

MPR "Sarmatia" Sp. z o.o.



Rurociąg Naftowy Brody - Płock Informacja o Projekcie

27.07.2012

ILF CONSULTING ENGINEERS

Werner-Eckert-Strasse 7, 81829 Munich,
GERMANY

Phone: +49-89-25 55 94 - 0

Fax: +49-89-25 55 94 - 144

E-mail: postmaster@ilf.com



Spis Treści

1	CEL PROJEKTU	3
2	STRUKTURA UDZIAŁOWCÓW SPÓŁKI	3
3	CHARAKTERYSTYKA PROJEKTU	3
3.1	Główne obiekty	3
3.1.1	Część liniowa	3
3.1.2	Stacje liniowe	4
3.1.3	Instalacje pomocnicze	4
3.1.4	Tymczasowe obiekty i instalacje	4
3.1.5	Stacje główne	4
3.1.6	Główny system sterowania, systemy awaryjne i bezpieczeństwa	5
4	PODSTAWY PROJEKTU SARMATIA	6
4.1	Główne założenia projektowe	6
4.2	Projekt rurociągu	6
4.2.1	Sekcja standardowa	6
4.2.2	Sekcje specjalne	7
4.2.3	Oznakowanie i punkty pomiarowe	8
5	PRACE BUDOWLANE	9
5.1	Budowa rurociągu	9
5.1.1	Budowa sekcji liniowych - odcinki standardowe	9
5.1.2	Odcinki specjalne	12
5.1.3	Stacje rurociągowo (stacje zaworowe)	12
5.1.4	Skrzyżowania	12
5.2	Budowa stacji głównej	14
5.3	System nadzoru i gromadzenia danych (SCADA) i telekomunikacja	14

1 CEL PROJEKTU

Rurociąg naftowy Brody-Płock ze swoim pierwszym etapem - połączeniem Brody-Adamowo jest częścią Euro-Azjatyckiego Korytarza Transportowego Ropy Naftowej łączącego rezerwy ropy naftowej z regionu morza Kaspijskiego, tj. z Kazachstanu i Azerbejdżanu do: Polski, Niemiec wschodnich i Basenu Morza Bałtyckiego.

Realizacja projektu wzmocni bezpieczeństwo energetyczne w wyżej wymienionych krajach i regionach poprzez dywersyfikację źródeł i tras dostaw ropy.

2 STRUKTURA UDZIAŁOWCÓW SPÓŁKI

Międzynarodowe Przedsiębiorstwo Rurociągowie Sarmatia Sp. z o.o. składa się obecnie z 5 następujących udziałowców:

- SOCAR (State Oil Company of the Republic of Azerbaijan)
- GOGC (Georgian Oil & Gas Corporations)
- JSC "Ukrtransnafta" (Ukraina)
- PERN "Przyjaźń" S.A. (Polska)
- AB "Klaipedos Nafta" (Litwa)

3 CHARAKTERYSTYKA PROJEKTU

3.1 Główne obiekty

Projekt rurociągu ropy naftowej składa się z:

- Części liniowej (rurociąg)
- Stacji głównych (pompownie, bazy zbiornikowe, stacje pomiarowe)
- Systemów SCADA, ICSS i Telekomunikacji.

3.1.1 Część liniowa

Część liniową dzieli się na:

Sekcje standardowe – budowa rurociągu odbywa się w standardowy powtarzalny dla tego typu obiektów sposób.

Sekcje specjalne – wymagają zastosowania niestandardowych metod budowy. Do tego typu odcinków należą np.: obszary o szczególnym znaczeniu przyrodniczym, gdzie zachowuje się szczególną ostrożność podczas budowy i eksploatacji rurociągu.

Skrzyżowania – są to odcinki rurociągów, na których krzyżuje się on z innymi obiektami np. drogami, rzekami i infrastrukturą.

Sekcje równoległe – są to odcinki równoległe do istniejącej infrastruktury np.: drogi, inne rurociągi, linie energetyczne NN, SN, WN etc. Na tych odcinkach zwraca się szczególną uwagę na wzajemne oddziaływanie na siebie obiektów pod względem technicznym (strefy bezpieczeństwa).

3.1.2 Stacje liniowe

Stacje zaworowe – montowane na całej długości rurociągu w odległościach wymaganych przepisami lub ze względu na bezpieczeństwo eksploatacji. Stosuje się je do wyłączania poszczególnych części rurociągu podczas rutynowych przeglądów eksploatacyjnych lub w sytuacjach awaryjnych.

Śluzy nadania tłoka – śluzy umożliwiające wprowadzenia do rurociągu tłoka inspekcyjnego lub czyszczącego. Wyposażone w specjalne systemy zaworowe, zwykle instalowane co 200 – 300 km na terenie stacji głównych.

3.1.3 Instalacje pomocnicze

Instalacje układane wraz z rurociągiem. Są to instalacje ochrony katodowej, światłowodowy, etc.

3.1.4 Tymczasowe obiekty i instalacje

Tymczasowe obiekty i obszary pracy w sąsiedztwie korytarza budowy (tymczasowe korytarze budowy), obozowiska mieszkaniowe dla pracowników, pomieszczenia magazynowe, składowiska rur, obszary tymczasowego składowania ziemi i odpadów, tymczasowe drogi dojazdowe, etc.

3.1.5 Stacje główne

Na stacjach głównych umieszcza się różnorodne systemy i podsystemy, w tym: odbioru, magazynowania, tłoczenia, pomiaru, rozładunku, filtrowania, separacji, bezpieczeństwa itp.

Ponadto na każdej ze stacji znajdują się systemy zaopatrzenia i podtrzymania takie jak: generatory elektryczne, przyłącza, sieci dystrybucyjne, infrastruktura itp.

Nazwa stacji zazwyczaj odnosi się do głównego systemu jaki znajduje się na jej terenie np.: stacja pomp, stacja pomiarowa, etc.

Obecnie przewidziane są trzy stacje pomp, z których pierwsza znajduje się w Brodach (zlokalizowana wraz z bazą zbiornikową na Ukrainie), a pozostałe dwie pośrednie stacje pomp zlokalizowane zostały w granicach Polski.

Przewiduje się że stacja pomiarowa będzie zlokalizowana w punkcie początkowym i końcowym rurociągu (przy bazach zbiornikowych w Brodach i Adamowie).

Każda ze stacji będzie się składać z budynków socjalnych, technicznych, magazynowych i warsztatowych.

3.1.6 Główny system sterowania, systemy awaryjne i bezpieczeństwa

SCADA (system nadzoru i gromadzenia danych) i ICSS (zintegrowany system kontroli i bezpieczeństwa)

Zlokalizowane zostanie jedno główne i jedno rezerwowe centrum kontroli, przy czym główne centrum kontroli umiejscowione będzie przy bazie zbiornikowej w Adamowie, a rezerwowe centrum kontroli przy bazie zbiornikowej w Brodach.

System przeciwpożarowy

Wszystkie stacje będą wyposażone w system przeciwpożarowy zgodnie obowiązującymi przepisami prawnymi i dobrą praktyką inżynierską;

System detekcji wycieku

Rurociąg będzie monitorowany przez system detekcji wycieku, który działa na zasadzie przepływu, temperatury i ciśnienia oraz jest zdolny do wykrycia niewielkich strat (wycieku ropy). W razie wykrycia wycieku system automatycznie wyłącza pompy i zdalnie zamyka stacje zaworowe.

System ochrony przed korozją

Rurociąg będzie chroniony zewnętrznie przez aktywne i pasywne systemy antykorozyjne.

System ochrony aktywnej (katodowej) będzie się składał ze źródła prądu stałego, tzw. prostowników, anod galwanicznych umieszczonych w gruncie, kabli łączących i pomiarowych przyspawanych do rurociągu.

Pasywny system antykorozyjny składa się z trójwarstwowej osłony polietylenowej rurociągu oraz osłon chroniących połączenia rur.

Inne systemy bezpieczeństwa

Należą do nich: system kontroli ciśnienia, system kontroli przepływu, system detekcji wtargnięcia, systemy kontroli dostępu do stacji i inne.

4 PODSTAWY PROJEKTU SARMATIA

4.1 Główne założenia projektowe

Przy obecnych założeniach rurociąg będzie charakteryzował się następującymi parametrami technicznymi:

- Średnica rurociągu - 32" / 800 mm;
- Transportowane medium – słodka ropa naftowa (o niskiej zawartości siarki);
- Ciśnienie projektowe - maksimum 65 bar;
- Grubość ścianki – od 8,8 do 10 mm, w zależności od przyjętych współczynników projektowych, rodzaju zastosowanego materiału, ciśnienia roboczego lub innych warunków;
- Projektowany okres eksploatacji rurociągu – około 30 lat;

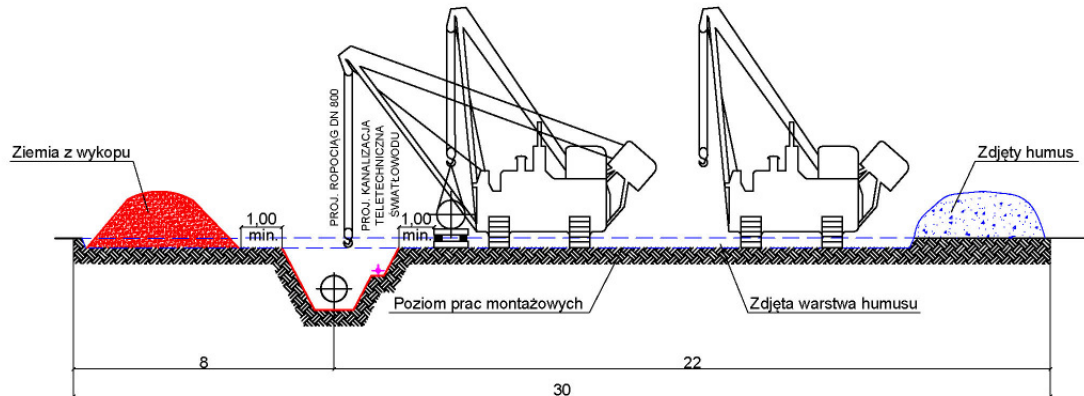
4.2 Projekt rurociągu

Szerokość pasa zajęcia gruntu – Zgodnie z polskimi przepisami wynosi ona minimalnie po 10 m na każdą ze stron rurociągu, czyli korytarz 20m (10m + 10m = 20m);

4.2.1 Sekcja standardowa

Głębokość posadowienia rurociągu - minimum 1 m (od górnej części rurociągu) z uwzględnieniem zwiększenia zagłębienia zgodnie z przeznaczeniem gruntu, rodzajem gruntu i innymi zagadnieniami zawiązanymi z technicznymi rozwiązaniami rurociągu.

Korytarz budowy – standardowa szerokość korytarza budowy wynosi 30 m, dzieli się na 8 m na jedną stronę rurociągu i 22 m na drugą stronę rurociągu (Rys. 1). W niektórych wypadkach szerokość korytarza może zostać zwiększona z uwagi na rozwiązania techniczne budowy rurociągu (np. bezwykopowe przejścia pod rzekami wymagające większego obszaru roboczego po obu stronach rzeki, służącego do zainstalowania urządzeń wiertniczych).



Rys 1. Korytarz Budowy – Standardowa szerokość robocza

4.2.2 Sekcje specjalne

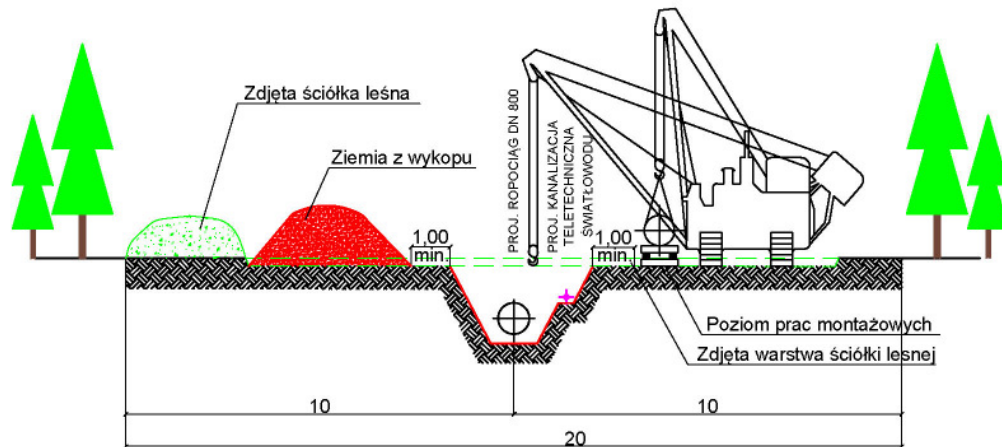
Sekcje specjalne znajdują się w obszarach wrażliwych środowiskowo, leśnych, bagiennych i innych wskazanych w wyniku szczegółowych badaniach wykonywanych do Oceny Oddziaływania na Środowisko (OOS).

Obszary leśne

Podczas trasowania rurociągu skrzyżowania leśne były ograniczane w możliwie największym zakresie. W przypadku gdy skrzyżowań leśnych nie można było uniknąć, w celu uniknięcia lub zminimalizowania wycinki drzew, zostały wykorzystane istniejące luki, przecinki leśne, drogi pożarowe itp..

Na obszarach leśnych zmniejszono szerokość pasa roboczego do 20 m (Rys 2).

Dokładny układ korytarza budowy oraz metody pracy (cięcie i układanie, ochrona drzew i inne) na terenach leśnych zostaną uzgodnione z właścicielami lasów.



Rys 2. Korytarz Budowy – Zredukowana szerokość robocza

Bagna i tereny podmokłe

Tereny podmokłe i bagienne charakteryzują się wysokim poziomem wód gruntowych. W zależności od rzeczywistego ich poziomu, określonego w trakcie przedwykonawczych badań terenowych, mogą zostać zlokalizowane obszary wymagające obniżenia poziomu wód gruntowych. Osiągnięte jest to poprzez instalację zamkniętego systemu drenażu ze studniami i pompami odwadniającymi lub ciągłego odwadniania wykopu.

Korytarz budowy będzie dopasowany indywidualnie do warunków terenowych na danym odcinku.

4.2.3 Oznakowanie i punkty pomiarowe

Słupki oznakowania są instalowane w celu lokalizacji rurociągu pod powierzchnią ziemi i innych powiązanych z nim instalacji podziemnych.

Słupki są zazwyczaj umieszczane:

1. w punktach zmiany kierunku rurociągu, gdzie kierunek rurociągu zmienia się o ponad 10 stopni w płaszczyźnie poziomej
2. po obu stronach skrzyżowania z głównymi ciekami wodnymi;
3. po obu stronach skrzyżowania z torami kolejowymi;
4. po obu stronach skrzyżowania z autostradami;
5. powyżej wszystkich innych skrzyżowań z drogami, strumieniami i kanałami;
6. na skrzyżowaniach z innymi podziemnymi instalacjami i urządzeniami, np. rurociągami lub podziemnymi kablami energetycznymi;
7. przy skrzyżowaniach z liniami wysokiego napięcia;

8. w odstępach nie większych niż 500 m.

Punkty pomiarowe są instalowane wewnątrz korytarza rurociągu w miejscach gdzie kable podziemne są podłączone do rurociągu lub innych urządzeń powiązanych z rurociągiem np: stalowych rur osłonowych, przewodów uziemienia i innych. Konstrukcja i rodzaj punktu pomiarowego zależy od zamierzonego celu lub określonej funkcji pomiaru i testowania.

5 PRACE BUDOWLANE

Zgodnie z charakterystyką projektu prace budowlane dzielimy na:

Budowę rurociągu – składa się z budowy odcinków liniowych i stacji zaworowych. Odcinki liniowe podzielone są na: rurociąg, skrzyżowania i odcinki specjalne. Odcinki liniowe buduje się zazwyczaj przez powtarzanie sekwencji i przesuwanie się na kolejne kilometry trasy po zakończeniu etapu.

Budowę stacji głównych – dotyczy budowy stacji pomp, stacji pomiarowych, etc. Budowa odbywa się w sposób klasyczny gdzie prace podzielone są na etapy prowadzone przez różnorodne branże (budowlaną, elektryczną, sanitarną, etc.).

Budowę systemu automatyki, nadzoru i telekomunikacji – układanie kabla światłowodowego i instalacja różnego rodzaju urządzeń nadzorujących, sterujących, alarmowych etc.. Budowa ta odbywa się zarówno na części liniowej jak i na stacjach głównych.

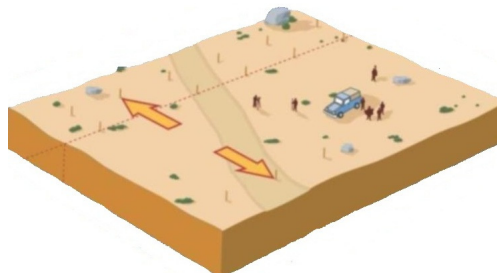
5.1 Budowa rurociągu

5.1.1 Budowa sekcji liniowych - odcinki standardowe

Poniżej przedstawiono informacje na temat prowadzenia robót budowlanych na standardowych odcinkach rurociągu.

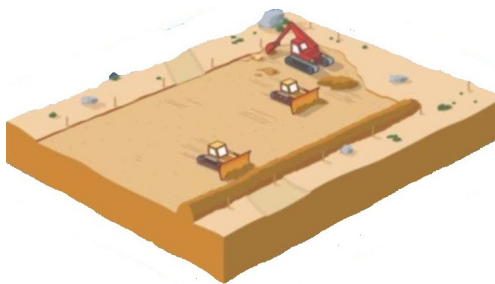
Rozpoznanie geodezyjne i tyczenie trasy

Geodezyjna analiza wyznaczonej trasy odbędzie się już na etapie projektowania. Jednakże przed rozpoczęciem budowy zostanie oznakowana przez geodetów palikami wbitymi w ziemię: dokładna trasa osi rurociągu, szerokość pasa budowy oraz miejsca kolizji z infrastrukturą podziemną.



Usuwanie roślinności i spychanie humusu

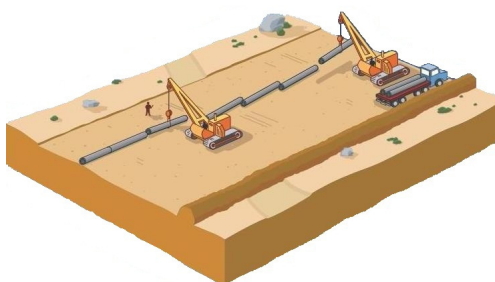
W pierwszym etapie pas budowy oczyszczany jest z drzew, krzewów oraz wszelkich innych obiektów utrudniających prowadzenie prac. Następnie usuwa się warstwę gleby, która zwykle ma grubość od 30 do 50cm poprzez zepchnięcie jej na jedną z krawędzi pasa budowy i usypanie wału. W kolejnym etapie wyrównuje się teren zgodnie z profilem budowanego rurociągu i w celu ułatwienia poruszania się maszyn budowlanych. (ziemi z wyrównywania nie miesza się z wcześniej zdjętą warstwą gleby)



Rozmieszczanie i pasowanie rur wzdłuż trasy

Rury (zwykle o długości 12m) składowane w głównych zapleczeniach budowy, przywozi się i układa wzdłuż w pobliżu linii trasy rurociągu.

Niektóre rury są gięte na miejscu za pomocą specjalnej giętarki (promień gięcia nie mniej niż 60 średnic), która porusza się wzdłuż trasy rurociągu. Kiedy potrzebny jest promień gięcia mniejszy od możliwego do wykonania na budowie używa się łuków fabrycznych. (promień gięcia nie mniejszy niż 6 średnic). W ten sposób zmienia się kierunek rurociągu w pionie jak i w poziomie.

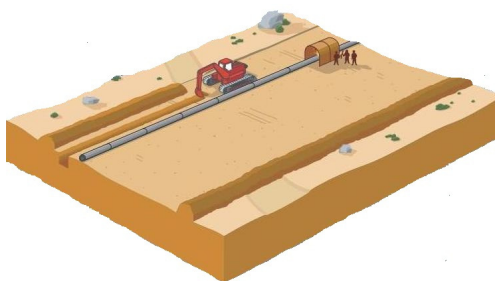


Kopanie rowu i spawanie rur

Ułożone wzdłuż i odpowiednio wygięte rury spawa się ze sobą w sposób ciągły pozostawiając miejsca umożliwiające poruszanie się w pasie budowy. Zwykle nie wykonuje się odcinków dłuższych niż 2km. Po zespawaniu każda spoina jest kontrolowana ultradźwiękowo lub radiograficznie w celu utrzymania jak najwyższej jakości wykonania połączeń.

Jednocześnie wykonuje się wykop umożliwiający ułożenie rurociągu na głębokości pozwalającej na przysypanie go co najmniej 1m ziemi licząc od górnej krawędzi.

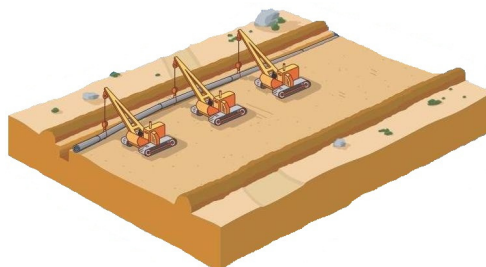
Kopanie odbywa się za pomocą standardowych koparek lub specjalnych maszyn do kopania rowów, chyba że warunki gruntowe wymuszają użycie innych metod jak np. usuwanie skał. W tym wypadku wykop należy przygotować przed przywiezieniem rur.



Przygotowanie podsypki i układanie rurociągu

Wykop musi zostać oczyszczony z kamieni i innych zanieczyszczeń. Następnie należy wykonać podsypkę z piasku. W niektórych przypadkach piach musi być dowożony z kopalni, bo ten występujący w pasie budowy nie nadaje się nawet po przesianiu go przez sito.

Proces układania rurociągu odbywa się w sposób ciągły przy użyciu 5-6 tzw. wysięgników bocznych. Pierwszy z nich unosi ciąg rur, drugi unosi jeszcze wyżej itd. do ostatniego. Podczas opuszczania rura przesuwana jest po specjalnych kołyskach wyposażonych w rolki.



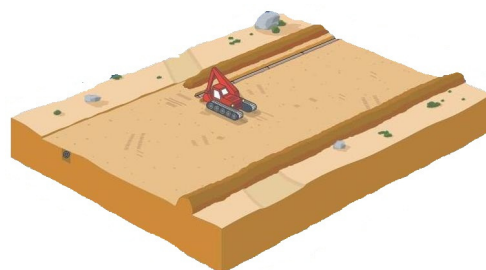
Próby hydrauliczne rurociągu

Każdy odcinek rurociągu jest testowany hydraulicznie przy użyciu wody. Ciśnienie próby jest większe co najmniej o 25% w stosunku do ciśnienia roboczego rurociągu. Przed przystąpieniem do testu rurociąg jest czyszczony, przeglądany i montowane są na jego końcach głowice testowe. Sekcja testowa zazwyczaj ma długość około 10km.

Zасыpywanie rurociągu

Rurociąg zostaje obsypany piaskiem. Następnie zasypuje się go ziemią rodzimą. Nadmiar gruntu rozplanowuje się w pasie budowy. Jeśli jest go zbyt dużo lub nie nadaje się do wykorzystania (np. zawiera odłamki skał) wywozi się go na licencjonowane składowiska.

Przed wykonaniem zasypu przeprowadza się inwentaryzację powykonawczą rurociągu.



Przywrócenie do stanu pierwotnego

Przywrócenie pasa budowy do stanu pierwotnego składa się z trzech etapów:

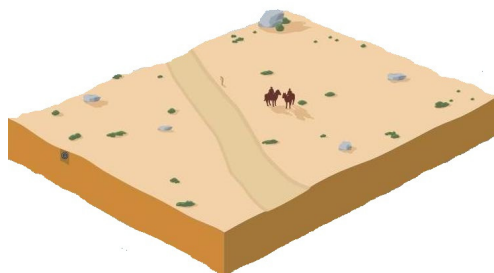
- Przywrócenie pierwotnego kształtu terenu wraz z zabezpieczeniem zboczy przed erozją;
- Przywrócenie pierwotnej warstwy wierzchniej przez rozplantowanie wcześniej zsuniętej na bok pasa budowy gleby;
- Odbudowa biologiczna polegająca na przywróceniu pierwotnej szaty roślinnej. Może ona być wykonywana przez wykonawcę robót budowlanych jak i właścicieli gruntów;



Znakowanie rurociągu

Po przywróceniu pasa budowy do stanu pierwotnego rurociąg znakuje się słupkami, które są jedynym prócz stacji zaworowych i stacji głównych śladem trasy rurociągu.

Niektóre ze słupków posiadają możliwość podłączenia urządzeń do kontroli potencjału elektrycznego rurociągu w celu sprawdzenia prawidłowego działania instalacji ochrony katodowej.



Kontrola rurociągu po zakończeniu budowy

Po zakończeniu całego rurociągu wykonuje się szereg testów mających na celu np. sprawdzenie czy powłoka ochronna rurociągu nie została uszkodzona podczas budowy, czy nie powstały uszkodzenia mechaniczne oraz czy instalacja ochrony katodowej działa poprawnie. Wszystkie nieprawidłowości muszą zostać usunięte przez wykonawcę rurociągu.

5.1.2 Odcinki specjalne

Odcinkami Specjalnymi nazywamy części rurociągu, na których wykonawca nie może wykorzystać standardowych sposobów budowy rurociągu przedstawionych powyżej. Odcinki takie mogą wystąpić między innymi za względu na: warunki geologiczne i hydrologiczne, obszary skaliste, obszary płytko występujących wód gruntowych, strome zbocza i inne obszary wymagające wykorzystania specjalnych technik budowy.

Bardzo ważnymi odcinkami specjalnymi są obszary wrażliwe przyrodniczo zidentyfikowane podczas Oceny Oddziaływania na Środowisko, dla których należy zastosować metody ograniczające negatywny wpływ na środowisko wymienione w Decyzji Środowiskowej.

5.1.3 Stacje rurociągowo (stacje zaworowe)

Stacje rurociągowo (stacje zaworowe) są budowane przez wykonawcę w ramach budowy odcinków liniowych rurociągu. W związku z niewielką ilością pracy, która jest wymagana przy instalacji stacji zaworowej, nie będą organizowane dodatkowe zaplecza budowy.

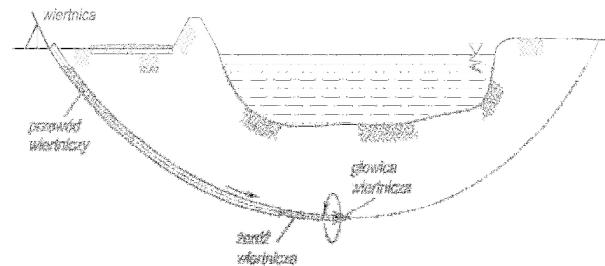
5.1.4 Skrzyżowania

Poszczególne odcinki rurociągu wraz z sekcjami skrzyżowań łączone są w całość w celu przeprowadzenia testów hydraulicznych. Sekcje skrzyżowań przygotowywane są przez mniejsze wyspecjalizowane ekipy przed dojściem do nich głównego „frontu robót”. Do wykonania tego typu prac używa się specjalnych rozwiązań budowlanych takich jak: Wiercenia Kierunkowe (HDD - ang. Horizontal Directional Drilling), przeciski i inne.

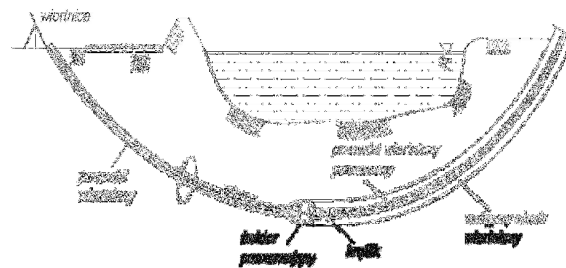
Skrzyżowania dzieli się ze względu na zastosowaną metodę przejścia. Wybiera się pomiędzy metodą wykopu otwartego lub metodą bezwykopową w zależności od specyfiki kolizji.

Metoda otwartego wykopu wymaga wykonania wykopu w obszarze skrzyżowania, który jest zasypywany po ułożeniu rurociągu. Otwarty wykop jest zazwyczaj najtańszą metodą budowy, ale może wywoływać zakłócanie pracy innego obiektu lub instalacji, np. tymczasowe wstrzymanie ruchu drogowego, gdy rurociąg krzyżuje się z drogą lub konieczność skierowania przepływu wody w innym kierunku, gdy rurociąg krzyżuje się z ciekim wodnym.

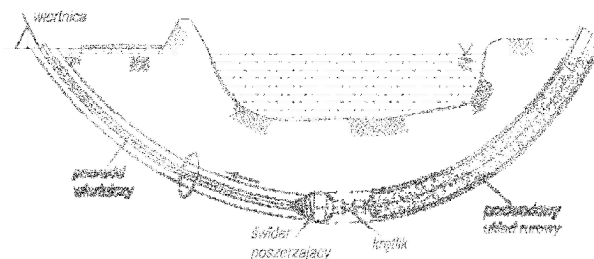
Metoda bezwykopowa jest metodą, w której nie występuje ingerencja w działanie obiektów znajdujących się na powierzchni ziemi w obszarze skrzyżowania i jest wykonywana np. za pomocą metody przecisku, wiercenia kierunkowego (HDD) albo mikrotunelowania. Przykład metody bezwykopowej przedstawiono na Rys 4.



a) Wiercenie kierunkowe otworu pilotującego pod ciekim wodnym – I etap.



b) Poszerzanie otworu pilotującego uzyskanego w wyniku pierwszego przejścia świdra – II etap.



c) Dodatkowo poszerzanie otworu do wymaganej średnicy przy drugim przejściu świdra poszerzającego i wprowadzanie przewodowego układu rurociągu – III etap.

Rys. 4. Schemat wiercenia kierunkowego (HDD)

Metoda wiercenia kierunkowego znajduje szerokie zastosowanie szczególnie w obszarach z ekologicznie wrażliwymi strefami buforowymi (np. koryta i rozlewiska rzek) i jest zalecana przez Ministerstwo Środowiska i inne instytucje odpowiedzialne za ochronę środowiska.

Rozwiązania techniczne oraz metoda przejścia są uzgadniane przez organy decyzyjne i wymagają uzgodnienia z właścicielem obiektu.

5.2 Budowa stacji głównej

Place budowy stacji głównych będą związane z zapleczem budowy rurociągu (zakwaterowanie pracowników, miejsca prefabrykacji i magazyny). Budowa odbywa się w sposób klasyczny gdzie prace podzielone są na etapy prowadzone przez różnorodne branże: budowlaną, elektryczną, sanitarną, etc.

Budowa tego typu stacji trwa zwykle od 18 do 24 miesięcy.

5.3 System nadzoru i gromadzenia danych (SCADA) i telekomunikacja

Budowa systemu SCADA i telekomunikacji jest związana ze stacjami głównym i stacjami zaworowymi, a światłowód układany jest wraz z rurociągiem. Skrzynki łączeniowe światłowodu montowane są po zakończeniu prac związanych z budową rurociągu, zwykle co dwa lub cztery kilometry.