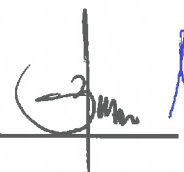


Instrukcja

**w zakresie wymagań dokumentacji projektu
inwestycyjnego dla zadań inwestycyjnych
o wartości poniżej 5 mln PLN**

PI-II-I01



Spis treści

Definicje i skróty	3
Cel Instrukcji.....	4
Przedmiot	4
Zakres stosowania	4
Paragraf 1	4
Przegląd dokumentacji projektu inwestycyjnego	4
Paragraf 2	5
Dokumentacja projektu inwestycyjnego podlegająca opiniowaniu na posiedzeniu Komisji Oceny Projektu Inwestycyjnego KOPI, jeśli w projekcie występuje	5
Paragraf 3	5
Uszczegółowione wymagania dla dokumentacji projektu inwestycyjnego, dotyczące obszarów krytycznych z punktu widzenia realizacji procesu inwestycyjnego, jeśli w projekcie występują	5
Przepisy przejściowe i końcowe	5
Załączniki	6

Definicje i skróty

Dokumentacja projektu inwestycyjnego - zbiór dokumentów, w którym podany jest sposób rozwiązywania zagadnień technicznych, ekonomicznych i organizacyjnych oraz koszt wykonania projektowanego obiektu, jego części lub pojedynczego urządzenia. Poza podaniem wszystkich szczegółów wykonania obiektu, stanowi podstawę do ustalenia i zatwierdzenia środków materialnych i finansowych oraz środków, sił i innych elementów niezbędnych do realizacji inwestycji. Na podstawie dokumentacji projektu inwestycyjnego przeprowadza się również analizę i kontrolę prawidłowości technicznej inwestycji, ekonomiczności zużycia i środków finansowych, a następnie kontrolę działalności eksploatacyjnej obiektu.

Kierownik Projektu - osoba odpowiedzialna za prowadzenie Projektu inwestycyjnego w sposób, który maksymalizuje prawdopodobieństwo osiągnięcia sukcesu. W przypadku projektów inwestycyjnych nieobjętych Metodyką GazStep – funkcję Kierownika Projektu może pełnić opiekun projektu.

Komisja Oceny Projektu Inwestycyjnego (KOPI) - zespół osób zwoływany przez pracownika Działu Przygotowania i Monitoringu za zgodą Dyrektora Pionu Inwestycji do przeprowadzenia opiniowania dokumentacji projektu inwestycyjnego. W skład zespołu wchodzi przedstawiciele jednostek organizacyjnych Spółki, na zasadach wewnętrznych tych jednostek.

Opiniowanie dokumentacji projektu inwestycyjnego – działania polegające na szerokim opiniowaniu (w sensie udziału jednostek organizacyjnych Spółki) dokumentacji projektu inwestycyjnego przez Komisję Oceny Projektu Inwestycyjnego KOPI. Opiniowanie jest ostatnim etapem weryfikacji dokumentacji i należy go przeprowadzić po Przeglądzie dokumentacji projektu inwestycyjnego z udziałem projektanta oraz jednostek organizacyjnych Spółki.

Projekt inwestycyjny (Zadanie inwestycyjne) - zespół działań i zdarzeń, mający możliwy do zdefiniowania w czasie, początek związany najczęściej z rozpoczęciem ponoszenia nakładów finansowych lub nakładów pracy oraz koniec, w którym zrealizowano wszystkie przedmioty dostaw. W ramach zadania inwestycyjnego wyróżnia się zadania, mające na celu wytworzenie środka trwałego lub zwiększenie wartości istniejącego. Zadanie inwestycyjne może obejmować prowadzenie robót o szerokim zakresie na pojedynczym obiekcie lub na wielu obiektach o małym zakresie robót (np. modernizacja telemetrii na stacjach).

Projektant – osoba posiadająca uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności. Wykonawca i dostawca kompletnej dokumentacji projektu inwestycyjnego.

Projekt wstępny - zbiór dokumentów określający główne wielobranżowe założenia techniczne, technologiczne, ekonomiczne, biznesowe, formalno - prawne stanowiące podstawę do opracowania Projektu Budowlanego lub Projektów Wykonawczych.

Przegląd dokumentacji projektu inwestycyjnego – działania polegające na sprawdzeniu dokumentacji przed jej ostatecznym przesłaniem do opiniowania na posiedzeniu KOPI. Przegląd polega na sprawdzeniu poprawności zastosowania rozwiązań technicznych, ekonomicznych, biznesowych w odniesieniu do zapisów SIWZ.

Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) - specyfikacja istotnych warunków zamówienia w rozumieniu Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 Prawo Zamówień Publicznych (tj. Dz.

U. z 2017 poz. 1579 z późn. zm) oraz postanowień Regulaminu udzielania zamówień w Operatorze Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Spółka/ GAZ-SYSTEM S.A. - Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Struktura dokumentacji projektowej – usystematyzowany wykaz (spis) zawartości dokumentacji projektu inwestycyjnego, uwzględniający wymagany przez Zamawiającego zakres projektu inwestycyjnego.

Cel Instrukcji

Celem niniejszego dokumentu jest zdefiniowanie minimalnych wymagań w zakresie zawartości i opracowania dokumentacji projektu inwestycyjnego.

Przedmiot

Przedmiotem niniejszej regulacji jest określenie wykazu dokumentacji projektu inwestycyjnego, która podlega przeglądowi i opiniowaniu, oraz sprecyzowanie wymagań, które należy stosować przy projektowaniu infrastruktury systemu przesyłowego.

Zakres stosowania

Instrukcja obowiązuje wszystkich pracowników zaangażowanych w proces przygotowania dokumentacji projektu inwestycyjnego o wartości poniżej 5 mln PLN na rzecz GAZ-SYSTEM S.A oraz dostawców dokumentacji projektowej.

Ww. wartość zadania inwestycyjnego to wartość ogólna netto, pierwotnie zgłoszona do Planu Inwestycyjnego.

Paragraf 1

Przegląd dokumentacji projektu inwestycyjnego

1. Do przeglądu należy przedstawić następujące dokumenty:

- 1.1. Projekt wstępny – a jeżeli nie jest zlecony - proponowane przez Projektanta rozwiązania techniczne w zakresie branż występujących w zadaniu i schematy technologiczne. Konieczność opracowania Projektu wstępnego zostaje podjęta na etapie opracowania Warunków Technicznych. Minimalny zalecany zakres Projektu wstępnego dla projektu inwestycyjnego liniowego został określony w Załączniku nr 2,
- 1.2. Program funkcjonalno – użytkowy,
- 1.3. Projekt Budowlany,
- 1.4. Projekt Wykonawczy,
- 1.5. Część kosztowa,
- 1.6. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych, instrukcja prac przetwórczych,
- 1.7. Inna dokumentacja, nie wymieniona powyżej, wskazana przez Kierownika Projektu, istotna z punktu widzenia realizacji projektu inwestycyjnego.



Paragraf 2

Dokumentacja projektu inwestycyjnego podlegająca opiniowaniu na posiedzeniu Komisji Oceny Projektu Inwestycyjnego KOPI, jeśli w projekcie występuje

1. Projekt Wstępny - jeżeli jego wykonanie będzie konieczne. Decyzja o konieczności opracowania Projektu wstępnego zostaje podjęta na etapie opracowania Warunków Technicznych.
2. Program Funkcjonalno – Użytkowy,
3. Projekt Budowlany,
4. Projekt Wykonawczy,
5. Część kosztowa,
6. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych, instrukcja prac przetłaczniowych,
7. Dokumentacja nie wymieniona powyżej – cały zakres zgodnie z umową z Projektantem.

Paragraf 3

Uszczegółowione wymagania dla dokumentacji projektu inwestycyjnego, dotyczące obszarów krytycznych z punktu widzenia realizacji procesu inwestycyjnego, jeśli w projekcie występują

Uszczegółowione wymagania dla dokumentacji projektu inwestycyjnego w zakresie formy i treści zostały przedstawione w następujących dokumentach:

1. Wykaz dokumentacji w sprawie ocen oddziaływania na środowisko zawiera Załącznik nr 1.
2. Minimalny zalecany zakres Projektu wstępnego dla części liniowej zawiera Załącznik nr 2. Projektant nie jest zwolniony z obowiązku opracowania innych dokumentów i opracowań, które okażą się niezbędne do wykonania z punktu widzenia realizacji zadania.
3. Wymagania dla dokumentacji projektu inwestycyjnego zawiera Załącznik nr 3.
4. Wymagania dotyczące opracowania dokumentacji geologicznej zawiera Załącznik nr 4.
5. Wymagania dotyczące opracowania projektu odwodnień wykopów budowlanych zawiera Załącznik nr 5.
6. Wymagania projektowe w zakresie przewiertów HDD zawiera Załącznik nr 6.
7. Szablon zbiorczego zestawienia kosztów z uwzględnieniem modeli środków trwałych zawiera Załącznik nr 7.


Przepisy przejściowe i końcowe

1. Za wdrożenie niniejszej instrukcji w poszczególnych Jednostkach Organizacyjnych Spółki jest odpowiedzialny Dyrektor Pionu/Oddziału.
2. Ewentualne uwagi do treści niniejszej regulacji należy zgłaszać do Właściciela Regulacji którym jest Dyrektor w Pionie Inwestycji.
3. Przedmiotowa instrukcja wchodzi w życie z dniem 10.01.2018 r.
4. Przedmiotowa instrukcja jest obowiązująca dla dokumentacji projektów inwestycyjnych, dla których proces wyboru wykonawcy dokumentacji projektu inwestycyjnego rozpoczęto po wejściu w życie niniejszej Instrukcji.

5. Dla projektów inwestycyjnych, dla których proces wyboru wykonawcy dokumentacji projektu inwestycyjnego rozpoczął się przed wejściem w życie niniejszej regulacji zaleca się stosować wymagania w niej opisane, o ile nie stoi to w sprzeczności z obowiązującymi postanowieniami Umowy.
6. Przedmiotowa instrukcja powinna stanowić załącznik do SIWZ dla zamówień dotyczących dokumentacji projektowej dla projektów inwestycyjnych o wartości poniżej 5 mln PLN.

Załączniki

- Załącznik nr 1 - Wykaz dokumentacji w sprawie ocen oddziaływania na środowisko
- Załącznik nr 2 - Minimalny zalecany zakres Projektu wstępnego dla części liniowej gazociągów
- Załącznik nr 3 - Wymagania dla dokumentacji projektu inwestycyjnego
- Załącznik nr 4 - Wymagania dotyczące opracowania dokumentacji geologicznej
- Załącznik nr 5 - Wymagania dotyczące opracowania projektu odwodnień wykopów budowlanych.
- Załącznik nr 6 - Wymagania projektowe w zakresie przewiertów HDD
- Załącznik nr 7 Szablon zbiorczego zestawienia kosztów z uwzględnieniem modeli środków trwałych.


Piotr Kurzawa
Dyrektor

Sprawdzono pod względem
formalno-prawnym


18.12.2014r.

Radca Prawny

WA – 12213


Jakub Kubiesa

Załącznik nr 1 - Wykaz dokumentacji w sprawie ocen oddziaływania na środowisko

- o Raport z inwentaryzacji i waloryzacji przyrodniczej, o ile była przeprowadzona, wraz z ewentualnymi uzupełnieniami,
- o projekt Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia przygotowany zgodnie z art. 62a *Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie (...)* wraz z ewentualnymi uzupełnieniami,
- o projekt Raportu o oddziaływaniu na środowisko, o ile jest wymagany, przygotowany zgodnie z art. 66 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie (...) wraz z ewentualnymi uzupełnieniami,
- o projekt wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- o projekt decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (jeśli zostanie udostępniony).



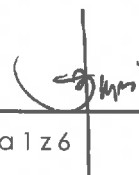
Załącznik nr 2 - Minimalny zalecany zakres Projektu wstępnego dla części liniowej

Lp	Minimalny zalecany zakres Projektu wstępnego dla części liniowej
I. PROJEKT WSTĘPNY - CZĘŚĆ LINIOWA	
Projekt Wstępny powinien zawierać w szczególności:	
1.1	Opis uwarunkowań formalno – prawnych realizacji inwestycji, normy, standardy, opracowania, itp.
1.2	Opis rekomendowanej trasy gazociągu.
1.3	Wykaz działek inwestycyjnych.
1.4	Określenie liczby i lokalizacji ZZU
1.5	Ustalenie klas lokalizacji gazociągu.
1.6	Tabelaryczne zestawienie długości gazociągu w poszczególnych klasach lokalizacji.
1.7	Wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem.
1.8	Schemat blokowy połączenia gazociągu z systemem przesyłowym wraz z pokazaniem ilości ZZU oraz innych obiektów towarzyszących, skrzyżowań gazociągu z infrastrukturą podziemną.
1.9	Wstępny schemat technologiczny.
1.10	Ryzyka i utrudnienia realizacyjne - wyspecyfikowane w formie tabelarycznej z podziałem na odcinki na trasie projektowanego gazociągu, stanowiące szczególne ryzyko wykonawcze. Analiza ryzyk wraz ze sposobem ich obniżenia. Analiz należy przedstawić dla wszystkich wariantów trasy.
1.11	Schemat pasa montażowego dla odcinków podlegających rekultywacji na terenach leśnych dla różnych przypadków prowadzenia trasy.
1.12	Schemat pasa montażowego dla odcinków podlegających rekultywacji na terenach rolnych dla różnych przypadków prowadzenia trasy.
1.13	Schemat pasa montażowego dla odcinków wymagających prowadzenia prac odwodnieniowych.
1.14	Analiza trasy gazociągu pod kątem lokalizacji miejsc przeznaczonych dla bezwykopowych metod realizacji inwestycji.
1.15	Kolizje planowanego przedsięwzięcia z obszarami podlegającymi ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody - tabelaryczne zestawienie miejsc.
1.16	Kolizje planowanego przedsięwzięcia z infrastrukturą powierzchniową i podziemną - tabelaryczne zestawienie.
1.17	Wstępny opis warunków geotechnicznych posadowienia oraz warunków gruntowo - wodnych wraz z określeniem miejsc lokalizacji otworów wiertniczych dla obszarów trudnych z punktu widzenia realizacji inwestycji (metody bezwykopowe, inne)
1.18	Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla obszarów trudnych z uwzględnieniem przekroczeń bezwykopowych
1.19	Analiza trasy gazociągu pod kątem głębokości występowania zwierciadła wody gruntowej, identyfikacja obszarów trudnych wymagających odwodnienia - tabelaryczne zestawienie oraz graficzne przedstawienie odcinków gazociągu wymagających odwodnienia. Wskazanie miejsca zrzutu wody pochodzącej z odwodnienia.
1.20	Informacje nt. ochrony zabytków, miejsc archeologicznych na trasie gazociągu.
1.21	Informacje dotyczące ewentualnej eksploatacji górniczej, w tym identyfikacja i graficzna prezentacja na trasie gazociągu koncesji wydobywczych i złóż zalegania kruszyw budowlanych (np. piasku, żwiru, itd.), występowania miejsc czynnych i potencjalnych osuwisk.
1.22	Opis proponowanych rozwiązań w branży budowlanej, konstrukcyjnej, drogowej, AKPiA, elektrycznej, teletechnicznej, melioracyjnej, hydrotechnicznej, antykorozyjnej, p. poż. i inne wymagane.
1.23	Wstępny przedmiar robót.
1.24	Wstępne zestawienie kosztów dla wszystkich wariantów trasy.
Część rysunkowa:	
1.25	Wstępny plan zagospodarowania terenu.
1.26	Mapy topograficzne z naniesioną trasą projektowanego gazociągu określające głębokość posadowienia rurociągu, położenie zwierciadła wód podziemnych. Mapy z identyfikacją terenów zalewowych, osuwiskowych, terenów zmeliorowanych, chronionych przyrodniczo wraz z określonymi i zaznaczonymi odcinkami wymagającymi prowadzenia prac odwodnieniowych oraz miejsc przeznaczonych do zastosowania technologii bezwykopowych.
1.27	Część rysunkową przedstawiającą ogólne rozwiązania techniczne w branży budowlanej, konstrukcyjnej, AKPiA, elektrycznej, teletechnicznej, drogowej, melioracyjnej, p. poż. i inne.
II. ANALIZA WYKONALNOŚCI PRZEJŚĆ BEZWYKOPOWYCH - CZĘŚĆ LINIOWA	
2.1	Techniczna i ekonomiczna analiza wykonalności metod bezwykopowych. Rekomendacja wyboru technologii.

Załącznik nr 3 – Wymagania dla dokumentacji projektu inwestycyjnego

I. Wymagania ogólne

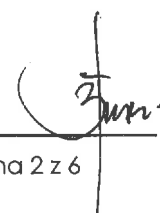
1. Niniejszy załącznik stanowi uszczegółowienie wymagań dla dokumentacji projektu inwestycyjnego dla obszarów uznanych jako krytyczne z punktu widzenia realizacji zadania.
2. Przy opracowaniu dokumentacji projektowej w zakresie formy i treści należy uwzględnić minimalne wymagania określone w *Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.* Projektant nie jest zwolniony z obowiązku opracowania dodatkowej dokumentacji niewymienionej w *Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.*, której opracowanie będzie niezbędne ze względu na specyfikę zadania. Elementy dokumentacji projektowej niewymienione w *Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.*, których opracowanie będzie niezbędne ze względu na specyfikę zadania powinny być opracowane zgodnie z wymaganiami norm przywołanych bezpośrednio lub w sposób pośredni wynikający z innych dokumentów, przepisów, Warunków Technicznych oraz OPZ.
3. Gazociągi należy projektować w bezpiecznej odległości od istniejącej infrastruktury. Należy udokumentować i uzasadnić brak negatywnego oddziaływania okresu budowy i eksploatacji nowego gazociągu na infrastrukturę sąsiednią. W stosunku do istniejących gazociągów należy przyjąć zasadę, aby pas montażowy nie nachodził na gazociąg eksploatowany. W przypadkach szczególnych i uzasadnionych należy dopuścić zbliżenia do istniejącego gazociągu. Dla w/w sytuacji należy opracować szczegółowe projekty wykonawcze identyfikujące ryzyka realizacyjne wraz ze sposobem ich obsługi.
4. Dokumentacja powinna zawierać niezbędne z punktu realizacji zadania rysunki pomocnicze a w szczególności:
 - 4.1. przekroje poprzeczne trasy gazociągu dla wszystkich charakterystycznych punktów trasy z planem zagospodarowania pasa montażowego,
 - 4.2. rozwiązania konstrukcyjne dla obciążników, słupków oznacznikowych, ogrodzeń i innych elementów powtarzalnych zabudowanych na trasie gazociągu,
 - 4.3. rozwiązania konstrukcyjne komór (nadawcza i odbiorcza), zabezpieczających ścianek szczelnych, szalunków itp.
 - 4.4. dokumentacja projektowa prób ciśnieniowych projektowanych obiektów
5. Dokumentacja powinna zawierać tabelaryczne zestawienia materiałowe z podziałem na:
 - 5.1. Rury przewodowe z podaniem podstawowych danych (normy wymiarowe, materiałowe, rodzaj materiału, grubość ścianki, rodzaj izolacji) oraz długości poszczególnych odcinków rur na podstawie wyliczeń projektanta odnoszących się do każdego kilometra trasy,
 - 5.2. Rury przewodowe przeznaczone do montażu metodami bezwykopowymi z podaniem podstawowych danych (normy wymiarowe, materiałowe, rodzaj materiału, grubość ścianki, rodzaj izolacji) z wyszczególnieniem miejsca zabudowy i dodatkowych zabezpieczeń zewnętrznych,



- 5.3.** Rury ochronne dla każdego przejścia bezwykopowego oddzielnie (z podaniem miejsca zabudowy), sposobu zabezpieczenia (wewnętrznego, zewnętrznego),
- 5.4.** Łuki zimnogie z wyszczególnieniem miejsca zabudowy (kilometraż trasy), określeniem wartości kątowej, ilości elementów łuku oraz wskazaniem sposobu zabudowy (pionowy, poziomy),
- 5.5.** Łuki indukcyjne dobrane do rzeczywistych wartości kątowych (zestawienie jak wyżej),
- 5.6.** Obciążniki z wyszczególnieniem rodzaju (pierścieniowe, siodłowe), miejsca zabudowy (zakres od do), rozstawu oraz ilości,
- 5.7.** Pozostałe komponenty rurociągowe i inne elementy gazociągu jak monobloki, kompensatory itp. Informacje jw.

oraz

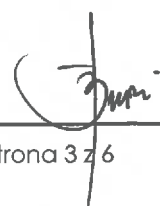
- 6.** Tabelaryczne zestawienia przeznaczonych do zastosowania technologii bezwykopowych (HDD/Direct Pipe, mikrotunele, przeciski/przewierty) z podaniem lokalizacji, kilometrażu wraz z określeniem rodzajem rury przewiertowej (norma wymiarowa, materiałowa, rodzaj izolacji) oraz długością przekroczenia,
- 7.** Tabelaryczne zestawienie miejsc występowania komór przeciskowych (nadawcze, odbiorcze) z podaniem ich wymiarów i lokalizacji przyporządkowane do danego przejścia bezwykopowego,
- 8.** Tabelaryczne zestawienie miejsc skrzyżowań z określeniem długości skrzyżowania, średnicy, rodzaju i długości rury osłonowej na gazociągu z podziałem na skrzyżowania projektowanego gazociągu z:
 - 8.1.** Istniejącymi gazociągami,
 - 8.2.** Rowami i ciekami z podaniem znaku Decyzji wodnoprawnej na przekroczenie i odbudowę cieku,
 - 8.3.** Drogami z podaniem znaku Decyzji na umieszczenie urządzenia,
 - 8.4.** Torami kolejowymi z podaniem decyzji na umieszczenie urządzenia,
 - 8.5.** Liniami napowietrznymi wraz z niezbędnymi uzgodnieniami,
 - 8.6.** Pozostałą infrastrukturą (kable, wodociągi, kanalizacje i inne) wraz z odniesieniem do uzgodnień.
- 9.** Tabelaryczne zestawienie miejsc zabudowy ścianek szczelnych,
Tabelaryczne zestawienie miejsc terenów zmeliorowanych, podmokłych (nr miejsca, kilometraż od – do),
- 10.** Tabelaryczne zestawienie miejsc odcinków trasy gazociągu wymagających odwodnienia (kilometraż od – do). Do każdego odcinka należy przywołać stosowną Decyzję wodnoprawną na odprowadzenie wody z odwodnienia wykopów. Całość w formie osobnego opracowania,
- 11.** Tabelaryczne zestawienie miejsc stabilizacji dna wykopu,
- 12.** Tabelaryczne zestawienie miejsc stref bezpiecznego prowadzenia robót z podaniem zakresu oraz przyczyny wprowadzenia strefy,
- 13.** tabelaryczne zestawienie miejsc stref ręcznego prowadzenia robót z podaniem zakresu,
- 14.** tabelaryczne zestawienie miejsc terenów osuwiskowych wymagających zastosowania konstrukcji zabezpieczających,
- 15.** tabelaryczne zestawienie miejsc terenów szkód górniczych.
- 16.** Ponad to rysunki szczegółowe dla skrzyżowań wykonanych:
 - 16.1.** przeciskiem/przewiertem



- 16.2. w technologii HDD/ Direct Pipe
- 16.3. mikrotuneliniem
- 16.4. inną metodą.
- 17. rysunki pomocnicze:
 - 17.1. przekroje poprzeczne trasy gazociągu dla wszystkich charakterystycznych punktów trasy z planem zagospodarowania pasa montażowego,
 - 17.2. rozwiązania konstrukcyjne dla obciążników, słupków oznacznikowych, ogrodzeń i innych elementów powtarzalnych zabudowanych na trasie gazociągu,
 - 17.3. rozwiązania konstrukcyjne komór (nadawcza i odbiorcza), zabezpieczających ścianek szczelnych, szalunków itp.
- 18. **Karta zmian.** Wprowadzenie karty zmian - Projektant ma obowiązek wniesienia zmian do projektu uwzględniających uwagi Zamawiającego zgłoszone na etapie uzgadniania (konsultacji) dokumentacji projektowej jak również wynikłych z wizji w terenie. Wszystkie zmiany wniesione do dokumentacji powinny być zawarte w karcie zmian umieszczonej na początku dokumentacji projektowej i powinny być opatrzone lokalizacją wprowadzonej zmiany, kolejnym nr rewizji i krótkim opisem. Numer kolejnej rewizji winien być odwzorowany na rysunku.

II. Wymagania szczegółowe - część liniowa

- 1. Trasa projektowanego gazociągu na mapie sytuacyjnej wraz z profilem powinna na jednym arkuszu zawierać co najmniej:
 - 1.1. Plan sytuacyjny projektowanego odcinka gazociągu zawierający w szczególności: przebieg trasy gazociągu z oznaczeniem km trasy, szerokość pasa montażowego, szerokość strefy kontrolowanej, zakres Decyzji lokalizacyjnej, zakres Decyzji Środowiskowej, linie rozgraniczające teren ustalone DL (podział nieruchomości), nr PZ, zakres terenów zdrenowanych, zakres terenów do odwodnienia, miejsc kolizyjnych w szczególności z gazociągami, napowietrznymi liniami energetycznymi, otwory badań geologicznych, zakres ścianek szczelnych, drogi technologiczne i dojazdowe niezbędne do zachowania komunikacji wzdłuż trasy, miejsca występowania stanowisk archeologicznych, miejsca występowania osuwisk, miejsca występowania szkód górniczych, odniesienia do opracowań szczegółowych.
 - 1.2. Na planie sytuacyjnym należy umieścić:
 - 1.2.1. Mapę poglądową z orientacją arkuszy
 - 1.2.2. Legendę oznaczeń skrótów i symboli naniesionych na mapy projektowe
 - 1.2.3. Oznaczenia geologiczne
 - 1.2.4. Zastosowane klasy materiałowe
 - 1.2.5. Odnośniki do rysunków szczegółowych i objętych odrębnym opracowaniem
 - 1.2.6. Wszystkie inne informacje dotyczące projektowanego gazociągu, które nie zostały zawarte w tabelkach i opisach.
 - 1.3. Profil podłużny projektowanego odcinka gazociągu powinien zawierać w szczególności tabelkę rysunkową zawierającą:
 - 1.3.1. Rzędność terenu istniejącego
 - 1.3.2. Rzędność osi gazociągu
 - 1.3.3. Przykrycie gazociągu

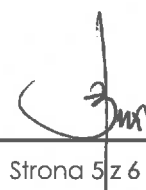


- 1.3.4. Rodzaj zabudowanych rur, grubość ścianki, rodzaj izolacji z wyraźnym zaznaczeniem zakresu występowania z przypisaniem km (klasy materiałowej)
- 1.3.5. Klasa lokalizacji gazociągu
- 1.3.6. Kąty poziome i kąty pionowe z naniesieniem rzeczywistej długością projektowanych łuków na profilu
- 1.3.7. Odległości między Pz z podaniem domiarów do miejsc charakterystycznych (łuki, monobloki, obciążniki itp.). Podane odległości i domiary powinny umożliwić bezproblemowe opracowanie planu rozwózki rur.
- 1.3.8. Punkty załamań (Pz nr),
- 1.3.9. Zakres zabudowy obciążników,
- 1.3.10. Strefy wykonania robót ziemnych mechaniczne/ręczne,
- 1.3.11. Kilometraż/hektometraż,
- 1.4. Profile geotechniczne wzdłuż projektowanej trasy gazociągu
- 1.5. Profile geotechniczne z naniesionymi wynikami badań geofizycznych i wierceń wraz z naniesioną projektowaną trajektorią przejścia bezwykopowego
 - 1.5.1. W części rysunkowej profilu należy zaznaczyć:
 - 1.5.1.1. Otwory badawcze z podaniem podstawowych parametrów (zwierciadło wody spodziewanej, rodzaje gruntów zalegających na określonych głębokościach, ogólna głębokość otworu badawczego),
 - 1.5.1.2. Uzbrojenia gazociągu (monobloki, odgałęzienia, przyłącza ochrony katodowej, słupki oznacznikowe, zabezpieczenia gazociągu),
 - 1.5.1.3. Strefy bezpiecznego prowadzenia robót z podaniem zakresu,
 - 1.5.1.4. Profil podłużny projektowanego odcinka gazociągu z wynikami badań podłoża gruntowego z oznaczeniem gruntów złożonych i skomplikowanych. Obok profilu podłużnego powinna znaleźć się legenda nawiązująca do przedmiotowego profilu. Legenda powinna zawierać zestawienie oznaczeń skrótowych gruntów występujących w otworach badawczych wraz z pełnym nazewnictwem gruntu (w celu szybkiej weryfikacji występujących gruntów – bez konieczności szukania dokumentacji geologicznej).
- 1.6. Rozwiązania konstrukcyjne zabezpieczeń osuwiskowych, umocnień skarp itp.
- 1.7. Rozwiązania technologiczne odbudowy cieków i umocnień brzegowych
- 1.8. Rozwiązania konstrukcyjne dla wykonania gazociągu na terenach szkód górniczych.
- 1.9. Optymalizacja trajektorii przejścia bezwykopowego na podstawie przeprowadzonych badań geofizycznych oraz wierceń.
- 2. Pozostałe elementy dokumentacji projektowej nie wymienione powyżej powinny być zgodne z wymaganiami norm, przepisów, warunków technicznych, OPZ.

III. Wymagania szczegółowe - część obiektowa

- 1. Dokumentacja techniczna w branży architektoniczno – konstrukcyjnej powinna zawierać w szczególności:
 - 1.1. Projekt konstrukcji budynku/kontenera wraz z opisem elementów konstrukcyjnych i architektonicznych wchodzących w zakres zamierzenia budowlanego

- (np.: fundamenty, konstrukcje wsporcze, podesty, podpory pod rury i urządzenia, obudowy, ogrodzenie, malowanie)
- 1.2. Parametry, założenia i obliczenia dla wentylacji budynków, kontenerów, m. in. określenie wymaganej kubatury dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem (jeżeli występują)
 - 1.3. Projekt planu zagospodarowania z planem fundamentów, ogrodzenia, chodników, dróg wewnętrznych, wjazdu na stację oraz jego powiązania z drogami publicznymi
 - 1.4. Rzuty poziome i pionowe w skali 1:50 lub 1:100 z podaniem wszystkich wymiarów, domiarów
 - 1.5. W stosunku do obudów – rozmieszczenie otworów wentylacyjnych, szczegóły elewacji, widoków obudowy oraz kolorystykę ścian elewacyjnych, stolarki itp.
 - 1.6. Elementy konstrukcyjne, np. rysunki zbrojenia fundamentów, rysunki szalunkowe fundamentów, rysunki podpór pod rury i urządzenia, rysunki zbrojenia
 - 1.7. Zagospodarowanie terenu z dokładnym rozmieszczeniem elementów budowlanych oraz technologicznych wraz określeniem szczegółowych warunków i miejsc podłączenia, posadowienia
 - 1.8. Wykaz stali.
2. Dokumentacja techniczna w branży pomiarów i automatyki powinna zawierać w szczególności:
- 2.1. Opis techniczny
 - 2.2. Zasilanie w energię elektryczną wraz z obliczeniami bilansu mocy dla układu zasilania i podtrzymania zasilania 24VDC
 - 2.3. Karty doboru urządzeń AKPiA
 - 2.4. Rysunki lokalizacji i rozmieszczenia urządzeń AKPiA
 - 2.5. Lista sygnałów wejść i wyjść
 - 2.6. Lista kablowa AKPiA
 - 2.7. Schemat P&ID
 - 2.8. Rysunki zestawieniowe układów pomiarowych z podaniem głównych wymiarów
 - 2.9. Rysunki montażowe urządzeń automatyki pomiarowej i wykonawczej
 - 2.10. Rysunki i schematy obwodowe AKPiA i telemetrii oraz zasilania AKPiA i telemetrii, m. in. określające sposób połączeń pomiędzy współpracującymi urządzeniami pomiarowymi i teletransmisyjnymi
 - 2.11. Rysunek określający sposób prowadzenia instalacji pomiarowych, w tym trasy kabli pomiarowych i rurek impulsowych
 - 2.12. Rysunki przedstawiające szczegółową aranżację urządzeń w kontenerze AKP
 - 2.13. Lista sygnałów wprowadzona do sterownika PLC.
3. Dokumentacja techniczna w branży drogowej powinna zawierać w szczególności:
- 3.1. Opis techniczny
 - 3.2. Rozwiązania komunikacyjne, w tym powiązanie dojazdu z siecią dróg publicznych (sposób włączenia i jego rozwiązanie uzgodnione z instytucją zarządzającą drogą)
 - 3.3. Dobór konstrukcji i nawierzchni w zależności od wskazań Zamawiającego lub przewidywanego obciążenia ruchem, założonego okresu eksploatacji i warunków gruntowo – wodnych
 - 3.4. Plan sytuacyjno - wysokościowy z lokalizacją projektowanych dróg
 - 3.5. Szczegóły konstrukcyjne (rzuty i przekroje)
 - 3.6. Rysunki wykonawcze, które będą zawierały:



- 3.6.1. wpisanie projektowanego układu dróg w istniejące ukształtowanie terenu oraz posadowienie innych elementów zagospodarowania obiektu
 - 3.6.2. rozwiązania geometryczne dróg i placów wewnętrznych, umożliwiające obsługę komunikacyjną obiektów technologicznych
 - 3.6.3. ciągi piesze i place technologiczne
 - 3.6.4. dojazdy pożarowe (jeżeli dotyczy)
 - 3.6.5. ukształtowanie nawierzchni – spadki i pochylenia dla odprowadzenia wód opadowych
 - 3.6.6. odległości/wymiary od innych elementów zagospodarowania.
 - 3.7. Rozwiązania wysokościowe powinny podawać na planie zagospodarowania projektowane rzędne wysokościowe w miejscach charakterystycznych i winny być uzupełnione w miarę potrzeb przekrojami i planami warstwicowymi.
 - 3.8. Plan tyczenia.
 - 4. Dokumentacja techniczna w branży elektrycznej powinna zawierać w szczególności:
 - 4.1. Założenia i podstawy opracowania projektu (dane do projektu, protokoły ustaleń) oraz powiązania z dokumentacją wykonawczą innych branż.
 - 4.2. Dokumenty formalno - prawne w zakresie branży elektrycznej (odpisy, kserokopie – protokołu ZUD, pozwoleń, warunków technicznych, warunków przyłączenia itp.)
 - 4.3. Opis systemu zasilania, uziemień, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej i wybuchowej
 - 4.4. Szczegółowy opis techniczny układów elektrycznych z podziałem na poszczególne instalacje (np. zasilanie różnych poziomów napięciowych, siła, sterowanie, sygnalizacja, zabezpieczenia, pomiary, oświetlenie terenu i pomieszczeń, gniazda, przeciwporażeniowa, przeciwprzepięciowa, wyrównawcza, uziemień, itd.), obliczenia lub wyniki obliczeń doboru aparatury i kabli oraz wytyczne montażowe (dotyczą sposobu montażu rozdzielni, materiałów instalacyjnych i osprzętu, kabli, itp.)
 - 4.5. Bilans mocy dla całego obiektu i poszczególnych rozdzielnic.
 - 4.6. Zestawienie kabli (różnych poziomów napięciowych, np. siłowych, sterowniczych, sygnalizacyjnych, pomiarowych itd.)
 - 4.7. Zestawienie materiałów (w tym specyfikacje aparatury)
 - 4.8. Plan sieci elektrycznych
 - 4.9. Schemat zasilania
 - 4.10. Schemat główny elektryczny zasilania
 - 4.11. Schematy zasadnicze rozdzielni
 - 4.12. Schematy obwodów sterowania, sygnalizacji, zabezpieczenia, pomiaru
 - 4.13. Schematy montażowe aparatów i połączeń
 - 4.14. Rysunki elewacji i wnętrza szaf, skrzynek i tablic
 - 4.15. Plany rozmieszczenia szaf, skrzynek i tablic
 - 4.16. Plany rozprowadzenia tras kablowych
 - 4.17. Plany instalacji uziemiającej i piorunochronowej.

Załącznik nr 4 – Wymagania dotyczące opracowania dokumentacji geologicznej

Geologia w ustawach

Ustawa prawo budowlane

1. Projekt budowlany powinien zawierać w zależności od potrzeb, wyniki badań geologiczno - inżynierskich oraz geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.
2. Zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia określa – Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 roku (Dz. U. 2012 poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia polega na:

- zaliczeniu obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej,
 - zaprojektowaniu odwodnień budowlanych,
 - przygotowaniu oceny przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych,
 - zaprojektowaniu barier lub ekranów uszczelniających,
 - określeniu nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego,
 - ustaleniu wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi,
 - ocenie stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów,
 - wyborze metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp, wykopów i nasypów,
 - ocenie wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego,
 - ocenie stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i doboru metody oczyszczania gruntów.
3. Kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant na podstawie badań geotechnicznych gruntu, których zakres uzgadnia z wykonawcą specjalistycznych robót geotechnicznych.
 4. Geotechniczne warunki posadowienia ustala się w oparciu o bieżące wyniki badań geotechnicznych gruntu, analizę danych archiwalnych, w tym analizę i ocenę dokumentacji geotechnicznej, geologiczno - inżynierskiej i hydrogeologicznej, obserwacji geodezyjnych zachowania się obiektów sąsiednich oraz innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Ustawa prawo geologiczne i górnicze

1. Wyniki prac geologicznych, wraz z ich interpretacją, określeniem stopnia zamierzonego celu wraz z uzasadnieniem, przedstawia się w dokumentacji geologicznej. Dokumentację geologiczną stanowią następujące rodzaje dokumentacji:
 - 1.1. Hydrogeologiczna
 - 1.2. Geologiczno - inżynierska.

Szczegółowe wymagania dotyczące dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno - inżynierskiej określa Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dokumentacji

hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej z dnia 18 listopada 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 2033).

2. Prace geologiczne z zastosowaniem robót geologicznych mogą być wykonywane tylko na podstawie projektu robót geologicznych. Zawartość projektu robót geologicznych określa – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektu robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2011 nr 288, poz. 1696) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektu robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2015 poz. 964).

Ustalenie wymaganych do wykonania w ramach projektu budowlanego opracowań geologicznych i geotechnicznych zgodnie z w/w przepisami prawa powinno zostać przedstawione w opinii geotechnicznej. Po stwierdzeniu innych od przyjętych w badaniach warunków geotechnicznych gruntu projektant obiektu budowlanego zmienia jego kategorię geotechniczną. W zależności od kategorii geotechnicznej i stopnia złożoności podłoża należy wykonać:

1. W przypadku obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych należy opracować opinię geotechniczną.
2. W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej należy opracować dodatkowo dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny.
3. W przypadku obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii należy wykonać dodatkowo dokumentację geologiczno - inżynierską, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (tj. Dz. U. 2017 poz. 2126 z późn. zm.).

Na dokumentację geologiczną składa się w zależności od kategorii geotechnicznej poniższe dokumenty:

- I. **OPINIA GEOTECHNICZNA**
- II. **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**
- III. **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
- IV. **PROJEKT GEOTECHNICZNY**
- V. **DOKUMENTACJA GEOLOGICZNA – INŻYNIERSKA**
- VI. **DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA (w przypadku prowadzenia odwodnień wykopów otworami wiertniczymi).**

Załącznik nr 5 – Wymagania dotyczące opracowania projektu odwodnień wykopów budowlanych

Układ edycyjny dokumentacji

SPIS TREŚCI

1. Cel i zakres opracowania
 - 1.1. Podstawa formalna
 - 1.2. Podstawowe akty prawne
 - 1.2.1. Ustawa z dn. 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. 2017r. poz. 519) z późniejszymi zmianami,
 - 1.2.2. Ustawa z dn. 16.04. 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz.U. 2016r. poz. 2134) z późniejszymi zmianami,
 - 1.2.3. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2017r. poz. 2126 z późn. zm.),
 - 1.2.4. Ustawa z dn. 18.07.2001 r. - Prawo wodne (tekst jednolity: Dz. U. 2017r. poz. 1121) z późniejszymi zmianami.
 - 1.2.5. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z dnia 18 listopada 2014r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 1800).
 - 1.1. Literatura, w szczególności:
 - 1.1.1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000
 - 1.1.2. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000
 - 1.1.3. Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, PIG, 2015 r.
2. Charakterystyka planowanej inwestycji
 - 2.1. Obecny stan zagospodarowania terenu i lokalizacja projektowanych prac
 - 2.2. Charakterystyka inwestycji
 - 2.3. Roboty ziemne
3. Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania projektowanych prac
4. Charakterystyka przyrodnicza terenu planowanego przedsięwzięcia
5. Położenie fizyczno - geograficzne i morfologia terenu
6. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych, określenie współczynnika filtracji dla przyjętego odcinka odwodnienia
7. Wody powierzchniowe
8. Warunki podziemne
9. Obszary chronione na podstawie ustawy o ochronie przyrody
10. Projektowane odwodnienie wykopów - wybór rozwiązań technicznych
 - 10.1. Schemat obliczeniowy
 - 10.2. Obliczenia ilości wody odprowadzanej w czasie odwodniania wykopów
 - 10.3. Ocena możliwości odbioru wody pochodzącej z odwodnienia przez system okolicznych rowów i zbiorników wodnych.
11. Uwagi końcowe
12. Postępowanie w przypadku wystąpienia awarii

13. Wpływ poboru wody i jej odprowadzania na środowisko.

Spis załączników

1. Lokalizacja projektowanych prac, skala 1:10 000
2. Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski z przebiegiem trasy projektowanego gazociągu
3. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski z przebiegiem trasy projektowanego gazociągu
4. Profil podłużny projektowanego gazociągu z określonymi warunkami gruntowo – wodnymi, tj. określonym poziomem występowania zwierciadła wody gruntowej
5. Plan sytuacyjny z pokazaną lokalizacją oraz szczegółami zabudowy instalacji odwodnień budowlanych.

Szczegółowe wymagania dla dokumentacji odwodnień obiektów budowlanych

1. Dane przyjęte do obliczeń ilości wody pochodzącej z odwodnienia należy przedstawić w formie tabeli. Tabela powinna zawierać następujące dane:
 - 1.1. Długość odcinka wykopu podlegającego odwodnieniu w /km/
 - 1.2. Sposób odwodnienia
 - 1.3. Rodzaj prac ziemnych np. wykop otwarty
 - 1.4. Długość wykopu w /m/
 - 1.5. Rzędna terenu w m.n.p.m
 - 1.6. Rzędna posadowienia gazociągu w m.n.p.m.
 - 1.7. Rzędna zwierciadła wody w m.n.p.m
 - 1.8. Rzędna obniżonego zwierciadła wody w m.n.p.m
 - 1.9. Rzędna spągu warstwy wodonośnej w m.n.p.m
 - 1.10. Wysokość słupa wody w warstwie wodonośnej w /m/
 - 1.11. Wysokość obniżonego zwierciadła wody w /m/
 - 1.12. Depresja w /m/
 - 1.13. Współczynnik filtracji w m/d
 - 1.14. Litologia warstwy zawodnionej.
2. Do obliczenia ilości wody pochodzącej z odwodnień budowlanych należy przyjąć wzory odpowiednie do warunków hydrogeologicznych, dynamiki wód podziemnych oraz założonego schematu obliczeniowego.
3. Wyniki obliczeń należy przedstawić w formie tabeli. Tabela powinna zawierać następujące dane:
 - 3.1. Odcinek odwadnianego wykopu w /km/
 - 3.2. Sposób odwodnienia
 - 3.3. Rodzaj prac ziemnych
 - 3.4. Długość wykopu
 - 3.5. Wysokość słupa wody w warstwie wodonośnej w /m/
 - 3.6. Wysokość obniżonego zwierciadła wody
 - 3.7. Depresja w /m/
 - 3.8. Zasięg leja depresji
 - 3.9. Współczynnik filtracji w /m/d/ dla przyjętego odcinka odwodnienia

- 3.10.** Bilans wodny - obliczenie wielkości dopływu wody do wykopu, obliczenie wielkości osiadania gruntu, stateczność skarp w świetle robot odwodnieniowych wytyczne zabezpieczenia
- 3.11.** Wydajność pojedynczego igłofiltru, igłostudni, studni depresyjnej, studni próżniowych, odwodnień liniowych
- 3.12.** Określenie ilości igłofiltrów, igłostudni, studni depresyjnych, studni próżniowych na odwadnianym odcinku
- 3.13.** Określenie rozstawu igłofiltrów, igłostudni, studni depresyjnych, studni próżniowych
- 3.14.** Określenie długości odwodnienia liniowego
- 3.15.** Dobór obsypki filtracyjnej (jeżeli będzie niezbędna)
- 3.16.** Zasady instalowania igłofiltrów (opis + rysunek szczegółowy przedstawiający głębokość wbicia igłofiltru; szczegół wykonania odwodnienia liniowego)
- 3.17.** Odprowadzenie wody do odbiorników - opis i szczegóły przyjętych rozwiązań technicznych
- 3.18.** Odwodnienie dróg oraz ochrona obiektów towarzyszących przed szkodliwym działaniem wód gruntowych
- 3.19.** Założenia do STWiORB - opis przyjętych rozwiązań technicznych w zakresie monitoringu robot budowlanych w odniesieniu do obniżonego zwierciadła wody gruntowej - osiadanie gruntu i jego wpływ na sąsiednie obiekty budowlane oraz bezpieczeństwo robot budowlanych.



Załącznik nr 6 – Wymagania projektowe w zakresie przewierć HDD

Rozdział I

Postanowienia ogólne

Przy projektowaniu należy opierać się na dyrektywie technicznej DCA „*Technische Richtlinien des DCA, 4 wydanie – 2015*”. Podane poniżej wymagania są uzupełnieniem lub zaostreniem tych podanych w wymienionych wytycznych, jak również obejmują obszary, które nie zostały opisane w wytycznych DCA.

Decyzję o projektowaniu odcinka gazociągu z wykorzystaniem technologii HDD należy podjąć przed rozpoczęciem procedur związanych z dokumentacją formalno - prawną, niezbędną do uzyskania pozwolenia na budowę. Spowodowane jest to między innymi koniecznością zapewnienia miejsca na park maszynowy oraz na odcinek rurociągu przygotowany do wprowadzenia do otworu wiertniczego. Na etapie przygotowania dokumentacji projektowej konieczne jest przeprowadzenie analizy topograficznej, środowiskowej, finansowej oraz wstępnego rozpoznania warunków geologicznych.

Podstawowe wymagania w zakresie projektów wstępnego, budowlanego i wykonawczego powinny być zawarte w warunkach technicznych do projektowania.

Rozdział II

Wymagania dodatkowe dla projektu budowlanego (PB)

2.1 Wymagania formalno - prawne

2.1.1 Pozwolenie wodno - prawne

Należy oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania wskazać miejsca poboru lub zabezpieczyć inny dostęp do wody dla potrzeb wykonania przewierci oraz sposób utylizacji zużytej płuczki wiertniczej lub miejsce jej zrzutu oraz uzyskać stosowne pozwolenia, w tym wodno - prawne, jeżeli jest to wymagane prawem.

2.1.2 Dostęp do terenu

W projekcie budowlanym, oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania, należy uwzględnić dodatkowo:

- a) wskazać i uzyskać wymagane zgody pod drogę dojazdową do placu budowy od strony maszynowej i wyjściowej oraz uzyskać dostęp do terenu,
- b) uzyskać wymagane zgody właścicieli gruntów w celu rozmieszczenia parku maszynowego i odcinka gazociągu przewidzianego do wciągnięcia,
- c) zabezpieczyć teren obok przewierci zasadniczego dla przewierci pod światłowód, jeżeli jest on przewidziany przez Zamawiającego,
- d) zapewnić dostęp do terenu w celu ułożenia kabla do pętli pomiarowej weryfikującej położenie przewodu wiertniczego,

- e) uzyskać zgody właścicieli na wejście w teren w celu wykonania odwiertów geotechnicznych i badań geofizycznych.

W przypadku braku rurociągu pod światłowód należy zabezpieczyć miejsce dla położenia czasowego rurociągu rewersu płuczki między punktem wyjścia i wejścia przewiertu wraz ze sposobem ich utwardzenia.

2.2 Plan zagospodarowania terenu

Plan dla projektu przekroczenia metodą HDD, oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania, powinien być wykonany na mapie w skali 1:500 lub 1:1000 oraz zawierać dodatkowo co najmniej następujące dane:

- a) drogi dojazdowe,
- b) miejsca przeznaczone na rozstawienie parku maszynowego na potrzeby HDD,
- c) miejsca składowania rur, materiałów oraz urobku wiertniczego,
- d) teren, na którym będzie ułożony rurociąg przed wciągnięciem do otworu przewiertu,
- e) wstępna długość projektowanego przewiertu,
- f) łuki poziome,
- g) odległości do budynków w pobliżu planowanego przewiertu,
- h) topografię w odległości od 5 do 20 m od w odniesieniu do osi przewiertu,
- i) współrzędne punktów wejścia i wyjścia przewiertu odniesione do odpowiedniego systemu współrzędnych zgodnego z Załącznikiem nr 4 do Instrukcji PE-DY-I02,
- j) trasa osi przewiertu z liniami siatki np. co 10 m, jak również punkty przecięcia sekcji,
- k) informacje dotyczące promienia poziomego dla każdej sekcji,
- l) zaznaczenie miejsc, w których będą wykonywane odwierty i badania geofizyczne,
- m) wskazanie przeszkód, jak istniejące rurociągi, fundamenty, itp. oraz określenie ich odległości od planowanego przewiertu,
- n) naniesiona róża wiatrów.

2.3 Badania geotechniczne i geologiczne - inżynierskie gruntu przed pracami projektowymi przewiertu HDD

Rodzaje badań, które należy wykonać do określania warunków geologicznych:

- a) wiercenia badawcze,
- b) sondowania dynamiczne i/lub statyczne (np. SD, SPT, CPT, CPTU),
- c) badania geofizyczne (np. georadar lub tomografia elektrooporowa).

Na podstawie wykonanych badań powinny być określone następujące parametry (dla warstw występujących w korytarzu projektowanej trajektorii wiercenia. Wykonywanie szczegółowych badań dla warstw zalegających na powierzchni należy uwzględnić jako dodatkowe koszty):

- a) stopień zagęszczenia – dla gruntów sypkich (niespoistych),
- b) stopień plastyczności i granice Atterberga – dla gruntów spoistych,
- c) wytrzymałość na ścinanie bez odpływu na dole i na górze warstwy,
- d) wilgotność naturalna,
- e) skład granulometryczny,

- f) gęstość objętościowa szkieletu gruntowego,
- g) gęstość objętościowa gruntu całkowicie nasyconego wodą,
- h) spójność,
- i) kąta tarcia wewnętrznego,
- j) zawartość części organicznych,
- k) edometryczny moduł ścisłości pierwotnej i wtórnej,
- l) moduły odkształcenia E_{top} i E_{bottom} ,
- m) współczynnik Poissona,
- n) wytrzymałość na ściskanie R_c – dla litych skał,
- o) wskaźnik spękań RQD,
- p) wskaźnik jakości masywu skalnego RMR,
- q) badanie aktywności warstw ilastych.

Należy określić głębokość występowania nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych jak również strefy sączeń.

2.4 Badania geotechniczne

Przed rozpoczęciem badań należy dokonać analizy dostępnych materiałów archiwalnych w tym między innymi:

- a) map geologicznych, hydrogeologicznych, geośrodowiskowych,
- b) dokumentacji geologiczno - inżynierskich,
- c) opracowań geotechnicznych

wraz z przeprowadzeniem wizji terenowej i wykonaniem kartowania geologiczno - inżynierskiego. Istniejące materiały archiwalne i dokonane wizje terenu posłużą do oceny gruntów i warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanego przewiertu HDD.

Dla szczegółowego określenia warunków gruntowo - wodnych wraz z podaniem parametrów charakterystycznych należy wykonać odwierty badawcze, w odstępach co 50 - 100 metrów wzdłuż trasy projektowanego przewiertu HDD, w odległości co najmniej 10 m od osi projektowanego przewiertu, jednak nie większej niż 50 m, raz z jednej, raz z drugiej strony.

W przypadku przekroczeń cieków wodnych, których szerokość jest mniejsza niż 50 m należy wykonać wiercenia po obu jego brzegach. W przypadku przekroczeń cieków wodnych o szerokości powyżej 50 m należy wykonać dodatkowo otwór w dnie cieku wodnego lub zbiornika wodnego. W przypadku braku możliwości technicznych należy ustalić układ warstw z wykorzystaniem innych metod, np. geofizycznych.

Głębokość otworu powinna być ustalona na 10 m poniżej poziomu planowanego profilu przewiertu dla przewiertów o długości > 500 m lub 5 m dla przewiertów o długości ≤ 500 m.

Zaleca się wykonanie wierceń pełno - rdzeniowych dla aktywnych formacji ilastych (m. in. w łach trzeciorzędowych, zwietrzałych łupkach, łowcach) w celu oceny stopnia ich aktywności. Pobrane próbki gruntów należy badać zgodnie z normą PN-EN 1997-2 Eurokod 7, których celem jest określenie rodzaju gruntu, jego wizualnych cech fizycznych, domieszek oraz oznaczenia stopnia plastyczności. Urobek z osadów czwartorzędowych oraz rdzeń z gruntów

skalistych będą przechowywane w skrzynkach drewnianych o długości 1 m. Należy go zabezpieczyć przed dodatkowym zawilgoceniem, a także nie należy dopuścić do jego wyschnięcia lub zamrożenia. Uzyskany materiał będzie miał pełną dokumentację fotograficzną. Skrzynki z urobkiem i rdzeniami zostaną zdeponowane w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i dostępne dla wykonawcy przewiertu w trakcie jego realizacji. Wymagany uzysk rdzenia dla gruntów skalistych oraz ilastych nie powinien być mniejszy od 85% ze względu na konieczność szczegółowego rozpoznania i dokumentowania przewiercanych gruntów. W przypadku braku możliwości uzysku rdzenia w zakładanej wielkości 85%, nadzór geologiczny w wyjątkowych przypadkach może przyjąć mniejszy uzysk rdzenia.

Dla określenia właściwości fizyko – mechanicznych rozpoznanych gruntów i skał, należy wytypować próbki reprezentatywne z pobranych rdzeni jak również próbki 1 i 2 klasy z osadów czwartorzędowych i w oparciu o normę PN-EN 1997-2 Eurokod 7 wykonać badania laboratoryjne.

Oprócz wierceń badawczych, dla szczegółowego rozpoznania parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych gruntów w stanie naturalnym „in situ” należy wykonać sondowanie podłoża poprzez sondowania dynamiczne i/lub statyczne (np. SD, SPT, CPT, CPTU).

Badania penetracyjne należy rozplanować w pobliżu odwiertów geotechnicznych, w razie konieczności w odstępach pomiędzy nimi. Głębokość badań penetracyjnych powinna być taka sama, jak dla wierceń geotechnicznych w celu umożliwienia porównania uzyskanych parametrów gruntu dla różnych warstw.

Rodzaj badań geotechnicznych stosowany dla rozpoznania geologii dla celów projektowania przewiertu HDD musi być uzależniony od rodzaju występującego gruntu z uwzględnieniem 3 podstawowych formacji:

- a) grunty sypkie – np. piaski, żwiry,
- b) grunty spoiste (kohezyjne) – np. pyły, gliny, iły,
- c) lite skały.

Warunki gruntowo - wodne pod projektowane przewiertu HDD należy dokumentować w formie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dokumentacja geologiczno - inżynierska powinna spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463).

Po zakończeniu prac terenowych i badawczych należy zinterpretować otrzymane wyniki na podstawie opracowanego raportu, zawierającego między innymi szczegółowy profil geologiczny wzdłuż całego planowanego przebiegu przewiertu, dokładny opis umożliwiający interpretację wyników badań przez projektantów i późniejszych wykonawców robót budowlanych w zakresie przewiertu HDD, podanie klasyfikacji gruntów. W raporcie należy szczegółowo opisać oddziaływanie warunków geologicznych na projektowaną infrastrukturę gazową, jak również przeprowadzić analizę ryzyk, w której zostaną uwzględnione parametry, które mogą lub będą oddziaływać na wykonanie otworu wiertniczego i późniejszego wprowadzenia rurociągu do otworu, stopień ich istotności (prawdopodobieństwo

wystąpienia), skutki wystąpienia danego ryzyka oraz działania mające wpływ na minimalizację ryzyk.

2.5 Uzgodnienie z Zamawiającym w zakresie wycinania drzew i krzewów

Szerokość pasa wycinki drzew i krzewów (lub planowane odstępstwo od przepisów w przedmiotowym zakresie) należy uzgodnić z Zamawiającym.

Odcinek gazociągu układany z wykorzystaniem przewierć HDD powinien zostać zaprojektowany poniżej poziomu systemu korzeniowego drzew.

Rozdział III

Wymagania dodatkowe dla projektu wykonawczego (PW)

3.1 Parametry cechujące przewiert

W projekcie wykonawczym oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania należy dodatkowo określić:

- a) punkt wejścia „HDD”,
- b) kąt wejścia „HDD” znajdujący się w zakresie $60^\circ \div 150^\circ$,
- c) punkt wyjścia „HDD”,
- d) kąt wyjścia „HDD” znajdujący się w zakresie $60^\circ \div 150^\circ$,
- e) minimalną długość pierwszego i ostatniego odcinka prostoliniowego,
- f) całkowitą długość przewiertu,
- g) minimalny dopuszczalny promień przewiertu R,
- h) promienie krzywizny poszczególnych odcinków przewiertu R,
- i) kąty nachylenia odcinków prostoliniowych,
- j) minimalne przykrycie przewiertu,
- k) średnicę przewiertu, liczbę marszy poszerzających,
- l) przebieg trasy odcinka HDD wg podziału administracyjnego, podając między innymi miejscowość, gminę i powiat punktów wejścia i wyjścia HDD, orientacyjny kilometr gazociągu i kilometr przekroczenia rzeki.

3.2 Promień przewiertu

Promień przewiertu należy obliczyć z wykorzystaniem wzoru uwzględniającego statą uzależnioną od charakterystyki gruntu, zgodnie z wytycznymi DCA [1]:

$$R_{projektowe} = C \times \sqrt{D_a \times s}$$

przy czym:

$R_{projektowe}$ – projektowany promień [m],

C – współczynnik charakterystyczny gruntu [-],

D_a – średnica zewnętrzna rury [mm],

s – grubość ścianki rury [mm].

Wartości współczynnika charakterystycznego gruntu, uzależnione od wyników badań penetracyjnych, podane zostały w tabeli nr 1:

Właściwości gruntu	CPT	SPT	Moduł sprężystości (E _s)	Współczynnik gruntu
	q _c [MPa]	N ₃₀ (uderzenia/30 cm)	[MPa]	[-]
Piaski, bardzo zagęszczone	>20	>50	100 ÷ 200	8500
Piaski, średnio zagęszczone	10 ÷ 20	25 ÷ 50	50 ÷ 100	9400
Piaski o niskiej gęstości	5 ÷ 10	10 ÷ 25	20 ÷ 50	10200
Łł spoisty	> 2	>8	10 ÷ 25	10500
Łł o średniej spoistości	1 ÷ 2	2 ÷ 8	5 ÷ 10	11500
Łł o niskiej spoistości	<1	<2	0 ÷ 5	12500

Źródło [1].

Otrzymany promień powinien być równy lub większy od wartości uzyskanej ze wzoru podanego poniżej, zgodnego z DVGW G 463 [2]:

$$R_{min} = 206 \times \frac{S}{K} \times D_a$$

przy czym:

R_{min} – minimalny dopuszczalny promień ugięcia [m],

S – współczynnik bezpieczeństwa,

K - minimalna granica plastyczności [N/mm²],

D_a – zewnętrzna średnica rury [mm].

Promień osi przewiertu może być zmieniony na etapie rozwiercania otworu pilotowego.

W przypadku, gdy oś przewiertu będzie zakrzywiona w płaszczyznach pionowej i poziomej, należy obliczyć tzw. „wspólny” promień ugięcia:

$$R_{comb} = \sqrt{\frac{R_h^2 \times R_v^2}{R_h^2 + R_v^2}}$$

R_{comb} – wspólny promień gięcia [m],

R_h – promień gięcia w poziomie [m],

R_v – promień gięcia w pionie [m].

„Wspólny” promień gięcia powinien spełniać wymagania w zakresie minimalnego dopuszczalnego promienia gięcia.

Promień osi przewierci może być zmieniony na etapie rozwiercania otworu pilotowego, jednakże powinien spełniać on wymagania dotyczące jego minimalnej wartości.

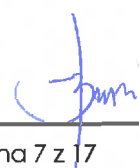
3.3 Minimalna długość pierwszego lub ostatniego odcinka prostoliniowego

W pierwszym lub ostatnim odcinku przewierci zaleca się unikać projektowania odcinków zakrzywionych, ponieważ grunt położony płytko pod powierzchnią terenu nie jest sprzyjający dla takich odcinków (z uwagi na mniejszą zwięzłość). Długość pierwszego i ostatniego odcinka prostoliniowego uzależniona jest od średnicy rozwiercanego otworu, ciężaru i sztywności narzędzi wiertniczych. W zależności od średnicy rozwiercanego otworu, należy uwzględnić zastosowanie sztywnych narzędzi wiertniczych oraz zaprojektować dłuższe odcinki prostoliniowe. Dla dużych średnic zaleca się odcinki prostoliniowe o długości w zakresie 10 ÷ 20 m, dla mniejszych około 5 m. Zaleca się, aby dla średnic DN 700 i powyżej przyjmować odcinek prostoliniowy min 30 metrów. Ostateczne przyjęcie długości tych odcinków należy potwierdzić stosowanymi obliczeniami i analizami.

3.4 Minimalne i maksymalne przykrycie przewierci HDD

Należy określić minimalne przykrycie przekroczenia (drogi, tory kolejowe, rzeki, jeziora, cieków wodnych, przy czym dla cieku wodnego, rzeki lub jeziora przykrycie liczone jest od jego dna). Minimalne przykrycie powinno być równe co najmniej średnicy zewnętrznej rurociągu pomnożonej przez współczynnik 10 ÷ 15, jednak nie mniej niż 5 m.

Minimalna i maksymalna głębokość posadowienia rurociągu względem jego osi jest uzależniona od rodzaju rurociągu, warunków geotechnicznych, odległości od istniejących elementów infrastruktury podziemnej oraz czynników środowiskowych. W przypadku projektowania rurociągu pod dnem rzeki należy wziąć pod uwagę pogłębianie się koryta rzeki, erozję dna, ryzyko przebicia płynu wiertniczego do rzeki, ryzyko wypływu płynu wiertniczego poza otwór wiertniczy w obszarach o szczególnych walorach środowiskowych. Czasem konieczne jest wbudowanie rurociągu głębiej, w celu uniknięcia przejścia przez niesprzyjające warstwy gruntu (np. warstwy żwiru, otoczaki) lub w celu ominięcia przeszkód będących pozostałościami po działalności człowieka (stare lub istniejące fundamenty budowli, itp.). Przy określaniu minimalnej głębokości posadowienia rurociągów należy również dążyć do zmniejszenia ryzyka podniesienia się terenu nad wykonywanym przewierciem oraz zmniejszenia ryzyka osiadania obiektów znajdujących się w pobliżu przewierci. W przypadku budowy rurociągów o większych średnicach, gdzie często stosuje się systemy sterownia z transmisją



danych drogą kablową, maksymalna głębokość przewiertu jest ograniczona wytrzymałością na wyboczenie budowanych rurociągów.

Głębokość posadowienia przewiertu powinna potwierdzać analiza ciśnień wgłębnych dla wiercenia pilotowego.

3.5 Średnica przewiertu

Średnica przewiertu uzależniona jest od rodzaju gruntu. W zależności od rodzaju gruntu: stabilny lub niestabilny, przyjmuje się wartość przewiertu równą średnicy rury pomnożoną odpowiednio przez współczynnik 1.2 lub 1.5.

3.6 „Overbend”

Promień ugięcia rurociągu w miejscu jego wprowadzenia do otworu (łuki pod jakim będzie ulegać zakrzywieniu rurociąg w trakcie jego przeciągania do odwiertu z poziomu rolek, w wyniku którego rurociąg po przegięciu uzyska kąt wyjściowy profilu przewiertu) zostały ukazane w załączniku nr 4 do wytycznych technicznych DCA. Minimalny promień promieni ugięcia rurociągu wylicza się z wykorzystaniem poniższego wzoru [1]:

$$R_{min} = 134 \times \frac{D_a}{K}$$

R_{min} – minimalny dopuszczalny promień ugięcia [m].

D_a – zewnętrzna średnica rury [mm].

K – minimalna granica plastyczności [N/mm²].

W sytuacji gdzie zaprojektowany zostanie wysoki kąt wyjścia (przewyższający zastosowanie standardowych dźwigów bocznych) lub wielopłaszczyznowy overbend konieczne jest zaprojektowanie konstrukcji podpierającej łuk. Projekt powinien uwzględniać topografię terenu, punkty podparcia rurociągu oraz sposób podparcia (rolki, pasy rolkowe tzw. zawiesia rolkowe). Dodatkowo należy określić wysokość podnoszenia łuku oraz udźwig zastosowanych urządzeń dźwigowych wraz z wymaganą ich ilością.

3.7 Wymagane plany sytuacyjne i przekroje wzdłużne projektowanego gazociągu

3.7.1 Przekrój wzdłużny

Do projektu wykonawczego należy załączyć przekrój wzdłużny przewiertu HDD w skali 1:100/100 lub 1:250/250, który oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania, będzie zawierał dodatkowo co najmniej następujące dane/szczegóły:

- a) punkt wejścia i wyjścia przewiertu przeliczony do obowiązującego systemu odniesienia i układem wysokościowym,
- b) profile i poziomu gruntu wzdłuż przekroczenia ze zwymiarowanymi ważnymi punktami referencyjnymi, powiązanych z odpowiednim systemem odniesienia i układem wysokościowym,
- c) punkty odniesienia równoległe do zaprojektowanej trasy HDD,

- d) poziom wody i profile dna rzeki z zakresem pływu z informacjami dotyczącymi zakresu przyptywu i odpływu,
- e) kąty wejścia i wyjścia przewierci,
- f) profil wiercenia ukazujący wymiary lub linie siatki rozmieszczone co 10 m oraz punkt końcowy przewierci HDD,
- g) promień krzywej pionowej dla każdej sekcji,
- h) promień wspólny dla każdej sekcji,
- i) długość poziomą przewierci (po trasie gazociągu) i całkowitą długość przewierci (po osi przewierci),
- j) przykrycie rurociągu w miejscach krytycznych jak: pod drogami, torami kolejowymi, jeziorami lub rzekami.
- k) Ciągły profil geotechniczny opracowany na podstawie badań geofizycznych

3.7.2 Plan szczegółowy przewierci

Plan dla projektu HDD powinien oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania, zawierać dodatkowo co najmniej następujące dane:

- a) topografię w odległości od 5 do 20 m od w odniesieniu do osi przewierci,
- b) punkty odniesienia równoległe do przekroju wzdłużnego,
- c) współrzędne punktów wejścia i wyjścia przewierci odniesione do odpowiedniego systemu odniesienia,
- d) trasa osi przewierci z liniami siatki np. co 10 m, jak również punkty przecięcia sekcji,
- e) informacje dotyczące promienia poziomego dla każdej sekcji,
- f) zaznaczenie miejsc badania georadarem i odwiertów,
- g) zaznaczenie istniejących przeszkód, jak istniejące rurociągu, fundamenty, itp.
- h) naniesiona róża wiatrów.

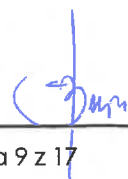
3.7.3 Przekrój poprzeczny

Przekrój poprzeczny przewierci w skali 1:100/100 lub 1:250/250 powinien oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania, zawierać dodatkowo co najmniej następujące informacje:

- a) końcowa średnica przewierci,
- b) grubość ścianki rury, rodzaj powłoki, inne zastosowane zabezpieczenia, informacje o poszczególnych warstwach powłoki i ich grubościach,
- c) klasyfikacja gruntu w obrębie przewierci.

3.7.4 Plan szczegółowy zaplecza do wykonania przewierci

- a) umiejscowienie i rozmiary istotnych elementów systemu do przewierć HDD, jak wiertnia, kabina sterująca, źródło zasilania, wysokociśnieniowa pompa/pompy płuczkowe, system sporządzania i oczyszczania płuczek wiertniczych, sposób wywozu urobku, zaplecze socjalne
- b) wymiary oraz masa urządzeń i wyposażenia,
- c) typ i metoda prowadzenia wiertni,
- d) umiejscowienie i wielkość dołów z urobkiem,



- e) lokalizacja powierzchni do składowania (płyny wiernicze, rury),
- f) drogi dojazdowe.

3.7.5 „Overbend” i odcinek ugięcia gazociągu

Należy wykonać rysunek techniczny łuku „Overbend” i obszaru wygięcia rurociągu zawierający co najmniej następujące dane:

- a) pozycja i odległości pomiędzy podporami rolkowymi,
- b) promień łuku „overbend”.
- c) maksymalna wysokość łuku „overbend”.

3.8 Wymagania projektowe w zakresie biernej ochrony przed korozją odcinka gazociągu

Układy rurowe układane techniką przeciągania w przewiertach kierowanych (HDD) w zależności od wyników rozpoznania geologicznego, należy izolować:

- trójwarstwowymi powłokami polietylenowymi 3LPE klasy B3 wg PN-EN ISO 21809-1 z dodatkową, odpowiednią do występujących warunków osłoną całego układu rurowego. Powłoki osłonowe z materiałów kompozytowych dedykowanych do HDD, np. z laminatu epoksydowo - szklanego,
- trójwarstwowymi powłokami polietylenowymi 3LPE z HDPE, klasy B wg PN-EN ISO 21809-1, lecz o grubości nie mniejszej niż 8 mm,
- trójwarstwowymi powłokami polipropylenowymi 3LPP klasy C wg PN-EN ISO 21809-1, lecz o grubości nie mniejszej niż 6 mm.

Powłoki izolacyjne na połączeniach spawanych rur powinny być tak wykonane i zabezpieczone, aby nie następowało ścinanie tych powłok podczas przeciągania układu.

W tabeli nr 2 przedstawiono przykładowe sposoby zabezpieczenia układów rurowych układanych techniką HDD w zależności od zastosowanej izolacji fabrycznej rur.

Lp.	Rodzaj powłoki rur	Powłoki na połączeniach spawanych	Dodatkowe powłoki osłonowe układu rurowego lub jego elementów
1	Trójwarstwowe powłoki polietylenowe 3LPE klasy B3 wg PN-EN ISO 21809-1	Opaski termokurczliwe na podkładzie epoksydowym, klasy C wg PN-EN 12068 lub 2B wg ISO 21809-3.	Odpowiednia do występujących warunków osłona całego układu rurowego. Powłoki osłonowe z materiałów kompozytowych dedykowane dla HDD, np. z laminatu epoksydowo-szklanego.
2	Trójwarstwowe powłoki polietylenowymi 3LPE z HDPE	Opaski termokurczliwe na podkładzie epoksydowym, klasy C wg PN-EN 12068 lub 2B wg ISO 21809-3. Opaski zabezpieczone żywicą na	Odpowiednia do występujących warunków

		krawędziach, dedykowane do HDD. Opaski termokurczliwe na podkładzie epoksydowym, klasy C wg PN-EN 12068 lub 2B wg ISO 21809-3.	osłona zabezpieczająca całe opaski wraz z krawędziami na połączeniach spawanych. Powłoki osłonowe z materiałów kompozytowych dedykowane dla HDD.
3	Trójwarstwowe powłoki polipropylenowe 3LPP, klasy C wg PN-EN ISO 21809-1, lecz o grubości nie mniejszej niż 6 mm	Opaski termokurczliwe na podkładzie epoksydowym właściwym dla polipropylenu (PP), klasy C wg PN-EN 12068 lub 2B albo 2C wg ISO 21809-3. Opaski zabezpieczone żywicą na krawędziach, dedykowane do HDD. Powłoki polipropylenowe (PP) klasy 5C wg ISO 21809-3 nakładane techniką wtryskiwania do formy na warstwę epoksydu. Powłoki z poliuretanu, pokryte polipropylenową opaską zgrzaną z izolacją fabryczną (powłoki PUPP).	

W dokumentacji projektowej należy zamieścić referencje wystawione dla producenta danej powłoki, potwierdzające poprawne zabezpieczenie antykorozyjne podczas i po ułożeniu gazociągu z wykorzystaniem metody bezwykopowej HDD.

3.9 Obliczenia wytrzymałościowe

W projekcie wykonawczym oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania, należy zamieścić dodatkowo odpowiednie obliczenia wytrzymałościowe w zakresie:

- naprężeń działających na gazociąg podczas wprowadzania do otworu przewiertu, potwierdzając że nie przekraczają one dopuszczalnych limitów,
- w zakresie odpowiedniej mocy wiertni i wyposażenia niezbędnej do wciągnięcia gazociągu osiągając pozycję końcową.

3.9.1 Obliczenie siły ciągu

Należy obliczyć siłę ciągu dla głowicy i wiertni.

Siła ciągu na głowicy niezbędna do pokonania siły tarcia podpór rolkowych uzależniona jest od:

- masy rury z uwzględnieniem powłok, dodatkowych powłok ochronnych (jeżeli dotyczy), systemu obciążenia (balastu),
- rodzaju i geometrii podpór rolkowych,
- rodzaju i stanu powierzchni podpór rolkowych,
- promienia „overbend”,

- e) długości odcinka rurociągu znajdującego się na podporach rolkowych,
- f) stan podparcia rolkowego (smarowanie etc.).

Siła niezbędna do pokonania siły tarcia w otworze wiertniczym uzależniona jest od:

- a) siły tarcia pomiędzy powierzchnią rury i płynem wiertniczym,
- b) siły tarcia pomiędzy rurą i ścianą otworu wiertniczego,
- c) złożonego promienia otworu wiertniczego.

Znając minimalną siłę ciągu na głowicy należy obliczyć siłę ciągu na wiertni, określić jej wielkość oraz kotwiczenia.

Obliczenia związane z siłami ciągu należy wykonać w oparciu o metody podane przez AGA (American Gas Association).

Podczas obliczeń zaleca się uwzględnić przede wszystkim następujące przypadki:

- a) gazociąg w całości znajduje się na rolkach (rozpoczęcie operacji wciągania),
- b) gazociąg znajduje się w połowie w otworze wiertniczym,
- c) gazociąg znajduje się prawie w całości w otworze wiertniczym (zakończenie operacji wciągania).

Należy przyjąć największą uzyskaną wartość do dalszych analiz.

3.9.2 Obliczenie naprężeń powstających w gazociągu

Należy obliczyć naprężenia powstające w ścianie gazociągu podczas operacji wciągania. Należy uwzględnić w obliczeniach następujące obliczenia:

- a) naprężenie wzdlużne,
- b) naprężenie promieniowe (uwzględniające promień przewiertu),
- c) naprężenie obwodowe.

Należy również obliczyć naprężenie występujące w gazociągu po jego ułożeniu w otworze wiertniczym podczas eksploatacji, uwzględniając naprężenia wywołane wewnętrznym ciśnieniem gazu.

3.10 Płuczka wiertnicza

Płuczka wiertnicza stosowana jest w celu transportu urobku i oczyszczania otworu przewiertu, stabilizacji ścian otworu, smarowanie i chłodzenie, zabezpieczenie przed korozją. Powinna ona spełniać zasadnicze wymagania stawiane w wytycznych DCA. Na podstawie badań geologicznych w projekcie wykonawczym należy określić następujące parametry:

- a) typ płuczki wiertniczej (np. bentonitowa, inhibitowana, polimerowa),
- b) gęstość [g/cm³],
- c) lepkość [mPa*s],
- d) wartość pH,
- e) całkowita objętość płuczki [m³], współczynnik utraty płynu f_k , którego wartość jest z zakresu $1,05 \div 2,2$, uzależniona od warunków gruntowych.

UWAGA: przy pełnej cyrkulacji płuczki i użyciu systemów recyklingu rzeczywisty współczynnik utraty płynu może wynosić 2,1 – 2,6. Nie należy mylić przedmiotowego współczynnika z współczynnikiem płukania otworu (stosunek zwiercina/płuczka wiertnicza), który w przypadku wiercenia w formacjach twardych może wynosić nawet 0,01.

Całkowitą ilość płuczki szacuje się z wykorzystując następujący wzór [1]:

$$V_B = \frac{\pi \times d_A^2}{4} \times L_B \times f_k$$

przy czym:

V_B – objętość płuczki,

d_A – końcowa średnica otworu wiertniczego,

L_B – długość przewiertu,

f_k – współczynnik utraty płynu.

3.11 Obliczenie ciśnień w otworze wiertniczym

Warunkiem koniecznym dla prawidłowego przebiegu wiercenia jest zachowanie odpowiednich proporcji pomiędzy parametrami reologicznymi płynu wiertniczego, wydatkiem jego tłoczenia, wymiarami rozwiercanego otworu oraz geomechanicznymi właściwościami przewiercanej formacji. W celu zabezpieczenia nieorurowanej ściany otworu wiertniczego przed erozyjnym działaniem płynu wiertniczego należy zapewnić laminarność przepływu przetłaczanego płynu (dotyczy formacji miękkich; nie dotyczy formacji zwięzłych typu, np. granit) oraz utrzymać w przestrzeni pierścieniowej ciśnienie, którego wartość nie przekracza wartości ciśnienia gruntów i skał stanowiących nadkład.

Należy na etapie projektowania uwzględnić, że pomiędzy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem w otworze wiertniczym a minimalnym ciśnieniem musi być zachowana znacząca różnica. Minimalne ciśnienie w otworze wiertniczym zależne jest głównie od długości, głębokości, średnicy przewiertu, ciężaru płynu wiertniczego i natężenia przepływu płynu wiertniczego. W przypadku, gdy na podstawie analizy ciśnień w otworze wiertniczym stwierdzi się, że ciśnienia te uniemożliwiają „pomyślnego” przeprowadzenia wiercenia, trajektorię przewiertu należy przeprojektować lub wskazać na działania umożliwiające bezpieczne wykonanie przewiertu przy minimalnym ryzyku niepowodzenia.

W celu obliczenia ciśnień w otworze wiertniczym zaleca się wykorzystać model opracowany w Instytucie Delft (Delft Geotechnics). Dopuszcza się możliwość wykorzystania innych modeli, które umożliwiają dokonanie analizy ciśnień w otworze wiertniczym, np. tych wykorzystanych w systemach D-Geo Pipeline lub HDD Designer.

Analizę ciśnień w otworze wiertniczym należy wykonać uwzględniając parametry reologiczne płynu niezbędnego do oczyszczania otworu z zwiercin i dla potwierdzonych warunków geologicznych. Należy uwzględnić wielkość generowanych zwiercin i minimalne parametry reologiczne.

Maksymalne i minimalne ciśnienie w otworze wiertniczym należy obliczyć w charakterystycznych punktach trajektorii przewiertu dla ustalonego współczynnika bezpieczeństwa w każdym analizowanym punkcie:

$$WB = \frac{p_{max}}{p_{min}}$$

W przypadku, gdy trajektoria przewiertu przechodzi przez warstwy piasków, zaleca się, aby przyjmować współczynnik bezpieczeństwa 1,5 w celu zapewnienia, że strefa plastyczna nie przekracza 2/3 wysokości piasku nad otworem wiertniczym. W przypadku wiercenia w glinach zaleca się przyjmować współczynnik bezpieczeństwa 2 w celu zapewnienia, że plastyczna strefa nie przekracza połowy wysokości gruntu nad przewiertem. W przypadku glin zaleca się przyjęcie wyższy współczynnik bezpieczeństwa, ponieważ spójność gruntu może się z czasem obniżyć, z uwagi na jego deformowanie i rozmiękczenie za pomocą płynu wiertniczego podawanego pod ciśnieniem.

Należy zwrócić uwagę, że podczas suszy grunty gliniaste mogą wysychać i pękać od powierzchni na znaczące głębokości. Jeżeli strefa plastyczna powstała wokół rozwierconego otworu przecina takie pęknięcie, to będzie ona stanowić drogę wycieku płynu na powierzchnię terenu. W takim przypadku obliczenie p_{max} nie ma zastosowania.

3.12 Uwzględnienie osiadania gruntu

W przypadku wykonywania przewiertu w sąsiedztwie obiektów infrastruktury, które mogłyby być uszkodzone przez wystąpienie ewentualnych osiadań (np. budynków, autostrad, torów kolejowych, rurociągów itp.) przed wykonaniem instalacji należy obliczyć wielkości osiadania terenu znajdującego się nad projektowanym otworem wiertniczym. Ryzyko wystąpienia osiadania wzrasta wraz ze zwiększeniem średnicy wybudowanego rurociągu szczególnie w przypadkach, gdzie wymagane jest wykonanie kilku marszów poszerzających oraz w przypadku występowania trudnych warunków geotechnicznych. Potencjalne problemy mogą wystąpić w gruntach ściśliwych, piaskach i żwirach o niewielkim zróżnicowaniu wielkości ziaren i przy wysokim poziomie zwierciadła wód gruntowych.

3.13 Wymagania w zakresie personelu i sprzętu

W projekcie wykonawczym oprócz wymagań podanych w warunkach technicznych do projektowania, należy dodatkowo uwzględnić wymagania dotyczące personelu i urządzeń.

3.13.1 Personel (wymagania do umieszczenia w projekcie wykonawczym)

Osoby prowadzące prace wiertnicze zarówno podczas prac geologicznych powinny posiadać odpowiednie przygotowanie (uprawnienia operatorów maszyn do robót ziemnych – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych) i doświadczenie w zakresie robót o podobnym zakresie i charakterze.

Firma wykonująca prace budowlane powinna posiadać odpowiednie referencje w zakresie wykonywania przewiertów.

3.13.2 Urządzenia

Urządzenia wykorzystywane w realizacji przewiertów HDD powinny być zgodne z europejskimi dyrektywami dotyczącymi maszyn i krajowymi regulacjami wprowadzającymi europejskie wymagania. Na urządzenia powinna być wystawiona deklaracja zgodności i znak CE.

3.14 Plan prac związanych z wykonaniem przewiertu HDD

W projekcie wykonawczym przewiertu HDD należy uwzględnić między innymi poniższe etapy prowadzenia prac:

- a) przygotowanie terenu budowy,
- b) konstrukcja niezbędnych zespołów urządzeń i rozstawienie parku maszyn,
- c) wiercenie pilotowe,
- d) operacje związane z powiększaniem średnicy przewiertu,
- e) operacja wciągnięcia odcinka rurociągu,
- f) prace związane ze sprawdzeniem ułożonego odcinka,
- g) prace porządkowe terenu budowy,
- h) rekultywacja terenu,
- i) wykorzystanie personelu i sprzętu.

3.15. Wymagane podstawowe czynności do wykonania podczas HDD (do uwzględnienia w projekcie wykonawczym w wymaganiach dotyczących prac budowlanych)

3.15.1. Czynności przed rozpoczęciem wprowadzenia gazociągu do otworu

Przed rozpoczęciem wciągania odcinka gazociągu do otworu przewiertu należy wykonać poniższe czynności:

- a) wykonanie dokumentacji fotograficznej terenu sąsiadującego z przewiertem przed rozpoczęciem prac,
- b) wykonanie przewiertu pilotażowego,
- c) sprawdzenie połączeń spawanych odcinka gazociągu,
- d) sprawdzenie szczelności odcinka gazociągu z wykorzystaniem prób ciśnieniowych,
- e) sprawdzenie izolacji fabrycznych i wykonanych na budowie,
- f) sprawdzenie dodatkowe powłok ochronnych na połączeniach spawanych,
- g) oględziny odcinka rurociągu,
- h) oględziny konstrukcji „overbend”, czyli łuku wygięcia gazociągu w trakcie jego wprowadzania do otworu (promień, wysokość, długość, dystans),
- i) sprawdzenie siły projektowej głowicy ciągnącej i połączenia z wiertnicą,
- j) zabezpieczenie urządzeń wciągających,
- k) możliwość składowania urobku podczas wciągania rury oraz możliwość deponowania płuczki wypartej przez rurociąg,
- l) możliwości w zakresie komunikacji i transferu danych,
- m) stabilność i możliwości obciążeniowe podkładów rolkowych pod odcinkiem gazociągu,
- n) sprawdzenie maszyn i wyposażenia,
- o) przygotowanie rurociągu/ów do balastowania wraz z osprzętem.

3.15.2 Czynności podczas procesu wciągania rury do otworu

- a) pomiar siły ciągnącej w odniesieniu do limitów wytrzymałościowych dla rury,
- b) badania powłoki rury (test ISO),
- c) rejestracja wszystkich parametrów technicznych procesu wciągania.

3.15.3 Działania po wykonaniu procesu wciągania odcinka rurociągu

- a) pomiar rezystancji przejścia odcinka wykonanego przewiertem HDD, przed włączeniem go do gazociągu,
- b) sprawdzenie drożności odcinka rurociągu z wykorzystaniem tarczy kalibrującej,
- c) próba ciśnieniowa odcinka rurociągu,
- d) pomiar głębokości z wykorzystaniem systemu barometrycznego,
- e) sprawdzenie posadowienia gazociągu z wykorzystaniem żyrokompasu,
- f) wypełnienie pierścienia pomiędzy rurą i otworem,
- g) kontrola usuwania odpadów,
- h) rekultywacja terenu po obydwu stronach przewiertu.

3.16 Dodatkowe wymagania projektowe w zakresie prób ciśnieniowych

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić przed wprowadzeniem gazociągu do przewiertu. Złącza spawane powinny pozostać nie zabezpieczone na czas próby. Próbę ciśnieniową wytrzymałości i szczelności należy przeprowadzić zgodnie z VdTÜV 1051:2014 (metoda pomiaru ciśnienia/objętości).

Przed i po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej należy sprawdzić drożność gazociągu z wykorzystaniem tarczy kalibrującej spełniającej wymagania podane w VdTÜV 1051:2014.

3.16.1 Zakres projektu obejmujący wyłącznie wykonanie przewiertu HDD

Po ułożeniu gazociągu w przewiercie przed i po wykonaniu próby ciśnieniowej, należy również sprawdzić drożność gazociągu z wykorzystaniem tarczy kalibrującej, jeżeli wykonywany jest wyłącznie przewiert HDD.

3.16.2 Zakres projektu obejmujący budowę gazociągu, w tym przewiert HDD

W przypadku, gdy przewiert HDD jest częścią budowanego gazociągu, drożność odcinka zostanie przeprowadzona podczas sprawdzania całego gazociągu przed i po próbach ciśnieniowych.

3.17 Zbiorcze zestawienie kosztów przewiertu HDD

W ramach opracowywania dokumentacji projektowej należy opracować zbiorcze zestawienie kosztów wykonania poszczególnych przewiertów HDD, uwzględniając między innymi warunki geologiczne na trasie planowanego przewiertu, niezbędne urządzenia i inne parametry, które będą miały wpływ na koszt przewiertu.

3.18 Analiza ryzyk w zakresie przewiertu HDD

Należy opracować analizę ryzyk, uwzględniającą analizę przeprowadzoną podczas opracowywania raportu z badań geologicznych, uwzględniając między innymi takie ryzyka jak: brak możliwości zrealizowania wiercenia według założonej trajektorii, kolizja trajektorii z infrastrukturą podziemną, szczelinowanie hydrauliczne nadkładu, osiadanie gruntu (tworzenie się zapadlisk), wiercenie przy promieniu mniejszym niż wymagany, przerwanie ciągłości przewodu, zakleszczenie przewodu w otworze, zakleszczenie narzędzi pod ziemią,

konieczność wykorzystania dodatkowego narzędzia wiertniczego, istotna awaria urządzenia wiertniczego, istotna awaria systemu płuczkowego, niewystarczający stopień oczyszczenia otworu, zatrzymanie procesu budowy, uszkodzenie warstwy izolacyjnej, przekroczenie czasu założonego w harmonogramie, przekroczenie założonego budżetu, nieodpowiedni dobór urządzenia wiertniczego. Dla każdego rodzaju ryzyka należy podać przyczyny powodujące jego wystąpienie, stopień ich istotności (prawdopodobieństwo wystąpienia i ewentualne dodatkowe koszty z nimi związane), skutki wystąpienia danego ryzyka oraz działania mające wpływ na minimalizację ryzyk.

Należy w zbiorczym zestawieniu kosztów wykazać, które ryzyka będą wpływać na podniesienie kosztów przedsięwzięcia dla wyszczególnionych jego części.

W przypadku występowania gruntów niekorzystnych z punktu widzenia wykonawstwa, trajektorię przewiertu należy poddać optymalizacji w celu zmniejszenia ryzyk wykonawczych.

Rozdział IV

Bibliografia

- 4.1 Technische Richtlinien des DCA Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentationen von HDD-Projekten (4. Auflage – 2015).
- 4.2 ST-IGG-601:2012, Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych – Wymagania funkcjonalne i zalecenia.
- 4.3 DVGW G 463, Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck > 16 bar – Errichtung.
- 4.4 Strater N., Dorwart B., Brownstein M.: Recommended site and subsurface characterization methods for a successful directional drilling project, Proceedings of NASTT NO-DIG 2006, Nashville, s. 1-9.
- 4.5 Bennett D., Ariaratnam S.: *Horizontal Directional Drilling Good Practice Guidelines*, HDD Consortium, 3rd edition, the North American Society for Trenchless Technology, 2008, 279.
- 4.6 Luger H. J., Hergarden H. J. A. M.: *Directional Drilling in Soft Soil: Influence of Mud pressures*, Proceedings of International No-Dig 1988 Conference, ISTT, Washington.
- 4.7 Bennet D.: *Jacking forces and ground deformations*.

Załącznik nr 7 – Szablon zbiorczego zestawienia kosztów z uwzględnieniem modeli środków trwałych

Projekt inwestycyjny/zadanie inwestycyjne	Wartość, PLN
Faza planowania	
Studium wykonalności/koncepcja programowo - przestrzenna	
Koszty promocji i szkoleń	
Faza realizacji	
Gazociąg	
S031 Działka	
S220 Drogi i place wewnętrzne	
S220-02 Droga dojazdowa	
S220 Oświetlenie terenu ZZU	
S806-0 Wiata, kontener, skrzynka	
S291-01 Ogrodzenie zewnętrzne/wewnętrzne	
S210-02; S210-03 Gazociąg wraz z armaturą	
Roboty budowlane - montażowe - środek trwały 1	
Dostawy - środek trwały 1	
Roboty budowlane - montażowe - środek trwały 2	
Dostawy - środek trwały 2	
<i>(lub/i) Rekultywacja terenu</i>	
<i>(lub/i) Odszkodowania</i>	
<i>(lub/i) Nasadzenia kompensacyjne</i>	
<i>(lub/i) Nadzór archeologiczny</i>	
<i>(lub/i) Opłaty administracyjne i inne</i>	
S211-01 Przyłącze energetyczne	
S210-04 System Aktywnej Ochrony Przeciwo	
S659 Centralna Stacja Nawadniania (SN)	
S211-09 Sieć światłowodowa	
S629-01 System łączności	
S610-01 Urządzenie prądu zmiennego	
S659-06 Pozostałe AKPiA	
S624-01 System ochrony obiektu	
S224-01 System odwodnienia/rowy meliorac	
S291-03 Znaki nawigacyjne i oznakowania	
<i>(lub/i) Stacja</i>	
<i>(lub/i) Tłocznia</i>	
<i>(lub/i) Węzeł</i>	
<i>(lub/i) Obiekty zaplecza technicznego</i>	
<i>(lub/i) GDI - IT</i>	
<i>(lub/i) System IT</i>	
<i>(lub/i) System IT - modernizacja</i>	
<i>(lub/i) Telemetria - urządzenia i instalacje w obiektach</i>	

<i>(lub/i) Łączność - nowe/modernizacje</i>	
<i>(lub/i) GDI</i>	
<i>(lub/i) Służebności (dla istniejących obiektów)</i>	
<i>(lub/i) Wykupy gruntów (dla istniejących obiektów)</i>	
<i>(lub/i) GDI - środki transportu</i>	
Dokumentacja/nadzory - nakłady w okresie	
Dokumentacja projektowa	
Nadzory	
Siły własne - nakłady w okresie	
Siły własne	