

**DOKUMENT 7**

**SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA**  
**Opracowania geologiczno-inżynierskie**

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

**DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Wymagań.**

Przedmiotem niniejszej opracowania są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru opracowań projektowych pn. **Opracowania geologiczno-inżynierskie**.

### **1.2. Zakres stosowania Wymagań.**

Niniejsze wymagania stanowią obowiązujący dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji następujących opracowań:

- Projekt robót geologicznych (PRG) dla Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (DGI)
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska (DGI)

związanych z wykonaniem wymaganych badań geologicznych, w tym terenowych i laboratoryjnych.

Opracowanie geologiczno-inżynierskie należy wykonać zgodnie z niniejszymi wymaganiami dla<sup>1</sup>:

- wariantu inwestycji wskazanego we wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, dla którego uzyskana została ww. decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach;
- wariantu inwestycji rekomendowanego przez Zamawiającego, w przypadku, gdy wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nie został złożony;
- wariantu będącego przedmiotem Koncepcji Programowej (warianty węzłów zgodnie z rekomendacją Zamawiającego).

Gdziekolwiek w niniejszych wymaganiach przywołano konkretne przepisy prawa, wytyczne, instrukcje, normy itp. należy brać pod uwagę ich najnowsze wydania.

### **1.3. Określenia podstawowe.**

Użyte w wymaganiach wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Projekt robót geologicznych (PRG)** – jest to opracowanie projektowe będące podstawą wykonania robót i badań geologicznych, zawierające cel zamierzonych prac, sposób jego osiągnięcia, charakterystykę techniczną projektowanego obiektu lub zasięg terenu przewidzianego do badań, rodzaj dokumentacji geologicznej, harmonogram prac oraz przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska.

Projekt robót geologicznych jest wymagany do wykonania robót geologicznych dla opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

**Dokumentacja geologiczno-inżynierska (DGI)** – jest to opracowanie projektowe wykonywane dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich w związku z projektowaniem posadowienia obiektów budowlanych, w tym obiektów budownictwa drogowego, dla potrzeb ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich ich posadowienia oraz prognozy zmian w środowisku na skutek ich realizacji i eksploatacji.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska określa: budowę geologiczną, genezę, stratyografię, rodzaj i właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów wraz z oceną ich zmienności w podłożu, warunki hydrogeologiczne, warunki geologiczno-inżynierskie, ocenę zjawisk i procesów geodynamicznych mających wpływ na podłoże budowlane, prognozę zmian w środowisku, mogących powstać na skutek realizacji lub eksploatacji obiektów budowlanych a także występowanie kopalin, szczególnie surowców budowlanych, nadających się do wykorzystania przy realizacji inwestycji.

---

<sup>1</sup> Wybór w zależności od fazy przygotowania inwestycji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi przepisami, polskimi normami, określeniami podanymi w innych częściach Umowy lub Opisu Przedmiotu Zamówienia.

## **2. WYMAGANIA DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.**

Wymagania dla inwestycji i projektowanych obiektów budowlanych oraz urządzeń infrastruktury zawarte są w opracowaniu STEŚ oraz w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Opracowanie geologiczno-inżynierskie należy opracować z uwzględnieniem powyższych wymagań.

## **3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE, POMIARY, BADANIA, OBLICZENIA I EKSPERTYZY.**

### **3.1. Materiały wyjściowe.**

Na potrzeby PRG stopień złożoności podłoża / stopień skomplikowania warunków gruntowych należy przyjąć wykorzystując informacje zawarte w Opinii geotechnicznej.<sup>2</sup>

### **3.2. Wymagania dotyczące badań.**

Zgodnie z § 7 punkt 3 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (poz. 463) w przypadku obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii wykonuje się dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. 2015, poz. 196).

Poniżej podano metody i wymagany przez Zamawiającego zakres badań polowych dla obiektów drogowych, obiektów inżynierskich i innych obiektów oraz elementów wchodzących w skład inwestycji, które winny zostać uwzględnione w PRG.

#### **3.2.1. Wiercenia i sondowania.**

Dla dróg dwujezdniowych wymaga się wykonania co najmniej 3 otworów wiertniczych (wiercenia mechaniczne i ręczne) w przekroju poprzecznym drogi (oś, krawędź zewnętrzna jezdni prawej i lewej) w rozstawie wzdłuż osi drogi co najmniej co 50 m. Dla dróg jednojezdniowych wymaga się wykonania co najmniej 2 otworów wiertniczych w przekroju poprzecznym drogi w rozstawie wzdłuż osi drogi co najmniej co 50 m (skrajne krawędzie drogi).

W każdym przekroju poprzecznym drogi należy wykonać co najmniej jedno sondowanie parametryzujące właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów i skał w podłożu (statyczne, dynamiczne, udarowo-obrotowe lub inne w zależności od potrzeb).

Dla dróg jednojezdniowych serwisowych lub dojazdowych towarzyszących drodze głównej należy wykonać co najmniej 1 otwór wiertniczy i 1 sondowanie (statyczne, dynamiczne, udarowo-obrotowe lub inne w zależności od potrzeb) w osi drogi w rozstawie wzdłuż osi drogi co 150 m.

Dla dróg prowadzonych w wykopach głębszych niż 5.0 m należy wykonać dodatkowo 2 otwory wiertnicze lokalizując je na górnej krawędzi projektowanej skarpy po obu stronach trasy. Należy również wykonać sondowania (statyczne, dynamiczne, udarowo-obrotowe lub inne w zależności od potrzeb) i badania laboratoryjne oraz określić stateczność projektowanych skarp.

Dodatkowo podczas wizji terenowej (wymaganej przed sporządzeniem PRG) należy wytypować miejsca, w których potencjalnie mogą występować grunty słabonośne lub niekorzystne procesy i zjawiska geodynamiczne takie jak: obniżenia w morfologii terenu, podmokłości, rowy, bagniska, zapadliska, zbocza dolin, tereny osuwiskowe, pokrywy lessowe, wysypiska odpadów itp., gdzie należy wykonać dodatkowe otwory wiertnicze oraz sondowania.

---

<sup>2</sup> W zależności od trybu zlecenia i etapu przygotowania inwestycji.

Głębokość wierceń oraz sondowań należy ustalać wg zasad podanych w punkcie 3.3.2.2. i 3.4.2.1. „Instrukcji badań podłoża ...”.

Dla dróg prowadzonych w nasypach wyższych niż 3.0 m, głębokość rozpoznania musi być równa minimum wysokości nasypu.

W przypadku wystąpienia w spągu (dnie) otworów wiertniczych lub sondowań gruntów słabonośnych (grunty organiczne i próchniczne, grunty spoiste o stopniu plastyczności powyżej 0.30 [ $I_L > 0.30$ ], grunty niespoiste w stanie luźnym, grunty antropogeniczne) badania należy kontynuować do osiągnięcia warstwy gruntów nośnych o miąższości co najmniej 2.0 m. Występowanie gruntów słabych należy okonturować zarówno w profilu pionowym jak i rozprzestrzenieniu poziomym.

Dla obiektów inżynierskich przy ustalaniu zakresu wierceń należy kierować się ustaleniami punktu 3.5.2. „Instrukcji badań podłoża ...”, z uwzględnieniem poniższych warunków:

- rozmieszczenie otworów wiertniczych należy przyjmować wg zasad podanych w punkcie 3.5.2. i w tablicy 3.5. „Instrukcji badań podłoża ...”, jako uzupełnienie wykonanych dla trasy otworów i sondowań,
- głębokość wierceń i sondowań należy ustalać wg zasad podanych w punkcie 3.5.2. „Instrukcji badań podłoża ...”.

Dla każdej podpory obiektu należy wykonać co najmniej jedno sondowanie parametryzujące właściwości fizyczne – mechaniczne gruntów i skał w podłożu (statyczne, dynamiczne, uderowo-obrotowe lub inne w zależności od potrzeb).

Przy szczegółowym ustalaniu metod i zakresów pomiarów i badań dla innych obiektów:

- urządzeń infrastruktury technicznej (np.: gazociągi, wodociągi, magistrale CO),
- obiektów szynowych,
- obiektów kubaturowych,
- obiektów hydrotechnicznych,
- innych obiektów,

związanych z przedmiotową inwestycją, należy kierować się ustaleniami punktu 3.6. „Instrukcji badań podłoża ...”.

Prace wiertnicze oraz pobór próbek do badań należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonymi Projektami robót geologicznych, zapisami SIWZ, wymaganiami normy PN-G-02310:1987, PN-EN 1997-2:2007 oraz PN-EN ISO 22475-1:2006.

Dobór techniki wykonywania otworów wiertniczych należy dostosować do rodzaju gruntu lub skały oraz kategorii i klasy jakości próbek jakie mają być pobrane.

Przed rozpoczęciem robót geologicznych, Wykonawca w ramach PRG uzgodni z Zamawiającym technologię wykonania wszystkich wierceń. Zamawiający zastrzega, że technologia wiercenia może ulec zmianie w trakcie wiercenia w celu dostosowania jej do zastanych warunków gruntowo-wodnych.

Ostateczną decyzję o technologii wiercenia lub jego zmianie w trakcie wykonywania otworów, będzie podejmował uprawniony geolog dozoru w porozumieniu z Zamawiającym.

Dozór nad pracami geologicznymi zapewni Wykonawca. Dozór geologiczny prowadzony będzie przez geologów posiadających kwalifikacje geologiczne kategorii VII lub VI wydane przez ministra ds. środowiska albo 06 lub 07 wydane przez Prezesa Centralnego Urzędu Geologii lub kwalifikacje geologiczne kategorii XI lub XII wydawanymi przez Marszałków województw. Geolog dozoru będzie podejmował decyzje o technologii wiercenia, ostatecznej głębokości wiercenia, liczbie i metodzie pobierania próbek gruntów, sposobie likwidacji otworu.

Do obowiązków dozoru geologicznego należy:

- przestrzeganie zgodności prowadzonych robót z projektem robót geologicznych,

- dobór techniki wiercenia w zależności od zastanych warunków gruntowo-wodnych,
- wykonanie opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów i skał zgodnie z Polskimi Normami PN-B-04481:1988 i PN-B-02480:1986 oraz pomocniczo zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2006 (na kartach otworów geologiczno-inżynierskich należy zamieścić nazwy gruntów i skał zgodnie z normami PN oraz EN ISO),
- typowanie głębokości, pobieranie, zabezpieczanie i przechowywanie w odpowiednich warunkach rdzeni i próbek gruntów pobranych metodą A i B, klasy jakości 1-3,
- prowadzenie w otworach wiertniczych pomiarów hydrogeologicznych polegających na pomiarze nawierconego i ustabilizowanego poziomu zwierciadła wody podziemnej,
- wykonywanie dokumentacji fotograficznej miejsca wiercenia oraz rdzeni wiertniczych wraz z ich szczegółowym opisem,
- sporządzenie kart otworów zgodnie z załączonym przez Zleceniodawcę wzorem karty (załącznik nr 1) oraz załączania do kart otworów wykonanej dokumentacji fotograficznej miejsca wiercenia oraz rdzeni wiertniczych,
- korygowanie na bieżąco lokalizacji i głębokości otworów, jeżeli wymagać tego będą warunki geologiczne,
- kontrola likwidacji wykonanych otworów wiertniczych.

Wszystkie odstępstwa od projektów robót oraz zapisów SIWZ muszą być uzgodnione z przedstawicielem Zamawiającego, spisane w formie notatki i podpisane przez obie strony.

Ze strony Zamawiającego prowadzony będzie nadzór inwestorski. Nadzór inwestorski upoważniony będzie do przebywania na terenie wiertni oraz do wglądu i nanoszenia uwag do dokumentacji prowadzonych prac.

Zadaniem nadzoru inwestorskiego będzie ocena i kontrola wykonywanych prac pod względem zgodności z projektem robót, umową i zapisami SIWZ.

Nadzór inwestorski, jako przedstawiciel Zamawiającego, upoważniony będzie do co najmniej comiesięcznego odbioru prac na poszczególnych etapach realizacji.

Zamawiający wymaga od Wykonawcy wykonania opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z Polskimi Normami PN-B-04481:1988 i PN-B-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006, wykonania dokumentacji fotograficznej miejsc wierceń oraz rdzeni wiertniczych oraz sporządzenia kart otworów i sondowań zgodnie z załączonym przez Zleceniodawcę wzorem karty otworu (załącznik nr 1).

Zamawiający zastrzega, że opisy przewiercanych warstw oraz pomiarów hydrogeologicznych i geodezyjnych przekazane przez Wykonawcę w formie karty otworu (załącznik nr 1) oraz wprowadzone do bazy danych z rozszerzeniem .gdb (lub innym) mogą być zweryfikowane przez nadzór inwestorski (geolog). W przypadku powstania wątpliwości w zakresie przekazanych zapisów na kartach otworów, Zamawiający będzie wymagał od Wykonawcy ich wyjaśnienia w terminie 3 dni od zgłoszenia tego faktu Wykonawcy.

Oszacowany metraż wierceń może ulec zmianie w stosunku do planowanego, w zależności od warunków gruntowo – wodnych napotkanych w trakcie wykonywania wiercenia. Głębokość poszczególnych otworów winna zostać dostosowana do osiągnięcia celu robót geologicznych, morfologii i zagospodarowania terenu.

Zamawiający nie wyklucza konieczności przegłębienia otworu, jeśli przegłębienie otworu konieczne będzie dla osiągnięcia założonego celu robót geologicznych.

W przypadku stwierdzenia na projektowanej docelowej głębokości gruntów słabych, tj.: gruntów organicznych i próchnicznych, gruntów antropogenicznych, gruntów w stanie luźnym lub gruntów o stopniu plastyczności powyżej 0.30 [ $I_L > 0.30$ ], otwór zostanie przegłębiony w celu osiągnięcia

stropu gruntów mineralnych o stopniu plastyczności korzystniejszym niż dla gruntów w stanie plastycznym lub stopniu zagęszczenia korzystniejszym niż dla gruntów w stanie luźnym.

W przypadku nawiercenia poziomów wodonośnych przy wierceniach rdzeniowych lub wierceniach wykonywanych techniką obrotową i udarową w rurach osłonowych należy je odpowiednio odciąć w sposób zapewniający ich izolację oraz wykonać pomiary hydrogeologiczne. Informacje o sposobie odcięcia należy zamieścić w uwagach w karcie otworu (zał. nr 1).

Spełnienie wyżej wymienionych warunków nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku zapewnienia pozostałego sprzętu niezbędnego do prawidłowego i terminowego zrealizowania zadania.

W trakcie prac terenowych, w przypadku wystąpienia trudności, lokalizacja otworu może ulec zmianie w zasięgu do 5 m. Większe przesunięcia należy każdorazowo uzgadniać z Zamawiającym i spisać w formie notatki podpisanej przez obie strony.

Zamawiający wymaga, aby prace wiertnicze zostały wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w następujących normach:

- PN-EN 1997-2:2009 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 22475-1:2006E Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonywania,
- PN-B-02480:1986 (wycofana) Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-B-02481:1998 (wycofana) Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN-B-04452:2002 (wycofana) Geotechnika. Badania polowe,
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

Zamawiający wymaga, aby roboty geologiczne zostały wykonane zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa zawartymi w następujących aktach prawnych i normach:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2002, nr 109 poz. 961 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 2003 r. w sprawie określania minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego oraz sposobu wyznaczania ich granic (Dz. U. 2003 Nr 89; poz. 820, późn. zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 r. Nr 213, poz. 1397 późn. zm.),
- PN-G-02305-5:2002P Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa.

Wymagania dla sprzętu do prowadzenia badań polowych:

- sprzęt do wykonania wierceń (mechaniczny) powinien zapewniać możliwość opróbowania przewiercanego profilu gruntów próbkami kategorii A lub B, prowadzenia właściwej obserwacji poziomu zwierciadła wód gruntowych, a także zamykanie poziomów wód gruntowych,
- do wykonania sondowań należy dobrać sondy wg zasad podanych w punkcie 3.5.2.6. i Z-2.2.3. „Instrukcji badań podłoża ...”,
- sprzęt do wykonywania badań presjometrycznych powinien spełniać wymagania podane w punkcie Z-2.2.7.1. „Instrukcji badań podłoża ...”,

– sprzęt do wykonywania badań dylatometrycznych powinien spełniać wymagania podane w punkcie Z-2.2.7.2. „Instrukcji badań podłoża ...”,  
a także PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.

#### **3.2.1.1. Karty wierceń, przekroje geologiczno-inżynierskie.**

Inwestor wymaga, aby w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej na kartach wierceń otworów geologiczno-inżynierskich oraz sondowań, każdorazowo znalazły się następujące informacje: data wykonania badania (format dd-mm-rrrr), imię i nazwisko oraz (jeśli wymagany) numer uprawnień osoby dozorującej roboty, nazwę urządzenia oraz sposób wiercenia, współrzędne oraz wysokość (rzędną) wykonanego wiercenia zgodnie z wykonanymi pomiarami geodezyjnym z podaniem układów odniesienia oraz inne informacje zwyczajowo zamieszczane na kartach otworów (zał. Nr 1). Na kartach otworów geologiczno-inżynierskich należy zamieścić nazwy gruntów i skał zgodnie z normami PN oraz EN ISO.

W załącznikach graficznych dokumentacji geologiczno-inżynierskiej należy wykonać co najmniej 2 podłużne przekroje geologiczno-inżynierskie (oddzielne dla jezdni lewej i prawej) oraz przekroje poprzeczne dla każdej grupy otworów wykonanych poprzecznie do trasy oraz dla wszystkich obiektów. Granice litologiczne na przekrojach należy określić na podstawie wyników wierceń i sondowań oraz badań geofizycznych wykonanych metodą ERT. Na przekrojach należy zamieścić również rejonizację zagrożeń geologicznych oraz warunków geologiczno-inżynierskich.

W załącznikach graficznych należy użyć znormalizowanej legendy zgodnie z załącznikiem nr 2.

#### **3.2.2. Pobór, zabezpieczanie, przechowywanie i transport próbek gruntu do laboratorium.**

Dobór techniki wykonywania otworów wiertniczych należy dostosować do rodzaju gruntu lub skały oraz kategorii i klasy jakości próbek jakie mają być pobrane. W związku z tym technikę wiercenia należy dobrać zgodnie z tabelą 2 normy PN-EN ISO 22475-1:2006 dla gruntów i tabelą 5 dla skał, tak aby uwzględnić kategorię i klasę jakości próbki zgodnie z tablicą 3.1 normy PN-EN 1997-2:2009.

Zgodnie z punktem 6.2 normy PN-EN ISO 22475-1:2006 wyróżnia się 3 kategorie metod pobierania próbek gruntu:

- Kategoria A – metoda pobierania próbek pozwalająca uzyskać próbki klas 1-5;
- Kategoria B – metoda pobierania próbek pozwalająca uzyskać próbki klas 3-5;
- Kategoria C – metoda pobierania próbek pozwalająca uzyskać próbki klasy 5.

Zgodnie z punktem 7.2 normy PN-EN ISO 22475-1:2006 wyróżnia się 3 kategorie metod pobierania próbek skał:

- Kategoria A – metoda pobierania próbek;
- Kategoria B – metoda pobierania próbek;
- Kategoria C – metoda pobierania próbek.

Zwraca się uwagę, że kategoria dotyczy zarówno gruntów i skał, natomiast klasa jakości próbki dotyczy tylko gruntów.

Doboru urządzeń wiertniczych należy dokonywać zgodnie z tabelą 2 dla gruntów i tabelą 5 dla skał według normy PN-EN ISO 22475-1:2006.

Charakterystykę poszczególnych klas jakości próbek gruntu na podstawie właściwości fizyczno-mechanicznych lub cech, które należy oznaczyć na pobranej próbce przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Klasy jakości próbek i kategorie pobierania próbek gruntu (PN-EN 1997-2:2009).

Właściwości gruntu		Klasa jakości próbek				
		1	2	3	4	5
Niezmienione	uziarnienie	+	+	+	+	
	wilgotność	+	+	+		
	gęstość, stopień zagęszczenia, przepuszczalność	+	+			
	ściśliwość, wytrzymałość na ścinanie	+				
Możliwe do określenia	kolejność warstw	+	+	+	+	+
	przybliżone granice warstw	+	+	+	+	
	dokładne granice warstw	+	+			
	granice Atterberga, gęstość właściwa szkieletu gruntowego, zawartość części organicznych	+	+	+	+	
	wilgotność	+	+	+		
	gęstość, stopień zagęszczenia, przepuszczalność	+	+			
	ściśliwość, wytrzymałość na ścinanie	+				
Kategorie pobierania próbek gruntu wg pkt. 6.2 PN-EN ISO 22475-1:2006		A				
					B	
						C

Przy doborze techniki wykonywania otworów należy uwzględnić właściwości fizyczno-mechaniczne lub cechy, które mają być oznaczone na pobranych próbkach gruntu (zgodnie z projektem robót geologicznych).

W przypadku badań podłoża skalnego z zastosowaniem wierceń rdzeniowanych, oprócz poboru próbek, należy każdorazowo wykonać dokumentację fotograficzną oraz określić uzysk rdzenia zgodnie z pkt. 3.3.14.3 PN-EN ISO 22475-1:2006.

Zamawiający wymaga pobierania próbek gruntu w następującym zakresie:

**dla trasy:**

- 1 próbka gruntu z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie w odstępach nie większych niż 1 m z pierwszego wykonanego otworu wiertniczego w każdym przekroju poprzecznym dla drogi. W przypadku, gdy w kolejnym otworze wystąpi wydzielenie litologiczne, którego nie stwierdzono w już wykonanych otworach należy pobrać próbkę z tego wydzielenia;

**dla obiektów inżynierskich:**

- 1 próbka gruntu z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie w odstępach nie większych niż 1 m z min. 50% otworów wiertniczych dla każdego obiektu inżynierskiego. W przypadku, gdy w kolejnych otworach wystąpi wydzielenie litologiczne, którego nie stwierdzono w już wykonanych otworach należy pobrać próbkę z tego wydzielenia.

Liczba próbek danej klasy zależy od zakresu i rodzaju badań laboratoryjnych zaplanowanych w projekcie robót geologicznych np.: jeśli zaplanowano 20 badań ściśliwości należy pobrać 20 próbek klasy jakości 1 o wielkości wymaganej w normie lub procedurze wg której będzie wykonywane badanie. Jednocześnie Zamawiający dopuszcza wykonanie na tej samej próbce innych badań pod warunkiem, że wielkość i klasa próbki na to pozwala.

Zamawiający wymaga pobierania próbek skał w następującym zakresie:

**dla trasy:**

- pobór pełnego rdzenia z jednego otworu wiertniczego w każdym przekroju poprzecznym dla drogi. Z pozostałych otworów 1 próbka skały z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie w odstępach nie większych niż 3 m;



### **dla obiektów inżynierskich:**

- pobór pełnego rdzenia z min. 50% otworów wiertniczych dla każdego obiektu inżynierskiego. W przypadku, gdy w kolejnych otworach wystąpi wydzielenie litologiczne, którego nie stwierdzono w już wykonanych otworach należy pobrać próbkę z tego wydzielenia.

Na etapie przygotowania Projektu Robót Geologicznych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym liczbę, metodę pobierania i klasę wymaganych do pobrania próbek gruntów.

Jak zapisano wyżej próbki należy pobierać z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie do znormalizowanych skrzynek lub pojemników o objętości 1 dm<sup>3</sup>, z warstw gruntów drobnoziarnistych (spoiстых) o dużej miąższości – co 1 m, natomiast z warstw gruntów gruboziarnistych i bardzo gruboziarnistych (niespoistych) o dużej miąższości dopuszcza się pobór co 2 m.

W przypadku wierceń rdzeniowanych wyjmowanie rdzenia z rdzeniówki może odbywać się tylko w obecności geologa dozoru geologicznego. Rdzeń należy wyjmować wyłącznie na specjalnie przygotowane koryto ustawione poziomo lub lekko skośnie. Niedopuszczalne jest wybijanie rdzenia przez uderzanie w rdzeniówkę i jego upadek na ziemię. Wymaga się aby uzysk rdzenia wynosił: w gruntach drobnoziarnistych (spoiстых) nie mniej niż 90%, w gruntach gruboziarnistych i bardzo gruboziarnistych (niespoistych) nie mniej niż 70%.

Próbki należy pobierać do znormalizowanych czystych skrzynek, rur z PCV, rur z pleksiglasu, cienkościennych próbników metalowych lub podwójnych worków plastikowych, czytelnie i trwale opisanych. Opis powinien zawierać numer i nazwę otworu, rok wykonania, numer kolejny skrzynki/rury/próbnika, worka, głębokość pobrania próbki od-do w metrach. Na skrzynce/rurze należy zaznaczyć dokładnie i opisać – granice poszczególnych marszów.

Skrzynki/rury/próbniki/worki na próbki oraz inne materiały zabezpieczające zapewni Wykonawca prac.

Zarówno na terenie wiertni, jak i w czasie transportu i przechowywania, próbki muszą być zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych.

Wykonawca odpowiedzialny jest za dostarczenie próbek gruntu do laboratorium. Koszt transportu próbek do właściwego laboratorium pokrywa Wykonawca.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z procedurami dotyczącymi poboru, przechowywania i transportu próbek do laboratorium oraz uzgodnienia miejsca i terminu dostarczenia próbek do laboratorium.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657); wszystkie pobrane próbki kwalifikują się jako próbki czasowego przechowywania i nie podlegają przekazaniu organowi administracji geologicznej. Próbki muszą być przechowywane w laboratorium Wykonawcy przez okres 6 miesięcy od zatwierdzenia przez organ administracji geologicznej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

### **3.2.3. Badania laboratoryjne.**

Szczegółowego doboru zakresu i metod badań laboratoryjnych dla potrzeb obiektów drogowych należy dokonać:

- dla badania gruntów będących w strefie bezpośredniego wpływu podłoża na nawierzchnię drogi wg tablicy 3.2. „Instrukcji badań podłoża ...”,
- dla badania gruntów będących w strefie poniżej bezpośredniego wpływu podłoża na nawierzchnię drogi wg punktu 1-6 tablicy 3.2. „Instrukcji badań podłoża ...”,
- ponadto w gruntach organicznych i innych ściśliwych (grunty w stanie plastycznym i miękkoplastycznym) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie i edometryczny moduł ściśliwości,

- dla ustalenia technologii wykonania nasypów wg tablicy 3.3. „Instrukcji badań podłoża ...”,
- dla sprawdzenia stateczności skarp wykopów wg tablicy 3.3. „Instrukcji badań podłoża ...”,
- dla sprawdzenia przydatności gruntów do budowy dolnych warstw nasypu wg tablicy 3.3. „Instrukcji badań podłoża ...”,
- dla sprawdzenia przydatności gruntów do budowy górnych warstw nasypu wg tablicy 3.3. „Instrukcji badań podłoża ...”,
- dla sprawdzenia przydatności gruntów leżących bezpośrednio pod istniejącą nawierzchnią dróg i do warstw nawierzchni, które wykonano bez użycia materiałów wiążących wg zasad podanych w punkcie 3.4.2.2. „Instrukcji badań podłoża ...” oraz w „Wytocznych wzmacniania podłoża gruntowego ....”.

W zakresie badań i oznaczeń właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał wymaga się od Wykonawcy dokumentacji podania parametrów mierzonych oraz wyprowadzonych (zgodnie z definicją zawartą w PN-EN 1997-2, oraz załącznikiem A do PN-EN 1997-2) dla wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich i/lub serii litologiczno-genetycznych.

**Zamawiający nie dopuszcza podawania parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów na podstawie normy PN-B-03020:1981.**

Przy wyprowadzaniu parametrów gruntów i skał należy podać statystyki podstawowe dla warstw zarówno wartości mierzonych jak i wyprowadzonych, tj. wartość minimalną, maksymalną, średnią dla każdej wydzielonej warstwy i jeżeli zasady statystyki pozwalają (odpowiedni zbiór danych) również: medianę, modę, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności oraz zamieścić histogramy rozkładu zmienności.

Parametry wyprowadzone na podstawie pomiarów polowych np. sondowań statycznych CPT/CPTU/sCPTU, pomiarów dylatometrycznych DMT/sDMT, sondowań dynamicznych DP i SPT, badań presjometrycznych PMT, badań ścinających FVT/SLVT, sondowań BAT itd. należy zweryfikować oznaczeniami laboratoryjnymi w zakresie minimum 3 oznaczeń na wydzieloną warstwę geologiczno-inżynierską. W przypadku warstw o niewielkiej miąższości (poniżej 0,5 m) lub w przypadku warstw gruntów niespoistych (gruboziarnistych) dopuszcza się przyjmowanie parametrów wyprowadzonych bezpośrednio z badań polowych z uwzględnieniem doświadczenia porównywalnego zgodnie z definicją zawartą w PN-EN 1997-1 lub weryfikację inną metodą polową, np. CPT/CPTU i DMT lub DMT i FVT lub DMT i PMT lub CPT/CPTU i DP. Przy wyznaczaniu parametrów na podstawie pomiarów polowych w oparciu o korelacje literaturowe (wzory empiryczne, nomogramy itp.), należy je podać oraz uzasadnić ich zastosowanie ze szczególnym uwzględnieniem ich stosowności w warunkach krajowych, ograniczeń i warunków brzegowych dla jakich zostały określone.

Wyprowadzone wartości zagęszczenia oznaczone na podstawie sondowań dynamicznych DP w gruntach niespoistych (gruboziarnistych i bardzo gruboziarnistych) należy porównać z oznaczeniami wykonanymi na podstawie badań w aparacie Proctor'a i wyznaczonej na ich podstawie wartości maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego. Do badań w aparacie Proctor'a należy pozyskać odpowiednią objętość próbek gruntu.

Przy weryfikacji wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójności należy zwrócić szczególną uwagę na rodzaj porównywanych parametrów (naprężenia całkowite lub efektywne, w zależności od zastosowanej metody badania UU, CU, CD oraz w zależności miejsca wykonania badań (laboratorium, teren), aby była możliwość porównania uzyskanych wyników w różnych warunkach pomiarowych.

Przy weryfikacji wartości parametrów odkształceniowych należy zwrócić szczególną uwagę na rodzaj porównywanych parametrów (moduł styczny, a moduł sieczny), warunki pomiarowe (teren, a laboratorium) oraz przedziały obciążeń dla jakich zostały wyznaczone.

Dla obiektów inżynierskich Zamawiający wymaga wykonania minimum 1 węzła badawczego na podporę tj. punktu w którym wykonane zostanie wiercenie z poborem próbek do badań laboratoryjnych oraz sondowanie lub kilka rodzajów sondowań.

Do badań laboratoryjnych należy dostosować jakość próbek zgodnie z obowiązującymi normami (PN-EN 1997-2) i klasyfikacją próbek (kategorie metody poboru próbek A, B, C oraz klasy jakości próbek od 1 do 5).

#### **3.2.4. Tomografia elektrooporowa – ERT (*electrical resistivity tomography*).**

Należy wykonać badania geofizyczne w formie tomografii elektrooporowej ERT w osi projektowanej drogi na całej jej długości. Dla tras dwujezdniowych należy wykonać profilowanie ERT dla obydwu jezdni. Sposób tyczenia przebiegu profili ERT określa „punkt 3.1.5. - Geodezja”. Dla obszarów trasy w prostych warunkach gruntowych należy wykonać badania ERT w rozstawie elektrod co najmniej 5.0 metrów, natomiast dla obszarów trasy w złożonych i skomplikowanych warunkach gruntowych należy wykonać badania ERT w rozstawie elektrod co najmniej 2.0 metrów. Dla obiektów inżynierskich projektowanej trasy należy wykonać poprzeczne do drogi profile ERT w rozstawie elektrod co najmniej 2.0 metrów, minimalna długość poprzecznych profili ERT to 100 metrów bieżących. Minimalna głębokość prospekcji badania dla drogi to 10.0 metrów poniżej powierzchni terenu lub poniżej niwelety projektowanej drogi. Minimalna głębokość prospekcji badania dla obiektów inżynierskich (profilu poprzecznych) to 30.0 m poniżej powierzchni terenu. Jeżeli w podłożu występują strefy gruntów słabych (grunty organiczne i próchniczne, grunty spoiste w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym [również płynnym], grunty niespoiste w stanie luźnym, grunty antropogeniczne, pustki i kawerny naturalne i sztuczne) rozpoznanie należy zwiększyć do głębokości co najmniej 5.0 m poniżej tej strefy. W przypadku pokrywania się osi projektowanych tras z drogami istniejącymi inwestor dopuszcza przesunięcia profili ERT poza istniejący pas drogowy. W obszarach miejskich – zurbanizowanych z przyczyn ograniczeń technicznych można odstąpić od wykonania badań ERT, co należy pisemnie uzgodnić z Zamawiającym. W uzasadnionych przypadkach (np. projektowanie podpór mostowych w rzekach lub jeziorach) profile tomografii elektrooporowej ERT należy kontynuować również przez ciek, zbiorniki wodne oraz podmokłości i tereny bagienne. Wyinterpretowane przekroje geoelektryczne należy skorelować z wykonanymi otworami wiertniczymi zamieszczając je na przekrojach geologiczno-inżynierskich podłużnych i poprzecznych. Wykonane badania ERT wraz z badaniami geologiczno-inżynierskimi mają pozwolić na określenie warunków gruntowych na trasie projektowanej drogi w sposób ciągły. Inwestor wymaga, aby aparatura pomiarowa miała możliwość pomiarów wielokanałowych, a także możliwość zastosowania różnych (dostosowanych do zaistniałych warunków) protokołów pomiarowych. Do opracowania zawierającego interpretację wyników wykonanych badań geofizycznych należy dołączyć na nośniku elektronicznym pliki źródłowe z danymi pomiarowymi z uwzględnieniem położenia na profilu (w przestrzeni) każdego pomierzonego punktu, jego rezystywności, oporności pozornej, wartości natężenia prądu i napięcia, liczby wykonanych pomiarów w danym punkcie, jak również średniego błędu odchylenia z tego pomiaru. Efektem prac powinny być przekroje geoelektryczne z interpretacją geologiczną, zestawione z otworami zlokalizowanymi na przebiegu profili ERT.

Dla projektowanych w podłożu skalistym obiektów podziemnych, a także w terenach zagrożonych ruchami masowymi ziemi, należy zastosować kompilację metody sejsmicznej (np.: MASW, sejsmika refrakcyjna) i metody ERT.

W terenie górniczym, w którym występują szkody górnicze, a także w rejonie występowania krasu i innych naturalnych lub sztucznych pustek w podłożu, należy zastosować badania grawimetryczne w postaci ciągu wzdłuż projektowanej trasy. Rozstaw punktów badawczych należy dostosować do zaistniałych warunków, rozmiaru szkód górniczych oraz specyfiki podłoża gruntowego i skalnego.

W przypadku określenia na podstawie wykonanych badań geofizycznych prostych warunków gruntowych, ilość projektowanych dla trasy wierceń i sondowań wymaganych według pkt. 3.2.1 można zredukować o połowę, a więc poprzeczny węzeł badawczy (3 wiercenia + 1 sondowanie lub

2 wiercenia + 1 sondowanie) należy wykonać w rozstawie wzdłuż osi drogi nie rzadziej niż co 100 m.

Nie jest wymagane wykonywanie odrębnych profili geofizycznych dla dróg dojazdowych lub serwisowych.

Do wykonywania badań geofizycznych uprawnione są osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje geologiczne kategorii IX lub X wydane przez ministra ds. środowiska.

### **3.2.5. Geodezja.**

Współrzędne punktów dokumentacyjnych w tym: otworów wiertniczych, sondowań oraz osie przebiegu profili tomografii elektrooporowej ERT (lub profile i punkty innych badań geofizycznych) należy wyznaczyć za pomocą systemu geodezyjnego GNNS (metody: statyczna, szybka statyczna, kinematyczna RTK lub RTN-ASG.pl), za pomocą tradycyjnych pomiarów tachimetrycznych w nawiązaniu do państwowej osnowy geodezyjnej. Podobnie wysokości (rzędne) wykonanych punktów dokumentacyjnych w tym: otworów wiertniczych, sondowań i profili ERT należy określić za pomocą standardowej niwelacji geometrycznej (niwelator), trygonometrycznej (tachimetr) lub za pomocą systemu GNNS, w nawiązaniu do państwowej osnowy geodezyjnej. Wyniki pomiarów powinny zostać podane z dokładnością wynikająca z grupy dokładnościowej (współrzędne płaskie z dokładnością co najmniej 0.3 m i wysokości z dokładnością co najmniej 0.1 m). Wynikiem pomiarów powinno być sprawozdanie z pomiarów geodezyjnych dołączone do DGI w postaci odrębnego raportu lub zamieszczone w odpowiednim rozdziale dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, który powinien wskazywać: numery punktów dokumentacyjnych (wierceń i sondowań), współrzędne płaskie i wysokości (rzędne) uzyskane z pomiarów, błąd pomiaru (czy pomiar mieści się w założonej dokładności), rodzaj i metodyka pomiarów, nazwę i klasę (jeśli dotyczy) urządzeń jakimi zostały wykonane, datę wykonania, nazwę układu współrzędnych (w przypadku innych układów niż PUWG1992 lub PUWG2000 należy podać współrzędne również w tym układzie, dla map mniejszych niż 1:5000 PUWG1992) oraz układu wysokościowego (aktualnego lub obowiązującego na danym obszarze), dane osoby wykonującej. Pomiary geodezyjne mogą być wykonane przez uprawnionego geodetę lub odpowiednio przeszkolonego geologa dozorującego wiercenia. Pomiary geodezyjne mają spełniać wymagania Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. 2012 poz. 1247).

Należy pamiętać, że istnieje obowiązek prawny podania w karcie informacyjnej dokumentacji współrzędnych wykonanych wierceń. Szczegółowa lokalizacja punktów dokumentacyjnych umożliwi późniejszą (ewentualną) weryfikację wykonanych otworów wiertniczych, sondowań, badań geofizycznych przez Zamawiającego lub Państwową Służbę Geologiczną.

## **4. WYKONANIE OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH.**

### **4.1. Wymagania ogólne.**

Opracowania projektowe objęte niniejszymi wymaganiami są projektami o charakterze szczegółowym.

Wszystkie elementy opracowań projektowych mają być określone w sposób ostateczny i powinny spełniać wymagania opisane w niniejszym opracowaniu oraz:

1. ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 196),
2. rozporządzeniu 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, późn. zm.),
3. rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2014 poz. 596),

4. Instrukcji badań podłoża budowli drogowych i mostowych (GDDP 1998).

Realizacja prac projektowych objętych niniejszymi wymaganiami powinna się odbywać w następujących etapach:

1. analiza materiałów wyjściowych, materiałów archiwalnych i warunków ogólnych,
2. analiza wymagań techniczno-budowlanych projektowanych obiektów,
3. wykonanie wizji terenowych (w tym z udziałem przedstawiciela Zamawiającego),
4. pozyskanie przez Wykonawcę zgód właścicieli nieruchomości na wykonanie robót i badań terenowych,
5. opracowanie projektu robót geologicznych i uzyskanie opinii i akceptacji Zamawiającego przed złożeniem projektu do zatwierdzenia przez właściwy organ administracji geologicznej,
6. opracowanie projektu czasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót (jeżeli projektowane badania będą prowadzone w pasie drogowym istniejącej drogi),
7. uzyskanie stosownych uzgodnień, warunków i decyzji niezbędnych do wykonania przedmiotu Umowy,
8. zatwierdzenie projektu robót geologicznych przez właściwy organ administracji geologicznej,
9. zgłoszenie zamiaru rozpoczęcia prac terenowych do właściwych organów oraz Państwowej Służby Geologicznej,
10. wykonanie prac terenowych,
11. wykonanie badań laboratoryjnych,
12. opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i uzyskanie opinii i akceptacji Zamawiającego,
13. zatwierdzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej przez właściwy organ administracji geologicznej przed złożeniem dokumentacji do zatwierdzenia przez właściwy organ administracji geologicznej,
14. zakończenie projektu i przekazanie Zamawiającemu.

Realizując prace projektowe Wykonawca jest zobowiązany na bieżąco analizować i korygować pojawiające się błędy.

## **4.2. Wymagania dla opracowań projektowych.**

### **4.2.1. Projekt robót geologicznych.**

Projekt robót geologicznych (PRG) powinien obejmować teren zajmowany przez projektowane obiekty wraz z terenami przewidywanego ich oddziaływania na otoczenie (np. osuwiska). W PRG należy zaprogramować taki zakres ilościowy i jakościowy badań, aby w sposób docelowy można było zaprojektować konstrukcję posadowienia wszystkich obiektów budowlanych w każdym z proponowanych wariantów lokalizacji (jeżeli warianty występują). Do wniosku o zatwierdzeniu PRG należy dołączyć wykaz wszystkich nieruchomości objętych decyzją środowiskową (wszystkie nieruchomości w pasie rozgraniczającym inwestycji), ze względu na pozostawienie sobie możliwości korygowania przebiegu trasy nawet po zatwierdzeniu PRG.

Zakres i ilość badań powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszym opracowaniu.

Zawartość i sposób wykonania PRG oraz tryb zatwierdzania powinny być zgodne z wymaganiami:

- ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 196),

- rozporządzenia 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, późn. zm.).

Treść PRG powinna być dostosowana do stadium dokumentacji projektowej, dla którego jest sporządzany.

Projekt robót geologicznych należy uzgodnić z Zamawiającym, przed przedłożeniem go do zatwierdzenia, przez właściwy terytorialnie organ administracji geologicznej.

Projekt robót geologicznych podlega zatwierdzeniu przez właściwy organ administracji geologicznej w drodze decyzji.

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt pozyska prawo do dysponowania nieruchomością dla potrzeb wykonania robót geologicznych w obrębie nieruchomości objętych PRG. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wyrządzone w trakcie wykonywania robót geologicznych.

#### **4.2.2. Dokumentacja geologiczno-inżynierska.**

Wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej jest obligatoryjne dla obiektów budowlanych zaliczonych do trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych zaliczonych do drugiej kategorii.

Zakres i ilość badań powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszym opracowaniu i zatwierdzonym w drodze decyzji Projektem robót geologicznych.

Zawartość i sposób sporządzania DGI oraz tryb zatwierdzania ma być zgodny z wymaganiami:

- ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 196),
- rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2014 poz. 596),

Dokumentację geologiczno-inżynierską należy uzgodnić z Zamawiającym, przed przedłożeniem jej do właściwego terytorialnie organu administracji geologicznej.

Wykonawca uzyska zatwierdzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej przez właściwy organ administracji geologicznej w drodze decyzji.

Wykonawca przedkładając Zamawiającemu do akceptacji dokumentację geologiczno-inżynierską winien załączyć pisemne oświadczenie projektanta drogowego i projektanta mostowego potwierdzające, że opracowana dokumentacja geologiczno-inżynierska jest wystarczająca do zaprojektowania obiektów budowlanych (nie dotyczy zleceń realizowanych w ramach tzw. „umowy ramowej”).

### **5. KONTROLA JAKOŚCI OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH.**

Sprawdzenie przez Zamawiającego postępu prowadzonych prac w zakresie wykonywania opracowań geologiczno-inżynierskich będzie odbywać się zgodnie z zapisami i zasadami kontroli jakości wykonywania opracowań projektowych.

#### **5.1 Kontrola potencjału technicznego Wykonawcy.**

Przedstawiciel Zamawiającego przed rozpoczęciem robót polowych bądź prac laboratoryjnych może dokonać kontroli sprzętu wskazanego przez Wykonawcę w ofercie pod kątem zgodności z niniejszymi wymaganiami. Zamawiający może ponadto żądać od Wykonawcy na każdym etapie realizacji zamówienia okazania:

- dokumentów potwierdzających kwalifikacje personelu Wykonawcy,
- dokumentów potwierdzających zgodę właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót,

- dokumentów potwierdzających posiadanie przez Wykonawcę akredytacji na dany asortyment badań, ile w OPZ wskazano na taką konieczność,
- dokumentów potwierdzających aktualną kalibrację końcówek sond statycznych.

W przypadkach wątpliwych Zamawiający – celem weryfikacji potencjału technicznego – może zasięgnąć opinii eksperta.

## 5.2 Wizyty robocze.

Zamawiający zastrzega sobie możliwość udziału Przedstawiciela Zamawiającego (geologa) w następujących wybranych pomiarach i czynnościach terenowych i laboratoryjnych:

- wizja terenowa przed opracowaniem PRG oraz przed rozpoczęciem badań,
- tyczenie punktów badawczych,
- wykonywanie wierceń i sondowań oraz badań geofizycznych,
- pobór próbek gruntu, skał i wody,
- inne prace terenowe i roboty geologiczne,
- kontrola sposobu przechowywania próbek w wymaganym okresie do 6 miesięcy od zatwierdzenia DGI.

W trakcie prowadzenia prac terenowych przez Wykonawcę, jak również w całym okresie objętym rękojmą, Zamawiający może w ramach badań kontrolnych wykonać wiercenia, sondowania, badania geofizyczne, badania laboratoryjne. Działania te mogą być realizowane przez Zamawiającego osobiście jak też przez Podmioty Zewnętrzne.

Wykonawca będzie informować Zamawiającego o planowanych szczegółowych pomiarach i czynnościach terenowych w okresach cotygodniowych, co najmniej z 3 dniowym wyprzedzeniem. Informacje będą zawierać kilometraż drogi, numer obiektu inżynierskiego, informacje o planowanych wierceniach lub sondowaniach oraz badaniach geofizycznych, dane kontaktowe do przedstawiciela Wykonawcy w terenie.

Po zatwierdzeniu Projektu robót geologicznych przez właściwy organ administracji geologicznej, a przed przystąpieniem do wykonania prac objętych tym projektem, Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu na piśmie (lub za pomocą poczty elektronicznej) tygodniowy harmonogram prac każdorazowo z wyprzedzeniem min. 3-dniowym, celem umożliwienia Zamawiającemu, w ramach doraźnych kontroli, potwierdzenia w terenie faktu wykonania tych prac. Każda nieobecność wykonawcy robót geologicznych w terenie spowodowana przerwą, awarią lub innym, winna zostać każdorazowo zgłoszona Zamawiającemu.

**Brak zgłoszenia może skutkować odmową uznania wyników robót, badań wykonanych w okresie nie zgłoszonym.**

## 6. OBMIAR OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH.

Ogólne ustalenia dotyczące warunków płatności określono w Umowie.

Zamawiający wypłaci Wykonawcy wynagrodzenie stanowiące iloczyn rzeczywistej ilości zrealizowanych badań oraz cen jednostkowych określonych w Ofercie. Cena jednostkowa (np. 1 mb wiercenia lub sondowania, 1 km profilu ERT i inne) wskazana w Tabeli Elementów Rozliczeniowych za wykonanie opracowań objętych niniejszymi wymaganiami obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności oraz przygotowaniu lub pozyskanie materiałów skutecznie pozwalających na prawidłowe wykonanie przedmiotu umowy, m.in.:

- analizę materiałów wyjściowych dostarczonych przez Zamawiającego,
- uwzględnienie wykonanych przez Zamawiającego badań zawartych w materiałach wyjściowych,
- pozyskanie i analizę materiałów archiwalnych,

- pozyskanie map topograficznych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, o których mowa w przepisach ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287, z późn. zm.),
- pozyskanie wypisów z ewidencji gruntów dla nieruchomości objętych projektowanymi robotami geologicznymi,
- wizję terenową przed opracowaniem PRG,
- uzyskanie dostępu do nieruchomości w tym uzyskanie we własnym zakresie pisemnych zgód właścicieli nieruchomości, na których planowane jest wykonanie badań, a jeżeli zajdzie taka konieczność - pokrycie kosztów dzierżawy terenu niezbędnego do wykonania badań,
- uzyskanie wszelkich niezbędnych opinii, uzgodnień, warunków lub decyzji, jeżeli będą konieczne do wykonania projektowanych robót geologicznych w tym również opracowanie, zatwierdzenie i wdrożenie czasowej organizacji ruchu, o ile zakres koniecznych do wykonania prac będzie tego wymagać,
- tyczenie geodezyjne i niwelacja,
- wykonanie pomiarów i badań potrzebnych do wykonania opracowania projektowego,
- wykonanie opisów, obliczeń i rysunków oraz oprawę opracowania projektowego dla potrzeb uzgodnień,
- uzyskanie opinii, uzgodnień, pozwoleń i zatwierdzeń wymaganych dla opracowań,
- udzielenie stosownych wyjaśnień na wezwanie właściwych organów po złożeniu wniosków o zatwierdzenie PRG i DGI,
- wykonanie uzupełnień i poprawek wynikłych w procesie wykonywania innych opracowań projektowych objętych Umową oraz wynikłych w trakcie uzgodnień,
- udział w spotkaniach i naradach,
- wykonanie i dostarczenie do Zamawiającego kompletnego opracowania projektowego w wymaganej szacie graficznej i w wymaganej ilości egzemplarzy,
- przechowywanie próbek gruntów i wody pobranych w trakcie prac terenowych co najmniej przez okres 6 miesięcy od momentu zatwierdzenia dokumentacji w sposób zapewniający ich ochronę przed uszkodzeniem, zniszczeniem oraz z nadmiernymi zmianami temperatur.

Podstawę rozliczenia stanowić będą zatwierdzona przez właściwy organ administracji geologicznej dokumentacja geologiczno-inżynierska zawierająca w szczególności:

- kompleksową dokumentację fotograficzną z przeprowadzonych badań,
- szczegółowe zestawienie wykonanych prac terenowych i laboratoryjnych obejmujące co najmniej nr otworu/sondowania, jego lokalizację (km drogi, współrzędne geograficzne), rodzaj badania (wiercenie, rodzaj sondowania), głębokość (w przypadku wierceń i sondowań) ilość, głębokość i rodzaj próbek pobranych z otworu, termin wykonania, typ wykorzystanego sprzętu oraz informację o osobach wykonujących i dozorujących prace (z podaniem numerów uprawnień osób pełniących dozór geologiczny i kierujących robotami w terenie),
- dane cyfrowe z wykonanych badań geofizycznych zapisane na nośniku danych,
- kopie decyzji, uzgodnień warunków uzyskanych w celu prowadzenia robót,
- kopie dokumentów potwierdzających kwalifikacje personelu Wykonawcy.

Jeżeli zajdzie taka potrzeba Zamawiający może wskazać dodatkowe elementy, które należy dołączyć do DGI.

Za wykonanie wielokrotne odwiertów (sondowań) w ramach tego samego punktu w celu prawidłowego rozpoznania geologicznego Wykonawcy należy się płatność jak za jeden odwiert (sondowanie) do pełnej głębokości. Podobnie zasadę stosuje się do badań geofizycznych.

## **7. ODBIÓR OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH.**



Wykonawca sporządzi opracowania projektowe (dokumentacja geologiczno-inżynierska) wyszczególnione w niniejszych wymaganiach w ilości niezbędnej do uzyskania uzgodnień, pozwoleń i zatwierdzenia.

Niezależnie od powyższego, Wykonawca prześle Zamawiającemu poszczególne opracowania projektowe po ich zatwierdzeniu, w ilości wskazanej w OPZ.

Wykonawca prześle także Zamawiającemu wszystkie egzemplarze w/w opracowań projektowych, które instytucje wydające opinie, uzgodnienia, decyzje i pozwolenia dołączą (jako załączniki) do tych opinii, uzgodnień, decyzji i pozwoleń.

Opracowania geologiczne: projekt robót geologicznych i dokumentację geologiczno-inżynierską objęte niniejszymi wymaganiami należy przekazać do odbioru wraz z dokumentami zatwierdzonymi przez właściwy organ, o ile ww. decyzje zostaną uzyskane przez Wykonawcę na podstawie pełnomocnictwa udzielonego przez Zamawiającego.
--

## **8. PŁATNOŚCI.**

Wykonawca otrzyma wynagrodzenia zgodnie z warunkami określonymi w Umowie.