



**P Z W
B P G**

Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Badań
Podłoża Gruntowego

Geodrill Geotechnika Sp. o.o.
ul. Szyszkowa 7
62-002 Suchy Las
tel./fax: +48 61 855 29 09
e-mail: info@geodrill.pl

Geotechniczne Warunki Posadowienia

*Opinia geotechniczna z
Dokumentacją badań podłoża gruntowego
Projekt geotechniczny*

**Rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych
pod projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne
na działce nr ewid. 23/7 przy ul. Sempołowskiej,
obręb Dębiec w Poznaniu**

nr opracowania: 1716/06/2024

Zleceniodawca:

Grupa Kapitałowa PEKABEX

ul. Szarych Szeregów 27
60-462 Poznań

Autorzy opracowania:

imię i nazwisko:

nr uprawnień:

podpis:

mgr Halina Azarewicz

upr. geol. MŚ nr VII-2134
upr. geol. nr XI/30/2011
upr. geol. nr XII/31/2011

mgr Maciej Bednarek

upr. geol. MŚ nr VII-1876
upr. geol. nr XI/13/2010
upr. geol. nr XII/14/2010

Suchy Las, czerwiec 2024

SPIS TREŚCI

1	OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	3
1.1	WSTĘP.....	3
1.2	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ	3
1.3	BUDOWA GEOLOGICZNA	5
1.4	BADANIA GEOTECHNICZNE	5
1.5	WARUNKI GEOTECHNICZNE	6
1.6	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	7
1.7	WNIOSKI	8
1.8	SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	9
2	PROJEKT GEOTECHNICZNY.....	10
2.1	Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie	10
2.2	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	10
2.3	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.....	10
2.4	Określenie oddziaływań od gruntu	10
2.5	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	10
2.6	Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	10
2.7	Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów	10
2.8	Wykonawstwo robót ziemnych.....	10
2.9	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	10
2.10	Monitoring projektowanych obiektów.....	10

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Mapa topograficzna 1:50 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5.1-5.13 Przekroje geotechniczne;
- Załącznik 6. Karty otworów geotechnicznych;
- Załącznik 7. Karty sondowań dynamicznych DPL;
- Załącznik 8. Analiza sitowa próbek gruntu;
- Załącznik 9. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek gruntu;

1 OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1.1 WSTĘP

1.1.1 Podstawa prawna

Opinię i dokumentację opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463) oraz z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 1072) oraz w oparciu o klasyfikacje gruntów według PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne – część I: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2 EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – część II: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

1.1.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania

Badania objęły rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych pod projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Sempołowskiej, działka nr 23 /7 obręb Dębiec w mieście Poznań.

Na obecnym etapie nie otrzymano informacji o szczegółach technicznych planowanego przedsięwzięcia. Szczegóły techniczne uzależnione od wyników badań geotechnicznych, przedstawione zostaną w projekcie budowlanym.

Celem opracowania jest określenie, na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów i ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeb planowanego zadania.

1.2 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

1.2.1 Fizjografia i morfologia

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- *Prowincja: Nizina Środkowoeuropejska*
- *Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie*
- *Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie*
- *Mezoregion: Pojezierze Poznańskie*

Pojezierze Poznańskie (Wysoczyzna Poznańska) – duży mezoregion fizycznogeograficzny (315.51) położony w zachodniej części Pojezierza Wielkopolskiego. Ograniczają je Bruzda Zbąszyńska na zachodzie i Poznański Przełom Warty na wschodzie. Średnio teren wznosi się na wysokość 75-100 m n.p.m. z kulminacją w postaci Góry Moraskiej (154m n.p.m.) w północnej części Poznania. W części północnej mezoregionu znajdują się równoleżnikowe moreny czołowe fazy poznańskiej zaś na południowym zachodzie przebiega południkowo glacyotektoniczny Wał Lwówecko-Rakoniewicki. Charakterystycznymi elementami rzeźby polodowcowej są liczne jeziora rynnowe, pagórki morenowe pokryte rozległymi kompleksami leśnymi.

Pod względem podziału na jednostki morfologiczne dokumentowany obszar usytuowany jest w obrębie moreny, którą budują osady piaszczyste lodowcowe fazy leszczyńskiej, Stadiu leszczyńskiego zlodowacenia bałtyckiego (zlodowacenie północnopolskie) na glinach zwałowych.

Na podstawie planu sytuacyjnego otrzymanego od Zleceniodawcy przyjęto, że teren w punktach wierceń wyniesiony jest na rzędnych ok.71,10-72,00.p.m.

Lokalizację otworów badawczych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (zał.2).

1.2.2 Hydrografia

Miasto Poznań położone jest w dorzeczu Warty. Całkowita długość rzeki Warty w granicach miasta Poznania (od km 233+950 do km 252+800) wynosi 18,85 km. Największymi dopływami Warty w granicach miasta są prawobrzeżne: Główna, Cybina i Kopel oraz lewobrzeżne: Strumień Różany, Bogdanka i Strumień Junikowski. Obszar badań zlokalizowany jest w odległości ok. 200 m na wschód od koryta rzeki Górczynka.

1.2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: wielkopolskie*
- *Powiat: miasto Poznań*
- *Gmina: miasto Poznań*
- *Miejscowość: miasto Poznań*
- *Obręb: Dębiec*
- *Ulica: Sempołowska*
- *Działka: 23/7*

Dalszy podział przedstawiono w tabeli nr 1.

tab. 1 – zestawienie lokalizacji projektowanych badań

Nr punktu badawczego	Obręb	nr działki	głębokość [m]
1/5	Dębiec	23/7	5,0
2/5			5,0
3/5			5,0
4/5			5,0
5/5			5,0
6/5			5,0
7/5			5,0
8/5			5,0
9/5			5,0
10/5			5,0
11/5			5,0
12/5			5,0
13/5			5,0
14/5			5,0
15/5			5,0
16/5			5,0

Nr punktu badawczego	Obręb	nr działki	głębokość [m]
17/5			5,0
18/3			3,0
19/3			3,0
20/3			3,0
21/3			3,0

Teren badań usytuowany jest w „klinie” ulicy Buczka, Stefanii Sempołowskiej i Kotarbińskiego, obręb Dębiec. W najbliższym sąsiedztwie terenu badań znajduje się zabudowa – zabudowa mieszkalna i obiekty oraz ogrody działkowe. Lokalizację obszaru badań zaznaczono na załączonej mapie topograficznej (zał.1). Rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.2).

1.3 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie otworów badawczych wykonanych do głębokości maksymalnie 5,0 m p.p.t., utwory czwartorzędu (złodowacenie północnopolskie):

CZwartorzęd:

- **Holocen:**
 - *Gleba (PdH);*
 - *nasyp niebudowlany – grunty antropogeniczne;*
 - *seria organiczna- namuły i namuły piaszczyste;*
- **Plejstocen:**
 - *seria piaszczysta (piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomu sandrowego II) – piaski średnie, piaski grube, pospółki oraz żwir;*
 - *seria spoista morenowa – glina piaszczysta.*

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 5 i 6). Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów i badań laboratoryjnych wg PN-88/B – 04481 *Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.*

1.4 BADANIA GEOTECHNICZNE

1.4.1 Badania terenowe

1.4.1.1 Roboty wiertnicze

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanego przedsięwzięcia w dniu 18-19 czerwca 2024 roku wykonano badania terenowe, które objęły wiercenia geotechniczne, w zakresie:

- 4 otworów wiertniczych o głębokości 3,0 m p.p.t.
 - 17 otworów wiertniczych o głębokości 5,0 m p.p.t.
 - 3 sondowania dynamiczne DPL o głębokości do 4,3m p.p.t.
- łącznie metraż wierceń - 97mb; sondowań DPL 11,3 mb**

Do wierceń wykorzystano wiertnicę mechaniczno-hydrauliczną. Wiercenia prowadzono świdrami ślimakowymi średnicy $\phi 110\text{mm}$ w marszach o długości 1,0-1,5m.

Punkty badawcze zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej obszaru badań w skali 1:500 (zał. 2), otrzymanej od Zlecniodawcy.

1.4.1.2 Badania laboratoryjne

W zakresie analiz i badań laboratoryjnych przeprowadzono:

- analizy makroskopowe pobranych próbek gruntu,
- analizy sitowe gruntów niespoistych (7 próbek),
- oznaczenie wilgotności naturalnej próbek gruntów spoistych, niespoistych i organicznych (łącznie 7 próbek).

Szczegółowe wyniki wykonanych badań i analiz laboratoryjnych zestawiono na załącznikach graficznych i tabelarycznych nr 8 i 9.

1.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych i prac kameralnych. Grunty występujące w podłożu ujęto w pakiety, w obrębie, których wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Podział na warstwy przedstawiono w tabeli nr 1:

tab. 1 - podział na pakiet i warstwy geotechniczne

nr pakietu	geneza	oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności	zawartość części organicznych
I	nasypy niekontrolowane	I	nN(Gb,Pd,Ps+H+C+K+Ż) [nMg]	-	-	-	-
II	osady organiczne	II	Nm, Nmp [Or; saOr]	-	-	-	-
III	osady wodnolodowcowe	IIIA	Ps[mSa], Pr[cSa]	szg	0,63 (0,58 - 0,67)	-	-
		IIIB	Ps[mSa]	zg	0,78	-	-
		IIIC	Po[cogrSa]; Ż [Gr]	szg	0,58 (0,50 - 0,66)	-	-
		IIID	Po[cogrSa]; Ż [Gr]	zg	0,68	-	-
IV	Osady morenowe lodowcowe	IV	Gp[clSa],Pg[siSa]	tpl	-	0,08 (0,05 - 0,10)	-

Parametry wyznaczono wg metody „A” i „B” na podstawie wytycznych normy PN-B-03020. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów $x^{(r)}$ przyjęto współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$ (zał.4).

Za cechę przewodnią dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D , a dla gruntów spoistych, stopień plastyczności I_L , których wartości podano w zał.4. Wartości określono na podstawie badań polowych (sondowania dynamiczne) oraz badań laboratoryjnych (oznaczenia granic konsystencji), wg normy PN-EN ISO 22476- 1:2013; PN-EN ISO 22476- 2:2013.

1.6 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

grunty przepuszczalne:

- *nasypy niebudowlane pakietu I;*
- *namuły piaszczyste, namuły pakietu II*
- *piaski pakietu III,*

grunty słabo przepuszczalne:

- *grunty spoiste morenowe – pakiet IV.*

W trakcie przeprowadzonych badań wodę odnotowano w formie zwierciadła swobodnego. Zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 1,3-2,2 m p.p.t., co odpowiada rzędnym w przedziale 69-70,5m n.p.m.

Szczegółowe wyniki pomiarów zwierciadła wody gruntowej zestawiono w tabeli nr 2.

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierconego zwierciadła wody	głębokość sączeń
	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.p.p.t.]
1/5	72	1.7	70.3	1.7	-
2/5	72	1.5	70.5	1.5	-
3/5	72	1.8	70.2	1.8	-
4/5	72	1.8	70.2	1.8	-
5/5	72	1.8	70.2	1.8	-
6/5	72	1.9	70.1	1.9	-
7/5	72	1.9	70.1	1.9	-
8/5	72	1.5	70.5	1.5	-
9/5	71.9	1.9	70	1.9	-
10/5	71.5	1.8	69.7	1.8	-
11/5	71.4	2.2	69.2	2.2	-
12/5	71.2	2.2	69	2.2	-
13/5	71.1	1.3	69.8	1.3	-
14/5	71.4	2	69.4	2	-
15/5	71.4	1.5	69.9	1.5; 2.7	-
16/5	71.4	1.5	69.9	1.5	-
17/5	71.4	1.7	69.7	1.7	-
18/3	71.8	1.5	70.3	1.5	-
19/3	71.6	1.5	70.1	1.5	-
20/3	71.5	1.4	70.1	1.4	-
21/3	71.3	1.3	70	1.3	

1.7 WNIOSKI

Badania przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych, oraz na przekrojach geotechnicznych (zał.5 i 6), przy czym na wymienionych załącznikach podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli na załączniku nr 4.

Na podstawie wykonanych badań w oparciu o rozporządzenie (rozdział 1.1) stwierdzono, że w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowe przy założeniu posadowienia powyżej zwierciadła wody gruntowej. Dla obiektów sugeruje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej.

Ostateczne zaklasyfikowanie inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.

W oparciu o wykonane badania można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Na przedmiotowym terenie udokumentowano występowanie warstw gruntów słabonośnych w postaci gleby, nasypu niebudowlanego i serii organicznej. Od powierzchni terenu do maksymalnej głębokości 1,80m p.p.t. rozpoznano występowanie warstwy nasypów. Warstwy te uznano za słabonośne.
2. Podłoże nośne w uzyskanych profilach stanowią osady piaszczyste wodnolodowcowe zaliczone do warstw geotechnicznych IIIA-IIID oraz grunty spoiste - twar doplastyczne grunty morenowe warstwy IV.
3. Na obecnym etapie nie otrzymano wytycznych dotyczących głębokości posadowienia i danych technicznych projektowanej inwestycji.
4. Technologia wykonania posadowienia powinna być dobrana na etapie projektu budowlanego z uwzględnieniem rodzaju gruntu oraz rodzaju, rozmiaru i głębokości wykopu oraz ukształtowania terenu.
5. W trakcie przeprowadzonych badań wodę odnotowano w formie zwierciadła swobodnego. Zwierciadło wody stabilizowała się na głębokości 1,3-2,2 m p.p.t., co odpowiada rzędnym w przedziale 69-70,5m n.p.m.
6. Dobór sposobu posadowienia należy dostosować uwzględniając występujące warunki gruntowo-wodne (poziom wód podziemnych oraz lokalne warstwy gruntów organicznych (otw. 15/5 i 16/5). Decyzję o sposobie posadowienia pozostawia się Konstruktorowi obiektu.
7. W przypadku zaprojektowania fundamentów poniżej stabilizującego się zwierciadła wody konieczne będzie szczelne wyrođenje wykopu fundamentowego oraz możliwość obniżenia lustra wody (igłofiltry w obrębie piasków).
8. Wybór technologii oraz model odpowiedniego systemu odwodnienia pozostawia się projektantowi. Zaleca się wykonanie odrębnego opracowania obejmującego projekt odwodnienia wykopu dla planowanego przedsięwzięcia.
9. Przed przystąpieniem do prac fundamentowych zaleca się kontrolne badania gruntów rodzimych w celu określenia parametrów nośności i zagęszczenia
10. Posadowiając fundamenty w obrębie gruntów spoistych pakietu IV należy pamiętać, że są to warstwy zaliczane do gruntów wysadzinowych. Minimalna głębokość posadowienia fundamentów w obrębie gruntów spoistych wg PN-B-03020 wynosi $h_z = 0,80$ m p.p.t.
11. Grunty spoiste pakietu IV są wrażliwe na zmiany wilgotności - przy dodatkowym nawodnieniu lub pod wpływem drgań – łatwo ulegają uplastycznieniu, bądź

upłynnieniu. W wykopach należy chronić je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (opady itp.).

12. W przypadku posadowienia fundamentów w utworach spoistych i niespoistych należy uwzględnić zmienne tempo osiadania obciążonego podłoża oraz konsolidacji.
13. Rozpoznanie podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy poszczególnych punktów badawczych.
14. Fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociową i przeciwkorozyjną warstwą izolacyjną.
15. Parametry warstw geotechnicznych podane w załączonej tabeli (zał.4), pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych projektowanej modernizacji.

1.8 SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

NORMY:

- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 14688-1:2018 Rozpoznanie i badania geotechniczne Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2018 Rozpoznanie i badania geotechniczne Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-EN ISO 22476 - 1:2013 Rozpoznanie i badania geotechniczne -Badania polowe - Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym;
- PN-EN ISO 22476- 2:2013 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PKN-CEN ISO 17892-1:2015 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów -Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej;
- PKN-CEN ISO 17892-2:2015 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 2: Oznaczanie gęstości objętościowej;

LITERATURA:

- Kondracki J. (1994), „Geografia Polski - Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne” PWN Warszawa.
- *Zarys geotechniki* – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007;
- *Gruntoznawstwo inżynierskie* – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001;
- *Geologia regionalna Polski* – Jerzy Kondracki. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 1998;

2 PROJEKT GEOTECHNICZNY

2.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Podłoże charakteryzuje się zróżnicowanymi parametrami geotechnicznymi. Wykonanymi badaniami udokumentowano występowanie gleby, nasypu niebudowlanego, serii organicznej, osadów niespoistych w stanie średniozagęszczonym do zagęszczonego i osadów spoistych morenowych w stanie twardoplastycznym. Negatywnymi zjawiskami, które mogą występować na etapie budowy i eksploatacji projektowanych urządzeń/konstrukcji mogą być zjawiska sufozji, odkształcenia filtracyjnego, lub osunięć.

2.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg normy PN-81/B03020 w dokumentacji badań podłoża – część B opracowania i podane w tabeli – zał. nr 4.

2.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach gruntu, jako wartości charakterystyczne $x^{(n)}$, współczynniki materiałowe γ_m oraz wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ podano w tabeli z parametrami – zał. nr 4.

2.4 Określenie oddziaływań od gruntu

W normalnych, istniejących warunkach występujących w podłożu planowanych obiektów grunty nie będą oddziaływać negatywnie na przedmiotowe obiekty.

2.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Podłoże gruntowe traktuje się jako jednorodną półprzestrzeń liniowo-sprężystą. Opór graniczny podłoża należy przyjąć wg EN 1997-1:2004.

Przekroje geotechniczne zamieszczono na załączniku nr 5.1-5.13.

2.6 Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

2.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Parametry geotechniczne gruntów, podane w załączonej tabeli (zał. nr 4), pozwolą na przeprowadzenie niezbędnych obliczeń statycznych dla sposobu posadowienia projektowanych konstrukcji/obiektów.

2.8 Wykonawstwo robót ziemnych

Prace ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999P.

2.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

W przypadku posadowienia inwestycji poniżej zwierciadła wody należy obniżyć zwierciadło wody i szczelnie wygrodzić wykop i uwzględnić wypór hydrostatyczny.

2.10 Monitoring projektowanych obiektów

Wszelkie roboty ziemne należy wykonywać pod stałym nadzorem geotechnicznym. Zaleca się stałą kontrolę pod kątem występowania ewentualnych osiadań podłoża, stateczności skarp oraz zmiany warunków hydrologicznych i hydrogeologicznych. Częstość i czas trwania ewentualnych pomiarów powinna zostać określona przez Konstruktora.