

**GEOTECHNICA** sp.z o.o.  
*geologia i budownictwo*

87-100 Toruń, ul. Kościuszki 49d  
Regon nr 871524622 NIP 879-22-58-295; KRS nr 0000145007  
tel.(0-56) 655-80-40, tel./fax (0-56) 655-96-75; e-mail: biuro@geotechnica.pl



**Egz. nr 1**

# PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie osuwiska  
w miejscowości Górzno, pow. brodnicki  
w celu zabezpieczenia drogi i muru oporowego

Zamawiający: **Miasto i Gmina Górzno**  
87-320 Górzno, ul. Rynek 1

Opracowali:

.....  
mgr Przemysław Przyborowski  
upr. geol. nr VII-1188 i V-1354

.....  
mgr inż. Anna Pustułka  
upr. geol. nr VII-1597

Prezes:

.....  
mgr inż. Urszula Paderewska  
upr. geol. Nr VII-1159

Toruń, luty 2017r.

## Spis treści

### **I. ZAŁOŻENIA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

1. Dane ogólne
2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu
3. Charakterystyka inwestycji
4. Geologiczne materiały archiwalne
5. Morfologia i hydrografia
6. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
7. Przewidywane oddziaływanie projektowanej inwestycji na środowisko

### **II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

1. Prace geodezyjne
2. Prace polowe
3. Badania makroskopowe
4. Opróbowanie wierceń
5. Badania laboratoryjne
6. Opracowanie wyników badań
7. Harmonogram prac
8. Przedsięwzięcia niezbędne dla bezpiecznego wykonania robót geologicznych
9. Wnioski

#### Załączniki:

- 1/1a. Mapa przeglądowa w skali 1: 50 000
- 1/1b. Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- 1/2. Mapy dokumentacyjna w skali 1: 500
- 1/3. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000  
*ark. Górzno (286)*
- 1/4. Objasnienia do SMGP
- 1/5. Wycinek Mapy Geośrodowiskowej Polski (*Plansza A*) w skali 1:50 000
- 1/6. Objasnienia do MGŚP
- 1/7. Szkic Mapy Głównych Zbiorników Wód Podziemnych
  2. Objasnienia symboli i znaków
  3. Projekt techniczno-geologiczny otworów badawczych
  4. Karty otworów z CBDH
  5. Archiwalny przekrój geologiczny
  6. Karta dokumentacyjna osuwiska

# I. ZAŁOŻENIA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

## 1. Dane ogólne

1.1. Zamawiający Miasto i Gmina Górzno  
87-320 Górzno, ul. Rynek 1

1.2. Cel badań: Rozpoznanie i określenie warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie osuwiska w miejscowości Górzno, pow. brodnicki w celu zabezpieczenia drogi i muru oporowego.

Projektowane roboty i prace geologiczne obejmą w szczególności:

- opis budowy geologicznej rejonu osuwiska oraz kierunku zapadania warstw;
- charakterystyka wydzielonych zespołów litologiczno – genetycznych z oceną właściwości fizyczno – mechanicznych gruntów;
- określenie płaszczyzn poślizgu w obrębie aktywnego osuwiska;
- określenie warunków hydrogeologicznych mających wpływ na stateczność zbocza i dalsze ruchy masowe;
- ocena zagrożeń wynikających z warunków geologiczno-inżynierskich;
- wskazanie możliwości i sposobu zabezpieczenia drogi i muru oporowego;
- wskazanie ewentualnej konieczności monitorowania stateczności zbocza z wykorzystaniem inklinometru.

1.3. Podstawę prawną do opracowania niniejszego projektu stanowią:

1. Ustawa z dn. 9 czerwca 2011r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.Nr 163 poz. 981) wraz z późniejszymi zmianami – tekst jednolity z dnia 30 stycznia 2015r. (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 196)
1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U.2011 nr 288 poz.1696);
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U.2015 poz. 964);
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.2016 poz. 2033);

5. Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: 2008 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne; część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
6. Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe,
7. Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis; część 2: Zasady klasyfikowania
8. Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe

Ponadto korzystano z opracowań i publikacji:

9. Geoportal Państwowej Służby Hydrogeologicznej - <http://epsh.pgi.gov.pl/>
10. Materiały archiwalne pozyskane z Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych PIG
11. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. ITB, W-wa 2011r.
12. Instrukcja ITB nr 424/2011. Ocena stateczności skarp i zboczy. Zasady wyboru zabezpieczeń. W-wa 2011r.
13. Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN W-wa 2002r.
14. Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią, PIG-PIB Warszawa, 2016

## **2. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu**

Teren inwestycji położony jest w miejscowości Górzno w powiecie brodnickim, woj. kujawsko-pomorskie. Badaniami objęte zostanie aktywne osuwisko gruntowe powstałe na wschodnim zboczu dolinki erozyjnej odprowadzającej wody źródłiskowe oraz część wód opadowych z obszaru centrum miasta Górzna do Jeziora Górzeńskiego. Osuwisko to rozwinęło się na wschodnim zboczu jaru przy ul. Pocztowej. Górna część tego jaru ustabilizowana jest za pomocą muru oporowego, w tym rejonie usytuowany jest wylot kanalizacji burzowej. Z danych zawartych na Karcie [14] wynika, że do uruchomienia osuwiska doszło w 2015 roku podczas intensywnych opadów atmosferycznych. Zasypany wtedy został kanał odprowadzający wody opadowe. Masy koluwalne wody opadowe wyniosły poza obszar osuwiska, tworząc stożek napływowy ca 150m dalej.

Prawdopodobieństwo wystąpienia dalszych ruchów masowych jest bardzo duże, zwłaszcza po okresach obfitych opadów atmosferycznych. Kolejne ruchy masowe mogą spowodować uszkodzenie podmytego już muru oporowego oraz powstanie kolejnego osuwiska zagrażającego drodze (ul. Pocztowa) oraz budynkom w rejonie badań.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapach – zał. nr 1.

### **3. Charakterystyka inwestycji**

Przedmiotem opracowania jest określenie badań niezbędnych do rozpoznania warunków geologiczno - inżynierskich w rejonie aktywnego osuwiska w Górznie. Roboty geologiczno-inżynierskie mają za zadanie wskazać sposób stabilizacji skarpy, zabezpieczenia drogi i muru oporowego przed negatywnymi skutkami procesów osuwiskowych. Wykonane otwory powinny udokumentować szczegółowo budowę geologiczną oraz ewentualne powierzchnie osłabień w górotworze.

### **4. Geologiczne materiały archiwalne**

Bezpośrednio w miejscu projektowanej inwestycji nie prowadzono prac geologicznych. Do opisu przewidywanej budowy geologicznej wykorzystano wyniki rozpoznania zawarte na Karcie osuwiska [14] dane z Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Górzno (286) oraz publikacje i opracowania zestawione w pkt [9] ÷ [13].

Dostępne materiały geologiczne dają ogólny pogląd na przewidywane warunki gruntowo-wodne w rejonie osuwiska.

### **5. Morfologia i hydrografia**

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest w północno-wschodniej części mezoregionu Pojezierza Dobrzyńskiego, makroregion Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, rejon wysoczyzn młodoglacjalnych z jeziorami.

Miejsce projektowanych robót stanowi lej źródłowy o stromych stokach. W leju tym w 2015r nastąpił zsuw o długości 16m i szerokości 52m. Powstałe osuwisko cechuje się wysoką skarpą główną oraz niskim czołem. Obecnie widoczne są świeże obrywy i poprzewracane drzewa świadczące o aktywności osuwiska.

Parametry osuwiska: maksymalna wysokość - 121m npm; minimalna wysokość - 95m npm; rozpiętość pionowa - 26m; nachylenie -  $52^{\circ}$ , azymut -  $313^{\circ}$ . Masy koluwalne zostały wyniesione poza rejon osuwiska, a powstała skarpa o wysokości 6m posiada nachylenie  $78^{\circ}$ .

Osuwisko powstało na wschodnim zboczu dolinki erozyjnej odprowadzającej wody opadowe do Jeziora Górzeńskiego, oddalonego o ca 200m od terenu projektowanych robót. Kanał odprowadzający wody został zasypany przez osuwisko.

Ukształtowanie powierzchni terenu przedstawia mapa (zał. nr 1/2).

## **6. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

W geologicznych materiałach archiwalnych, opisano w badanym rejonie utwory czwartorzędowe (holoceńskie i plejstoceny).

### ***Czwartorzęd (Q)***

W podłożu rozpoznano osady holocenu i plejstocenu. Na powierzchni korony zbocza osuwiska znajduje się gleba próchniczna. W podłożu zasypanego kanału odprowadzającego wody opadowe może wystąpić warstwa gruntów organicznych oraz koluwium.

Najmłodsze, bałtyckie zlodowacenie zdeponowało na analizowanym terenie 20-30 metrową warstwę osadów pochodzenia lodowcowego i zastoiskowego. Litologicznie są to gliny zwałowe i piaski wodno-lodowcowe. Poniżej rozpoznano osady zlodowacenia środkowopolskiego podścielone piaskami oraz iłami i mułkami zastoiskowymi. Na rzędnej ca 30m npm zalega strop osadów piaszczystych interglacjału wielkiego rozdzielającego osady zlodowaceń środkowopolskiego i południowopolskiego. Na rzędnej ca -50m npm nawiercono strop glin zwałowych południowopolskiego zlodowacenia. Leżą one bezpośrednio na osadach paleocenu dolnego i miocenu. Łączną miąższość osadów czwartorzędowych w rejonie badań ocenia się na ca 200m.

### ***Neogen (Ng)***

Strop utworów neogeńskich zalega w rejonie badań na rzędnej ca -90m npm. Budują je mioceńskie ily i mułki z wkładkami węgla brunatnego.

### ***Paleogen (Pg)***

W głębokim podłożu rejonu badań zalega seria osadów paleocenu dolnego. Litologicznie jest on wykształcony w postaci margli i margli piaszczystych.

Na podstawie analizy geologicznych materiałów archiwalnych i wizji lokalnej terenu przewiduje się, że w rejonie projektowanych robót geologicznych budowa geologiczna będzie następująca:

na koronie skarpy (rejon proj. otw. 1; 2 ; 3)

**Czwartorzęd:**

- |     |   |        |   |
|-----|---|--------|---|
| 0,0 | - | 2,0 m  | gleba próchniczna i grunty organiczne                       |
| 2,0 | - | 4,0 m  | grunty wodno-lodowcowe (piaski)                             |
| 4,0 | - | 25,0 m | grunty morenowe (gliny zwałowe) z przewarstwieniami piasków |

u podnóża skarpy (rejon proj. otw 4):

- |     |   |       |                                 |
|-----|---|-------|---------------------------------|
| 0,0 | - | 3,0 m | koluwium gliniaste              |
| 3,0 | - | 5,0 m | grunty morenowe (gliny zwałowe) |

Z danych zawartych na portalu Państwowej Służby Hydrogeologicznej ([www.epsh.pgi.gov.pl](http://www.epsh.pgi.gov.pl)) wynika, że teren badań położony jest poza granicami Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Sąsiednim GZWP jest zbiornik nr 214 – Zbiornik Działdowo położony na wschód od obszaru badań.

W geologicznych materiałach archiwalnych rozpoznano wody podziemne czwartorzędowe. Wody tego piętra związane są z przewarstwieniami piaszczystymi w obrębie glin morenowych. Charakteryzują się one zwierciadłem napiętym przez nadległe warstwy gruntów spoistych. W studni zlokalizowanej najbliżej krawędzi skarpy (otw BH 2860063 –Ośrodek Zdrowia) wody poziomego użytkowego nawiercono na głębokości 50 m ppt (79,8 m npm). Stabilizuje się ona na głębokości ca 28 m ppt (ca 102 m npm)

Przewiduje się że w czasie projektowanych robót geologicznych nawiercone zostaną wody czwartorzędowe związane z przewarstwieniami piaszczystymi występującymi w obrębie glin morenowych na różnych głębokościach. Wiercenia nie osiągną użytkowego czwartorzędowego poziomu wodonośnego.

## 7. Przewidywane oddziaływanie projektowanej inwestycji na środowisko

Osuwisko będące przedmiotem projektowanych badań jest osuwiskiem ciągle aktywnym o czym świadczą zsuwy w obrębie skarpy głównej. Przyczyną ruchów osuwiskowych jest infiltracja wód opadowych oraz podcięcie erozyjne, a także wypływ wód z kolektora. W ramach zamierzeń inwestycyjnych planuje się wykonanie zabezpieczeń drogi oraz muru oporowego.

Szczegółowa analiza warunków geologiczno- inżynierskich rejonu inwestycji możliwa jest po wykonaniu zaprojektowanych poniżej robót geologicznych.

Miejsca projektowanych badań znajdują się poza obszarem i terenem górniczym, na terenie Górzeńsko-Lidzbarskiego Parku Krajobrazowego przy granicy z obszarem siedliskowym Natura 2000 (Ostoja Lidzbarska).

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania zamierzonych inwestycji na stan środowiska w badanym rejonie.

## II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Dla określenia warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb zabezpieczenia drogi (ul. Poczтова) oraz muru oporowego projektuje się:

- prace geodezyjne;
- badania polowe: wiercenia, opróbowanie wierceń badawczych, sondowania;
- pomiar głębokości zwierciadła wód gruntowych i wód podziemnych czwartorzędowego poziomu wodonośnego;
- pobór prób gruntu i wody gruntowej;
- badania laboratoryjne próbek gruntu i wody gruntowej;
- prace kameralne.

Na podstawie geologicznych materiałów archiwalnych i stwierdzonych warunków geotechnicznych ocenia się, że w badanym terenie wystąpią warunki gruntowe skomplikowane.



## 1. Prace geodezyjne

Obejmują wytyczenie otworów badawczych metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do sytuacji w terenie i na mapie. Ponadto należy określić rzędne otworów w systemie GNSS (z poprawkami RTK) lub metodą niwelacji technicznej. Lokalizację projektowanych otworów badawczych przedstawiono na mapie - zał. 1/2.

Współrzędne projektowanych otworów w układzie WGS 84

Nr otworu/sondy	Nr działki ewidencyjnej	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna
1	dz. nr 118/3	53° 11' 54,03''	19° 38' 43,76''
2	dz. nr 161	53° 11' 54,04''	19° 38' 45,48''
3		53° 11' 54,88''	19° 38' 46,32''
4	dz. nr 118/3	53° 11' 54,80''	19° 38' 45,06''
CPTu-1	dz. nr 118/3	53° 11' 54,07''	19° 38' 43,79''
CPTu-2	dz. nr 161	53° 11' 54,06''	19° 38' 45,57''
CPTu-3		53° 11' 54,93''	19° 38' 46,40''
VT-4	dz. nr 118/3	53° 11' 54,72''	19° 38' 45,01''

## 2. Prace polowe

Lokalizacja i liczba otworów badawczych obejmuje teren aktywnego osuwiska: jego koronę i podnóże. Ich głębokość wynika z rozpiętości pionowej osuwiska.

Wiercenia i badania terenowe należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-04452:2002 – Badania polowe.

W ramach robót geologicznych projektuje się:

a) wiercenie obrotowe rurowane o średnicy 6”:

- 4 otwory badawcze do głębokości 5-25 m ppt;

b) sondowania:

- 3 sondowania sondą CPTu przy otworach nr 1÷3 do głębokości wykonanych wierceń;

- 1 sondowanie VT przy otworze nr 4 do głębokości wiercenia w interwałach co 0,5m.

Wykonane sondowania powinny zapewnić możliwość parametryzowania stanu gruntu wydzielanych warstw geotechnicznych, w tym wytrzymałości na ścinanie bez odpływu  $S_u$ . Pozwoli również na dokładne określenie ewentualnych płaszczyzn osłabień w górotworze.

W trakcie wierceń należy prowadzić obserwacje i pomiary głębokości zalegania zwierciadła wody podziemnej. Po jej nawierceniu należy wykonać pomiar stabilizacji zwierciadła.

Otwory badawcze po zakończeniu wierceń należy zlikwidować urobkiem z zachowaniem pierwotnego profilu geologicznego. Przy likwidacji otworów wiertniczych w *gruntach spoistych* rozdzielonych warstwą wodonośną należy wykonać korek z compaktonitu w obrębie gruntów niespoistych.

### **3. Badania makroskopowe**

Badaniom makroskopowym należy poddawać urobek z każdego marszu świdra co 1,0 m. W ramach badań makroskopowych należy określić rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan. Ponadto należy opisać profile geologiczne otworów, określić głębokość występowania i miąższość poszczególnych warstw, ustalić genezę i stratygrafię serii litologicznych. Zaleca się dla całości materiału rdzeniowego wykonać dokumentację fotograficzną.

Badania należy prowadzić na podstawie normy PN-B-04452:2002 i wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

### **4. Opróbowanie wierceń**

Projektuje się pobór próbek gruntu NU i NW i wody podziemnej WG z otworów badawczych wg PN-B-04452:2002.

Próbki NU (C) należy pobierać w skrzynki z każdej makroskopowo różniącej się warstwy, nie rzadziej jednak niż co 1,5 m.

Próbki NW (B) należy pobrać z każdej makroskopowo różnej warstwy (min. 3 próbki dla jednej warstwy).

Próbę wody podziemnej WG należy pobrać próbnikiem w otworze badawczym. Próbkę WG należy pobierać do szklanych pojemników o objętości 5 l.

Próbki NNS (A kat I) pobrać ze stwierdzonych (w sondowaniu statycznym) miejsc osłabień i ewentualnych płaszczyzn poślizgu. Próbki tych gruntów plastycznych

i miękkoplastycznych zaleca się pobierać próbnikiem spełniającym wymogi w/w normy np. typu Schelby.

W razie potrzeb o poborze dodatkowych prób NU, NW lub NNS zadecyduje dozór geologiczny.

## **5. Badania laboratoryjne**

Dla wytypowanych próbek (A) NNS należy wykonać badania w aparacie trójosiowym. Przewiduje się badania UU – bez konsolidacji i bez odpływu. O konieczności badań CD tj. z odpływem oraz o ilości tych badań decyduje nadzór geologiczny na podstawie rzeczywistych warunków w górotworze.

Dla wytypowanych prób (B) NW należy wykonać badania gęstości objętościowej, wilgotności naturalnej, oznaczenie granic konsystencji, zawartości części organicznych.

Dla wytypowanych prób (C) NU należy wykonać analizy granulometryczne (dla gruntów gruboziarnistych) i określić współczynniki filtracji wg wzorów USBSC oraz wskaźniki różnoziarnistości.

Dla próbki wody gruntowej (WG) należy wykonać analizę agresywności chemicznej względem betonu i ocenę klas ekspozycji wg normy PN-EN 206-A1:2016-12.

## **6. Opracowanie wyników badań**

Na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych należy opracować *Dokumentację geologiczno – inżynierską...* zgodnie z §21 Rozporządzenia [4].

Wykonanie projektowanego zakresu wierceń, sondowań i badań laboratoryjnych pozwoli na określenie warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie osuwiska w celu jego zabezpieczenia.

Analizę stateczności skarpy należy wykonać w celu określenia płaszczyzn poślizgu na zboczu z uwzględnieniem sposobu zabezpieczenia drogi i muru oporowego. Obliczenia można prowadzić w programie komputerowym na podstawie parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla określonych warstw tzn. ciężaru objętościowego, spójności i kąta tarcia wewnętrznego.

Do schematu obliczeń stateczności skarpy wartości parametrów geotechnicznych należy przyjąć z badań polowych i skorelować z wynikami badań laboratoryjnych oraz wynikami sondowań CPTu.

Wyniki wykonanych prac należy przedstawić w *Dokumentacji geologiczno - inżynierskiej* zawierającej:

- w części tekstowej

a. opis: budowy modelu geologicznego; warunków geologiczno-inżynierskich, właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i wydzielonych warstw; warunków hydrogeologicznych; wnioski i zalecenia dla monitoringu i zabezpieczeń;

b. obliczenia stateczności skarpy, zalecenia dot. sposobu zabezpieczenia drogi i muru oporowego oraz prognozę dalszego rozwoju ruchów masowych;

- w części graficznej: mapę dokumentacyjną; mapy tematyczne, przekroje geologiczno-inżynierskie; schemat obliczeniowy, karty otworów badawczych i sondowań oraz zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

Przedmiotowa *Dokumentacja geologiczno – inżynierska* .... musi spełniać wymogi Rozporządzenia [4].

## **7. Harmonogram prac**

Prace polowe – 5 dni

Prace laboratoryjne – 40 dni

Prace kameralne – 10 dni

## **8. Przedsięwzięcia niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy oraz ochrony środowiska**

Przy lokalizowaniu otworów badawczych należy posługiwać się aktualną mapą sytuacyjno – wysokościową. Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez osoby z uprawnieniami XI lub XIII, a dozór geologiczny przez osoby posiadające kwalifikacje zawodowe i uprawnienia geologiczne nr XI.

Prace wiertnicze należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra

Gospodarki z dnia 28. 06. 2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy,

*Projekt robót geologicznych dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie osuwiska w miejscowości Górzno, pow. brodnicki w celu zabezpieczenia drogi i muru oporowego, oprac. GEOTECHNICA - Toruń 2016r.*

przewodzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciw pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. Nr 109, poz. 961).

Wiercenia projektuje się jako małośrednicowe, z użyciem lekkiej wiertnicy i sondy statycznej. Teren robót musi być oznaczony tablicą informacyjną „zakaz wstępu”. Roboty wiertnicze nie będą stanowić utrudnienia i zagrożenia dla użytkowników dróg publicznych. Teren zajęty (ca 10 m<sup>2</sup>) podczas robót wiertniczych należy przywrócić do stanu zastanego. Należy szczególnie starannie zlikwidować otwory badawcze, aby nie dopuścić do migracji wód opadowych.

#### 8.1. Ochrona powierzchni

Projektowane prace nie wpłyną na trwałą zmianę powierzchni terenu.

W przypadku awarii sprzętu wiertniczego (wyciek paliwa lub oleju hydraulicznego) zanieczyszczenie zostanie natychmiast zlikwidowane przez zbieranie z powierzchni terenu substancji ropopochodnych z użyciem sorbetów znajdujących się na wyposażeniu wiertni.

#### 8.2. Ochrona wód powierzchniowych

Zabronione jest czyszczenie sprzętu, usuwanie odpadów i innych zanieczyszczeń mogących przedostać się do gruntu i wód przypowierzchniowych. Do smarowania połączeń przewodów wiertniczych stosowane są oleje biodegradowalne.

#### 8.3. Ochrona wód podziemnych

Brak jest szczegółowych danych o warunkach hydrogeologicznych w miejscu projektowanych robót geologicznych. Do zakładanej głębokości wierceń w podłożu występuje prawdopodobnie jeden czwartorzędowy poziom wodonośny. Przy likwidacji otworu wiertniczego w spągu gruntów spoistych, rozdzielających warstwę wodonośną należy wykonać korek z kompaktynitu.

#### 8.4. Ochrona powietrza

W czasie planowanych robót wiertniczych do atmosfery emitowane będą spaliny z silnika spalinowego w wysokości zgodnej z normą EURO 3.

### 8.5. Ochrona przed hałasem i wibracjami

Pracownicy zatrudnieni na placu wiertni są wyposażeni w słuchawkowe tłumiki przeciwhałasowe (przewidywany hałas z silnia spalinowego to ca 84 dB). Natomiast hałas powstający w czasie pracy urządzenia wiertniczego jako okresowy nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Pomiary hałasu podczas wiercenia otworów wykonywane są raz na 2 lata, zgodnie z Rozporządzeniem MZ z dnia 20.04.2005 w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 73, poz. 645). Na ewentualne wibracje narażony jest wiertacz, który w razie potrzeb stoi na podeście antywibracyjnym.

## **9. Wnioski**

1. W ramach robót geologicznych projektuje się wykonanie:
  - 4 otworów badawczych o głębokości: 2 otw. 25m, 1 otw. 10 m, 1 otw. 5 m;
  - 3 sondowania sondą CPTu do głębokości 10m ÷ 25m;  
(do max. głębokości pogrążenia sondy 200kN);
  - 1 sondowania sondą VT do głębokości 5m w interwale co 0,5 m;
  - pobór próbek gruntu i wody.
3. Wnioskuje się o upoważnienie dozoru geologicznego do korygowania głębokości wierconych otworów w zakresie 20%. Z uwagi na skomplikowaną budowę geologiczną nadzór geologiczny podejmie ostateczną decyzję o ilości i rodzaju badań pobranych próbek gruntu w zależności od stwierdzonych warunków geologicznych.
4. Roboty i prace geologiczne mogą wykonywać osoby posiadające uprawnienia wymagane przepisami.
5. Projektowane roboty geologiczne nie będą niekorzystnie oddziaływać na środowisko gruntowo-wodne.
6. Wnioskuje się o określenie ważności decyzji na okres 2 lat.
7. Wyniki prac geologicznych należy przedstawić w *Dokumentacji geologiczno – inżynierskiej* ..., którą należy złożyć do zatwierdzenia w Starostwie Powiatowym w Brodnicy.

8. Inwestor zgłosi zamiar :

- przystąpienia do wierceń do SP w Brodnicy na 14 dni przed ich rozpoczęciem;
- poboru próbek gruntu do SP w Brodnicy i PIG - państwową służbę geologiczną na 7 dni przed zamierzonym poborem.