

**Załącznik nr 1 do SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ:  
BADANIE I DOKUMENTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA BUDOWLANEGO**

dla zadania

***„Opracowanie dokumentacji projektowej dla rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 801 na odcinku od km 68+184 do km 69+168 w miejscowości Domaszew, gmina Maciejowice, powiat garwoliński.”***

## Spis treści:

<b>1. Badanie podłoża budowlanego.</b>	<b>3</b>
1.1. <b>Wiercenia i sondowania.</b>	<b>3</b>
1.1.1. Nowe obiekty budowlane.	3
1.1.1.1. Wymagania ogólne.	3
1.1.1.2. Wymagania dla drogi.	3
1.1.1.3. Wymagania dla obiektów inżynierskich.	6
1.1.1.4. Wymagania dla pozostałych obiektów.	9
1.1.2. Istniejące obiekty budowlane.	10
1.1.2.1. Wymagania ogólne.	10
1.1.2.2. Wymagania dla drogi.	10
1.1.2.3. Wymagania dla obiektów inżynierskich.	11
1.2. <b>Badania geofizyczne.</b>	<b>11</b>
1.2.1. Nowe obiekty budowlane.	11
1.2.1.1. Wymagania ogólne.	11
1.2.1.2. Wymagania dla drogi.	11
1.2.1.3. Wymagania dla obiektów inżynierskich.	13
1.2.2. Istniejące obiekty budowlane.	14
1.2.2.1. Wymagania ogólne.	14
1.2.2.2. Wymagania dla drogi.	14
1.3. <b>Badania laboratoryjne.</b>	<b>15</b>
1.4. <b>Pomiary geodezyjne.</b>	<b>15</b>
<b>2. Dokumentowanie badań podłoża budowlanego.</b>	<b>15</b>
2.1. Dokumenty określające projektowane badania podłoża budowlanego.	16
2.1.1. Projekt robót geologicznych.	16
2.1.2. Dodatek do projektu robót geologicznych.	16
2.1.3. Program badań geotechnicznych.	16
2.1.4. Program badań geofizycznych.	16
2.2. Dokumenty przedstawiające wyniki badań podłoża budowlanego.	17
2.2.1. Studium geologiczno-inżynierskie.	17
2.2.2. Dokumentacja hydrogeologiczna.	17
2.2.3. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej.	17
2.2.4. Dokumentacja geologiczno-inżynierska.	17
2.2.5. Dodatek do dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.	18
2.2.6. Opinia geotechniczna.	18
2.2.7. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.	19
2.2.8. Projekt geotechniczny.	19
2.2.9. Dokumentacja badań geofizycznych.	20

## **1. Badanie podłoża budowlanego.**

Wykonawca przeprowadzi badania podłoża budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz niżej opisanymi wymaganiami.

### **1.1. Wiercenia i sondowania.**

Wymagania dotyczące wierceń i sondowań w przypadku projektowania nowych obiektów budowlanych zostały określone w pkt 1.1.1.

Wymagania dotyczące wierceń i sondowań w przypadku projektowania robót dla istniejących obiektów budowlanych zostały określone w pkt 1.1.2.

W przypadku, gdy w ramach przedmiotowego zamówienia projektowane są nowe obiekty budowlane oraz roboty dla istniejących obiektów budowlanych, wymagania pkt 1.1.1 i 1.1.2 należy stosować odpowiednio, np.:

- w przypadku rozbudowy istniejącej drogi jednojezdniowej polegającej na dobudowie drugiej jezdni z wymianą konstrukcji nawierzchni istniejącej jezdni, wiercenia i sondowania dla planowanej nowej jezdni należy wykonać zgodnie z pkt 1.1.1, natomiast dla istniejącej jezdni zgodnie z pkt 1.1.2,
- w przypadku rozbudowy istniejącej drogi, w wyniku której następuje zmiana łuków pionowych i poziomych drogi, na odcinkach na których planuje się wykorzystanie istniejącej drogi (budowli ziemnej i konstrukcji nawierzchni drogi), wiercenia i sondowania należy wykonać zgodnie z pkt 1.1.2, na odcinkach na których planowany jest nowy przebieg drogi (nowa budowla ziemna i konstrukcja nawierzchni drogi), wiercenia i sondowania należy wykonać zgodnie z pkt 1.1.1.

#### **1.1.1. Nowe obiekty budowlane.**

##### **1.1.1.1. Wymagania ogólne.**

W przypadku projektowania nowych obiektów budowlanych, w szczególności:

- nowej drogi lub nowego przebiegu istniejącej drogi (nowa budowla ziemna i konstrukcja nawierzchni),
- nowego chodnika, ścieżki rowerowej, ścieżki pieszko-rowerowej,
- nowych obiektów inżynierskich,
- nowych elementów wyposażenia technicznego dróg,
- nowych elementów infrastruktury technicznej niezwiązanej z drogą,

wiercenia i sondowania należy wykonać zgodnie z wymaganiami załącznika 4.3.4 „Wiercenia i sondowania” opracowania „Wytyczne badań podłoża budowlanego w drogownictwie”, stanowiącego załącznik do zarządzenia nr 22 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27 czerwca 2019 roku w sprawie wprowadzenia „Wytycznych wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego”, oraz poniższymi wymaganiami.

„Wytyczne badań podłoża budowlanego w drogownictwie”, dalej zwane „wytycznymi badań podłoża budowlanego GDDKiA”, zamieszczone są na stronie internetowej [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl) w zakładce *Serwis GDDKiA – Akty prawne – Zarządzenia – Rok 2019*.

##### **1.1.1.2. Wymagania dla drogi.**

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla drogi, do wykonania na ETAPIE I procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 24 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Warunki gruntowe	Klasa drogi	Liczba jezdni	Minimalna liczba wierceń na 1 km wzdłuż osi wariantu [szt.]	Minimalna liczba wierceń w przekroju poprzecznym do osi wariantu [szt.]	Minimalna liczba sondowań na 1 km osi wariantu [szt.]	Minimalna liczba sondowań w przekroju poprzecznym do osi wariantu [szt.]
proste złożone skomplikowane	A, S, GP, G	≥1	5 (rozstaw wierceń nie mniejszy niż 100 m nie większy niż 300 m)	1 (ciąg główny)	w zależności od potrzeb	w zależności od potrzeb

Zamawiający informuje, iż powyższe wymagania dotyczą również dróg wojewódzkich klasy Z, będących w zarządzie Zamawiającego.

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla drogi, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 30 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Warunki gruntowe	Klasa drogi	Liczba jezdni	Minimalna liczba wierceń na 1 km drogi [szt.]	Minimalna liczba wierceń w przekroju poprzecznym do osi drogi [szt.]	Minimalna liczba sondowań na 1 km drogi [szt.]	Minimalna liczba sondowań w przekroju poprzecznym do osi drogi [szt.]
proste	A, S, GP, G	≥2	30 (rozstaw wierceń min. 50 m max. 150 m)	3	5	1 lokalizowane naprzemiennie
		1	15 (rozstaw wierceń min. 35 m max. 105 m)	1	5	1
	Z, L, D	1	5 (rozstaw wierceń min. 100 m max. 300 m)	1	3	1 w co drugim przekroju
złożone i skomplikowane	A, S, GP, G	≥2	60 (rozstaw wierceń min. 25 m max. 100 m)	3	20	1 lokalizowane naprzemiennie
		1	40 (rozstaw wierceń min. 25 m max. 100 m)	2	20	1 lokalizowane naprzemiennie
	Z, L, D	1	10 (rozstaw wierceń min. 50 m max. 150 m)	1	10	1

W przypadku projektowania:

- nowego chodnika,
- nowej ścieżki rowerowej,
- nowej ścieżki pieszo-rowerowej,

w ramach inwestycji nie polegającej na budowie nowej drogi lub nowego przebiegu istniejącej drogi (nie uwzględniającej wykonania wierceń i sondowań we wskazanym wyżej zakresie), należy wykonać wiercenia i sondowania:

- na ETAPIE I procesu projektowego, jak w wyżej przywołanej Tabeli 24 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA,
- na ETAPIE II procesu projektowego, jak w wyżej przywołanej Tabeli 30 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA dla dróg klasy Z, L, D, uwzględniając warunki gruntowe.

Zamawiający uznaje, iż wiercenia i sondowania wykonane na ETAPIE I procesu projektowego można zaliczyć do wierceń i sondowań wymaganych na ETAPIE II procesu projektowego, jeżeli spełniają one wymagania dla tego etapu. Zamawiający dopuszcza wykonanie wszystkich wierceń i sondowań wymaganych na ETAPIE II w ramach ETAPU I procesu projektowego.

Lokalizację wierceń należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.4 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*Wiercenia (mechaniczne i ręczne) w przekroju poprzecznym do osi drogi należy lokalizować w osi drogi oraz przy zewnętrznych krawędziach jezdni. W przypadku dróg jednojezdniowych wiercenia lokalizuje się przy zewnętrznych krawędziach jezdni. 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.*

Dla dróg prowadzonych w nasypach o wysokości większej niż 5 m, w przekroju poprzecznym należy wykonać dodatkowo 2 otwory wiertnicze lokalizując je u podstawy projektowanego nasypu. Nie wymaga się wykonania dodatkowych otworów wiertniczych na górnej krawędzi projektowanej skarpy lub u podstawy projektowanego nasypu na ETAPIE I procesu projektowego.

W przypadku projektowania:

- nowego chodnika,
- nowej ścieżki rowerowej,
- nowej ścieżki pieszo-rowerowej,

w ramach inwestycji nie polegającej na budowie nowej drogi lub nowego przebiegu istniejącej drogi (nie uwzględniającej wykonania wierceń i sondowań we wskazanym wyżej zakresie), wiercenia należy lokalizować w miarę możliwości w osi projektowanych elementów drogi.

Lokalizację sondowań należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.4 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*Sondowania zaleca się wykonywać przy otworach wiertniczych w odległości około 25 średnic wiercenia (węzeł badawczy). Sondowanie można wykonać przed wierceniem. W przypadku braku technicznej możliwości wykonania wiercenia, można je zastąpić sondowaniem. Wymaga to jednak każdorazowo uzasadnienia i zgody inwestora (zamawiającego). W takiej sytuacji sondowanie lokalizujemy w miejscu wiercenia.*

Głębokość wierceń i sondowań należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.4 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*Dla wszystkich typów dróg głębokość rozpoznania wierceniami i sondowaniami w gruntach nie powinna być mniejsza niż 3 m poniżej podstawy nasypu lub dna wykopu lub podstawy warstw konstrukcyjnych przy uwzględnieniu dodatkowych wymagań np.: występowanie gruntów słabych. W miejscach projektowanych nasypów o wysokości większej niż 3 m, minimalna głębokość rozpoznania poniżej podstawy nasypu musi być równa, co najmniej wysokości nasypu oraz musi uwzględniać położenie gruntów słabych lub innych czynników mogących mieć wpływ na stateczność nasypu.*

*W przypadku wystąpienia na głębokości rozpoznania gruntów słabych, dla których zachodzi przypuszczenie, że nie można na nich posadzić obiektów budowlanych z uwagi na możliwość przekroczenia dopuszczalnych stanów granicznych użytkowności, wiercenie lub sondowanie należy prowadzić do głębokości, co najmniej 2 m poniżej tych gruntów.*

*Umownie przyjmuje się, że do gruntów takich zalicza się:*

- grunty organiczne (namuły, torfy, gytie, kreda jeziorna),
- grunty drobnoziarniste w stanie gorszym niż plastyczny,
- grunty bardzo i gruboziarniste w stanie luźnym,
- grunty antropogeniczne z wyjątkiem nasypów budowlanych o znanych parametrach zagęszczenia.

### 1.1.1.3. Wymagania dla obiektów inżynierskich.

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla obiektów inżynierskich, do wykonania na ETAPIE I procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 25 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Rodzaj drogowego obiektu inżynierskiego	Minimalna liczba wierceń w zależności od warunków gruntowych		Minimalna liczba sondowań
	proste	złożone / skomplikowane	
przepusty obiekty mostowe o długości całkowitej obiektu < 200 m	1 (otwór w obrysie obiektu, w miarę możliwości w jego osi)		w zależności od potrzeb
obiekty mostowe o długości całkowitej obiektu ≥ 200 m	≥ 2 (jeden na początku i jeden na końcu w obrysie obiektu, w miarę możliwości w jego osi) lecz nie rzadziej niż co 200 m		w zależności od potrzeb
konstrukcje oporowe i tunele	≥ 2 (jeden na początku i jeden na końcu w obrysie obiektu, w miarę możliwości w jego osi) lecz nie rzadziej niż co 200 m		w zależności od potrzeb

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla przepustów, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 31 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Warunki gruntowe	Klasa drogi	Liczba jezdni	Minimalna liczba wierceń na przepust [szt.] (rozstaw między wierceniami)	Minimalna liczba sondowań na przepust [szt.]
proste	A, S, GP, G, Z, L, D	≥ 2	3	1
		1	2	1
złożone i skomplikowane	A, S, GP, G, Z, L, D	≥ 2	3 (≤ 20 m)	1
		1	2 (≤ 20 m)	1

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla obiektów mostowych innych niż kładki dla pieszych, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 32 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Rodzaj drogowego obiektu inżynierskiego	Liczba jezdni drogi	Warunki gruntowe			
		proste	złożone / skomplikowane (rozstaw między wierceniami)	proste	złożone / skomplikowane (rozstaw między sondowaniami)
		minimalna liczba wierceń na oś podpory / podpór		minimalna liczba sondowań na oś podpory / podpór	
obiekty mostowe jedno- i wieloprzęsłowe	1	1	2 (≤ 20 m)	1 (co 2 podpory)	1
	2	2	3 (≤ 20 m)	1	1

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla kładek dla pieszych, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 33 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Rodzaj drogowego obiektu inżynierskiego	Warunki gruntowe proste / złożone / skomplikowane			
	Minimalna liczba wierceń na podporę dla ustroju nośnego kładki	Minimalna liczba wierceń na pochylnię i schody (jeśli występują)	Minimalna liczba sondowań na podporę dla ustroju nośnego kładki	Minimalna liczba sondowań na pochylnię i schody (jeśli występują)
kładki dla pieszych obiekty mostowe jedno- i wieloprzęsłowe	1	3 (w planie)	1	1

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla konstrukcji oporowych, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 34 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Rodzaj drogowego obiektu inżynierskiego	Warunki gruntowe			
	proste	złożone / skomplikowane	proste	złożone / skomplikowane
	Minimalna liczba wierceń na konstrukcję [szt.]		Minimalna liczba sondowań na konstrukcję [szt.]	
konstrukcje oporowe w gruntach	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu) lecz nie rzadziej niż co 50 m	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu) lecz nie rzadziej niż co 25 m	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu) lecz nie rzadziej niż co 100 m	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu) lecz nie rzadziej niż co 50 m
konstrukcje oporowe w skałach	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu) lecz nie rzadziej niż co 100 m	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu) lecz nie rzadziej niż co 50 m	-	-

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla tuneli w gruntach, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 35 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Rodzaj drogowego obiektu inżynierskiego	Warunki gruntowe			
	proste		złożone / skomplikowane	
	Rozstaw wierceń wzdłuż osi tunelu (plus ociosy)	Minimalna liczba sondowań wzdłuż osi tunelu [szt.]	Rozstaw wierceń wzdłuż osi tunelu (plus ociosy)	Minimalna liczba sondowań wzdłuż osi tunelu [szt.]
tunel w gruntach	1 na każde ≤100 m długości tunelu w osi tunelu, 2 na każde ≤100 m długości tunelu w warstwach ociosowych (rozstaw wierceń w warstwach ociosowych od osi tunelu: $(1,5 \div 2,5)Z_{\max}$ ), projektowane naprzemiennie	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu, lecz nie rzadziej niż co 50 m, przy wykorzystaniu 2 metod)	1 na każde ≤50 m długości tunelu w osi tunelu, 2 na każde ≤100 m długości tunelu w warstwach ociosowych (rozstaw wierceń w warstwach ociosowych od osi tunelu: $(1,5 \div 2,5)Z_{\max}$ )	≥2 (jeden na początku i jeden na końcu, lecz nie rzadziej niż co 50 m, przy wykorzystaniu 2 metod)
Gdzie: $Z_{\max}$ - największa szerokość budowli podziemnej				

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla tuneli w skałach, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 36 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Rodzaj drogowego obiektu inżynierskiego	Warunki gruntowe			
	proste		złożone / skomplikowane	
	Rozstaw wierceń w warstwach ociosowych (odległość liczona od osi tunelu)	Rozstaw wierceń wzdłuż osi tunelu (plus ociosy)	Rozstaw wierceń w warstwach ociosowych (odległość liczona od osi tunelu)	Rozstaw wierceń wzdłuż osi tunelu (plus ociosy)
tunel w skałach	$(1,5+2,5)Z_{\max}$	1 na każde $\leq 200$ m długości tunelu w osi tunelu, 2 na każde $\leq 200$ m długości tunelu w warstwach ociosowych, projektowane naprzemiennie – Rysunek 28	$(1,5+2,5)Z_{\max}$	1 na każde $\leq 100$ m długości tunelu w osi tunelu, 2 na każde $\leq 100$ m długości tunelu w warstwach ociosowych, projektowane naprzemiennie – analogicznie jak na rysunku (Rysunek 28)
Gdzie: $Z_{\max}$ - największa szerokość budowli podziemnej (Rysunek 29)				

Zamawiający uznaje, iż wiercenia i sondowania wykonane na ETAPIE I procesu projektowego można zaliczyć do wierceń i sondowań wymaganych na ETAPIE II procesu projektowego, jeżeli spełniają one wymagania dla tego etapu. Zamawiający dopuszcza wykonanie wszystkich wierceń i sondowań wymaganych na ETAPIE II w ramach ETAPU I procesu projektowego.

Lokalizację wierceń i sondowań należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.4 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*Wiercenia i sondowania pod przepusty lokalizuje się w osi drogi oraz w zewnętrznych krawędziach jezdni.*

*Wiercenia i sondowania dla drogowych obiektów inżynierskich zastępują wiercenia pod drogę.*

Głębokość wierceń i sondowań należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.4 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*Dla wszystkich typów drogowych obiektów inżynierskich na etapie STEŚ-R Etap II i KP głębokość wierceń i sondowań w gruntach rodzimych mineralnych nie powinna być mniejsza niż:*

- dla fundamentów bezpośrednich nie mniej niż 5 m poniżej przewidywanego spodu fundamentu,
- dla fundamentów pośrednich głębokość punktów dokumentacyjnych (wierceń i sondowań) nie powinna być mniejsza niż:
  - dla pali - nie mniej niż 5 m poniżej podstawy pala,
  - dla studni i kesonów - nie mniej niż 5 m poniżej poziomu zagłębienia,
- dla wzmocnienia - nie mniej niż 5 m poniżej przewidywanego poziomu wzmocnienia.

*Dla tuneli płytkich, realizowanych w gruntach, głębokość punktów dokumentacyjnych powinna wynosić 15-20 m poniżej spągu budowli.*

*Dla tuneli głębokich, realizowanych w gruntach, głębokość punktów dokumentacyjnych powinna wynosić 20-40 m poniżej spągu budowli.*

*W przypadku wystąpienia na głębokości rozpoznania gruntów słabych, dla których zachodzi przypuszczenie, że nie można na nich posadowić obiektów budowlanych z uwagi na możliwość przekroczenia dopuszczalnych stanów granicznych użytkowości, wiercenie lub sondowanie należy prowadzić do głębokości, co najmniej 2 m poniżej tych gruntów.*

*Umownie przyjmuje się, że do gruntów takich zalicza się:*

- grunty organiczne (namuły, torfy, gytie, kreda jeziorna),
- grunty drobnoziarniste w stanie gorszym niż plastyczny,
- grunty bardzo i gruboziarniste w stanie luźnym,



- grunty antropogeniczne z wyjątkiem nasypów budowlanych o znanych parametrach zagęszczenia.

#### **1.1.1.4. Wymagania dla pozostałych obiektów.**

W przypadku projektowania:

- elementów wyposażenia technicznego dróg,
- elementów infrastruktury technicznej niezwiązanej z drogą,
- innych obiektów,

liczbę i rozstaw wierceń i sondowań należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.4 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*W przypadku badań podłoża budowlanego pod WTD, ITND, IO, zakres wierceń należy przyjmować zgodnie z PN-EN 1997-2 załącznik B.3:*

- dla budowli wysokich i przemysłowych, w formie siatki z punktami w odległości od 15 m do 40 m,
- dla budowli o dużej powierzchni, w kształcie siatki z punktami w odległościach nie większych niż 60 m,
- dla budowli liniowych rozstaw od 20 m do 200 m,
- dla budowli specjalnych 2 do 6 wierceń na fundament.

przy czym dla wyposażenia technicznego dróg w postaci:

- kanalizacji deszczowej, kanału technologicznego i innych obiektów liniowych – liczba wierceń  $\geq 2$  zlokalizowane na początku i końcu obiektu, i rozstaw wierceń  $\leq 100$  m,
- zbiornika retencyjno-infiltracyjnego lub infiltracyjnego – liczba wierceń  $\geq 4$  w formie siatki z punktami w odległości  $\leq 50$  m,
- zatoki postojowej lub autobusowej – liczba wierceń  $\geq 2$  zlokalizowane na początku i końcu zatoki,

a dla infrastruktury technicznej w pasie drogowym niezwiązanej z drogą w postaci:

- przewodów kanalizacyjnych niesłużących do odwodnienia drogi, gazowych, ciepłowniczych, wodociągowych i innych obiektów liniowych – liczba wierceń  $\geq 2$  zlokalizowane na początku i końcu obiektu, i rozstaw wierceń  $\leq 100$  m.

*W przypadku badań podłoża budowlanego pod DOI, WTD, ITND, IO sondowania zaleca się wykonywać, przy co drugim wierceniu w odległości około 25 średnic od otworu.*

Zamawiający informuje, iż przytoczony powyżej zapis odnośnie sondowań, nie dotyczy drogowych obiektów inżynierskich (DOI). Wymagania dotyczące sondowań dla drogowych obiektów inżynierskich określono w pkt 1.1.1.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

Głębokość wierceń i sondowań dla wyposażenia technicznego dróg, infrastruktury technicznej niezwiązanej z drogą i innych obiektów należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.4 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*W przypadku badań podłoża budowlanego pod DOI, WTD, ITND, IO, głębokość wierceń i sondowań nie powinna być mniejsza niż 3 m p.p.t. lub 3 m pod projektowanym poziomem fundamentu lub dna zbiornika.*

*W przypadku wystąpienia na głębokości rozpoznania gruntów słabych, dla których zachodzi przypuszczenie, że nie można na nich posadowić obiektów budowlanych z uwagi na możliwość przekroczenia dopuszczalnych stanów granicznych użytkowości, wiercenie lub sondowanie należy prowadzić do głębokości, co najmniej 2 m poniżej tych gruntów.*

*Umownie przyjmuje się, że do gruntów takich zalicza się:*

- grunty organiczne (namuły, torfy, gytie, kreda jeziorna),
- grunty drobnoziarniste w stanie gorszym niż plastyczny,
- grunty bardzo i gruboziarniste w stanie luźnym,
- grunty antropogeniczne z wyjątkiem nasypów budowlanych o znanych parametrach zagęszczenia.

Zamawiający informuje, iż przytoczony powyżej zapis odnośnie wierceń i sondowań, nie dotyczy drogowych obiektów inżynierskich (DOI). Wymagania dotyczące wierceń i sondowań dla drogowych obiektów inżynierskich określono w pkt 1.1.1.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

Wiercenia i sondowania dla projektowanych obiektów wymienionych powyżej, powinny być wykonane najpóźniej na ETAPIE II procesu projektowego.

### 1.1.2. Istniejące obiekty budowlane.

#### 1.1.2.1. Wymagania ogólne.

W przypadku projektowania robót dla istniejących obiektów budowlanych polegających na:

- poszerzeniu konstrukcji nawierzchni istniejącej jezdni,
  - zmianie łuków pionowych i / lub poziomych istniejącej jezdni,
  - zmianie lub wzmocnieniu konstrukcji nawierzchni istniejącej jezdni,
  - ingerencji w posadowienie istniejących obiektów inżynierskich lub skutkujących zmianą oddziaływań pomiędzy obiektem inżynierskim a ośrodkiem gruntowym,
- wiercenia i sondowania należy wykonać zgodnie z niżej określonymi wymaganiami.

#### 1.1.2.2. Wymagania dla drogi.

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla każdej jezdni drogi, do wykonania na ETAPIE I procesu projektowego, powinny być zgodne z poniższą tabelą:

Warunki gruntowe	Klasa drogi	Minimalna liczba wierceń na 1 km jezdni [szt.]	Minimalna liczba wierceń w przekroju poprzecznym do osi jezdni [szt.]	Minimalna liczba sondowań na 1 km jezdni [szt.]	Minimalna liczba sondowań w przekroju poprzecznym do osi jezdni [szt.]
proste złożone skomplikowane	GP, G, Z, L, D	15 (rozstaw wierceń min. 100 m max. 300 m)	3	w zależności od potrzeb	w zależności od potrzeb

Minimalna liczba i rozstaw wierceń i sondowań dla każdej jezdni drogi, do wykonania na ETAPIE II procesu projektowego, powinny być zgodne z poniższą tabelą:

Warunki gruntowe	Klasa drogi	Minimalna liczba wierceń na 1 km jezdni [szt.]	Minimalna liczba wierceń w przekroju poprzecznym do osi jezdni [szt.]	Minimalna liczba sondowań na 1 km jezdni [szt.]	Minimalna liczba sondowań w przekroju poprzecznym do osi jezdni [szt.]
proste	GP, G	30 (rozstaw wierceń min. 50 m max. 150 m)	3	5	1 w co drugim przekroju
	Z, L, D	15 (rozstaw wierceń min. 100 m max. 300 m)	3	3	1 w co drugim przekroju
złożone i skomplikowane	GP, G	60 (rozstaw wierceń min. 25 m max. 100 m)	3	20	1
	Z, L, D	30 (rozstaw wierceń min. 50 m max. 150 m)	3	10	1

Zamawiający uznaje, iż wiercenia i sondowania wykonane na ETAPIE I procesu projektowego można zaliczyć do wierceń i sondowań wymaganych na ETAPIE II procesu projektowego, jeżeli spełniają one

wymagania dla tego etapu. Zamawiający dopuszcza wykonanie wszystkich wierceń i sondowań wymaganych na ETAPIE II w ramach ETAPU I procesu projektowego.

Minimalną głębokość wierceń ustala się następująco:

- dwa wiercenia „płytkie” w każdym przekroju poprzecznym do osi jezdni na głębokość co najmniej istniejącej konstrukcji nawierzchni (warstw bitumicznych i niebitumicznych),
- jedno wiercenie „pełne” w każdym przekroju poprzecznym do osi jezdni na głębokość określoną w pkt 1.1.1.2 niniejszej specyfikacji technicznej.

Wiercenia w każdym przekroju poprzecznym do osi jezdni należy lokalizować w osi jezdni (wiercenie „płytkie”) oraz przy zewnętrznych krawędziach jezdni (jedno wiercenie „płytkie” i jedno „pełne”). Wiercenia przy zewnętrznych krawędziach jezdni należy lokalizować tak, aby były wykonywane w nawierzchni jezdni, a nie w poboczu drogi. Wiercenie „pełne” w przekroju poprzecznym do osi jezdni należy lokalizować przy tej zewnętrznej krawędzi jezdni, przy której planowane jest wykonanie większego zakresu robót budowlanych (np. po tej stronie, po której następuje poszerzenie konstrukcji nawierzchni). W przypadku, gdy planowany zakres robót budowlanych przy obu krawędziach jezdni jest porównywalny, wiercenie „pełne” należy wykonywać naprzemiennie przy obu krawędziach drogi.

Lokalizację i głębokość sondowań należy przyjąć zgodnie z pkt 1.1.1.2 niniejszej specyfikacji technicznej.

### **1.1.2.3. Wymagania dla obiektów inżynierskich.**

W przypadku projektowania robót dla istniejących obiektów inżynierskich, polegających na ingerencji w posadowienie istniejących obiektów (np. zmiana wymiarów istniejących fundamentów) lub skutkujących zmianą oddziaływań pomiędzy obiektem inżynierskim a ośrodkiem gruntowym (np. rozbudowa obiektu zwiększająca ciężar własny konstrukcji i/lub obciążenia od pojazdów), wiercenia i sondowania należy wykonać zgodnie z pkt 1.1.1.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

## **1.2. Badania geofizyczne.**

Wymagania dotyczące badań geofizycznych w przypadku projektowania nowych obiektów budowlanych zostały określone w pkt 1.2.1.

Wymagania dotyczące badań geofizycznych w przypadku projektowania robót dla istniejących obiektów budowlanych zostały określone w pkt 1.2.2.

W przypadku, gdy w ramach przedmiotowego zamówienia projektowane są nowe obiekty budowlane oraz roboty dla istniejących obiektów budowlanych, wymagania pkt 1.2.1 i 1.2.2 należy stosować odpowiednio.

### **1.2.1. Nowe obiekty budowlane.**

#### **1.2.1.1. Wymagania ogólne.**

W przypadku projektowania nowych obiektów budowlanych:

- nowej drogi lub nowego przebiegu istniejącej drogi,
- nowego chodnika, ścieżki rowerowej lub ścieżki pieszo-rowerowej w ciągu istniejącej drogi,
- nowych obiektów inżynierskich,

badania geofizyczne należy wykonać zgodnie z wymaganiami załącznika 4.3.3 „Badania geofizyczne” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA, oraz poniższymi wymaganiami.

#### **1.2.1.2. Wymagania dla drogi.**

Badania geofizyczne powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 27 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Klasa drogi	Liczba jezdni	Liczba profili geofizycznych wzdłuż osi drogi (ciąg główny)	ERT	GCM	MASW lub SRT	GPR**	GRAW
S, GP, G, Z, L, D	1	1	krok pomiarowy: nie większy niż 2 m (rozstaw elektrod) w przypadku głębokości rozpoznania do 30 m krok pomiarowy: nie większy niż 5 m (rozstaw elektrod) w przypadku głębokości rozpoznania powyżej 30 m	krok pomiarowy: nie większy niż 1 m prowadzone na nie mniej niż 4 zakresach głębokościowych	krok pomiarowy: nie większy niż 5 m (interwał strzałowy) dla MASW nie większy niż 2 m (rozstaw geofonów) dla SRT	składanie (sumowanie) nie mniejsze niż 32 razy; opcja automatycznego sumowania włączona; krok pomiarowy (odległość pomiędzy trasami): nie większy niż 0.1 m dla anten 50-150 MHz, 0.05 m dla anten 150-250 MHz, 0.03÷0.05 m dla anten 500-800 MHz, nie większy niż 0.03 m dla anten powyżej 800 MHz	Zdjęcie powierzchniowe rozstaw punktów nie większy niż 5-10 m
A, S, GP, G, Z, L, D	2	1-2					

\* - odstępstwa od wymaganego minimalnego zakresu badań geofizycznych w tym dotyczącego m.in. dobierania kroku pomiarowego po uzasadnieniu należy uzgadniać z inwestorem.  
\*\* - w zależności od producentów aparatury pomiarowej należy odpowiednio dobierać zakres częstotliwościowy anten w zakresie +/- 50-100 MHz w stosunku do podanych w tabeli.  
ERT - tomografia elektrooporowa, GCM – profilowanie konduktometryczne, SRT - sejsmiczna tomografia refrakcyjna, MASW - analiza fal powierzchniowych, GRAW - grawimetria, GPR - georadar

W przypadku projektowania:

- nowego chodnika,
- nowej ścieżki rowerowej,
- nowej ścieżki pieszo-rowerowej,

w ramach inwestycji nie polegającej na budowie nowej drogi lub nowego przebiegu istniejącej drogi (nie uwzględniającej wykonania badań geofizycznych we wskazanym wyżej zakresie), należy wykonać badania geofizyczne w zakresie co najmniej jednego profilu geofizycznego zlokalizowanego w miarę możliwości w osi projektowanego elementu drogi.

Badania geofizyczne należy przeprowadzić metodą tomografii elektrooporowej ERT z dodatkowymi badaniami metodami:

- profilowania konduktometrycznego – GCM,
- sejsmicznej tomografii refrakcyjnej – SRT,
- analizy fal powierzchniowych – MASW,
- grawimetrii – GRAW,
- georadarową – GPR,

w przypadkach określonych w wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Lokalizację profili geofizycznych należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.3 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*Dla obszaru drogi głównej lokalizację badań geofizycznych projektuje się z zachowaniem następujących warunków (nie dotyczy grawimetrii, którą wykonuje się powierzchniowo):*

- dla tras jednojezdniowych (Rysunek 25a) badania geofizyczne należy zaprojektować w osi jezdni w postaci jednego profilu geofizycznego,

- dla tras 2 jezdniowych z dwoma lub większą liczbą pasów ruchu (Rysunek 25b, c) badania geofizyczne należy zaprojektować w postaci 2 profili geofizycznych w skrajnych pasach obu jezdni, tak by przebiegały przez miejsca planowanych wierceń i sondowań,
- w szczególnych przypadkach (dla tras 2 jezdniowych), jeśli przewidziane są badania geofizyczne różnymi metodami geofizycznymi dopuszcza się wykonanie tych badań wzdłuż jednego profilu w osi drogi (Rysunek 25d),
- w pracach geofizycznych, które realizowane są różnymi metodami geofizycznymi, badania geofizyczne należy prowadzić po tych samych liniach pomiarowych (o ile pozwalają na to warunki terenowe i ograniczenia poszczególnych metod),
- w przypadku nakładania się przebiegu projektowanej drogi z drogami istniejącymi dopuszcza się zmianę lokalizacji profili geofizycznych poza istniejący pas drogowy.

Wykonanie badań geofizycznych powinno nastąpić najpóźniej na ETAPIE II procesu projektowego.

### 1.2.1.3. Wymagania dla obiektów inżynierskich.

Badania geofizyczne powinny być zgodne z zakresem określonym w Tabeli 28 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

Rodzaj obiektu	Usytuowanie drogowego obiektu inżynierskiego względem drogi	Liczba profili geofizycznych (ciąg główny)		ERT	MASW lub SRT (SRT-P, SRT-S)	GPR**
		równoległy do osi obiektu poprzecznej do osi drogi głównej	poprzeczny do osi obiektu równoległej do osi drogi głównej			
obiekty mostowe jedno- i wieloprzęsłowe	poprzeczne do drogi	1	-	krok pomiarowy: max. 2 m (rozstaw elektrod) w przypadku głębokości rozpoznania do 30 m krok pomiarowy: nie większy niż 5 m (rozstaw elektrod) w przypadku głębokości rozpoznania powyżej 30 m	krok pomiarowy: max. 5 m (interwał strzałowy) dla MASW max. 2 m (rozstaw geofonów) dla SRT	składanie (sumowanie) min. 32 razy; opcja automatycznego sumowania włączona; krok pomiarowy (odległość pomiędzy trasami): max. 0.1 m dla anten 50-150 MHz, 0.05 m dla anten 150-250 MHz*
konstrukcje oporowe	w ciągu drogi	-	1 co 200 m			
	poprzeczne do drogi	1	-			
tunele w gruntach**	w ciągu drogi	1 na komorę	1 co 100 m			
	poprzeczne do drogi	1	-			
tunele w skałach***	w ciągu drogi	1 na komorę 1 w osi tunelu	3 na portal 1 w miejscu najgłębszego położenia	krok pomiarowy: max. 5 m (rozstaw elektrod)	krok pomiarowy: max. 5 m (rozstaw geofonów) dla SRT-P	ND
	poprzeczne do drogi	1	-			ND

\* - odstępstwa od wymaganego minimalnego zakresu badań geofizycznych w tym dotyczącego m.in. dobierania kroku pomiarowego po uzasadnieniu należy uzgadniać z inwestorem.

\*\* - w zależności od producentów aparatury pomiarowej należy odpowiednio dobierać zakres częstotliwościowy anten w zakresie +/- 50-100 MHz w stosunku do podanych w tabeli

\*\*\* - zakres badań geofizycznych w miejscu planowanych tuneli należy każdorazowo dostosować indywidualnie w zależności od budowy geologicznej, morfologii terenu oraz rozmiaru tunelu.

ERT - tomografia elektrooporowa, SRT - sejsmiczna tomografia refrakcyjna fali P (SRT-P), fali S (SRT-S), MASW - analiza fal powierzchniowych, GPR - georadar

Badania geofizyczne należy przeprowadzić metodą tomografii elektrooporowej ERT z dodatkowymi badaniami metodami:

- profilowania konduktometrycznego – GCM,
- sejsmicznej tomografii refrakcyjnej – SRT,
- analizy fal powierzchniowych – MASW,
- grawimetrii – GRAW,
- georadarową – GPR,

w przypadkach określonych w wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Lokalizację profili geofizycznych należy przyjąć zgodnie z niżej przytoczonymi wymaganiami zamieszczonymi w załączniku 4.3.3 wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA:

*Dla drogowych obiektów inżynierskich rozstaw badań geofizycznych należy zaprojektować z zachowaniem następujących warunków:*

- *minimalna liczba profili geofizycznych musi być zgodna z tabelą (Tabela 28),*
- *długość profili geofizycznych powinna być dostosowana do wymaganej głębokości rozpoznania w zależności od długości drogowego obiektu inżynierskiego oraz stosowanej metody geofizycznej (minimalna głębokość z badań geofizycznych musi być osiągnięta dla całego obrysu drogowego obiektu inżynierskiego - Tabela 29), jednak długość profili nie może być mniejsza niż 160 m,*
- *dla drogowych obiektów inżynierskich, zlokalizowanych poprzecznie do ciągu drogi głównej, profile geofizyczne należy zaprojektować równoległe do osi obiektu inżynierskiego (poprzecznej do osi drogi głównej), w obrysie obiektu,*
- *dla drogowych obiektów inżynierskich będących w ciągu drogi głównej z wyjątkiem tuneli w skalach, profile geofizyczne projektuje się w ramach zakresu badań dla drogi głównej,*
- *dla tuneli w skalach projektuje się nie mniej niż 3 profile geofizyczne równoległe do osi tunelu oddalone od siebie nie więcej niż o 10-30 m, przy czym środkowy profil powinien być poprowadzony w osi tunelu, a dwa skrajne w osi komór,*
- *w miejscu każdego portalu projektuje się minimum 3 profile prostopadłe do osi tunelu o długości minimum 200 m, przy czym środek profili prostopadłych powinien przechodzić w osi tunelu.*

Wykonanie badań geofizycznych powinno nastąpić najpóźniej na ETAPIE II procesu projektowego.

## **1.2.2. Istniejące obiekty budowlane.**

### **1.2.2.1. Wymagania ogólne.**

W przypadku projektowania robót dla istniejących obiektów budowlanych polegających na:

- poszerzeniu konstrukcji nawierzchni istniejącej jezdni,
- zmianie łuków pionowych i / lub poziomych istniejącej jezdni,
- zmianie lub wzmocnieniu konstrukcji nawierzchni istniejącej jezdni,

badania geofizyczne należy wykonać zgodnie z niżej określonymi wymaganiami.

### **1.2.2.2. Wymagania dla drogi.**

W ramach badań geofizycznych dla drogi należy wykonać co najmniej badania polegające na:

- a) Pomiarze ugięć sprężystych i ewentualnie czaszy ugięć nawierzchni ugięciomierzem dynamicznym typu FWD (lub innym równoważnym urządzeniem). Częstotliwość pomiaru powinna wynosić co 25 m. W uzgodnieniu z projektantem, częstotliwość pomiarów może zostać zmniejszona (w żadnym wypadku nie rzadziej niż co 50-100 m).
- b) Określeniu modułów sztywności (sprężystości) istniejących warstw bitumicznych oraz modułów sprężystości pozostałych warstw w konstrukcji istniejącej nawierzchni i podłoża gruntowego, na podstawie wyników badań ugięciomierzem FWD.
- c) Określenie w badaniu laboratoryjnym modułów sztywności sprężystych istniejących warstw asfaltowych metodą rozciągania pośredniego (np. wg Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych - KWiRNPI, Załącznik C procedura 8 lub innych metod wykazanych w KWiRNPI, Załącznik B np. wg Załącznika C, procedura 11). Częstotliwość badań nie może być mniejsza niż 1 badanie na 1 km drogi.

- d) Określenie, odporności na koleinowanie istniejących warstw asfaltowych metodą bezpośredniego badania koleinowania (np. w małym koleinomierzu wg KWiRNPIp, Załącznik C procedura 10 lub wg francuskiej metody LCPC) i/lub metodą badania pełzania statycznego (zgodnie z procedurą opisaną w arkuszu Nr 16 w Zeszycie IBDiM Nr 64/2002 „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych”). Częstotliwość badań nie może być mniejsza niż 1 badanie na 1 km drogi, w przypadku odcinka krótszego niż 1 km – minimum 2 badania.
- e) Rejestracja i ocena spękań nawierzchni (określenie indeksu spękań wg KWiRNPIp pkt 4.2.5.4).
- f) Wyniki inwentaryzacji powinny zostać wykorzystane do wykonania oceny istniejącej nawierzchni i powinny stanowić załącznik do projektu wzmocnienia nawierzchni.

Wykonanie badań geofizycznych powinno nastąpić na ETAPIE I procesu projektowego.

### **1.3. Badania laboratoryjne.**

Badania laboratoryjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami załącznika 4.3.5 „Badania laboratoryjne” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

### **1.4. Pomiary geodezyjne.**

Pomiary geodezyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami załącznika 4.3.2 „Pomiary geodezyjne” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

## **2. Dokumentowanie badań podłoża budowlanego.**

Wykonawca opracuje dokumentację badania podłoża budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz niżej opisanymi wymaganiami.

Zamawiający ustala niżej wymieniony zbiór dokumentów dotyczących badań podłoża budowlanego, w oparciu o obowiązujące przepisy oraz wytyczne badań podłoża budowlanego GDDKiA:

- a) dokumenty określające projektowane badania podłoża budowlanego:
  - Projekt robót geologicznych,
  - Dodatek do projektu robót geologicznych,
  - Program badań geotechnicznych,
  - Program badań geofizycznych,
- b) dokumenty przedstawiające wyniki badań podłoża budowlanego:
  - Studium geologiczno-inżynierskie,
  - Dokumentacja hydrogeologiczna,
  - Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej,
  - Dokumentacja geologiczno-inżynierska,
  - Dodatek do dokumentacji geologiczno-inżynierskiej,
  - Opinia geotechniczna,
  - Dokumentacja badań podłoża gruntowego,
  - Projekt geotechniczny,
  - Dokumentacja badań geofizycznych.

Zamawiający wymaga opracowania przez Wykonawcę dokumentów dotyczących badań podłoża budowlanego co najmniej w niżej wskazanym zakresie:

- a) dokumenty określające projektowane badania podłoża budowlanego:
  - Program badań geotechnicznych,
  - Program badań geofizycznych,
- b) dokumenty przedstawiające wyniki badań podłoża budowlanego:
  - Studium geologiczno-inżynierskie,
  - Opinia geotechniczna,
  - Dokumentacja badań geofizycznych,

natomiast pozostałe z wyżej wymienionych dokumentów, dotyczących badań podłoża budowlanego, Wykonawca opracuje w przypadkach określonych w obowiązujących przepisach. W przypadku, gdy Wykonawca stwierdzi, iż w oparciu o obowiązujące przepisy, w ramach realizacji przedmiotu niniejszego zamówienia nie zachodzi konieczność opracowania, któregośkolwiek z wyżej wymienionych dokumentów dotyczących badań podłoża budowlanego, przekaze Zamawiającemu oświadczenie w tej sprawie.

## **2.1. Dokumenty określające projektowane badania podłoża budowlanego.**

### **2.1.1. Projekt robót geologicznych.**

Zgodnie z ustawą dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, prace geologiczne z zastosowaniem robót geologicznych mogą być wykonywane tylko na podstawie projektu robót geologicznych, który powinien określać w szczególności:

- cel zamierzonych robót oraz sposób jego osiągnięcia,
- rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych,
- harmonogram robót geologicznych,
- przestrzeń, w obrębie której mają być wykonywane roboty geologiczne,
- przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska, w tym wód podziemnych, sposób likwidacji wyrobisk, otworów wiertniczych, rekultywacji gruntów, a także czynności mające na celu zapobieżenie szkodom powstałym wskutek wykonywania zamierzonych robót.

Projekt robót geologicznych powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji.

Projekt robót geologicznych powinien spełniać wymagania pkt 4.3.1 „Projekt robót geologicznych (PRG)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Projekt robót geologicznych powinien zostać zaakceptowany przez Zamawiającego przed złożeniem do zatwierdzenia przez organ administracji geologicznej.

### **2.1.2. Dodatek do projektu robót geologicznych.**

Zgodnie z ustawą dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, zmiany projektu robót geologicznych dokonuje się przez sporządzenie dodatku.

Dodatek do projektu robót geologicznych powinien spełniać wymagania pkt 4.3.2 „Dodatek do projektu robót geologicznych (dPRG)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Dodatek do projektu robót geologicznych powinien zostać zaakceptowany przez Zamawiającego przed złożeniem do zatwierdzenia przez organ administracji geologicznej.

### **2.1.3. Program badań geotechnicznych.**

Program badań geotechnicznych powinien spełniać wymagania pkt 4.3.3 „Program badań geotechnicznych (PBG)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Program badań geotechnicznych powinien zostać zaakceptowany przez Zamawiającego przed rozpoczęciem badań geotechnicznych.

### **2.1.4. Program badań geofizycznych.**

Program badań geofizycznych powinien spełniać wymagania załącznika 8.7 „Forma przedstawienia zaprojektowanych badań geofizycznych oraz wyników wykonanych badań geofizycznych” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Program badań geofizycznych powinien zostać zaakceptowany przez Zamawiającego przed rozpoczęciem badań geofizycznych.



## **2.2. Dokumenty przedstawiające wyniki badań podłoża budowlanego.**

### **2.2.1. Studium geologiczno-inżynierskie.**

Zgodnie z wytycznymi badań podłoża budowlanego GDDKiA, studium geologiczno-inżynierskie:

*stanowi opracowanie studialne wykonywane na etapie STEŚ, STEŚ-R Etap I, którego głównym celem jest dostarczenie podstawowych i zgeneralizowanych informacji na temat podłoża budowlanego drogi i inżynierskich obiektów drogowych.*

*SGI stanowi podstawę do ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich dla każdego wariantu lokalizacji inwestycji oraz wskazania najkorzystniejszego z przeanalizowanych.*

*SGI nie podlega procedurze administracyjnej w zakresie zatwierdzania przez odpowiedni organ administracji geologicznej. SGI nie podlega aktualizacji na kolejnych etapach prac projektowych.*

Studium geologiczno-inżynierskie powinno spełniać wymagania pkt 8.5.3 „Studium geologiczno-inżynierskie (SGI)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Studium geologiczno-inżynierskie należy przedłożyć Zamawiającemu na ETAPIE I procesu projektowego.

### **2.2.2. Dokumentacja hydrogeologiczna.**

Zgodnie z ustawą dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, dokumentację hydrogeologiczną sporządza się w celu określenia warunków hydrogeologicznych związanych m.in. z zamierzonym:

- wykonywaniem przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie,
- i powinna ona określać, zależnie od celu jej sporządzenia, w szczególności:
  - budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne badanego obszaru;
  - warunki występowania wód podziemnych, w tym charakterystykę warstw wodonośnych określonego poziomu;
  - informacje przedstawiające skład chemiczny, cechy fizyczne oraz inne właściwości wód;
  - możliwości poboru wód;
  - granice projektowanych stref ochronnych ujęć wód podziemnych oraz obszarów ochronnych zbiorników wód podziemnych;
  - przedsięwzięcia niezbędne do ochrony środowiska, w tym dotyczące nieruchomości gruntowych, związane z działalnością, na potrzeby której jest sporządzana dokumentacja.

Dokumentacja hydrogeologiczna powinna być zgodna z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Dokumentacja hydrogeologiczna powinna spełniać wymagania pkt 8.5.1 „Dokumentacja hydrogeologiczna (DH)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

### **2.2.3. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej.**

Zgodnie z ustawą dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, zmiany dokumentacji hydrogeologicznej dokonuje się przez sporządzenie dodatku.

Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej powinien spełniać wymagania pkt 8.5.2 „Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej (dDH)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

### **2.2.4. Dokumentacja geologiczno-inżynierska.**

Zgodnie z ustawą dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, dokumentację geologiczno-inżynierską sporządza się w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby m.in.:

- zagospodarowania przestrzennego,

- posadawiania obiektów budowlanych, i powinna ona określać w szczególności:
- budowę geologiczną, warunki geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne podłoża budowlanego lub określonej przestrzeni,
- przydatność badanego terenu do realizacji zamierzonych przedsięwzięć,
- prognozę zmian w środowisku, które mogą powstać na skutek realizacji, funkcjonowania oraz likwidacji zamierzonych przedsięwzięć – jeżeli nie istnieje obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko zgodnie z odrębnymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, dokumentację geologiczno-inżynierską należy opracować w przypadku obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska powinna być zgodna z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska powinna spełniać wymagania pkt 8.5.4 „Dokumentacja geologiczno-inżynierska (DGI)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska stanowi element projektu technicznego, wchodzącego w skład projektu budowlanego zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

#### **2.2.5. Dodatek do dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.**

Zgodnie z ustawą dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, zmiany dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dokonuje się przez sporządzenie dodatku.

Dodatek do dokumentacji geologiczno-inżynierskiej powinien spełniać wymagania pkt 8.5.5 „Dodatek do dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (dDGI)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Dodatek do dokumentacji geologiczno-inżynierskiej powinien stanowić element projektu technicznego, wchodzącego w skład projektu budowlanego zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

#### **2.2.6. Opinia geotechniczna.**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, opinię geotechniczną należy opracować w przypadku obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych.

Opinia geotechniczna, zgodnie z przywołanym rozporządzeniem, powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazywać kategorię geotechniczną obiektu budowlanego.

Opinia geotechniczna powinna zawierać:

- stronę tytułową obejmującą m.in. nazwę zadania i jego stadium, dane Zamawiającego, Wykonawcy, Projektantów oraz wykaz autorów opracowania,
- cel wykonania opinii i jej podstawę,
- charakterystykę inwestycji/obiektu budowlanego ze wskazaniem określonej kategorii geotechnicznej,
- opis terenu inwestycji (lokalizacja, zagospodarowanie terenu, morfologia, hydrografia),
- opis budowy podłoża (geologia, hydrogeologia),
- zakres wykorzystanych materiałów,
- zakres i metodyka wykonanych badań (w przypadku obiektów I kategorii geotechnicznej),
- interpretację wyników badań terenowych, laboratoryjnych i danych archiwalnych wraz z określeniem stopnia złożoności warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu inwestycji – dla każdego z wariantów w odniesieniu do ich pikietażu,
- określenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa,

- określenie geotechnicznych warunków posadowienia korpusu drogowego, obiektów inżynierskich i innych elementów wchodzących w zakres inwestycji (w przypadku obiektów budowlanych zaliczonych do I kategorii geotechnicznej),
- jeśli to konieczne – wskazanie zakresu niezbędnych do wykonania badań geotechnicznych i sposobu ich przedstawienia, po uzgodnieniu z wykonawcą projektu geotechnicznego,
- część graficzną obejmującą w zależności od potrzeb mapę inwestycji w odpowiedniej skali ze wskazaniem lokalizacji badań archiwalnych i zrealizowanych, mapy tematyczne (geologiczne, hydrogeologiczne i inne), wyniki badań (karty otworów, wyniki sondowań, wyniki badań laboratoryjnych gruntów, skał, wody, etc., przekroje geotechniczne z oznaczeniem lokalizacji inwestycji/obiektu budowlanego).

Opinia geotechniczna jest formą przedstawienia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych i powinna stanowić element projektu architektoniczno-budowlanego, wchodzącego w skład projektu budowlanego zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

### **2.2.7. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, dokumentację badań podłoża gruntowego należy opracować w przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego, zgodnie z przywołanym rozporządzeniem, powinna zawierać opis metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntów, ich wyniki i interpretację, model geologiczny oraz zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego powinna spełniać wymagania pkt 8.5.6 „Dokumentacja badań podłoża (DBP, GIR)” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego jest formą przedstawienia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych i powinna stanowić element projektu technicznego, wchodzącego w skład projektu budowlanego zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

### **2.2.8. Projekt geotechniczny.**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, projekt geotechniczny należy opracować w przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej.

Projekt geotechniczny, zgodnie z przywołanym rozporządzeniem, powinien zawierać:

- prognozę zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie,
- określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych,
- określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych,
- określenie oddziaływań od gruntu,
- przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego,
- obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności,
- ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów,
- specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych,
- określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom,
- określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego,

Projekt geotechniczny jest formą przedstawienia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych i powinien stanowić element projektu technicznego, wchodzącego w skład projektu budowlanego zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

#### **2.2.9. Dokumentacja badań geofizycznych.**

Dokumentacja badań geofizycznych powinna spełniać wymagania załącznika 8.7 „Forma przedstawienia zaprojektowanych badań geofizycznych oraz wyników wykonanych badań geofizycznych” wytycznych badań podłoża budowlanego GDDKiA.