



**FIRMA GEOLOGICZNA  
FELKEL & GUŚ**

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

adres siedziby: ul. Malwowa 6, Bolechówko, 62-005 Owińska  
adres biura: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań

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

KRS 0000437959 NIP 9721241247 REGON 302258822

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

w miejscu projektowanej budowy tymczasowego przyłącza wodociągowego dla  
budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Darzyborskiej w Poznaniu

**Zleceniodawca:** Harbart Projekt Anna Bartkowiak  
ul. Warszawska 96  
61-047 Poznań

**Lokalizacja:** Poznań  
dz. nr ew. 6/30, 7/42 (ark. 14, ob. ew. 0008 Kobylepole)  
gmina m. Poznań  
powiat m. Poznań  
województwo wielkopolskie

### **Opracował/a:**

mgr Urszula Guś-Felkel  
upr. geol. VII-2050

mgr inż. Beata Toporowicz

## **Spis treści:**

1. Wstęp
2. Cel opracowania
3. Spis wykorzystanych materiałów
4. Charakterystyka 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. Wnioski

## **Załączniki graficzne:**

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1:750
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie parametrów geotechnicznych
5. Karta otworów geotechnicznych
6. Wynik sondowania dynamicznego

## 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.

Inwestycja planowana jest na dz. nr ew. 7/38, 7/74 (ark. 14, ob. ew. 0008 Kobylepole) przy ul. Darzyborskiej w Poznaniu.

Zlecniodawcą badań geotechnicznych jest firma Harbart Projekt Anna Bartkowiak, ul. Warszawska 96, 61-047 Poznań.

Lokalizacja inwestycji oraz wstępne założenia projektowe zostały przedstawione przez Zlecniodawcę.

## 2. Cel opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanej budowy tymczasowego przyłącza wodociągowego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Darzyborskiej w Poznaniu.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnej głębokości i sposobu posadowienia projektowanego budynku mieszkalnego oraz na zastosowanie 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 (Dz. U. 2023 poz. 633 ze zm.)
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2023 poz. 682 ze zm.);
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 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.”;

\*Normy wycofane. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 poz. 1386), dopuszcza jednak zasadę fakultatywności stosowania norm, umożliwiając stosowanie zarówno norm aktualnych, jak i wycofanych.

- [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] Cincio Z., 1994 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 472 Swarzędz, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa;
- [16] Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
- [17] Pazdro Z., Kozerski B., 1990 – Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa;
- [18] Pisarczyk S., 2014 – Gruntoznawstwo inżynierskie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

## 4. Charakterystyka inwestycji

W ramach inwestycji planuje się budowę tymczasowego przyłącza wodociągowego, o średnicy PE100-RC D75x4,5mm SDR17 i długości ok. 260 m, dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego, na terenie dz. o nr ew. 7/38, 7/74 (ark. 14, ob. ew. 0008 Kobylepole) w rejonie ul. Darzyborskiej w Poznaniu. Projektowane przyłącze zakończone będzie studnią wodomierzową. Przyłącze częściowo będzie wykonane metodą bezwykopową, a częściowo metodą wykopu otwartego.

## 5. Lokalizacja terenu badań

Obszar geotechnicznych badań terenowych objął dz. o nr ew. 6/30, 7/42 (ark. 14, ob. ew. 0008 Kobylepole) przy ul. Darzyborskiej w Poznaniu.

Pod względem administracyjnym jest to obszar położony w województwie wielkopolskim, powiecie m. Poznań, gminie m. Poznań.

Teren badań jest zagospodarowany, a działki uzbrojone m.in. w sieci wodociągową, gazową i elektroenergetyczną.

Lokalizację obszaru badań przedstawiono na mapie lokalizacyjnej w skali 1:50 000 (zał. 1).

## 6. Zakres prac dokumentacyjnych

### 6.1. Prace geodezyjne

Niwelację techniczną punktu badawczego nr 1 wykonano w odniesieniu do rzędnej wysokościowej studzienki kanalizacyjnej (80,44 m n.p.m.), rzędną punktu badawczego nr 2 (79,85 m n.p.m.) ze względu na brak odniesienia w terenie, odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej otrzymanej od Zleceniodawcy.

Jako podkład wykorzystano mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:750 otrzymaną od Zleceniodawcy.

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 1 września 2023 r. wykonano:

- 2 otwory geotechniczne do głębokości 3,0 m;  
Łącznie odwiercono 6,0 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, sączenia);
- 1 sondowanie sondą dynamiczną DPL do głębokości 1,4 m;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Szczegółową lokalizację i numery punktów badawczych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

## 7. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

### 7.1. Warunki gruntowe

#### 7.1.1. Wykształcenie litologiczne

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz 472 Swarzędz) oraz badań wykonanych we wrześniu 2023 r. (wiercenia i sondowanie DPL do głębokości 3,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych plejstocénskich i holocénskich.

Plejstocen. Grunty plejstocénskie na analizowanym obszarze reprezentowane są przez gliny zwałowe oraz piaski zlodowacenia północnopolskiego. Gliny zwałowe wykształcone jako gliny piaszczyste (Gp) oraz piaski gliniaste (Pg), nawiercono na głębokości 1,4 – 1,5 m p.p.t. (78,30 – 79,06 m n.p.m.). W otworze nr 1 ich miszszość wynosi 0,5 m, w otworze nr 2 do głębokości wierceń nie osiągnięto ich spągu. W otworze nr 1 rozpoznano soczewy piasków wodnolodowcowych wykształconych jako piaski drobnoziarniste (Pd) o miszszości 0,2 – 0,6 m,

a na głębokości 2,1 m p.p.t ( 78,36 m n. p. m.) plejstocénskie utwory zastoiskowe wykształcone jako gliny pylaste zwiężle ( $G\pi z$ ). Do głębokości wierceń nie osiągnięto ich spągu.

Holocen. Grunty holocénskie na analizowanym obszarze reprezentowane są przez warstwy nasypów niekontrolowanych (nN) zbudowanych m.in. z piasków drobnoziarnistych próchnicznych (PdH), żużlu ( $\dot{Z}$ ), gruzu ceglanego (C), żwiru ( $\dot{Z}$ ) i kamieni (K). Ich miąższość wynosi 0,8 – 1,5 m.

#### 7.1.2. Grunty słabonośne

Do gruntów słabonośnych zaliczono warstwy nasypów niekontrolowanych (PAKIET I).

Na analizowanym obszarze nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych (np. osuwisk i podtopień) oraz występowania gruntów organicznych, zapadowych i ekspansywnych.

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

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego wydzielono cztery pakiety gruntów. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

**PAKIET I** – obejmuje warstwy nasypu niekontrolowanego.

**WARSTWA IA** – nN (Mg) – z uwagi na niejednorodny skład gruntów nasypowych parametrów geotechnicznych nie wyznaczono. Nasypy niekontrolowane ze względu na zróżnicowany skład oraz stan zaleca się traktować jako słabonośne.

**PAKIET II** – obejmuje wodnolodowcowe utwory niespoiste wykształcone jako piaski drobnoziarniste.

**WARSTWA IIA** – Pd (FSa), stan średnio zagęszczony,  **$I_D=0,60$ .**

**PAKIET III** – obejmuje lodowcowe utwory spoiste wykształcone jako glina piaszczysta oraz piasek gliniasty.

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** – Gp (saCl), stan plastyczny,  $I_L=0,30$ ;

**WARSTWA IIIB** – Gp, Pg (saCl, clSa), stan twardoplastyczny,  $I_L=0,15-0,10$ .

**PAKIET IV** – obejmuje zastoiskowe utwory spoiste wykształcone jako glina pylasta zwięzła.

Pod względem genetycznym grunty PAKIETU IV 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 IVA** –  $G_{\pi z}$  (clSi), stan twardoplastyczny,  $I_L=0,15-0,10$ .

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 karcie otworów geotechnicznych (zał. 5).

## 7.2. Warunki wodne

Podczas badań prowadzonych we wrześniu 2023 r. na omawianym terenie, nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych oraz nie zaobserwowano sączeń.

Zwierciadło wód gruntowych może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Najwyższych stanów wód podziemnych i najintensywniejszych sączeń należy się spodziewać w okresie wiosennym po roztopach pokrywy śnieżnej lub długotrwałych, intensywnych opadach deszczu.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań we wrześniu 2023 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

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.]	[m n.p.m.]	
1	80,46	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
2	79,85	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody



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>ŚREDNIA:</b> piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
<b>SŁABA:</b> piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
<b>PÓŁPRZEPUSZCZALNE:</b> gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$
<b>NIEPRZEPUSZCZALNE:</b> gliny pylaste zwarte	$<10^{-8}$
<b>INNE:</b> nasyp niekontrolowany	filtracja nieokreślona

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

### 8.1. Stopień skomplikowania warunków gruntowych

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

Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 6/30, 7/42 (ark. 14, ob. ew. 0008 Kobylepole) przy ul. Darzyborskiej w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

### 8.2. Kategoria geotechniczna

Projektowane przedsięwzięcie w prostych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania przedsięwzięcia do kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

W trakcie wykonania robót budowlanych projektant przedsięwzięcia może zmienić jego kategorię geotechniczną po stwierdzeniu innych od przyjętych w badaniach warunków geotechnicznych, wg § 4.5 Rozporządzenia 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).

### 8.3. Przydatność gruntów do celów budownictwa

Na podstawie materiałów z wierceń wykonanych we wrześniu 2023 r. można dokonać oceny warunków geotechnicznych w obrębie zbadanego obszaru.

Od powierzchni terenu rozpoznano warstwy nasypów niekontrolowanych, poniżej zalegają piaski drobnoziarniste (PAKIET II) w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,60$ ), gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste (PAKIET III) w stanie od plastycznego do twardoplastycznego ( $I_L=0,30-0,10$ ) oraz gliny pylaste zwięzłe ( $G_{\pi z}$ ) w stanie twardoplastycznym ( $I_L=0,15$ ).

Lokalnie w poziomie posadowienia rurociągu mogą występować nasypy niekontrolowane (PAKIET I), które należy wymienić na nasyp budowlany (nB).

Grunty rodzime mineralne zalicza się do gruntów nośnych, charakteryzujących się korzystnymi parametrami geotechnicznymi dla posadowienia projektowanego budynku.

Podczas badań prowadzonych we wrześniu 2023 r. na omawianym terenie, nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych oraz nie zaobserwowano sączeń.

Granica przemarzania gruntu na analizowanym obszarze wg normy PN-B-03020:1981 wynosi 0,8 m p.p.t.

Tabela nr 3 przedstawia podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości (Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, 2013)

WŁAŚCIWOŚCI	GRUPY GRUNTU			
	NIEWYSADZINOWE	WĄTPLIWE	WYSADZINOWE	
Rodzaj gruntu wg PN-B-02480	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rumosz niegliniasty (KR)</li><li>- Żwir (Ż)</li><li>- Pospółka (Po)</li><li>- Piasek gruby (Pr)</li><li>- Piasek średni (Ps)</li><li>- Piasek drobny (Pd)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Piasek pylasty (Pπ)</li><li>- Zwiertzelina gliniasta (KWg)</li><li>- Rumosz gliniasty (KRg)</li><li>- Żwir gliniasty (Żg)</li><li>- Pospółka gliniasta (Pog)</li></ul>	<u>Grunty mało wysadzinowe:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gлина piaszczysta zwięzła (Gpz)</li><li>- Gлина zwięzła (Gz)</li><li>- Іł (І)</li><li>- Іł piaszczysty (Іp)</li><li>- Іł pylasty (Іp)</li></ul>	<u>Grunty bardzo wysadzinowe:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Piasek gliniasty (Pg)</li><li>- Pył piaszczysty (Pp)</li><li>- Pył (P)</li><li>- Gлина piaszczysta (Gp)</li><li>- Gлина (G)</li><li>- Gлина pylasta (Gp)</li><li>- Іł warwowy</li></ul>

Projekt posadowienia rurociągu należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych, z uwzględnieniem nośności i odkształcalności gruntów oraz rodzaju, wielkości i charakteru obciążeń przekazywanych na podłoże, tak aby zapewnić stateczność projektowanego obiektu.

Realizacja poszczególnych prac ziemnych wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych odbiorów podłoża gruntowego. Zaleca się, aby odbiór

robót związanych z realizacją inwestycji odbył się przy udziale uprawnionego geologa. Ewentualne odstępstwa od założeń projektowych należy niezwłocznie przekazać projektantowi obiektu oraz Zleceniodawcy. Należy wykluczyć, że zaistniałe okoliczności nie zagrażają budowli i nie przeszkadzają prawidłowej realizacji inwestycji. Rodzaj i zakres obserwacji powinien być dostosowany do rodzaju budowli, warunków geologicznych i geotechnicznych podłoża oraz do możliwych zagrożeń, a także do kategorii geotechnicznej obiektu.

## 9. Wnioski

1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 6/30, 7/42 (ark. 14, ob. ew. 0008 Kobylepole) przy ul. Darzyborskiej w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Planowaną inwestycję w prostych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant.
5. Geotechniczną charakterystykę gruntów występujących na terenie badań opisano w punktach nr 7.1 i 8.3.
6. Szczegółowe informacje dotyczące występowania wód podziemnych przedstawiono w punkcie 7.2.
7. Projektując posadowienie rurociągu należy uwzględnić parametry geotechniczne podłoża gruntowego przedstawione na załączniku nr 4. Przebieg warstw geotechnicznych przedstawiono na załączniku nr 5.
8. Wykopy wąskoprzestrzenne o głębokości powyżej 1,2 m należy prowadzić w szalunkach z rozporami ścian wykopu.
9. Rurociąg należy ułożyć na wyrównane dno wykopu, pozbawione kamieni lub na podsypce piaskowej.

10. Do wykonania obsypki rur sieci do poziomu 0,3 m nad górę rury należy używać gruntów sypkich, pozbawionych kamieni.
11. Podczas wykonywania wykopów zaleca się przeprowadzenie selekcji urobku wydobytego z wykopów w aspekcie późniejszego wykorzystania gruntów do formowania zasypów. Grunty spoiste należy składować odrębnie z gruntami niespoistymi.
12. Grunty niespoiste należy uznać za przydatne do tworzenia zasypów, pod warunkiem zagęszczenia gruntu w celu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Zaleca się kontrolę stanu zagęszczenia w czasie prowadzenia robót ziemnych.
13. Grunty spoiste mogą być wykorzystane, o ile będą spełniać wymogi projektowe. Należy jednak mieć na uwadze, że stworzenie jednorodnej struktury z gruntów spoistych może być trudne – we wtórnie formowanych strukturach z gruntów spoistych pojawią się strefy o przywilejowanych drogach filtracji itp. W celu otrzymania wymaganego wskaźnika zagęszczenia konieczne może okazać się ich ulepszenie spoiwami.
14. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
15. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
16. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok.  $\pm 0,1$  m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
17. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.