



**FIRMA GEOLOGICZNA
FELKEL & GUŚ**

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

**Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM
ul. Rubież 46 budynek E piętro 2 pokój 210 61-612 Poznań
tel. (61) 627 22 00 fax (61) 622 26 49
www.fgfg.com.pl info@fgfg.com.pl**

**KRS 0000437959 NIP 9721241247 REGON 302258822
BZWBK 54 1090 1737 0000 0001 2022 8703**

OPINIA GEOTECHNICZNA

**OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
w miejscu projektowanej przebudowy skrzyżowania
drogi powiatowej nr 2429P z drogami gminnymi
w ciągu ul. Pocztovej oraz ul. Średzkiej w m. Tulce**

Zlecniodawca:

**ALDROG Piotr Nowaczyk
Mościenica, os. Topolowe 46
62-035 Kórnik**

Lokalizacja:

**Tulce, ul. Pocztova, ul. Średzka
dz. nr ew. 112, 130/2, 155/5, 170, 171/25, 171/34, 171/35
gmina Kleszczewo
powiat poznański
województwo wielkopolskie**

Opracowali:

dr Andrzej Krański
upr. geol. 070683

mgr Bartosz Felkel
upr. geol. VII-1719

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

mgr Łukasz Sobkowiak
upr. geol. V-1815

mgr Piotr Trzeciak
upr. geol. XI/13/2014, XII/14/2014

Egz. nr

Spis treści:

1. Wiadomości ogólne
 - 1.1 Podstawa prawna opracowania
2. Lokalizacja inwestycji
3. Zakres przeprowadzonych badań
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
 - 4.1. Budowa geologiczna
 - 4.2. Warunki hydrogeologiczne
5. Geotechniczna charakterystyka gruntów
6. Ocena wysadzinowości podłoża i grupa nośności podłoża
7. Wnioski i zalecenia

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1:500
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie parametrów geotechnicznych
- 5.1 – 5.3 Karty otworów geotechnicznych
- 6.1 – 6.3 Karty sondowań dynamicznych

1. Wiadomości ogólne

Niniejszą Opinię wykonano na zlecenie firmy ALDROG Piotr Nowaczyk, Mościenica, os. Topolowe 46, 62-035 Kórnik.

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu planowanej przebudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 2429P z drogami gminnymi w ciągu ul. Pocztowej oraz ul. Średzkiej w miejscowości Tulce polegającej na budowie ronda.

Na etapie projektowania inwestycji planuje się budowę ronda typu małego, o średnicy wewnętrznej $d=10$ m, średnicy zewnętrznej $d=26$ m. Projektowana szerokość jezdni na rondzie wynosić będzie 6,0 m, szerokość wlotów ronda wynosić będzie 3,5 m, natomiast szerokość wylotów ronda 4,0 m. Zaprojektowano bitumiczną konstrukcję nawierzchni przenoszącą ruch kategorii KR3, nawierzchnie chodników zaprojektowano z kostki betonowej.

Drogi na skrzyżowaniu, których powstanie rondo zaliczane są obecnie do:

- ul. Średzka, Pocztowa – kategoria: droga gminna, klasa: droga zbiorcza (Z);
- ul. Poznańska – kategoria: droga powiatowa, klasa: droga zbiorcza (Z).

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnej głębokości i sposobu posadowienia konstrukcji nawierzchni oraz na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

1.1. Podstawa prawna opracowania

Opinię opracowano w oparciu o następujące mapy, literaturę fachową oraz akty prawne:

- Mapa topograficzna w skali 1:50 000, arkusz Swarzędz;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Swarzędz;
- J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.;

- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz.U. Nr 248 poz. 463);
- Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz.U. Nr 43, poz. 430 z 1999 r.);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. art. 3, ust. 7 (Dz.U. Nr 163 poz. 981 z 2011 r.);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt 4 (Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r.);
- PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”;
- PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- 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.

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

2. Lokalizacja planowanej inwestycji

Obszar geotechnicznych badań terenowych zlokalizowany jest we wschodniej części m. Tulce. Badaniami objęto teren przy skrzyżowaniu ul. Poznańskiej z ul. Średzką i Pocztową, znajdujący się na dz. nr ew. 112, 130/2, 155/5, 170, 171/25, 171/34. 171/35.

Teren badań jest względnie wyrównany, rzędne terenu kształtują się na wysokości ok. 82,37 – 83,68 m n.p.m.

3. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 17 lutego 2015 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 6 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 m.

Łącznie odwiercono 18,0 mb.

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

- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu sondą dynamiczną DPL;
- niwelację techniczną punktów badawczych (za punkt odniesienia przyjęto rzędną studzienki kanalizacyjnej zaznaczonej na mapie dokumentacyjnej). Jako podkład geodezyjny wykorzystano mapę zasadniczą w skali 1:500 dostarczoną przez Zleceniodawcę;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

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

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

4.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Swarzędz), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w lutym 2015 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 3,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych: plejstoceniowych i holoceniowych.

Plejstocen. Osady plejstoceniowe wykształcone są jako spójne i niespójne utwory lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego.

Utwory spójne reprezentowane są przez piaski gliniaste (Pg) i gliny piaszczyste (Gp), strop tych utworów zalega na głębokości 0,7 – 1,8 m p.p.t., pod warstwą nasypów niekontrolowanych (nN) oraz lokalnie piasków drobnoziarnistych (Pd) i pospółek (Po). W otworach 2, 3, 6 stwierdzono występowanie utworów piaszczystych, które zdeponowane są na stropie glin lub w jej spągu, lokalnie również jako przewarstwienie w obrębie glin.

Do głębokości wierceń tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

Holocen. Osady holoceniowe wykształcone są jako warstwa nasypów niekontrolowanych (nN), o miąższości 0,5 – 1,2 m, zbudowanych z mieszaniny piasków drobno- i średnioziarnistych (Pd, Ps), piasków gliniastych (Pg), humusu (H), kamieni (K) oraz gruzu ceglanego (C). Warstwa nasypów niekontrolowanych występuje na całej powierzchni terenu badań.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W lutym 2015 r. podczas wykonywania prac terenowych jedynie w otworze nr 2 stwierdzono występowanie wód gruntowych. Swobodne zwierciadło wód nawiercono na głębokości 2,9 m p.p.t. tj. na rzędnej 80,77 m n.p.m.

W warstwie gruntów spoistych w otworach nr 1, 5 i 6 stwierdzono występowanie sączeń śródglinnych na głębokości ok. 2,1 – 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnych 80,24 – 80,96 m n.p.m.

Poziom wodonośny zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło poziome wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas niskich/średnich stanów wód podziemnych. Najwyższych stanów wód podziemnych należy się spodziewać w okresie wiosennym, po roztopach pokrywy śnieżnej.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań w lutym 2015 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NUMER OTWORU	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE				
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		[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	82,37	brak	-	brak	-	2,1	80,27	sączenia
2	83,67	2,90	80,77	2,90	80,77	brak	-	zw. swobodne
3	83,68	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
4	83,51	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
5	83,56	brak	-	brak	-	2,60	80,96	sączenia
6	82,64	brak	-	brak	-	2,40	80,24	sączenia

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]
DOBRA: pospółki	$10^{-4} - 10^{-3}$
ŚREDNIA: piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
SŁABA: piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.3).

5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

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

Na podstawie analizy wykonanych badań w miejscu planowanej budowy ronda na skrzyżowaniu ul. Poznańskiej z ul. Pocztowną i Średzką w m. Tulce stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się złożonymi warunkami gruntowymi, ze względu na występującą w podłożu warstwę nasypów niekontrolowanych. Projektowany obiekt w złożonych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

W przypadku usunięcia warstwy nasypów niekontrolowanych i zastąpienia ich nasypem budowlanym inwestycję zakwalifikować będzie można do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiet gruntów o zróżnicowanej genezie. W obrębie pakietu wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

PAKIET I – warstwa holocenijskich nasypów niekontrolowanych (nN), zbudowanych z mieszaniny piasków drobno- i średnioziarnistych (Pd, Ps), piasków gliniastych (Pg), humusu (H), kamieni (K) oraz gruzu ceglanego (C). Przeprowadzone w obrębie nasypów sondowania dynamiczne wykazały, że grunty występują w stanie od luźnego do średniozagęszczonego, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,30 - 0,40$. Grunty nasypowe należy traktować jako śląbonośne.

PAKIET II – obejmuje plejstocenijskie lodowcowe utwory piaszczyste wykształcone jako piaski drobnoziarniste (Pd) oraz pospółki (Po):

WARSTWA IIA – Pd, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,50$;

WARSTWA IIB – Pd, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,60$;

WARSTWA IIC1 – Pd//Pg, stan zagęszczony, $I_D = 0,70$;

WARSTWA IIC2 – Po, stan zagęszczony, $I_D = 0,70$.

PAKIET III – obejmuje plejstocenijskie lodowcowe grunty spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste (Gp) oraz piaski gliniaste (Pg).

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, Pg//Pd, Pg//Gp, Gp,
stan twardoplastyczny/plastyczny, $I_L = 0,25$;

WARSTWA IIIB – Pg, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,15$;

WARSTWA IIIC – Pg, Pg//Pd, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,05$.

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 kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.3).

6. Ocena wysadzinowości podłoża i grupa nośności podłoża

Ocenę wysadzinowości gruntów budujących podłoże dokonano w oparciu o badania makroskopowe próbek gruntów oraz wytyczne zawarte w normie PN-S-02205:1998.

- **PAKIET I** – nasypy niekontrolowane, mieszanina gruntów spoistych i niespoistych, zalicza się do gruntów wysadzinowych;
- **PAKIET II** – rodzime utwory piaszczyste wykształcone jako piaski drobnoziarniste i pospółki zalicza się do gruntów niewysadzinowych;
- **PAKIET III** – rodzime utwory spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste, zalicza się do gruntów wysadzinowych.

Grupę nośności podłoża określono na podstawie *Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, dla utwardzonego pobocza, ze szczególnym uwzględnieniem wyników badań terenowych zawartych w niniejszym opracowaniu, a w szczególności zgodnie z występującym w okresie badań poziomem wód podziemnych. W związku występowaniem swobodnego zwierciadła wód gruntowych poniżej 2 m od powierzchni terenu, warunki wodne określono jako dobre.

Warunki gruntowe generalnie nie ulegają zmianie w czasie, natomiast poziom występowania wód podziemnych jest zmienny. Przy istotnym podwyższeniu poziomu wód podziemnych lub dopuszczeniu do istotnego zawodnienia podłoża przez wody opadowe spływające z nawierzchni przedstawiona klasyfikacja może ulec zmianie. W celu uniknięcia takiej sytuacji konieczne jest właściwe odwodnienie drogi uniemożliwiające gromadzenie się wód opadowych w podłożu gruntowym w obrębie korpusu drogowego.

Grupę nośności podłoża dla dobrych warunków wodnych przy występujących w podłożu:

- piaski drobnoziarniste oraz pospółki, grunty niewysadzinowe → grupa nośności podłoża – **G1**;
- gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym, grunty mało wysadzinowe → grupa nośności podłoża – **G2**;
- piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym/plastyczny, grunty bardzo wysadzinowe → grupa nośności podłoża – **G3**.

7. Wnioski i zalecenia

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 w miejscu planowanej budowy ronda na skrzyżowaniu ul. Poznańskiej z ul. Pocztową i Średzką w m. Tulce stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się złożonymi warunkami gruntowymi, ze względu na występującą warstwę nasypów niekontrolowanych. Projektowany obiekt w złożonych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
3. W przypadku usunięcia warstwy nasypów niekontrolowanych i zastąpienia ich nasypem budowlanym inwestycję zakwalifikować będzie można do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.
4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.
5. Powierzchnia terenu badań jest antropogenicznie zmieniona o czym świadczy warstwa nasypów niekontrolowanych.
6. Miąższość warstwy nasypów niekontrolowanych (nN) na terenie badań, wynosi od 0,5 do 1,2 m. Nasypy zbudowane są z mieszaniny piasków drobno- i średnioziarnistych (Pd, Ps), piasków gliniastych (Pg), humusu (H), kamieni (K) oraz gruzu ceglanego (C).

7. Miąższość gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych) pomiędzy poszczególnymi otworami może być mniejsza/większa, niż stwierdzono w niniejszej Opinii, mogą też występować różnice w ich składzie
8. Nasypy niekontrolowane należy usunąć do podłoża rodzimego, a następnie do górnej powierzchni robót ziemnych usunięty grunt zastąpić materiałem piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu $I_s \geq 0,98$ lub stabilizacją $R_m 2,5$ MPa.
9. Grunty PAKIETU III (gliny piaszczyste, piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (łatwo uplastyczniają się pod wpływem wody). W przypadku wykonywania wykopów w w/w gruntach zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody w wykopie, a także zabezpieczenie gruntów przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty uplastycznione należy usunąć z wykopu i zastąpić chudym betonem lub stabilizacją.
10. Głębokości przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
11. W lutym 2015 r. podczas wykonywania prac terenowych jedynie w otworze nr 2 stwierdzono występowanie wód gruntowych. Swobodne zwierciadło wód nawiercono na głębokości 2,9 m p.p.t. tj. na rzędnej 80,77 m n.p.m.
12. W warstwie gruntów spoistych w otworach nr 1, 5 i 6 stwierdzono występowanie sączeń śródglinnych na głębokości ok. 2,1 – 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnych 80,24 – 80,96 m n.p.m.
13. Poziom wodonośny zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło poziome wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas niskich/średnich stanów wód podziemnych. Najwyższych stanów wód podziemnych należy się spodziewać w okresie wiosennym, po roztopach pokrywy śnieżnej.
14. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.) stwierdza się, że warunki wodne na badanym terenie są dobre (stan na luty 2015 r.). Grunty mineralne występujące w podłożu, zalicza się do następujących grup nośności podłoża:

- piaski drobnoziarniste oraz pospółki, grunty niewysadzinowe → grupa nośności podłoża – **G1**;
 - gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym, grunty mało wysadzinowe → grupa nośności podłoża – **G2**;
 - piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym/plastyczny, grunty bardzo wysadzinowe → grupa nośności podłoża – **G3**.
15. Ze względu na występujące stosunkowo płytko grunty spoiste wysadzinowe (piaski gliniaste, gliny piaszczyste), w przypadku ich występowania w podłożu projektowanej drogi, w celu doprowadzenia podłoża do grupy nośności G1 należy wymienić warstwę gruntów podłoża nawierzchni na grunt niewysadzinowy, wykonać stabilizację chemiczną gruntu wysadzinowego lub wzmocnić podłoże geosyntetykami.
16. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
17. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
18. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
19. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.