z wykorzystaniem metody domiarów prostokątnych, poprzez dowiązanie do istniejących w terenie szczegółów wg. mapy dokumentacyjnej, która została dostarczona przez Zamawiającego.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych określono na podstawie ww. mapy dokumentacyjnej dostarczonej przez Zamawiającego oraz z wykorzystaniem aplikacji *www.geoportal.gov.pl*.

### 2. Prace polowe

Prace polowe stanowiły wykonawstwo geologicznych otworów badawczych i badań makroskopowych gruntu, jak również sondowania dynamiczne gruntów niespoistych. W wyniku przeprowadzonego badania wykonano:

- 5 otworów badawczych do głębokości 6,0 m p.p.t., wykorzystując mechaniczną wiertnicę hydrauliczną z zestawem żerdzi ślimakowych o średnicy 100 mm;
- 2 sondowania dynamiczne do głębokości 1,8 – 2,4 m p.p.t., wykorzystując mechaniczny zestaw do sondowania dynamicznego DPL;
- badania makroskopowe gruntu polegające na określeniu rodzaju, stanu, wilgotności.

Łącznie wywiercono 30,0 mb.

Łącznie wykonano 4,2 mb sondowania dynamicznego.

Wizja lokalna, prace i badania terenowe przeprowadzono dnia 26.06.2024 r. Ilość otworów wraz z głębokością i lokalizacją ustalono razem z Zamawiającym.

W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.



Po wykonaniu wszelkich robót geologicznych w terenie, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, otwory geologiczne zlikwidowano poprzez zasypanie otworu urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym oraz z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności danej warstwy.

Każdy otwór wiertniczy zlikwidowano w taki sposób, aby przywrócić nośność podłoża gruntowego w miejscu wykonywania odwiertu geologicznego oraz aby nie dopuścić do trwałego połączenia wód podziemnych z różnych poziomów wodonośnych.

Wszelkie prace terenowe oraz prowadzone roboty geologiczne wykonywane były pod stałym nadzorem geologicznym.

### **3. Badania makroskopowe**

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Dokonano również opisu profili geologicznych otworów, określono miąższość warstw geologicznych oraz głębokość granic, jak również ustalono genezę i stratygrafię serii litologicznych. Prowadzono obserwację występowania zwierciadła wody gruntowej.

Badania prowadzone były na podstawie normy PN-B-04452:2002 oraz wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

### **4. Prace laboratoryjne**

Dla wytypowanych próbek naturalnej wilgotności (NW) gruntów spoistych wykonano analizę oznaczenia wilgotności, granic konsystencji oraz stopnia plastyczności metodą Casagrande'a, których to wyniki stanowią zał. nr 8 do tej dokumentacji.

Dla wytypowanej próbki naturalnego uziarnienia (NU) gruntów niespoistych wykonano analizę granulometryczną, której to wynik stanowią zał. nr 7 do tej dokumentacji.

Klasyfikacja gruntów wykonana została zgodnie z normą PN-B-04452:2002.

### **5. Prace kameralne**

Wykonanymi w ramach tego opracowania pracami kameralnymi są: analiza geologicznych oraz hydrogeologicznych danych archiwalnych z graficznym i tekstowym opracowaniem niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **III. Lokalizacja terenu badań**

Projektowana inwestycja zlokalizowana będzie na dz. nr 36/4 w m. Koneck, gm. Koneck, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie.

## **IV. Geomorfologia terenu badań**

W ujęciu geograficznym badany teren leży na terenie meozregionu Równina Inowrocławska (315.55), należącego do makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), należącego do podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).



Podstawową formą rzeźby terenu na omawianym obszarze jest utworzona przez cofający się lądolód rzeźba młodoglacjalna, która ukształtowała się w wyniku procesów geologicznych i rzeźbotwórczych, które miały miejsce w czwartorzędzie, a w szczególności w plejstocenie, w czasie zlodowacenia bałtyckiego. Najważniejszymi procesami były: egzaracyjna i akumulacyjna działalność lądolodu, erozja i akumulacja wód lodowcowych i rzecznych, denudacja, procesy deflacyjne i działalność człowieka.

## V. Zagospodarowanie terenu badań

Omawiany teren badań stanowi obecnie fragment terenu zielonego porośnięty niską roślinnością, który to teren graniczy z wewnętrznym układem drogowym oraz przylega do terenów oświatowych. W bezpośrednim sąsiedztwie terenu badań zlokalizowane są budynki szkoły, który przeznaczony jest do przebudowy. Obecne jest również uzbrojenie terenu. Rzędne wysokościowe zawierają się w granicach 94,20 – 94,70 m n.p.m. Przez teren badań nie przepływa żaden ciek wodny.

## VI. Charakterystyka inwestycji

Projektowana inwestycja stanowi przebudowę budynku szkoły, niepodpiwniczonej. Na dzień prowadzenia badań nie przekazano informacji odnośnie sposobu posadowienia oraz jego poziomu posadowienia, jednakże na potrzeby niniejszej dokumentacji zakłada się poziom posadowienia na głębokości ok. 1,5 m p.p.t.

## VII. Przeprowadzone badania polowe

### Pobieranie próbek

Według normy PN-B-04452:2002 wyróżniane są trzy kategorie pobierania próbek:

- kategoria A
- kategoria B
- kategoria C

W kategorii A możliwe jest otrzymanie próbek gruntu, które nie posiadają lub posiadają w bardzo ograniczonym zakresie naruszenia struktury gruntu powstałe na skutek poboru próbki lub podczas jej transportu. Wilgotność oraz wskaźnik porowatości próbki są identyczne z gruntem występującym naturalnie. Próbką nie wykazuje żadnych zmian w składzie mineralnym lub chemicznym gruntu.

W kategorii B możliwe jest otrzymanie próbek gruntu, które zawierają wszystkie składniki w identycznych proporcjach z gruntem występującym naturalnie, łącznie z zachowaniem naturalnej wilgotności gruntu. Możliwe jest określenie ogólnego położenia różnych warstw gruntu lub jego składników. Struktura próbki gruntu jest naruszona.

W kategorii C możliwe jest otrzymanie próbki gruntu o całkowicie zmienionej strukturze. Wilgotność próbki może być inna niż gruntu, z którego ją pobrano. Możliwe jest określenie naturalnego uziarnienia gruntu.

## Techniki pobierania próbek

Według normy PN-B-04452:2002 wyróżniamy cztery grupy techniki otrzymywania próbek:

- pobieranie próbek z wykorzystaniem metody szybika badawczego, szybu lub sztolni, w której wycina się próbkę gruntu bezpośrednio w wykonanym wykopie badawczym; metoda ta pozwala na uzyskanie próbek kategorii A;
- pobieranie próbek z wykorzystaniem metody wbijania/wciskania, w której zastosowany próbnik rurowy zakończony ostrzem tnącym wprowadzany jest w grunt statycznie (poprzez wciskanie), dynamicznie (poprzez wbijanie) lub wibracyjnie. Próbniki wciskane są zwykle otwarte; metoda ta pozwala na uzyskanie próbek kategorii A lub B;
- pobieranie próbek z wykorzystaniem metody obrotowo-rdzeniowej, w której zastosowany próbnik rurowy zakończony ostrzem tnącym wprowadzany jest w grunt obrotowo, co umożliwia pobranie rdzenia; metoda ta pozwala na uzyskanie próbek kategorii B;
- pobieranie próbek z wykorzystaniem świdra ręcznego lub mechanicznego; metoda ta pozwala na uzyskanie próbek kategorii B lub C.

Na omawianym terenie badań pobierano próbkę z zastosowaniem metody mechanicznego wiercenia obrotowego żerdziami ślimakowymi na sucho o średnicy 98 mm, co pozwoliło na uzyskanie próbki kategorii B, które wykorzystano do dalszych badań laboratoryjnych.

## Wiercenia

Wykonano wiercenia małośrednicowe przy pomocy mechanicznego zestawu wiertniczego o średnicy 100 mm, które nie naruszyło naturalnych stosunków wodnych ani nie uruchomiło procesów geologicznych w badanym podłożu gruntowym. Dobór metody wykonania wierceń został ustalony na podstawie normy PN-B-04452:2002. Wiercenia odbywały się krótkimi „marszami”, to znaczy odcinkami o małej długości, co w przypadku zastosowanych żerdzi wynosi 1,5 m. Ograniczenie to zostało założone w celu wyeliminowania błędu w interpretacji wyników przeprowadzonego wiercenia, polegającego na przesunięciu gruntu po świdrze (a w dalszej konsekwencji wynikającego z tego błędnego określenia właściwej głębokości układu rozpoznanych warstw) oraz wyeliminowania błędu polegającego na pogorszeniu warunków gruntowo-wodnych wynikającego z połączenia wód różnych poziomów wodonośnych jak również lokalnego pogorszenia mechanicznych właściwości gruntu poprzez doprowadzenia wody do gruntu nienawodnionego.

## **VIII. Przeprowadzone badania laboratoryjne**

Wykonano badania próbek gruntów spoistych. Dla wytypowanych próbek przeprowadzono oznaczenia wilgotności, granic konsystencji oraz stopnia plastyczności (met. Casagrande'a). Badanie polega na określeniu wilgotności gruntu - pasty gruntowej. W umieszczonym w miseczce gruntem wykonuje się bruzdę przez środek badanego materiału. Następnie, podczas badania w aparacie Casagrande'a, zlewa się ona na długości 10 mm i wysokości 1 mm przy określonej liczbie uderzeń -



grunt przechodzi wówczas z konsystencji plastycznej w płynną. Granica płynności wg Casagrande'a to wilgotność, przy której owa bruzda złączy się na ww. długości i wysokości przy 25 uderzeniach miseczki.

Wykonano badania próbek gruntów niespoistych. Badanie uziarnienia (składu granulometrycznego) gruntu polega na określeniu zawartości poszczególnych frakcji w pobranej próbce.

Ogólnie, szkielet gruntowy składa się z ziaren ( $d \geq 0,063$  mm) i cząstek ( $d < 0,063$  mm) różnej wielkości i kształtu. Wprowadzone pojęcie średnic zastępczych podyktowane zostało faktem, że ziarna i cząstki nie mają prawidłowego kształtu geometrycznego. Ziarna i cząstki gruntów dzieli się według wielkości na grupy zwane frakcjami.

Badanie uziarnienia gruntów niespoistych wykonuje się metodą sitową, która polega na przesiewaniu wysuszonego gruntu przez sita o określonych wymiarach oczek i obliczaniu procentowej zawartości ziaren pozostających na kolejnych sitach, w stosunku do całkowitej masy badanej próbki. Dla gruntów spoistych i piasków pylastych najczęściej stosuje się metodą areometryczną. Metoda ta polega na określaniu prędkości opadania cząstek gruntowych (o średnicy zastępczej mniejszej niż 0,06 mm lub 0,074 mm) w wodzie. Podczas badania dokonuje się pomiaru zmiany gęstości zawiesiny w czasie za pomocą areometru. Za pomocą analizy areometrycznej nie wyznacza się rzeczywistych wymiarów cząstek gruntu, lecz średnice zastępcze, to jest średnice kul o tej samej gęstości właściwej szkieletu gruntowego co badany grunt i opadających w wodzie z tą samą prędkością co cząstki rzeczywiste. Analizie areometrycznej poddaje się grunty spoiste zawierające nie więcej niż 2,0 % części organicznych. W niektórych przypadkach stosuje się również analizę pipetową. Wykonanie analizy granulometrycznej pozwala na wykreślenie krzywej uziarnienia, ustalenie rodzaju i nazwy badanego gruntu. Znajomość rodzaju badanego gruntu pozwala na prognozowanie jego właściwości oraz ustalenie zakresu dalszych badań.

## IX. Budowa geologiczna omawianego obszaru

Omawiany obszar badań położony jest na pograniczu ważnych prowincji tektonicznych: platformy wschodnioeuropejskiej i paleozoicznych pasm fałdowych, które rozdzielone są licznymi uskokami równoległymi do siebie, o kierunku NW-SE. Uskoki w podłożu krystalicznym wpłynęły na budowę położonych wyżej, a ukształtowanych w mezozoiku jednostek geologicznych. Budowa geologiczna tego regionu została wymodelowana w młodych, luźnych skalach głównie przez lądolód skandynawski. Osady pochodzenia lodowcowego stanowią tutaj ciągłą pokrywę o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów.

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holocenijskie oraz plejstocenijskie.

Holocen (Qh) reprezentowany jest przez grunty przekształcone antropogenicznie, stanowiące nasypy niekontrolowane.

Nasypy niekontrolowane litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasku drobnego próchnicznego. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż miąższość tych osadów od powierzchni terenu wynosi 0,2 – 0,6 m.



Plejstocen (Qp) reprezentowany jest przez grunty niespoiste, fluwialne oraz grunty spoiste, morenowe.

Grunty niespoiste, fluwialne litologicznie stanowią piaski drobne. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż osady te występują lokalnie poniżej gruntów nasypowych do głębokości 1,0 – 2,4 m p.p.t.

Grunty spoiste, morenowe litologicznie stanowią gliny piaszczyste. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż osady te występują poniżej gruntów niespoistych do głębokości 6,0 m p.p.t.

Niniejszymi badaniami osadów plejstocenijskich nie przewiercono.

Budowa geologiczna omawianego obszaru badań prezentowana jest na kartach otworów geologicznych, stanowiących zał. nr 4 do tej dokumentacji, jak również na przekrojach geotechnicznych, stanowiących zał. nr 5 do tej dokumentacji.

## **X. Budowa hydrogeologiczna omawianego obszaru**

Na omawianym obszarze prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych.

Na omawianym terenie zwierciadło wód podziemnych swobodne zostało rozpoznane na głębokości ok. 1,8 m p.p.t.

Na omawianym obszarze sączenia śródglinne zostały rozpoznane na głębokości ok. 2,2 – 4,5 m p.p.t.

## **XI. Charakterystyka geotechniczna gruntów**

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych, drobnoziarnistych oraz antropogenicznych.

Grunty nasypowe niekontrolowane zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej w bardzo ogólnym zakresie ze względu na ich znaczne rozprzestrzenienie oraz lokalnie znaczną miąższość, jednak pamiętać należy, że grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, jak również brakiem udokumentowanej kontroli podczas ich depozycji, a tym samym należy je traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektu, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny).

Za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$  w przypadku gruntów nasypowych niespoistych oraz niespoistych rodzimych, określony z wykorzystaniem sondy dynamicznej DPL. Sondowanie przeprowadzone zostało blisko otworu badawczego w celu jak najdokładniejszego określenia parametrów gruntowych.

Za parametr wiodący przyjęto stopień plastyczności  $I_L$  w przypadku gruntów spoistych, który został określony na podstawie oznaczenia wilgotności metodą Casagrande'a oraz próby waleczkowania i/lub rozmakania, wykonanej przez uprawnionego geologa podczas prowadzenia prac terenowych.



STĄPAJ PO ZBADANYM GRUNCIE!

W **warstwie I** ujęto holocenijskie grunty nasypowe niekontrolowane niespoiste o genezie antropogenicznej. Zestawiono tu wilgotne nasypy niekontrolowane, które litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasku drobnego próchniczego. Znajdują się one w stanie luźnym oraz średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D = 0,25 - 0,45$ .

W **warstwie II** ujęto plejstocenijskie, fluwialne grunty rodzime niespoiste. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia zagęszczenia, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

#### **Warstwa IIA<sub>1</sub>**

Zestawiono tu wilgotne piaski drobne. Znajdują się one w stanie luźnym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia stwierdzona na podstawie sondowania DPL w terenie wynosi  $I_D = 0,25$ . Grunty tej warstwy w obecnym stanie stanowią osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanej inwestycji.

#### **Warstwa IIA<sub>2</sub>**

Zestawiono tu wilgotne i nawodnione piaski drobne. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia stwierdzona na podstawie sondowania DPL w terenie wynosi  $I_D = 0,35$ . Grunty tej warstwy w obecnym stanie stanowią osady wątpliwe do bezpośredniego posadowienia, a ich ewentualna przydatność do bezpośredniego posadowienia inwestycji powinna zostać potwierdzona szczegółowymi obliczeniami konstrukcyjnymi.

W **warstwie III** ujęto plejstocenijskie grunty morenowe spoiste. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia plastyczności, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

#### **Warstwa IIIA<sub>1</sub>**

Zestawiono tu wilgotne gliny piaszczyste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L/n = 0,18$ . Grunty te mają symbol konsolidacji gruntu B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

#### **Warstwa IIIA<sub>2</sub>**

Zestawiono tu wilgotne gliny piaszczyste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L/n = 0,24$ . Grunty te mają symbol konsolidacji gruntu B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).



## XII. Wnioski

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na terenie badań występują proste warunki gruntowe w przypadku zniwelowania negatywnych oraz potencjalnie negatywnych wpływów warstw IIA<sub>1</sub> oraz IIA<sub>2</sub> na projektowaną przebudowę poprzez np. dogęszczenie warstwy IIA<sub>1</sub> lub całkowitą wymianę warstwy IIA<sub>1</sub> na grunt nasypowy o wskaźniku I<sub>s</sub> ustalonym przez Projektanta, potwierdzenie ewentualnej przydatności warstwy IIA<sub>2</sub> do bezpośredniego posadowienia projektowanej przebudowy szczegółowymi obliczeniami konstruktorskimi, jak również zniwelowania negatywnego wpływu wody podziemnej na projektowaną inwestycję, np. poprzez wyniesienie obiektu poza zasięg oddziaływania tejsze. W stanie naturalnym występują warunki gruntowe złożone.
2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się II kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji.
3. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru kategorii geotechnicznej oraz sposobu posadowienia dla projektowanej inwestycji należy do Projektanta.
4. Według danych Systemu Osłony Przeciwośuwiskowej SOPO omawiany teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi osuwiskami oraz poza terenami zagrożonymi.
5. Zgodnie z danymi ePSH omawiany teren badań nie jest zagrożony podtopieniami.
6. Grunty nasypowe zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej ze względu na ich szerokie rozprzestrzenienie na omawianym obszarze badań oraz lokalnie znaczną miąższość. Pamiętać jednak należy o niekontrolowanym charakterze nasypów, co za tym idzie przyjąć należy, że grunty te charakteryzuje duża zmienność w budowie oraz brak nadzoru podczas ich depozycji. Grunty te w obecnym stanie należy je traktować jako osady słabonośne. Istnieje możliwość wykorzystania tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektów, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny). Grunty te charakteryzują się stopniem zagęszczenia I<sub>D</sub> równym 0,25 – 0,45.
7. Naturalne, plejstocieńskie grunty fluwialne wykształcone litologicznie w postaci piasków różnej granulacji, ujęte w warstwie II, charakteryzują się stopniem zagęszczenia I<sub>D</sub> w zakresie 0,25 – 0,55. Grunty warstwy IIA<sub>1</sub> w obecnym stanie stanowią osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanej inwestycji. Grunty warstwy IIA<sub>2</sub> w obecnym stanie stanowią osady wątpliwe do bezpośredniego posadowienia, a ich ewentualna przydatność do bezpośredniego posadowienia inwestycji powinna zostać potwierdzona szczegółowymi obliczeniami konstruktorskimi.
8. Naturalne, plejstocieńskie grunty morenowe wykształcone litologicznie w postaci utworów spoistych glin piaszczystych, ujęte w warstwie III, charakteryzują się stopniem plastyczności I<sub>L</sub> w zakresie 0,18 – 0,.
9. Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych.



10. Na omawianym terenie zwierciadło wód podziemnych swobodne zostało rozpoznane na głębokości ok. 1,8 m p.p.t.
11. Na omawianym obszarze sączenia śródglinne zostały rozpoznane na głębokości ok. 2,2 – 4,5 m p.p.t.
12. Szacuje się, że wahania poziomu wody gruntowej mogą wynosić maksymalnie 0,5 – 0,7 m.
13. W przypadku projektowanej inwestycji, woda podziemna może stanowić utrudnienia podczas prowadzenia prac ziemnych, zwłaszcza w przypadku prowadzenia prac ziemnych w obrębie zakresu występowania potencjalnych zmian poziomu zwierciadła wód podziemnych – może dojść do zjawiska przebiccia hydraulicznego związanego z odprężeniem gruntu po zdjęciu jego nadkładu.
14. W przypadku pojawienia się wody gruntowej w trakcie prowadzenia prac ziemnych zaleca się zastosowanie odwodnienia miejscowego, np. poprzez zastosowanie rzapi lub igłofiltrów. Wybór metody odwodnienia należy do Projektanta.
15. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami PN-68/B-06050 oraz PN/B-03020, zwracając uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych. Roboty ziemne powinny być wykonywane oraz nadzorowane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi, pozostające pod stałym nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami zawodowymi.
16. W trakcie realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące czynniki mogące mieć wpływ na zmianę warunków geologiczno-inżynierskich:
  - a. Dogęszczenie gruntów w ramach robót budowlanych,
  - b. Rozmakanie dna wykopu realizowanego w obrębie gruntów spoistych na skutek niewłaściwego reżimu budowlanego.
17. W związku z powyższym, podczas prowadzenia prac ziemnych należy zapewnić odpowiedni reżim wykonawczy, niedopuszczalne jest zostawienie na kilka dni otwartych wykopów realizowanych w gruntach spoistych, aby nie dopuścić do przemoczenia warstwy plejstocęńskich gruntów spoistych, gdyż może to doprowadzić do ich upłynnienia, a tym samym do znacznego pogorszenia parametrów wytrzymałościowych tych gruntów.
18. W przypadku przemoczenia warstwy plejstocęńskich gruntów spoistych w trakcie realizacji inwestycji, zaleca się całkowicie wymienić przemoczoną warstwę gruntu spoistego na warstwę stabilizacji lub chudego betonu.
19. Miąższość ewentualnych nasypów budowlanych i ich wskaźnik zagęszczenia powinny wynikać z obliczeń konstrukcyjnych.
20. Odbiór wykopu powinien dokonać uprawniony geolog.
21. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli – zał. nr 3.
22. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min.  $h = 1,0$  m p.p.t.

## XIII. Bibliografia

W trakcie opracowywania niniejszej opinii geotechnicznej wykorzystywane były następujące pozycje:

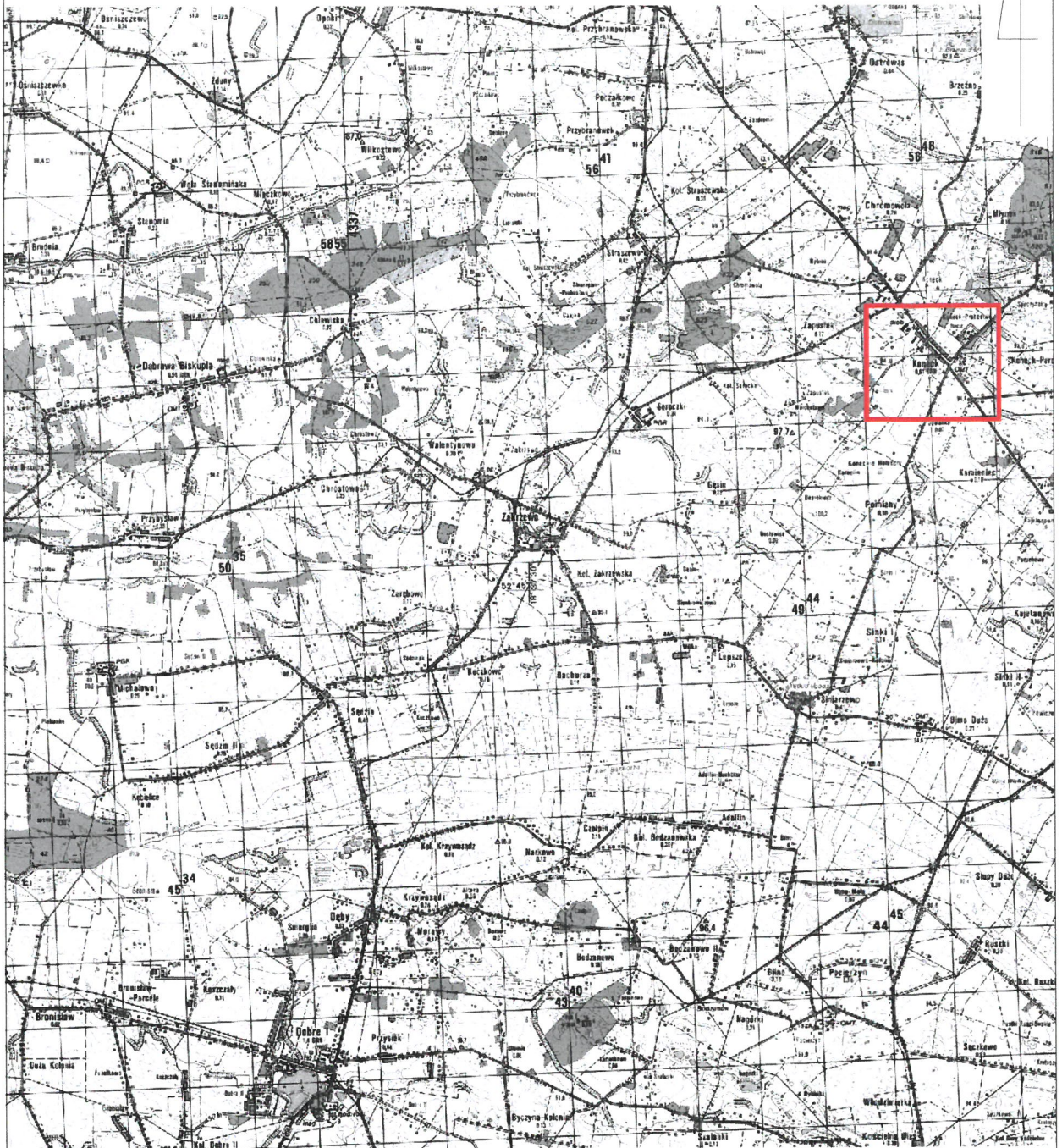
Nr	Tytuł
1	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., Poz. 463)
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
3	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
4	Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
5	Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
6	Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN, Warszawa 2002
7	Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe
8	Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe



# MAPA PRZEGLĄDOWA

skala 1 : 50 000

N



## LEGENDA:



lokalizacja terenu badań

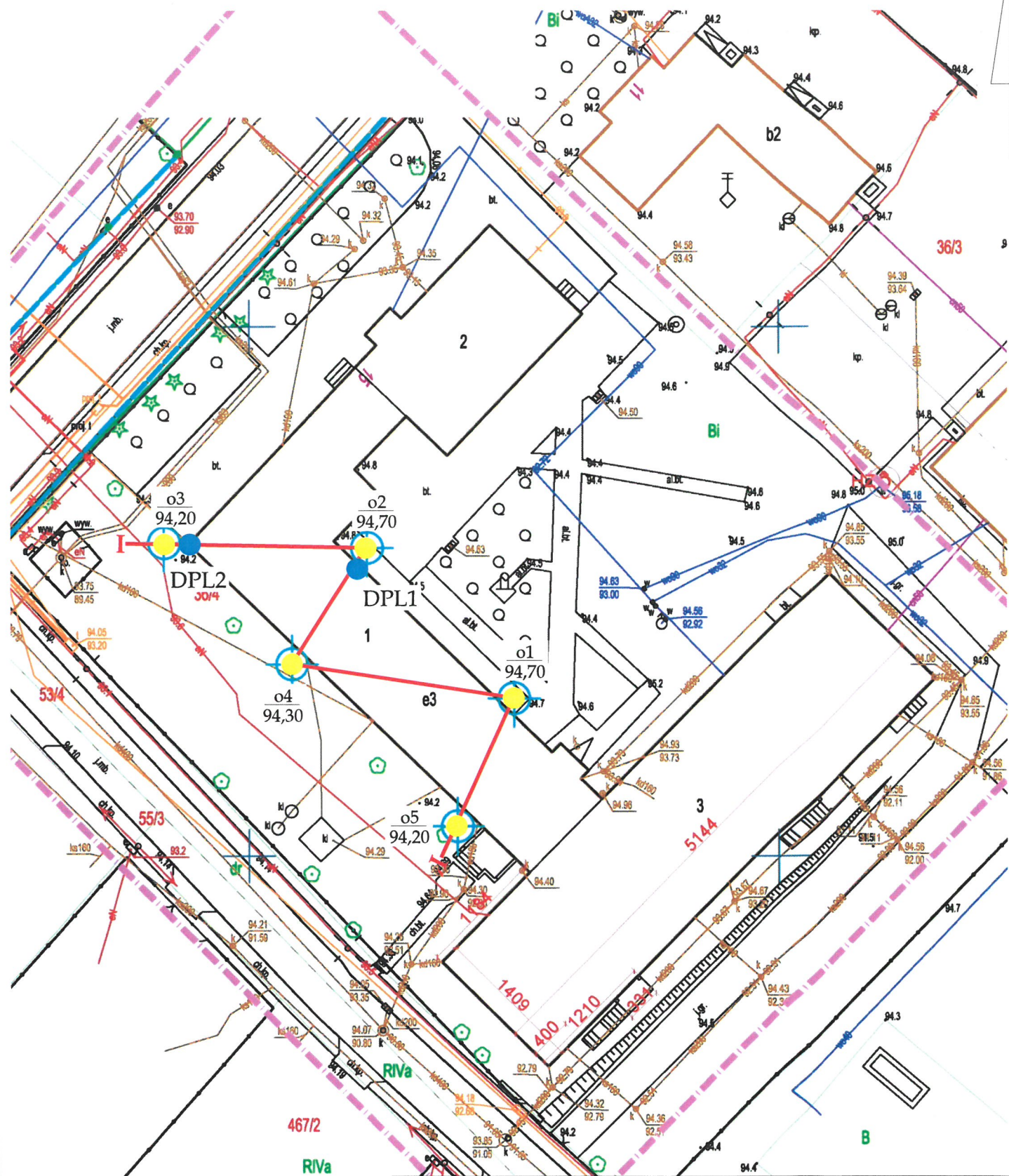
Zleceniodawca:	PRO-INWEST-KOMP ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów	
Obiekt:	Projektowana przebudowa istniejącej szkoły	
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja badań podłoża gruntowego	
Opracował:	mgr Jakub Ogrodowski	
Zał. nr: 1/1	Data opracowania: VI.2024	



# MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500

N



**LEGENDA:**

- o1 nazwa otworu badawczego  
94,70 rzędna otworu badawczego
- DPL1 nazwa sondy dynamicznej  
DPL
- linia przekroju  
geotechnicznego

Zleceniodawca:	PRO-INWEST-KOMP ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów	
Obiekt:	Projektowana przebudowa istniejącej szkoły	
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja badań podłoża gruntowego	
Opracował:	mgr Jakub Ogrodowski	
Zał. nr: 1/2	Data opracowania: VI.2024	

# OZNACZENIA

zał. nr 2

do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych

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

## GRUNTY ANTROPOGENICZNE I ORGANICZNE

- nN - nasypy niekontrolowane  
H - grunt próchniczny (zawartość części org. >2%)  
T - torf  
Nmp - namuł piaszczysty

## GRUNTY RODZIME MINERALNE

- ko - kamienie  
Pr - piasek gruby  
Ps - piasek średni  
Pd - piasek drobny  
Ppi - piasek pylasty  
Pi - pył



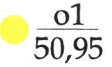

## PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

- w - wilgotny  
m - mokry  
nw - nawodniony

## PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA STAN

- ln - luźny  
szg - średniozagęszczony  
zg - zagęszczony  
I<sub>D</sub> - stopień zagęszczenia

## ZNAKI DODATKOWE

- + - domieszka  
// - przewarstwienie  
 - poziom wody ustabilizowany  
 - poziom wody nawiercony  
 - nazwa otworu badawczego  
rzędna otworu badawczego  
 - nazwa sondy dynamicznej DPL






-  - linia przekroju geotechnicznego  
 - nr w-wy geotechnicznej  
 - granica w-wy geotechnicznej  
 - osady holoceny  
 - osady plejstoceny



TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-86/B-02480

- 1) O - organiczne  
A - antropogeniczne  
F - fluwialne  
G<sub>m</sub> - morenowe  
G<sub>o</sub> - deluwialne  
G<sub>z</sub> - zastoiskowe
- 3) ln - luźny  
szg - średniozagęszczony  
zg - zagęszczony
- 2) mw - mało wilgotny  
w - wilgotny  
nw - nawodniony

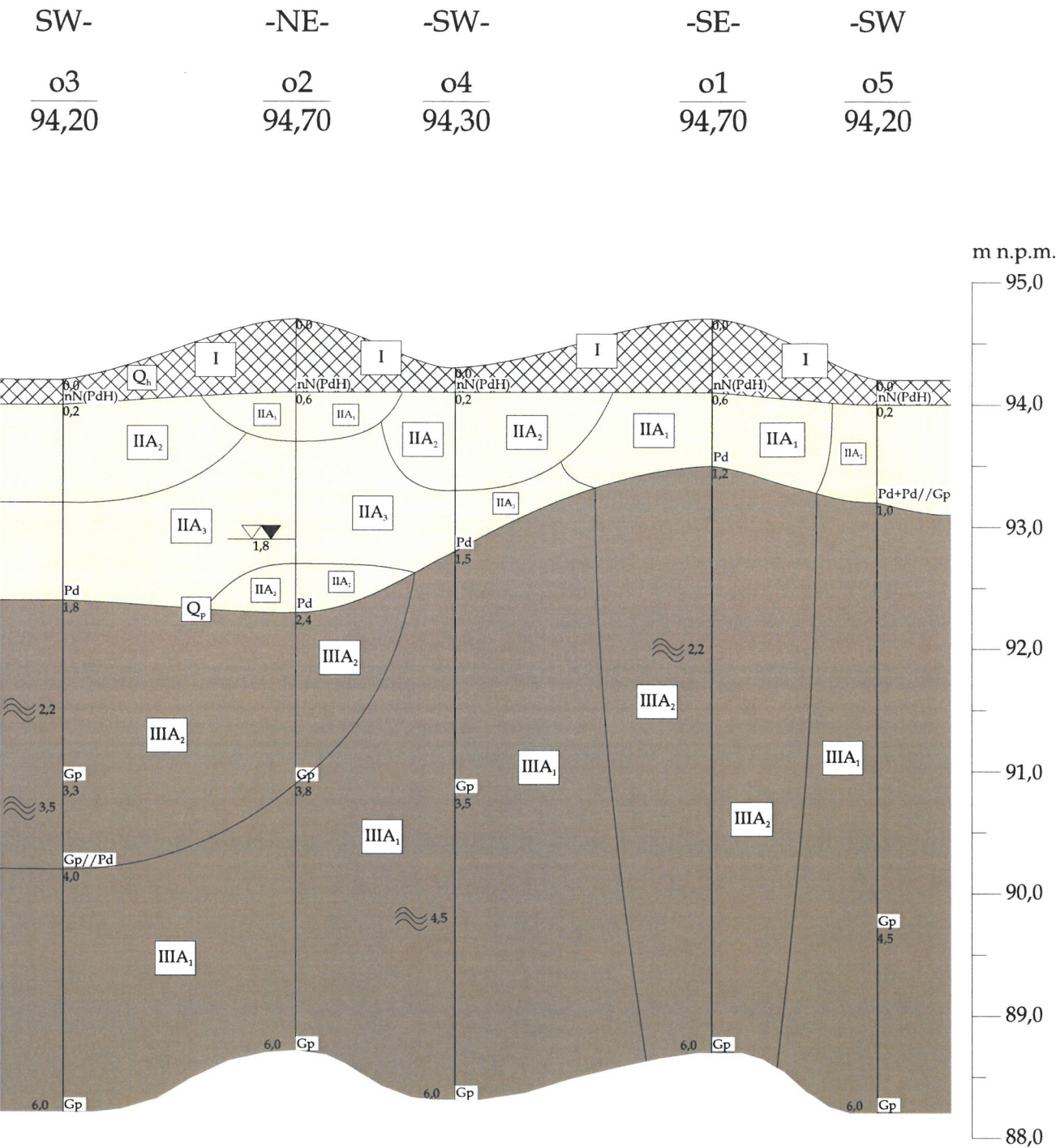
\* wartość ustalona metodą A  
\*\* wartość ustalona metodą waleczkowania/ penetrometrem tłoczkowym

Załącznik nr 3

Stratygrafia		Nr warstwy (symbol geologicznej konsolidacji gruntu)	Profil opisowy				Parametry geotechniczne gruntu										
			Nazwa gruntów	Geneza <sup>1)</sup>	Stan wilgotności <sup>2)</sup>		Stan gruntu <sup>3)</sup>	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Kąt tarcia wewnętrznego		Spójność		Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej
CZWARTORZĘD		I grunty nasypowe	nN(PdH)	O, A	w	nw	ln/szg	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	ρ		w [%]	x(n)	f [°]	Cu [kPa]		M <sub>0</sub> [MPa]
					x(n)	0,9x(n)				x(n)	0,9x(n)				x(n)	0,9x(n)	
Pleistocen		A <sub>1</sub>	Pd	F	w	nw	ln	-	-	1,71	1,54	23	-	29,3	26,4	-	39,5
					-	-				-	-	-		-	-	-	
Pleistocen		A <sub>2</sub>	Pd	F	w	nw	szg	-	-	1,73	1,55	18	-	29,8	26,8	-	47,5
					-	-				1,87	1,68	27		-	-	-	
		A <sub>3</sub>	Pd	F	w	nw	szg	-	-	1,76	1,58	15	-	30,8	27,7	-	69,0
					-	-				1,91	1,72	23		-	-	-	
		A <sub>1</sub> (B)	Gp	G <sub>n</sub>	w		tpl	-	0,18**	2,15	1,94	16,21*	33,0	18,7	16,8	29,7	38,5
										2,11	1,90	16,70*		17,5	15,8	27,5	33,0
		A <sub>2</sub> (B)	Gp	G <sub>n</sub>	w		tpl	-	0,24**	2,11	1,90	16,70*	30,5	17,5	15,8	27,5	33,0


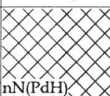
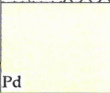
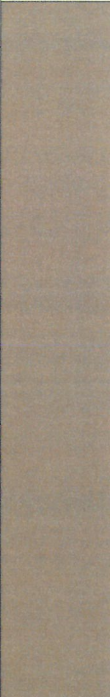

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I'


skala 1 :  $\frac{500}{50}$



Zleceniodawca:	PRO-INWEST-KOMP ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów		
Obiekt:	Projektowana przebudowa istniejącej szkoły		
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
Opracował:	mgr Jakub Ogrodowski		
Zał. nr: 4	Data opracowania: VI.2024		



GEODA			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO				Zał. 5/1						
Obiekt: Projektowana przebudowa istniejącej szkoły													
Nazwa otworu: <b>o1</b>			Rejon: dz. nr 36/4 Miejscowość: Koneck Gmina: Koneck Powiat: aleksandrowski Województwo: kujawsko-pomorskie				Zleceniodawca: <b>PRO-INWEST-KOMP</b> ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów						
Dozór geologiczny: mgr Jakub Ogródowski			Rzędna: 94,70 m n.p.m. Skala 1 : 50				Wiercenie: mechaniczne Data badania: 26.06.2024						
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Ślaim gruntu	I <sub>D</sub>	Liczba wałeczków	I <sub>L</sub>	Kategoria urabialności podłoża	
		m p.p.t.	litologia	przelot									
CZWARTORZĘD	<div><div>Holocen</div><div>Plejstocen</div><div> 2,2</div></div>												
		0,5		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny, czarny	I	w	ln	0,25	-	-	2	
				0,6	Piasek drobny, żółty	IIA <sub>1</sub>	w	ln	0,25	-	-	3	
		1,0											
				1,2	Gлина piaszczysta, szara								
		1,5											
		2,0											
		2,5											
		3,0											
3,5													
4,0													
4,5													
5,0													
5,5													
6,0			6,0										

GEODA			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO				Zał. 5/2					
Obiekt: Projektowana przebudowa istniejącej szkoły												
Nazwa otworu: o2			Rejon: dz. nr 36/4 Miejscowość: Koneck Gmina: Koneck Powiat: aleksandrowski Województwo: kujawsko-pomorskie				Zleceniodawca: PRO-INWEST-KOMP ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów					
Dozór geologiczny: mgr Jakub Ogrodowski			Rzędna: 94,70 m n.p.m. Skala 1 : 50				Wiercenie: mechaniczne Data badania: 26.06.2024					
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny		Opis litologiczny		Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stam. gruntu	I <sub>D</sub>	Liczba walczkowań	I <sub>L</sub>	Kategoria urabialności podłoża
		m p.p.t.	litologia									
CZWARTORZĘD	<div><div>Holocen</div><div>Pleistocen</div><div>1,8</div></div>			0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny, czarny	I	w	ln	0,25	-	-	2
		0,5	nN(PdH)	0,6	Piasek drobny, żółty	IIA <sub>1</sub>		ln	0,25			
		1,0										
		1,5				IIA <sub>3</sub>	w/nw	szg	0,55	-	-	3
		2,0										
		2,5	Pd	2,4	Glina piaszczysta, brązowa	IIA <sub>2</sub>			0,35			
		3,0				IIIA <sub>2</sub>	w	tpl	-	2/2	0,24	4
		3,5										
		4,0	Gp	3,8	Glina piaszczysta, szara							
		4,5										
5,0					IIIA <sub>1</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4	
5,5												
6,0	Gp	6,0										



GEODA			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO				Zał. 5/3						
Obiekt: Projektowana przebudowa istniejącej szkoły													
Nazwa otworu: o3			Rejon: dz. nr 36/4 Miejscowość: Koneck Gmina: Koneck Powiat: aleksandrowski Województwo: kujawsko-pomorskie				Zleceniodawca: PRO-INWEST-KOMP ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów						
Dozór geologiczny: mgr Jakub Ogrodowski			Rzędna: 94,20 m n.p.m. Skala 1 : 50				Wiercenie: mechaniczne Data badania: 26.06.2024						
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stam gruntu	I <sub>D</sub>	Liczba walczkowań	I <sub>L</sub>	Kategoria urabialności podłoża	
		m p.p.t.	litologia	przelot									
CZwartorzęd	Holocen		nN(PdH)	0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny, czarny	I	w	szg	0,45	-	-	2	
				0,2	Piasek drobny, żółty	IIA <sub>2</sub>			0,35				
	Pleistocen	0,5											
		1,0					w	szg		-	-	3	
		1,5					IIA <sub>3</sub>			0,55			
			Pd										
		2,0		1,8	Glina piaszczysta, brązowa								
		2,5					IIIA <sub>2</sub>	w	tpl	-	2/2	0,24	4
		3,0											
			Gp										
		3,5		3,3	Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, szara	IIIA <sub>2</sub>	w	tpl	-	2/2	0,24	4	
			Gp//Pd										
4,0		4,0	Glina piaszczysta, szara										
4,5													
5,0					IIIA <sub>1</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4		
5,5													
6,0			Gp										
				6,0									

GEODA			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO				Zał. 5/4						
Obiekt: Projektowana przebudowa istniejącej szkoły													
Nazwa otworu: o4			Rejon: dz. nr 36/4 Miejscowość: Koneck Gmina: Koneck Powiat: aleksandrowski Województwo: kujawsko-pomorskie					Zleceniodawca: PRO-INWEST-KOMP ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów					
Dozór geologiczny: mgr Jakub Ogrodowski			Rzędna: 94,30 m n.p.m. Skala 1 : 50					Wiercenie: mechaniczne Data badania: 26.06.2024					
Stratygrafia		Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stam gruntu	I <sub>D</sub>	Liczba wałeczków	I <sub>L</sub>	Kategoria urabialności podłoża
			m p.p.t.	litologia	przelot								
CZwartorzęd	Holocen		nN(PdH)		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny, czarny	I	w	szg	0,45	-	-	2
					0,2	Piasek drobny, żółty	IIA <sub>2</sub>	w	szg	0,35	-	-	3
		0,5											
		1,0					IIA <sub>3</sub>			0,55			
		1,5	Pd		1,5	Glina piaszczysta, brązowa							
		2,0											
		2,5					IIIA <sub>1</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
		3,0											
		3,5	Gp		3,5	Glina piaszczysta, szara							
		4,0											
	4,5												
	4,5						IIIA <sub>1</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
	5,0												
	5,5												
	6,0	Gp		6,0									



GEODA			KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO				Zał. 5/5						
Obiekt: Projektowana przebudowa istniejącej szkoły													
Nazwa otworu: 05			Rejon: dz. nr 36/4 Miejscowość: Koneck Gmina: Koneck Powiat: aleksandrowski Województwo: kujawsko-pomorskie				Zleceniodawca: PRO-INWEST-KOMP ul. Armii Krajowej 7a 88-200 Radziejów						
Dozór geologiczny: mgr Jakub Ogródowski			Rzędna: 94,20 m n.p.m. Skala 1 : 50				Wiercenie: mechaniczne Data badania: 26.06.2024						
Stratygrafia		Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Ślaim gruntu	I <sub>D</sub>	Liczba waleczkowań	I <sub>L</sub>	Kategoria urabialności podłoża
Holocen			m p.p.t.	litologia	przelot								
CZWARTORZĘD		Pleistocen		nN(PdH)	0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny próchniczny, czarny	I	w	szg	0,45	-	-	2
			0,5		0,2	Piasek drobny z domieszką piasku drobnego przewarstwionego gliną piaszczystą, żółto-brązowy	IIA <sub>2</sub>	w	szg	0,35	-	-	3
			1,0	Pd+Pd//Gp	1,0	Glina piaszczysta, brązowa							
			1,5										
			2,0										
			2,5										
CZWARTORZĘD		Pleistocen	3,0				IIIA <sub>1</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
			3,5										
			4,0										
			4,5	Gp	4,5	Glina piaszczysta, szara							
			5,0				IIIA <sub>1</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
			5,5										
CZWARTORZĘD		Pleistocen	6,0	Gp	6,0								

# GEODA

KARTA DOKUMENTACYJNA BADANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL						zał. nr 6/1	
Obiekt:		Projektowana przebudowa istniejącej szkoły					
Zleceniodawca:		PRO-INWEST-KOMP, ul. Armii Krajowej 7a, 88-200 Radziejów					
Rejon:		dz. nr 36/4					
Miejscowość:		Koneck		Gmina:	Koneck		
Powiat:		aleksandrowski		Województwo:	kujawsko-pomorskie		
Nazwa otworu:		DPL1	Rzędna otworu	94,70 m n.p.m.	Data badania:	26.06.2024	
Wykonano wg:		PN/B-04452:2002					
Głębokość [m p.p.t.]	Liczba uderzeń $N_{10}$	Liczba uderzeń skorygowana $N_{kor}$	Stopień zagęszczenia $I_D$	Średni stopień zagęszczenia $I_D$	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Średni wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Liczba uderzeń na 10 cm wbicia sondy DPL
0,1	1	6	0,40	0,24	0,92	0,89	
0,2	1	6	0,40		0,92		
0,3	1	2	0,20		0,89		
0,4	2	3	0,28		0,90		
0,5	1	1	0,10		0,87		
0,6	1	1	0,07	0,26	0,87	0,90	
0,7	2	2	0,20		0,89		
0,8	2	2	0,20		0,89		
0,9	3	3	0,28		0,90		
1	5	5	0,37		0,92		
1,1	10	10	0,50	0,55	0,94	0,95	
1,2	10	10	0,50		0,94		
1,3	12	12	0,53		0,95		
1,4	12	12	0,53		0,95		
1,5	12	12	0,53		0,95		
1,6	14	14	0,56		0,95		
1,7	14	14	0,56		0,95		
1,8	15	15	0,58		0,95		
1,9	16	16	0,59		0,96		
2	15	15	0,58		0,95		
2,1	4	4	0,33	0,36	0,91	0,91	
2,2	4	4	0,33		0,91		
2,3	4	4	0,33		0,91		
2,4	7	7	0,43		0,93		
2,5							
2,6							
2,7							
2,8							
2,9							
3							
3,1							
3,2							
3,3							
3,4							
3,5							
3,6							
3,7							
3,8							
3,9							
4							
4,1							
4,2							
4,3							
4,4							
4,5							
4,6							
4,7							
4,8							
4,9							
5							
5,1							
5,2							
5,3							
5,4							
5,5							
5,6							
5,7							
5,8							
5,9							



# GEODA

---

# GEODA

KARTA DOKUMENTACYJNA BADANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL						zał. nr 6/2	
Obiekt:		Projektowana przebudowa istniejącej szkoły					
Zleceniodawca:		PRO-INWEST-KOMP, ul. Armii Krajowej 7a, 88-200 Radziejów					
Rejon:		dz. nr 36/4					
Miejscowość:		Koneck		Gmina:	Koneck		
Powiat:		aleksandrowski		Województwo:	kujawsko-pomorskie		
Nazwa otworu:		DPL2	Rzędna otworu	94,20 m n.p.m.	Data badania:	26.06.2024	
Wykonano wg:		PN/B-04452:2002					
Głębokość [m p.p.t.]	Liczba uderzeń N <sub>10</sub>	Liczba uderzeń skorygowana N <sub>kor</sub>	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Średni stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Wskaźnik zagęszczenia I <sub>S</sub>	Średni wskaźnik zagęszczenia I <sub>S</sub>	Liczba uderzeń na 10 cm wbicia sondy DPL
0,1	2	12	0,53	0,47	0,95	0,93	
0,2	2	6	0,40		0,92		
0,3	3	6	0,40	0,34	0,92	0,91	
0,4	2	3	0,28		0,90		
0,5	3	3,6	0,31		0,90		
0,6	4	4	0,33		0,91		
0,7	3	3	0,28		0,90		
0,8	4	4	0,33		0,91		
0,9	5	5	0,37	0,57	0,92	0,95	
1	8	8	0,46		0,93		
1,1	14	14	0,56		0,95		
1,2	12	12	0,53		0,95		
1,3	14	14	0,56		0,95		
1,4	15	15	0,58		0,95		
1,5	13	13	0,55		0,95		
1,6	15	15	0,58		0,95		
1,7	16	16	0,59		0,96		
1,8	15	15	0,58		0,95		
1,9							
2							
2,1							
2,2							
2,3							
2,4							
2,5							
2,6							
2,7							
2,8							
2,9							
3							
3,1							
3,2							
3,3							
3,4							
3,5							
3,6							
3,7							
3,8							
3,9							
4							
4,1							
4,2							
4,3							
4,4							
4,5							
4,6							
4,7							
4,8							
4,9							
5							
5,1							
5,2							
5,3							
5,4							
5,5							
5,6							
5,7							
5,8							
5,9							
6							



# GEODA

---

## ANALIZA GRANULOMETRYCZNA GRUNTU

Zał. nr 7

Zadanie: Projektowana przebudowa istniejącej szkoły na dz. nr 36/4 w m. Koneck

Numer otworu: o2

Gł. pobrania [m p.p.t.]: 2

wymiar oczek	waga	%	%skum
16	0	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00
4	0	0,00	0,00
2	0,65	0,10	0,10
1	1,51	0,23	0,32
0,63	2,55	0,38	0,71
0,5	2,87	0,43	1,14
0,25	65,65	9,85	10,99
0,2	122,11	18,32	29,31
0,125	384,05	57,63	86,95
0,1	55,42	8,32	95,27
0,063	24,67	3,70	98,97
<0,063	6,88	1,03	100,00
suma	666,36		

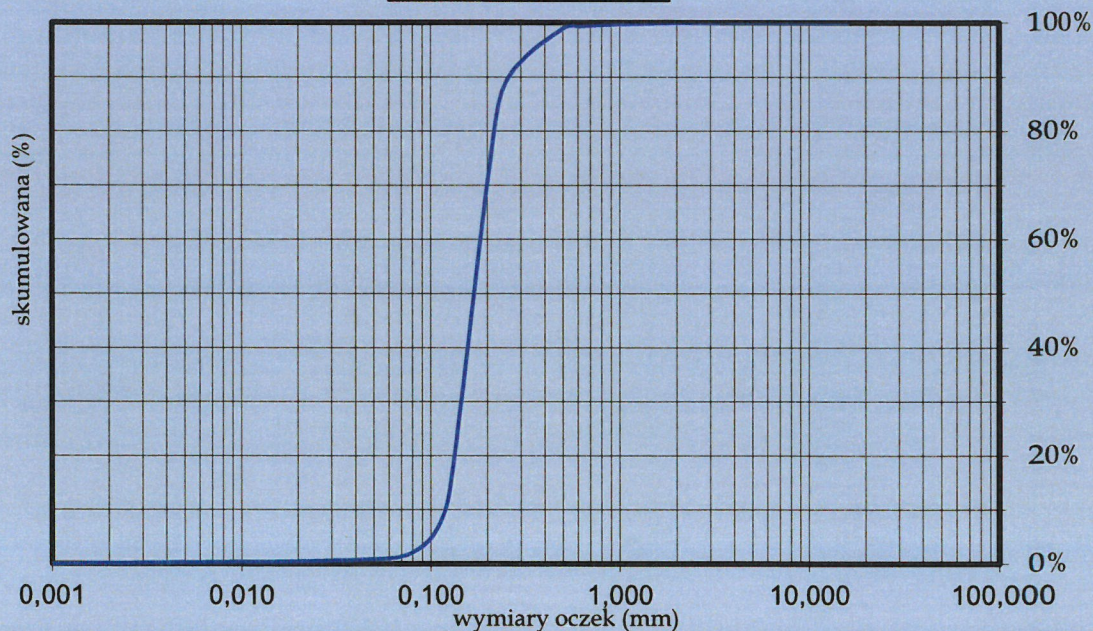
Współczynnik filtracji k - obliczenia:

użyty wzór:  $k_{10} = 0,0036 * d_{20}^{2,3}$ 

	d <sub>20</sub>	k <sub>10</sub> (m/s)	k <sub>10</sub> (m/d)
$0,01 \leq d_{20} \leq 0,015$			
$0,015 < d_{20} \leq 0,085$			
$0,085 < d_{20} \leq 0,55$	0,14	0,0102442	0,0000380
$0,55 < d_{20} \leq 2,0$			

Analiza granulometryczna - krzywa uziarnienia

Iły (I)	Pyły (Pi)	Piasek (P)			Żwir (Ż)	Ko
		Drobny (Pd)	Średni (Ps)	Gruby (Pr)		



Grunt: Pd (Piasek drobny)



**ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH  
GRUNTÓW****OZNACZENIE WILGOTNOŚCI, GRANIC KONSYSTENCJI ORAZ STOPNIA  
PLASTYCZNOŚCI (met. CASAGRANDE'A) wg PN-88/B-04481**

Zadanie: Projektowana przebudowa istniejącej szkoły na dz. nr 36/4 w m. Koneck

Nr otworu	Głębokość	Nazwa gruntu	w <sub>n</sub>	w <sub>P</sub>	w <sub>L</sub>	I <sub>L</sub>
	[m p.p.t.]		[%]			-
o2	4,5	Gp	16,21	14,09	26,74	0,18
o3	2,5	Gp	16,70	14,54	23,55	0,24