

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TECHNOLOGIA MECHANIKA

NR PROJ. 190002
NR DOK. 00T300REW0

INWESTOR:

REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY KRAKÓW
30-901 KRAKÓW UL. MOGILSKA 85

INWESTYCJA:

**PRZEBUDOWA KOLEJOWEGO FRONTU NALEWCZEGO BAZY PALIW
NIEDŹWIEDŹ**

OBIEKT:

FRONT KOLEJOWY

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nnr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	Dariusz Kałużyński	nd.	05.2019	
Główny projektant	Dariusz Kałużyński	nd.	05.2019	
Sprawdzający	Joanna Ziółkowska	nd.	05.2019	
Kierownik projektu	Jarosław Szaturski	nd.	05.2019	

Warszawa, maj 2019

PRZEBUDOWA KOLEJOWEGO FRONTU NALEWCZEGO BAZY PALIW NIEDŹWIEDŹ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
1.	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	00T300REW0

SPIS TREŚCI:**strona**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1. Przedmiot opracowania	6
1.2. Podstawa opracowania	6
1.3. Zakres stosowania	7
1.4. Okreslenia podstawowe	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	9
1.6. Kod CPV	10
2. OBIEKTY	10
2.1. Obiekty i instalacje przeznaczone do modernizacji i nowoprojektowane	10
3. MATERIAŁY	10
3.1. Ogólne wymagania	10
3.2. Waga kolejowo-samochodowa	10
3.3. Stanowiska rozładunkowo-załadunkowe	11
3.4. Rurociągi	11
3.5. Materiały uszczelniające	12
3.6. Elementy złączne	12
3.7. Armatura	13
4. SKŁADOWANIE	13
4.1. Rury, kształtki inne elementy	13
4.2. Urządzenia NO, armatura, osprzęt	14
5. SPRZĘT	14
5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	14
5.2. Sprzęt do robót montażowych	14
6. TRANSPORT	15
6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	15
6.2. Transport rur i kształtek	15
6.3. Transport urządzeń NO i armatury	15
7.1. Ogólne zasady wykonania robót	16
7.2. Roboty przygotowawcze	16
7.3. Roboty ziemne	16
7.4. Roboty montażowe	17
7.5. Wykonanie rurociągów	17
7.5.1. Połączenia spawane	19
7.5.1.1. Uwagi ogólne	19

7.5.1.2. Wymagania dotyczące personelu spawalniczego	20
7.5.1.3. Kwalifikacje personelu spawalniczego	20
7.5.1.4. Zatwierdzenia procedury spawania	20
7.5.1.5. Warunki spawania	21
7.5.1.6. Spoiwa i materiały pomocnicze	21
7.5.1.7. Kryteria badań złączy spawanych	21
7.5.1.8. Zakres badań nieniszczących złączy produkcyjnych	22
7.5.1.9. Znakowanie złączy	22
7.5.1.10. Kryteria akceptacji technik NDT	22
7.5.1.11. Kryteria akceptacji niezgodności powierzchniowych	23
7.5.1.12. Naprawy spoin	23
7.5.2. Połączenia śrubowo-kołnierzowe	23
7.6. Uziemienie urządzeń, armatury i rurociągów	25
7.6.1. Połączenia kołnierzowo-śrubowe	25
7.6.2. Sprawdzenie jakości uziemienia	25
7.7. Montaż urządzeń i armatury	26
7.8. Zabezpieczenie przed korozją	26
7.9. Zabezpieczenie przed korozją	27
8. ZGŁOSZENIE INSTALACJI DO ROZRUCHU I ODBIORU	27
8.1. Ogólne zasady wykonania robót	27
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	28
8.3. Etapy robót przed zgłoszeniem instalacji do rozruchu	28
8.4. Badania budowy rurociągów	29
8.5. Odbiór rurociągów	29
8.6. Eksploatacja ostateczna rurociągów	29
8.6.1. Badania okresowe	30
8.7. Badania doraźne	32
9.1. Ogólne zasady obmiaru Robót	32
9.2. Szczegółowe zasady obmiaru Robót	32
9.3. Jednostka obmiarowa	32
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI	33
10.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności	33
10.2. Cena jednostki obmiarowej	33
11. PRZEPISY ZWIĄZANE	34
11.1. Normy związane z rurociągami -ogólne	34
11.2. Normy związane z elementami rurociągów i badania rurociągów	34

11.3. Normy związane z armaturą i połączeniami kołnierzowymi	37
11.4. Normy związane z wykonywaniem i kontrolą prac spawalniczych	38

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dla robót związanych z instalacjami technologicznymi, dla zadania inwestycyjnego : „Przebudowa kolejowego frontu nalewczego bazy paliw Niedźwiedz”. Opracowanie dotyczy branży technologiczno-mechanicznej i aparatów i urządzeń.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są :

- Zlecenie,
- Umowa pomiędzy PROCHEM S.A. i Rejonowym Zarządem Infrastruktury w Krakowie,
- Obwieszczenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 1129 z dnia 24 września 2013 r.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2014 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 1853 z 2014 r.).
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 30 października 2007 r. w sprawie zakresu działania oraz organizacji Wojskowego Dozoru Technicznego (Dz. U. Nr 220 poz. 1632).
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego odnoszących się do niektórych specjalistycznych urządzeń ciśnieniowych oraz rodzajów urządzeń, przy których obsłudze wymagane jest posiadanie szczególnych kwalifikacji¹ (Dz. U. z dnia 1 grudnia 2014 r. poz. 1678)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. poz. 817 z 2016 r.), wdrażający Dyrektywę ATEX 114 (2014/34/UE).
- Inne normatywne dokumenty.

1.3. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna dotyczy zasad wykonywania robót i jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji prac przy Przebudowie kolejowego frontu nalewczego bazy paliw Niedźwiedź wymienionych poniżej :

- dostosowanie frontu kolejowego do wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki;
- przeprojektowanie węzłów stanowisk spustowo-nalewczyczych na froncie kolejowym polegające na likwidacji opomiarowania załadunku wszystkich rodzajów paliw oraz umożliwiające równoczesne korzystanie ze stanowisk zlewczco-nalewczyczych nr 5, 6 i nr 7, 8 przeznaczonych dla ON;
- rezygnację z wyboru trybu pracy pomp w pompowni centralnej;
- odstąpienie od demontażu infrastruktury paliwowej wykonanej w I etapie modernizacji bazy paliw;
- zmianom w dokumentacji nie podlegają ramiona nalewczycze,
- zaprojektowanie statycznej wagi kolejowo-samochodowej na torze 2, umożliwiającej dokonywanie pomiaru ilości produktów wydawanych i przyjmowanych w cysternach kolejowych i samochodowych;
- kontenera do obsługi wagi.

Powyższy zakres dotyczy instalacji frontu kolejowego która była ujęta i opracowana w poniższych dokumentach :

- 1) Minimalne wojskowe wymagania organizacyjno-użytkowe;
- 2) PW. "Modernizacja zbiorników na olej napędowy i benzynę JW. 1933 Niedźwiedź", Nr Zad. 1933;
- 3) Dokumentacja projektowo-kosztorysowa z 2016r. opracowana przez Wojskowe Biuro Projektów Budowlanych z Wrocławia, Nr Zad. 4244.

1.4. Okreslenia podstawowe

Okreslenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

PED - zasadnicze wymagania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dotyczące projektowania oraz wytwarzania urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych, o najwyższym dopuszczalnym ciśnieniu większym od 0,5 bara.

Pompownia paliw – budynek lub wiata, w której znajduje się instalacja (pompy, filtry, armatura) przeznaczona do pompowania paliwa.

Stanowiska rozładunkowo-załadunkowe kolejowe – instalacje które służą do rozładunku i napełniania oddolnego cystern kolejowych paliwem.

Ramię przeładunkowe – urządzenie do opróżniania i napełniania i cystern w ruchu drogowym, kolejowym i żegludze śródlądowej, składające się z członów rurowych (sztywnych, elastycznych lub sztywno-elastycznych) połączonych szczelnymi złączami obrotowymi, ograniczone z jednej strony zaworem odcinającym od instalacji przesyłowej, a z drugiej elementem łączącym z napełnianym lub opróżnianym zbiornikiem.

Rurociąg – elementy rurowe przeznaczone, po ich zintegrowaniu w układ ciśnieniowy, do przesyłania płynów; w szczególności rurociąg zawiera rurę lub układ rur, kształtki rurowe, złączki, kompensatory, przewody elastyczne oraz inne elementy ciśnieniowe, o ile są stosowane.

Granica rurociągu – od pierwszego urządzenia odcinającego na wlocie do ostatniego odcinającego na wylocie przewodu. Przewody przed i za urządzeniem odcinającym stanowią elementy rurowe maszyny, aparatu lub rurociągu przesyłowego. Jeżeli przy maszynach i aparatach brak jest urządzeń odcinających, to początek i koniec rurociągu stanowią pierwsze połączenia rozłączne lub nierozłączne poza maszyną lub aparatem – połączenia te należą do rurociągu technologicznego.

Elementy rurociągu – rury przewodowe, kształtki rurowe (kolana, łuki, trójniki, zwężki, zaślepki), kryzy, kompensatory, kolektory, złączki, połączenia kołnierzowe, osprzęt i wyposażenie.

Osprzęt zabezpieczający – urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem parametrów dopuszczalnych, a w szczególności zawory lub głowice bezpieczeństwa.

Armatura – urządzenia odcinające, regulacyjne i upustowe.

Najwyższe ciśnienie dopuszczalne, oznaczone symbolem PS [bar] – najwyższe ciśnienie dopuszczalne - graniczna wartość ciśnienia roboczego, na którą urządzenie zostało zaprojektowane.

Ciśnienie robocze, oznaczone symbolem P_r [bar] – nadciśnienie płynu występujące podczas jego transportu rurociągiem.

Ciśnienie próbne, oznaczone symbolem PT [bar] – nadciśnienie, przy którym przeprowadzana jest próba ciśnieniowa rurociągu.

Temperatura dopuszczalna, oznaczona symbolem TS [°C] – najwyższa lub najniższa temperatura - najwyższa lub najniższa temperatura, na które urządzenie zostało zaprojektowane, określone przez producenta.

Temperatura robocza, oznaczona symbolem T_r [°C] – temperatura płynu występująca w warunkach jego transportu.

Użytkowanie – wykorzystywanie zgodnie z jego przeznaczeniem.

Rozruch instalacji rurociągowych – zespół działań organizacyjno-technicznych, mających na celu napełnienie rurociągu płynem transportowym oraz osiągnięcie roboczych lub zbliżonych do roboczych parametrów jego pracy.

Eksploatacja rurociągu – zespół celowych działań organizacyjno-technicznych i ekonomicznych eksploatującego z rurociągiem oraz wzajemne relacje między nimi od chwili przyjęcia rurociągu do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem, aż do jego likwidacji.

Rozruch instalacji rozładunkowo-załadunkowych – zespół działań organizacyjno-technicznych, mających na celu opróżnianie lub napełnianie płynem cystern kolejowych zgodnie z wymogami odpowiednich przepisów oraz osiągnięcie roboczych parametrów jej pracy.

Eksploatacja instalacji rozładunkowo-załadunkowych – zespół celowych działań organizacyjno-technicznych i ekonomicznych eksploatującego instalacje oraz wzajemne relacje między urządzeniami od chwili przyjęcia instalacji do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem, aż do ich likwidacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań i badań przy wykonaniu, montażu i odbiorze instalacji technologicznych objętych dokumentacją projektową.

Specyfikacje są obowiązujące w zakresie:

- wykonawstwa,
- montażu rurociągów,
- montażu armatury i ramion rozładunkowo-załadunkowych,
- badań i prób odbiorowych.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, normami jakości oraz poleceniami Inżyniera (Inwestora),
- zapewnienie ciągłego nadzoru nad prowadzonymi robotami przez kierownika budowy posiadającego stosowne uprawnienia,
- zabezpieczenie terenu budowy przed dostępem osób postronnych,
- zapewnienie bezpieczeństwa na budowie,
- zapewnienie sporządzenia, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.6. Kod CPV

Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień 45231200-7 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów naftowych i gazociągów.

2. OBIEKTY

Obiekty oraz zakres robót związany z nimi ujęte są w punkcie 1.3. niniejszego opracowania.

2.1. Obiekty i instalacje przeznaczone do modernizacji i nowoprojektowane

Obiekty oraz zakres robót związany z nimi ujęte są w punkcie 1.3. niniejszego opracowania.

3. MATERIAŁY

3.1. Ogólne wymagania

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań i badań przy wykonaniu, montażu i odbiorze instalacji technologicznych objętych dokumentacją projektową.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania i odbioru robót instalacji technologicznej.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN-EN i Dyrektywy oraz standardy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera (Inwestora).

Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aprobaty techniczne do stosowania według odpowiednich Dyrektyw.

3.2. Waga kolejowo-samochodowa

Waga jest dostawą kompleksową realizowaną przez Wytwórcę wagi który wykonuje roboty budowlano-montażowe i który dodatkowo powinien zapewnić :

- Szkolenie obsługi;
- Dokumentację techniczną;
- Wynajem wzorców masy;
- Przygotowanie do Oceny Zgodności i przeprowadzenie Oceny Zgodności,
- Zgłoszenie do Jednostki Notyfikowanej i opłata za Ocenę Zgodności.

Powinna spełniać Dyrektywy :

- ATEX;

- MID.

3.3. Stanowiska rozładunkowo-załadunkowe

Stanowiska rozładunkowo-załadunkowe są wykonane i zmontowane z następujących elementów:

- rurociągi,
- kształtki,
- kołnierze,
- podparcia,
- armatura,
- urządzenia NO.

Wytworzone i zakupione przez Wykonawcę elementy takie jak:

- armatura odcinająca,
- armatura kontrolno pomiarowa,
- armatura zabezpieczająca,
- urządzenia NO,

powinny posiadać zaświadczenia o jakości lub atesty zgodnie z wymogami Dyrektywy PED, Dyrektywy ATEX.

Rurociągi, kształtki, materiały uszczelniające, armatura powinny być dostarczone i wykonane według punktów opisanych poniżej.

3.4. Rurociągi

Rurociągi ze stali węglowych:

Rury

mat: P215 NL wg PN- EN 10217-4

Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów według opracowania Nr Zad. 4244.

Wymaga się aby:

- producent materiałów posiadał ważny certyfikat systemu jakości,
- na wytwarzanie materiałów na urządzenia ciśnieniowe,
- producent był zatwierdzony i autoryzowany przez notyfikowaną jednostkę UDT,
- autoryzacja powinna potwierdzać że producent spełnia wymagania minimum modułu A Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE PED.

Stale powinny posiadać następujące minimalne własności mechaniczne:

- wymagane wydłużenie względne minimum $A \geq 14\%$,
- potwierdzenie wymaganej udarności $KV=27 J$ przy temperaturze $-28^{\circ}C$.

Powyższe właściwości powinny być potwierdzone badaniami przeprowadzonymi wg norm wyrobu lub badaniami dodatkowymi i przedstawione w świadectwie odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.

3.5. Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające powinny odpowiadać normom przedmiotowym względnie warunkom określonym w specyfikacji technicznej do zamówienia. Uszczelki powinny posiadać znaki określające: materiał, jakość i oznaczenia. Przy doborze uszczelki należy zwracać uwagę na obróbkę powierzchni przylg.

Przy montażu uszczelki stosować się do zaleceń producenta.

Należy przyjąć zasadę:

- uszczelki zastępcze należy stosować w czasie próby wytrzymałościowej, w następujących miejscach:
 - przy zasuwach i zaworach jeżeli będą poddane próbie ciśnieniowej,
 - przy armaturze pomiarowej zastosowanej tylko do pomiarów podczas prób ciśnieniowych.
 - uszczelki docelowe muszą być zastosowane podczas rozruchu instalacji.

Wykonawca robót zastosuje uszczelki zastępcze na rurociągach w miejscach oznaczonych, za wiedzą inspektora nadzoru. Oznaczenie miejsc ułatwi wymianę na uszczelki docelowe.

Uszczelki zastępcze należy wymienić na docelowe po przeprowadzeniu prób a przed rozruchem instalacji.

Wymaga się aby:

- producent materiałów posiadał ważny certyfikat systemu jakości,
- na wytwarzanie materiałów na urządzenia ciśnieniowe,
- producent był zatwierdzony i autoryzowany przez notyfikowaną jednostkę WDT,
- autoryzacja powinna potwierdzać że producent spełnia wymagania minimum modułu A Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE PED.

3.6. Elementy złączne

Śruby, nakrętki, podkładki powinny być wykonane wg norm:

- śruba bez łba z gwintem na całej długości z rowkiem i końcem wgłębionym, wg PN-EN 27436, C45E/EN 10269,
- nakrętka, wg EN ISO 4034, C35E /EN 10269,
- podkładka ząbkowana, wg PN-82/M-82024, 65G PN-74/H-84032.

Własności mechaniczne wg ISO 3506.

Tolerancja ISO 4759/1.

Nieciągłość powierzchni ISO 6157/1,2,3.

Odbiór wg ISO 3269

Wyrób powinien mieć nieuszkodzone powierzchnie i krawędzie, być wolny od zadziorów i wypływek. Powinien być dostarczany w stanie czystym.

3.7. Armatura

Przyjęto armaturę w rurociągach zgodną ze standardami PN-EN które obowiązują na terenie wszystkich baz paliw.

Projektowany zakres asortymentowy armatury:

- zawory kulowe kołnierzowe pełnoprzelotowe, zabudowa krótka.

Wymagane wykonanie armatury antystatyczne zapewniające że nie może pojawić się Iskra w czasie ruchu elementu zamykającego np. dysku.

Wymagania i badania techniczne wg PN-EN 12266-1

Wymagane świadectwo odbioru 3.1 PN-EN 10204:

Wymagania dotyczące próby ogniowej wg PN-EN ISO 10497

Wymagany jest test wykonania próby szczelności potwierdzony protokołem.

Producent powinien zgodnie z wymaganiem Dyrektywy 2014/68/UE dostarczyć deklarację zgodności a dostarczona armatura powinna posiadać oznakowanie CE.

Minimalne wymagania materiałowe:

Kadłub – minimum: żeliwo sferoidalne

Elementy wewnętrzne armatury: mat 14301 [AISI 304]

Wymaga się aby:

- producenci posiadali system jakości zgodny z normą ISO 9001 certyfikowany przez UDT Jednostkę Certyfikującą Systemy Zarządzania UDT-CERT.
- producenci posiadali certyfikat zgodności wyrobów z wymaganiami Dyrektywy nr 2014/68/UE nadający prawo do nanoszenia na wyrobach oznakowania CE.
- producenci armatury posiadali uprawnienia UDT do wytwarzania armatury przemysłowej stanowiącej elementy rurociągów technologicznych do mediów niebezpiecznych palnych w fazie ciekłej i gazowej.

4. SKŁADOWANIE

4.1. Rury, kształtki inne elementy

Operacja składowania rur powinna być prowadzona w sposób zgodny z zaleceniami producenta i tak, aby zminimalizować możliwość ich uszkodzenia.

Wykonawca winien opracować odpowiednie procedury robocze i przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia. Wszelkie czynności dotyczące rur i innych elementów rurociągów należy wykonywać z największą ostrożnością, by nie uszkodzić powłok ochronnych i krawędzi do spawania.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Wysokość składowania zależy od typu rur (średnica, grubość ścianki, rodzaj powłoki) i ustalając ją należy mieć na względzie niebezpieczeństwo odkształcenia rur i uszkodzenia powłoki. Nie wolno dopuścić do przemieszczania rur spoczywających.

Kształtki, kołnierze, złączki i inne materiały (uszczelki, śrubunki, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

4.2. Urządzenia NO, armatura, osprzęt

Urządzenia NO, armaturę i osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi oraz ośrodkami korodującymi. W szczególnych przypadkach armatura i osprzęt pakuje się w skrzynie, pojemniki kartonowe, pudła itp. Przyłącza powinny być zaślepione. Powierzchnie niemalowane powinny być zakonserwowane smarem antykorozyjnym. Przechowywać w położeniu stabilnym zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi. Położenie kuli w zaworach kulowych winno być w pozycji „otwarty”.

5. SPRZĘT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określi wykonawca instalacji i przedstawi je Inwestorowi. Poniżej określono ogólne wytyczne dotyczące rodzajów zastosowanego sprzętu jako założenia do wykonania kosztorysu Inwestorskiego.

5.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t,

- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- sprzęt spawalniczy dla rurociągów ze stali węglowej,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- giętarkę do rur mechaniczną,

oraz/lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

6. TRANSPORT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określi wykonawca instalacji i przedstawi je Inwestorowi.

6.2. Transport rur i kształtek

Rury można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu.

Podczas układania rur w sposób warstwowy górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż $\frac{1}{3}$ średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładkach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2 - 4 cm po zagęszczeniu).

Podczas załadunku i wyładunku oraz przewożenia materiałów na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Kształtki, kołnierze, złączki i inne materiały (uszczelki, śrubunki, itp.) należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

6.3. Transport urządzeń NO i armatury

Transport urządzeń i armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

7. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana instalacja technologiczna.

7.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi (Inwestorowi) do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja technologiczna.

7.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

W miejscach robót, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków (zwłaszcza wykopów), należy obowiązkowo zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych a od strony ruchu - dodatkowo oznaczyć światłami ostrzegawczymi). Oznakowanie zgodnie z projektem organizacji ruchu.

Budowa powinna być zabezpieczona przed możliwością zalania wodą pompowaną z wykopu lub z opadów atmosferycznych przez wykonanie ciągu odprowadzającego wody.

Jeśli wykop jest wykonany w jezdniach, należy zdjęty materiał usunąć z trasy przewodu i złożyć w zaakceptowanym przez Inżyniera miejscu, w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą ziemią z wykonanego wykopu.

7.3. Roboty ziemne

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniżej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Napotkane w obrysie wewnętrznym wykopu przewody i kable elektryczne lub inne media należy odpowiednio zabezpieczyć wg wymagań użytkowników tych urządzeń. Prace przy zbliżeniach wykonywać ręcznie.

7.4. Roboty montażowe

Montaż elementów rurociągów, urządzeń technologicznych oraz związanych z nimi posadowień, podpór itp., należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi rysunkami i instrukcjami. Sprzęt transportowy i dźwignicowy powinien być odpowiedniej jakości, aby nie powodować uszkodzenia konstrukcji. Zaleca się stosowanie pasów i zawiesi tekstylnych. Należy używać urządzeń dźwignicowych technicznie sprawnych i bezpiecznych. Wszystkie czynności montażowe należy prowadzić z należytą ostrożnością, aby nie uszkodzić samych urządzeń, istniejących na nich kołnierzy, krawędzi rowków do spawania i powłok ochronnych. Przed montażem orurowania należy zainstalować podpory stałe lub tymczasowe. Podpory tymczasowe po zakończeniu montażu należy usunąć.

7.5. Wykonanie rurociągów

Montaż rurociągów należy wykonywać zgodnie z rysunkami montażowymi orurowania. Przy połączeniach spawanych osoba wykonująca spoinę musi nanieść na rurociąg odpowiednie oznakowanie.

Montaż rurociągów mogą wykonywać wykonawcy którzy uzyskali ocenę zgodności WE nadaną przez jednostkę notyfikowaną.

Montaż musi być poprzedzony odbiorem konstrukcji wsporczych na terenie zakładu [jeżeli występują].

Rury powinny być dostarczone na budowę w stanie zachowania poprawnej czystości mechanicznej i chemicznej powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Zauważone zanieczyszczenia wewnątrz odcinków rur należy usunąć.

Przed spawaniem należy sprawdzić drożność, czystość oraz potwierdzić brak wad.

Po zakończeniu montażu otwarte końce rurociągów należy zabezpieczyć przed kurzem i zanieczyszczeniami mechanicznymi.

Prefabrykowany odcinek rury musi być oczyszczony strumieniem powietrza, lub wody przed ostatecznym podłączeniem do rurociągu.

Rurociągi należy układać zgodnie z projektem na podporach poziomo lub nadając odpowiednie pochylenia.

Połączenia spawane rurociągów należy wykonywać wg opracowanej i zatwierdzonej instrukcji spawania.

Połączenia spawane i połączenia kołnierzowe należy projektować poza podporami w miejscach minimalnego obciążenia momentem zginającym przekroje rurociągów.

Ogólne wymagania przy montażu rurociągów:

- należy przyjmować minimalną ilość montażowych połączeń spawanych, a ich lokalizacja powinna umożliwiać przeprowadzenie kontroli jakości złącza,
- odległość osi króćca lub odgałęzienia wspawanego w rurociąg od spoiny obwodowej nie powinna być mniejsza niż jedna średnica rurociągu odgałęzienia,
- odległość między osiami sąsiednich złączy obwodowych rurociągów nie mniejsza niż średnica DN rurociągu i nie mniejsza niż 200mm,
- umieszczenie króćców na giętych odcinkach rurociągów jest niedopuszczalne,
- pokrętła armatury zabudowanej na rurociągach należy ustawiać w pozycji przewidzianej w dokumentacji technicznej i poprawnej ergonomicznie.

Wszystkie rurociągi muszą :

- być uziemione,
- posiadać bocznikowanie na połączeniach kołnierzowych (ozn. kolorem czerwonym).

Uziemienie należy realizować wyłącznie poprzez tzw. marki, łączone spoinami z rurociągami metalowymi. Marki rurociągów na podporze muszą być połączone kablami, marka rurociągu zewnętrznego połączona z przewodem uziemiającym położonym wzdłuż trasy rurociągów.

Przewody uziemiające wydane są w projekcie branży elektrycznej.

Marki do podłączania uziemienia muszą być spawane do rurociągu na jego górze przed wykonaniem próby ciśnieniowej. Spawanie marek lub innych elementów rurociągu (np. kołnierzy lub elementów podpór stałych lub ślizgowych) po wykonaniu tych prób jest zabronione.

Połączenia spawane wykonać przed próbami ciśnieniowymi.

Jeżeli spoiny wykonane zostały po próbach ciśnieniowych rurociągu - próby należy powtórzyć.

7.5.1. Połączenia spawane

7.5.1.1. Uwagi ogólne

Technologię spawania rurociągów powinno wykonywać przedsiębiorstwo posiadające Spawaczy i nadzór spawalniczy posiadający udokumentowane uprawnienia do technologii spawania stali węglowych i kwasoodpornych oraz przyjęte i zatwierdzone dla tej technologii WPS - y.

Wskazane jest spawanie pierwszej przetopowej warstwy na budowie w osłonie gazu ochronnego.

Metoda powyższa zapewnia ograniczenie do minimum ilości odprysków do środka rur.

Przed przystąpieniem do spawania rurociągów należy:

- przygotować miejsce do posadowienia danego odcinka rurociągu tak, aby spełnione
- zostały warunki prostoliniowości oraz wielkości spadku,
- przetransportować bezpiecznie dołączaną rurę na miejsce dokonania montażu,
- przygotować miejsce do posadowienia rurociągu dołączanego tak, aby można było dokonać oględzin jego stanu a przygotowanie obu łączonych odcinków było zgodne z warunkami BHP oraz nie spowodowało uszkodzenia rury, (zaleca się, aby miejsce dokonywania oględzin odbywało się na miejscu montażu]
- sprawdzić stan powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej rury dołączanej,
- czy nie występują lub nie ujawniły się na nich jakieś wady i uszkodzenia,
- prostopadłość powierzchni końców do osi rury lub odcinka,
- sprawdzenie tolerancji prostoliniowości, odchyłek średnicy i grubości ściany,
- sprawdzić stan ukosowania krawędzi
- sprawdzić wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów podziemnych i naziemnych
- sprawdzić drożność rurociągów i czystość wewnątrz rur,
- umieścić dołączaną rurę blisko końca montowanego rurociągu,
- ponownie sprawdzić stan i prawidłowość ukosowania końców obu rur,
- oczyścić wnętrze rury dołączanej, przedmuchując ją sprężonym powietrzem,
- sprawdzić, czy różnica grubości ścianek rur łączonych przez spawanie nie przekracza 10% w stosunku do ścianki grubszej. Jeżeli tak jest, należy wykonać ukosowanie końca rury o grubszej ścianie z pochyleniem 15%.

Oszlifowanie wykonuje się:

- od zewnątrz: gdy rury mają taką samą średnicę wewnętrzną,
- od wewnątrz: gdy rury mają taką samą średnicę zewnętrzną.

Po szlifowaniu należy rurę ponownie oczyścić, przedmuchując sprężonym powietrzem,

- wykonać ułożenie rury dołączanej tak, aby zachować prostoliniowość trasy oraz spadek, zapewnić zbliżenie końców na odległość pozwalającą na wykonanie spawu na całym obwodzie rury.
- przystąpić do wykonania spawania rur.

7.5.1.2. Wymagania dotyczące personelu spawalniczego

- połączenia spawane rurociągów mogą wykonywać wyłącznie spawacze z odpowiednimi uprawnieniami (wydanymi przez UDT lub jednostkę notyfikowaną), zatrudnieni w przedsiębiorstwach uprawnionych do budowy rurociągów.
- kwalifikacje spawaczy dla wykonywanych technologii spawania wg normy PN -EN 287-1 + A1 (w przygotowaniu pr PN-ISO 9606-1),
- świadectwo egzaminu spawaczy zgodne z EN 287-1 załącznik B
- spawacze procesów spawalniczych zmechanizowanych i automatycznych powinni posiadać uprawnienia wg PN- EN 1418
- wykonanie i kontrola złączy kontrolnych spawaczy instrukcje technologii spawania [WPS] powinny być opracowane dla wszystkich procesów spawania zarówno dla spawania w warsztacie oraz spawania montażowego na budowie. WPS poza wymaganą technologią spawania powinny zawierać wszystkie informacje dotyczące badań nieniszczących, tolerancji niewspółosiowości.
- wszystkie WPS muszą być zatwierdzone wg EN 13480-4 p-kt 9.3.

7.5.1.3. Kwalifikacje personelu spawalniczego

- nadzór spawalniczy : zadania i odpowiedzialność wg PN-EN ISO 14731:2006
- sprawdzenie kwalifikacji personelu powinno być wykonane przez osobę certyfikowaną wg EN 473: poziom 1 przyjętą przez nadzór certyfikowany wg poziomu 3 który ponosi także odpowiedzialność za ocenę wyników
- badania wizualne powinny być przeprowadzane i oceniane przez osobę o dostatecznej wiedzy i doświadczeniu. Certyfikacja wg EN 473 nie jest wymagana
- badania ultradźwiękowe powinno być przeprowadzane i oceniane przez osobę certyfikowaną co najmniej wg EN 473: poziom 2.

7.5.1.4. Zatwierdzenia procedury spawania

lp	Klasa rurociągu wg EN 13480-4 p-kt 9.3	Wymagane procedury spawania
1	0	Rurociągi ciśnieniowe- - procedura spawania zatwierdzona zgodnie z: EN 288-3 lub EN 288-6, EN 288-7, EN 288-8; Rurociągi bezciśnieniowe [p<0,5 bar g] :

		- procedura spawania zatwierdzona zgodnie z: EN 288-5
2	I	Rurociągi ciśnieniowe- - procedura spawania zatwierdzona zgodnie z: EN 288-3 lub EN 288-8;
3	II	Rurociągi ciśnieniowe- - procedura spawania zatwierdzona zgodnie z: EN 288-3 lub EN 288-8 przez kompetentną stronę trzecią
LP	Kategoria rurociągu wg EN 13480-4 p-kt 9.3	Wymagane procedury spawania
1	0	Rurociągi ciśnieniowe- - procedura spawania zatwierdzona zgodnie z: EN 288-3 lub EN 288-6, EN 288-7, EN 288-8; Rurociągi bezciśnieniowe [$p < 0,5$ bar g] : - procedura spawania zatwierdzona zgodnie z: EN 288-5

7.5.1.5. Warunki spawania

Podczas wykonywania połączeń spawanych należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie złącza przed wpływami atmosferycznymi a przy niskiej temperaturze przed szybkim stygnięciem.

Parametry procesu spawania oraz minimalna temperatura otoczenia dla spawania stali austenitycznych powinny być określone w WPS.

Podczas spawania powierzchnie spawanych rur powinny być suche, wolne od cząstek wody i wilgoci.

7.5.1.6. Spoiwa i materiały pomocnicze

Spoiwa i materiały pomocnicze powinny być udokumentowane zgodnie z EN 10204 i posiadać atest 2.2 . Powinny być właściwe do zastosowania z materiałami spawanymi i opracowaną technologią spawania.

Elektrody, druty spawalnicze, pręty, topniki nie powinny wykazywać oznak uszkodzenia i zauważalnego pogorszenia jakości.

Elektrody muszą być przechowywane w suchym miejscu.

7.5.1.7. Kryteria badań złączy spawanych

Zgodnie z normą PN-EN 5817 poziom jakości niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych wykonywanych elementów rurociągów w warsztacie oraz na miejscu montażu dla przedmiotowej instalacji musi odpowiadać:

- poziomowi jakości C dla rurociągów wykonanych wg § 11
- poziomowi jakości B dla rurociągów sklasyfikowanych w klasach: I i II.

7.5.1.8. Zakres badan nieniszczących złączy produkcyjnych

Dla przedmiotowych rurociągów technologicznych wykonanych ze stali P215 NL [grupa mat. 1.3] zakres obowiązujących badań spoin wg PN-EN 13480-5 tablica 8.2-1 Jest następujący:

Lp	Klasa rurociągu	Badania wizualne VT [%]	Spoiny obwodowe badania objętościowe [RT/UT] [%]	Spoiny odgałęzień badania objętościowe [RT/UT] [%]	Spoiny pachwinowe [połączenie kielichowe] badania powierzchni [MT/PT] [%]	UWAGI
1	2	3	4	5	6	7
1	§ 11	100	0	0	0	
2	I	100	5	0	5	
3	II	100	5	0	5	

7.5.1.9. Znakowanie złączy

Złącza spawane powinny być cechowane następującymi trwałymi znakami:

- znakiem spawacza przy każdym złączy spawanym, niezależnie od kategorii
- rurociągu, kolejnym numerem złącza.

Znakowania na elementach rurowych mających kilka złączy, wykonanych przez tego samego spawacza mogą być naniesione jedynie obok złączy skrajnych.

Podczas wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego lub czyszczenia rurociągu należy pamiętać aby znaki te nie zostały usunięte, a po nałożeniu farby pozostały czytelnymi.

W dokumentacji powykonawczej można umieścić ich pozycję na planie trasy rurociągu.

7.5.1.10. Kryteria akceptacji technik NDT

Techniki NDT, metoda, kryteria akceptacji wg poniższej tabeli

lp	Technika NDT	Metoda/nr normy	Kryteria akceptacji
1	Badania wizualne [VT]	EN 970	Tablica 8.4-2
2	Badania radiograficzne [RT]	EN 1435, klasa B	EN 12517: poziom

			akceptacji 2+ wymagania dodatkowe wg En 13480-5: tablicy 8.4-3
3	Badania ultradźwiękowe [UT]	EN 1714, klasa A	EN 1712 poziom akceptacji 3
4	Badania penetracyjne [PT]	EN 571-1	EN 1289: poziom akceptacji 1
5	Badania magnetyczno-proszkowe [MT]	EN 1290	EN 1291: poziom akceptacji 1

Badania nieniszczące można wykonywać nie wcześniej niż 48 godzin po ukończeniu spawania.

7.5.1.11. Kryteria akceptacji niezgodności powierzchniowych

Kryteria akceptacji niezgodności powierzchniowych: - wg EN 13480-5 –Tablica 8.4-2

7.5.1.12. Naprawy spoin

Wady spawalnicze, które wymagają naprawy powinny być usuwane za pomocą szlifowania, ścinania, żłobienia lub skrawania części lub całej spoiny.

Podczas stosowania procesów termicznych rura oraz materiał spoiny nie powinien podlegać niekorzystnym wpływom cieplnym [być przegrzane].

Naprawy spoin powinny być wykonywane z zastosowaniem zatwierdzonych procedur i uprawniony personel spawalniczy. Wada spawalnicza nie powinna być naprawiana więcej niż 2 razy wg tej samej procedury. Każda następna spoina naprawiana powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną i zmodyfikowaną procedurą.

Jeżeli spoina naprawiana jest w wyniku przeprowadzonego badania radiograficznego, powinny być wykonane odpowiednie zdjęcia przedstawiające wady. Wszystkie naprawy spoin powinny być udokumentowane. Naprawione spoiny powinny być poddane badaniom nieniszczącym zgodnie z EN 13480-5.

7.5.2. Połączenia śrubowo-kołnierzowe

Połączenia kołnierzowe w rurociągach zaprojektowano przy zastosowaniu kołnierzy i elementów złącznych wg norm PN-EN.

Wymiary uszczelki muszą odpowiadać kołnierzom przyjętym wg w/w normy.

W projekcie zastosowano: kołnierze z szyjką do przyspawania wg PN-EN 1092-1

typ 11 przyłga B1

Jako elementy złączne zastosowanie będą:

- śruby dwustronne z gwintem na całej długości - wg PN-EN 1515-1, kl 5.6, mat C45E wg PN-EN 10269
- nakrętki - wg PN-EN 1515-1, kl 5 mat C45E wg PN-EN 10269
- podkładki ząbkowane - wg PN-82/M82024

Zabrania się :

- stosowania śrub i nakrętek o klasach wytrzymałościowych niższych niż przewidziano w projekcie,
- wykonywania połączeń kołnierзовych i innych w przekrojach rurociągów obciążonych maksymalnym momentem zginającym.

Połączenia kołnierзовe na wszystkich rurociągach muszą posiadać wykonane bocznikowania w celu swobodnego przepływu ładunków elektrostatycznych.

Bocznikowanie rurociągów należy wykonać stosując podkładki ząbkowane ocynkowane wg PN-82/M-82024 na dwóch śrubach w każdym połączeniu kołnierзовym.

Podkładki ząbkowane muszą mieć zapewniony pełny metaliczny kontakt z powierzchnią kołnierza i nakrętką.

Miejsca bocznikowania oznaczyć kolorem czerwonym.

Podstawowe wymagania dla połączeń śrubowo – kołnierзовych:

- powierzchnie uszczelniające kołnierzy powinny być prostopadłe do osi rurociągu dopuszczalna odchyłka prostopadłości przyłgi do osi rurociągu $-0,5\text{mm/mb}$, przy czym całkowita odchyłka nie może być większa niż 1mm,
- powierzchnie uszczelniające powinny być zgodne z normami przedmiotowymi i nie mogą zawierać rys, wgnieceń, zadziórów, naderwań itp.
- elementy złączne (śruby, nakrętki, podkładki) powinny być zgodne z projektem, dokręcanie śrub powinno być wykonane przy zastosowaniu kluczy dynamometrycznych z kontrolowaną siłą docisku w celu uzyskania równomiernego obciążenia śrub i uszczelek
- śruby w połączeniach kołnierзовych powinny być równomiernie dokręcane na całym obwodzie kołnierza.

Zawsze należy używać śrub fabrycznie nowych. Przed ich użyciem należy sprawdzić, czy są czyste, wolne od rdzy i zanieczyszczeń i pokryte smarem. Również przed użyciem należy sprawdzić, czy nakrętka pozwala się lekko nakręcić na gwint śruby. Zawsze instalować śruby i nakrętki pokryte smarem. Należy używać smarów odpornych na

działania czynników atmosferycznych, a najlepiej posiadające dobre przewodnictwo ładunków elektrycznych. Po wykonaniu połączenia, powinno się ponownie pokryć warstwą smaru nakrętkę oraz wystający z niej odcinek gwintu śruby.

Po wstępnym skręceniu połączeń bez uszczelki i skontrolowaniu ułożenia i prawidłowości montażu należy skręcić całość z uszczelkami, określonym momentem, a następnie zamocować rurociąg na podporach lub podwieszeniach docelowych.

Należy pamiętać o dobrym nasmarowaniu śrub i nakrętek przed wykonaniem skręcenia. Każde dociągnięcie śruby powoduje odkształcenie uszczelki i powierzchni kołnierza. Dokręcanie śrub od razu wymagany momentem docelowym powoduje gubienie współosiowości nawet do dobrze wykonanego połączenia i jest niedopuszczalne.

Dokręcanie musi być wykonywane etapami:

- dociągnięcie śrub momentem równym $1/3$ momentu wymaganego,
- dociągnięcie śrub momentem równym $2/3$ momentu wymaganego,
- dociągnięcie śrub momentem wymaganym.

7.6. Uziemienie urządzeń, armatury i rurociągów

Uziemienie urządzeń i rurociągów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-1/2/3/4. Uziemienia urządzeń i rurociągów muszą zapewnić bezpieczeństwa ludzi, maszyn i urządzeń. Każdy rurociąg oraz zbiornik wykonany z metalu powinien zostać podłączony do sieci uziemiającej.

Wszystkie konstrukcje wsporcze urządzeń i rurociągów także muszą zostać uziemione. Połączenia uziomowe powinny być niezależnie od stosowania innych środków ograniczających powstanie i gromadzenie się ładunków elektrostatycznych.

Instalację uziemienia rurociągów należy wykonywać według normy:

- PN-HD 60364-5-54 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne.

7.6.1. Połączenia kołnierzowo-śrubowe

Wszystkie połączenia kołnierzowe muszą przenosić ładunki elektrostatyczne.

Zaprojektowane połączenia kołnierzowe połączone śrubami, nakrętkami i podkładkami ząbkowanymi zapewniają spełnienie powyższego wymagania.

7.6.2. Sprawdzenie jakości uziemienia

Po wykonaniu montażu rurociągów, należy dokonać pomiaru oporności uziomów i urządzeń do którego dochodzi rurociąg. Pomiar wykonać wg zasad zawartych w normach: PN – HD-60364, PN-EN 62305-1/2/3/4.

Oporność mierzona w dowolnym miejscu rurociągu nie może przekroczyć 100 Ω (zgodnie z PN-E-05204:1994).

Pomiary oporności uziomów powinny być powtórzone w końcowej fazie rozruchu technologicznego i po każdym demontażu połączeń kołnierzowych lub armatury. Połączenia uziomów powinny być znakowane na czerwono.

7.7. Montaż urządzeń i armatury

Montaż urządzeń i armatury powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami podanymi przez jej producentów z uwzględnieniem jej późniejszej obsługi. Należy zwrócić uwagę na uchwyty montażowe urządzeń dla armatury na właściwy kierunek przepływu medium (także dla zaworów kulowych i odcinających).

W projektowanej instalacji urządzenia i armatura będą łączone z instalacją rurociągową poprzez połączenia kołnierzowe.

Przed zamontowaniem armatura powinna być dotarta, i powinna się lekko zamykać i otwierać.

Dokumentacja zaworu powinna również podawać informację o klasie szczelności zaworu.

Ponadto urządzenia i armatura powinny posiadać deklarację producenta o zgodności wykonania z Dyrektywą PED. Dokumentacja urządzeń i zaworów muszą zawierać zakres temperatur i ciśnienia dla jakich są one wykonane a przed montażem sprawdzić, czy zgadza się on z zakresem podanym w jego karcie katalogowej i karcie założeniowej

Każde urządzenie i armatura powinny być wyposażone w trwale zamocowaną tabliczkę znamionową zawierającą następujące informacje:

- nazwa producenta,
- znak „CE”,
- typ urządzenia / zaworu,
- nr fabryczny,
- rok budowy,
- numer technologiczny.

Nie dopuszcza się, aby instalacje rurociągowie przenosiły siły lub momenty sił na obudowy pomp, zasuw, zaworów, lub innych urządzeń, wyższe niż dopuszczalne przez producenta.

7.8. Zabezpieczenie przed korozją

Rurociągi technologiczne wykonane są ze stali węglowej wymagają zabezpieczenia powłoką antykorozyjną.

Zabezpieczenie dotyczy rurociągów nadziemnych.

Technologia zabezpieczenia antykorozyjnego tych rurociągów wg oddzielnego opracowania zatwierdzonego przez Inwestora i powinno bazować na wytycznych projektu Nr Zad. 4244.

Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji wolno wykonać dopiero po otrzymaniu pozytywnego wyniku prób ciśnieniowych.

7.9. Zabezpieczenie przed korozją

Wszystkie rurociągi powinny posiadać jednoznaczną identyfikację.

Bezpośrednio na rurociągu lub na tabliczce do niego zamocowanej która powiązana jest z dokumentem zawierającym niezbędne informacje o rurociągu.

Znakowanie powinno zawierać:

- numer technologiczny,
- nazwę wytwórcy,
- rodzaj przesyłanego płynu,
- średnicę nominalną DN,
- maksymalne ciśnienie dopuszczalne PS w barach [PS=0,5 MPa],
- ciśnienie próby i zastosowany czynnik,
- datę próby ciśnieniowej.

Znaki powinny być przymocowane w widocznych położeniach w każdym z następujących miejsc:

- trasy główne rurociągów,
- wszystkie miejsca odgałęzień.

8. ZGŁOSZENIE INSTALACJI DO ROZRUCHU I ODBIORU

8.1. Ogólne zasady wykonania robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Rozruch instalacji w ramach wykonanej instalacji może być wykonany pod warunkiem działania pozostałych obiektów bazy i na paliwie rozruchowym którego, dostawa jest związana z zakresem modernizacji całości Bazy. Dostawca paliwa (Inwestor lub GRI) powinien być wskazany w dokumentach które dotyczą modernizacji Bazy.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową instalacji rurociągowej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- zabezpieczenie innych przewodów,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.3. Etapy robót przed zgłoszeniem instalacji do rozruchu

Rozruch przeprowadza komisja rozruchowa.

Proces rozruchu instalacji technologicznej dzieli się na następujące etapy:

- Rozruch wstępny obejmuje:
 - próby ciśnieniowe instalacji rurociągowych,
 - przygotowanie dokumentacji budowy do odbioru przez inwestora,
 - sprawdzenie posiadanej dokumentacji armatury i urządzeń (karty gwarancyjne, DTR, instrukcje obsługi, certyfikaty i dokumentacji zakupu),
 - sprawdzenie, czy instalacja została wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną, a dokonane zmiany, zostały zaakceptowane przez projektanta / producenta lub dostawcę urządzeń,
 - sprawdzenie prawidłowości stanu armatury i urządzeń (otwieranie i zamykanie),
 - odebranie instalacji rurociągowej do rozruchu technologicznego przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Rozruch technologiczny :
 - sprawdzenie podczas rozruchu technologicznego czy nie występują nieprawidłowości, które mogłyby wpłynąć na prawidłową pracę instalacji,
 - potwierdzenie poprawnej pracy zaworów i pozostałej armatury.

Podczas rozruchu technologicznego nie określa się czy instalacja osiągnęła zakładane parametry eksploatacyjne sprawdza się tylko poprawność przepływu medium oraz czy przepływowi nie towarzyszą zjawiska mogące wskazywać na możliwość awarii instalacji podczas przyszłej eksploatacji.

Jako medium rozruchowe zastosować medium docelowe.

- Eksploatacja wstępna:
 - sprawdzenie osiągnięcia docelowych parametrów jakościowych i ilościowych.

- sprawdzenie czy podczas normalnej eksploatacji instalacja działa prawidłowo
- Należy dokładnie sprawdzić prawidłowość działania pomp, armatury.
- Okres eksploatacji wstępnej wg ustaleń z użytkownikiem.
- Potwierdzić uzyskanie założonych parametrów projektowych instalacji.

Eksploatację wstępną uważa się za zakończoną po uzyskaniu paliw o wymaganej czystości i projektowanej wydajności.

Uwagi:

- dopuszcza się połączenie rozruchu technologicznego z eksploatacją wstępną.

8.4. Badania budowy rurociągów

Badanie budowy rurociągów przeprowadza Komisja Rozruchowa które polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania rurociągów z dokumentacją projektową i powykonawczą,
- certyfikatów i świadectw jakości,
- poprawności wbudowania armatury,
- wykonania uziemień rurociągów oraz połączeń kołnierzowych,
- znakowania rurociągów,
- dokumentów z przeprowadzonych prób i odbiorów.

Badanie budowy rurociągów wykonać przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego.

8.5. Odbiór rurociągów

Po przeprowadzeniu wszystkich prób i po rozruchu technologicznym z wynikiem pozytywnym, sporządzeniu protokołu, Komisja Rozruchowa dopuszcza rurociąg do eksploatacji i odbioru przez użytkownika.

8.6. Eksploatacja ostateczna rurociągów

Poniżej omówiono ważniejsze wymagania dotyczące eksploatacji.

- Eksploatacja rurociągów powinna być prowadzona zgodnie z opracowaną instrukcją eksploatacji rurociągów technologicznych i zamieszczona w WTWiOR
- Niezależnie od instrukcji eksploatacji rurociągów opracowane powinny zostać:
 - instrukcja eksploatacji dla całej bazy paliwowej określająca warunki poprawnej i bezpiecznej eksploatacji,
 - instrukcje stanowiskowe określające bezpieczne metody eksploatacji dla:
 - pompowni, stanowisk załadunkowo- rozładunkowych, zbiorników magazynowych

Powyższe instrukcje zgodnie z dotychczasową praktyką eksploatacyjną powinien opracować użytkownik bazy.

Dokumenty powyższe powinny być zatwierdzone przez Inspektora BHP, rzeczoznawcę p.poż. oraz przedstawiciela inwestora. Zgodnie z obowiązującymi przepisami pracodawca musi poinformować pracownika o zagrożeniach jakie są związane z wykonywaniem czynności na poszczególnych stanowiskach pracy oraz zapewnić przeszkolenie pracowników.

Instrukcje stanowiskowe powinny określać warunki bezpiecznej pracy oraz wszystkie zagrożenia jakie mogą wystąpić na danym stanowisku.

- Instrukcja eksploatacji instalacji opracowana przez użytkownika powinna co najmniej zawierać:
 - wykaz rurociągów,
 - postanowienia odnośnie uruchomienia, prawidłowej eksploatacji i wyłączenia z ruchu rurociągów,
 - sposoby postępowania w przypadku likwidacji zaburzeń pracy rurociągów oraz urządzeń np. pomp, filtrów urządzeń kontrolno-pomiarowych itp.
 - wytyczne dokumentowania przebiegu eksploatacji rurociągów (książka ruchu rurociągu lub instalacji),
 - procedurę wyłączenia instalacji z ruchu w przypadku awarii dowolnego urządzenia,
 - sposób przygotowania rurociągu do remontu,
 - wymagania kwalifikacyjne dla personelu obsługi urządzeń ciśnieniowych,
 - sposoby dokonywania pomiarów zachowywania się rurociągów (kompensacja, pełzanie),
 - przybliżony harmonogram przeglądów i napraw inne niezbędne wymagania eksploatacyjne.
- Badania eksploatacyjne rurociągów:

Wszystkie rurociągi sklasyfikowane zostały jako podlegające pod § 11, jednak wymaga się aby podczas eksploatacji podlegały następującym badaniom:

- okresowym,
- doraźnym,
- odbiorczym po modernizacji.

8.6.1. Badania okresowe

Badania okresowe należy wykonywać jako:

- rewizje zewnętrzne,

- rewizje podstawowe,
- rewizje pełne
- próby ciśnieniowe.

Rewizje zewnętrzne obejmują:

- oględziny wzrokowe całej trasy rurociągu, przegląd złącz stałych i rozłącznych w celu określenia szczelności, wad zewnętrznych, stopnia korozji, itp.
- przegląd aparatury i urządzeń zabezpieczających,
- kontrola stanu podparć i zawieszzeń, oraz konstrukcji nośnych,
- kontrola działania urządzeń odwadniających,
- przegląd zabezpieczeń antykorozyjnych, izolacji termicznych i oznakowania,
- pomiary stałych odkształceń i wibracji, oraz oporności i uziemień.

Rewizje zewnętrzne mogą być przeprowadzone w czasie eksploatacji rurociągu.

Rewizje podstawowe obejmują:

- czynności jak przy rewizji zewnętrznej,
- wykonanie wrywkowej kontroli grubości ścianek, twardości spoin i materiału rodzimego, przez jednostkę upoważnioną,
- wykonanie wskazanych radiogramów złącz spawanych
- wykonanie prób ciśnieniowych rurociągów,

Rewizje pełne :

Przeprowadzane są w przypadku uzyskania negatywnych wyników rewizji podstawowych i obejmują one:

- demontaż rurociągu na elementy,
- poddanie elementów rurociągów i armatury oględzinom zewnętrznym i wewnętrznym,
- ocenie stanu technicznego, badaniom nieniszczącym,
- pomiarom grubości ścianek, twardości spoin itp.,
- dokonanie kwalifikacji elementów do ponownego montażu lub wymiany,
- wykonanie prób ciśnieniowych rurociągów,

Celowość wykonania rewizji pełnej musi wynikać z przeprowadzonej analizy kosztów.

Miejsca rurociągu, w których wykonano badania nieniszczące powinny być zanotowane i oznaczone na rysunku rurociągu.

Na okoliczność przeprowadzonych rewizji, komisja sporządza poświadczenie badania rurociągu

Zaprojektowane obiekty technologiczne będą odpowiadały obowiązującym przepisom, standardom i normom.

8.7. Badania doraźne

Badania doraźne obejmują:

- badania eksploatacyjne,
- badania poawaryjne lub powypadkowe.

Badania doraźne eksploatacyjne wykonywane są na wniosek eksploatującego w przypadku wykonania przez niego:

- naprawy rurociągu,
- wymiany lub naprawy osprzętu zabezpieczającego,
- zmiany parametrów urządzeń zasilających,
- zmiany układu rurociągów współpracujących,
- zarejestrowania przekroczenia dopuszczalnych parametrów pracy.

Badania poawaryjne lub powypadkowe użytkownik przeprowadza we własnym zakresie lub zleca innym upoważnionym jednostkom.

W badaniach tych należy zamieścić:

- przyczynę zdarzenia,
- zakres przeprowadzonych badań,
- wnioski i zalecenia do dalszej bezpiecznej eksploatacji.

9. OBMIAR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy z Wykonawcą.

9.2. Szczegółowe zasady obmiaru Robót

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez Wykonawcę obmiarów powykonawczych, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych SSWiOR i ujmuje w książce/karcie obmiaru.

9.3. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m dla tyczenia
- 1 m³ dla zdjęcia warstwy humusu
- 1 m³ dla robót ziemnych
- 1m³ dla wykonania podsypek i obsypek
- 1 m (metr) dla rurociągu (wg. średnic).

- 1 kmpl (komplet) dla urządzeń, wyposażenia i armatury.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Płatność za jednostkę obmiarową robót wg. zakresu wymienionego w pkt. 10.2. niniejszych SSWiOR należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

10.2. Cena jednostki obmiarowej

1 m³ (metr sześcienny) dla wykopów obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe, w tym wytyczenie,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- pozyskanie miejsca dla odkładu czasowego i stałego,
- zdjęcie humusu
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz transportem urobku na nasyp lub odkład
- zakup i transport materiałów,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- rozścielenie humusu
- uporządkowanie terenu robót.
- pomiary i badania.
- wywiezienie materiałów zbędnych i koszty utylizacji
- uporządkowanie terenu robót.

1 m (metr) dla rurociągów (wg. średnic).

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie stanowiska,
- ułożenie rurociągów,
- pomiary i badania.
- wywiezienie materiałów zbędnych i koszty utylizacji
- uporządkowanie terenu robót.

1 kmpl (komplet) dla urządzeń, armatury, wyposażenia.

- montaż urządzeń napełniających,
- montaż armatury.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Poniżej załącza się spis norm dotyczących wykonania instalacji technologicznej.

11.1. Normy związane z rurociągami -ogólne

PN-EN 13480-1: 2005 Rurociągi przemysłowe metalowe-Postanowienia ogólne

PN-EN 13480-2: 2005 Rurociągi przemysłowe metalowe-Materiały

PN-EN 13480-3: 2005 Rurociągi przemysłowe metalowe-Projektowanie i obliczenia

PN-EN 13480-4: 2005 Rurociągi przemysłowe metalowe-Wykonanie i montaż

PN-EN 13480-5: 2005 Rurociągi przemysłowe metalowe-Kontrola i badania

PN-EN 10204+A1: 1997 Wyroby metalowe-Rodzaje dokumentów kontroli

11.2. Normy związane z elementami rurociągów i badania rurociągów

PN-EN 10025: 2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.

Warunki techniczne dostawy

PN-EN 10028-1: 1996 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe- Wymagania ogólne

PN-EN 10028-2: 1996 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe-
Stale niestopowe i stopowe do pracy w podwyższonych temperaturach

PN-EN 10028-4: 1996 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe-
Stale stopowe niklowe do pracy w obniżonych temperaturach

PN-EN 10028-5: 1996 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe-
Stale spawalne drobnoziarniste walcowane termomechanicznie

PN-EN 10028-6: 1996 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe-
Stale spawalne drobnoziarniste do ulepszania cieplnego

PN-EN 10028-7: 1996 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe-
Stale odporne na korozję

PN-EN 10216-1: 2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej

PN-EN 10216-2: 2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

PN-EN 10216-3: 2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali stopowych drobnoziarnistych

PN-EN 10216-4: 2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali niestopowych i stopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze obniżonej

PN-EN 10216-4: 2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali odpornych na korozję

PN-EN 10217-1: 2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej

PN-EN 10217-2: 2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali stopowych i niestopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

PN-EN 10217-3: 2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali stopowych drobnoziarnistych

PN-EN 10217-4: 2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych-

Rury zgrzewane elektrycznie ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze obniżonej

PN-EN 10217-5: 2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

PN-EN 10217-7: 2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych-

Rury ze stali odpornych na korozję

PN-EN 10088-1: 1998 Stale odporne na korozję - Gatunki

Rury ze stali odpornych na korozję

PN-EN 10088-2: 1998 Stale odporne na korozję – Warunki techniczne dostawy blach

Grubych, cienkich oraz taśm ogólnego przeznaczenia

Rury ze stali odpornych na korozję

PN-EN 10088-3: 1998 Stale odporne na korozję

Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki i kształtowników ogólnego przeznaczenia.

PN-EN 10088-4: 1998 Stale odporne na korozję

Warunki techniczne dostawy blach grubych, blach cienkich i taśm ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych (oryg.).

PN-EN 10088-5: 1998 Stale odporne na korozję

Warunki techniczne dostawy prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych.

DIN 2440/2444 : Rury ze szwem ocynkowane z końcami gwintowanymi

PN-EN 10253-4:2010-Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego.

Część 4: stale odporne na korozję austenityczne i austenityczno-ferrytyczne [duplex]

Do przeróbki plastycznej ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli

ASME B16.25/BS3799 WELDOLETS

ASME B16.11/BS3799 SOCKOLETS

ASME B16.5/BS3799 NIPOLETS

PN-EN 10241: 2005 : Gwintowane łączniki rurowe stalowe

PN-EN 558-1: 2001 : Armatura przemysłowa.

Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych

PN-EN 593: 2001: Armatura przemysłowa- Przepustnice metalowe

prPN-EN 12569: Armatura przemysłowa-

Armatura dla przemysłu chemicznego i petrochemicznego – Wymagania i badania

PN-EN 12266-1: 2003 Armatura przemysłowa- Badanie armatury

Część 1 –badania ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru

-Wymagania obowiązkowe

PN-EN 12266-2: 2003 Armatura przemysłowa- Badanie armatury

Część 2 –badania, procedury badawcze i kryteria odbioru

-Wymagania dodatkowe

DIN 3230 Part 3 Armatura przemysłowa- Badania szczelności

PN-EN 1514-1: 2001: Kołnierze i ich połączenia

Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN-uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek.

PN-EN 1515-1: 2002: Kołnierze i ich połączenia- Śruby i nakrętki

Dobór śrub i nakrętek- Śruby dwustronne z gwintem na całej długości

EN- EN ISO 4032: Nakrętki sześciokątne

DIN 2509: Śruba z gwintem na całej długości w wykonaniu specjalnym z końcem sześciokątnym .

PN-EN 10241: Gwintowane łączniki rurowe stalowe ocynkowane

11.3. Normy związane z armaturą i połączeniami kołnierzowymi

PN-EN ISO 15761:2005 Zasuwy stalowe, zawory kulowe i zawory zwrotne o wymiarach równych i mniejszych od DN 100 dla przemysłu naftowego i gazowniczego

Numer: PN-EN 13942:2006 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Systemy rurociągów przesyłowych – Zawory na rurociągach

PN-EN 1092-1:2006 Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe

PN-EN 1333:2006 (U) Kołnierze i ich połączenia - Elementy rurociągów - Definicja i dobór PN-

EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek

PN-EN 1514-1:2001/Ap1:2002 Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek

PN-EN 1515-1:2002 Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 1: Dobór śrub i nakrętek

PN-EN 1515-2:2005 Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 2: Podział materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN

PN-EN 1515-3:2005 (U) Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 3: Podział materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem klasy

PN-EN 1591-1:2002 (U) Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Metoda obliczeniowa

PN-EN 1665:2001 Śruby z łbem sześciokątnym z kołnierzem stożkowym -- Szereg zwiększony

PN-EN 1667:2000 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samozabezpieczające jednolite z gwintem metrycznym drobnozwojowym

PN-EN 14218:2005 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem -- Gwint drobnozwojny

PN-EN 14219:2005 Śruby z łbem sześciokątnym z kołnierzem z gwintem metrycznym drobnozwojnym -- Szereg mały

PN-EN 14772:2005 (U) Kołnierze i ich połączenia -- Kontrola zapewnienia jakości i badania uszczelek zgodnych z normami serii EN 1514 i EN 12560

PN-EN 1591-2:2002 (U) Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 2: Parametry uszczelek

PN-EN ISO 10497 - Badania armatury-Wymagania dotyczące próby ogniowej.

11.4. Normy związane z wykonywaniem i kontrolą prac spawalniczych

PN-CR 13576:2002 (U) - Wprowadzenie EN 729 do wymagań jakościowych przy spawaniu materiałów metalowych

PN-CR ISO 17663:2002 (U) - Spawanie -- Wytyczne dotyczące wymagań jakościowych dla obróbki cieplnej związanej ze spawaniem i procesami pokrewnymi

PN-EN 287-1:2005 (U) - Egzamin kwalifikacyjny spawaczy -- Spawanie - Część 1: Stale

PN-EN 288-2:1994 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie – Instrukcja technologiczna spawania łukowego

PN-EN 288-2:1994/A1:2002 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie – Instrukcja technologiczna spawania łukowego

PN-EN 288-3:1994 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie – Badanie technologii spawania łukowego stali

PN-EN 288-5:1997 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie – Uznawanie na podstawie stosowania uznanych materiałów dodatkowych do spawania łukowego

PN-EN 288-6:1999 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie – -
Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia

PN-EN 288-7:1999 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie – -
Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii spawania łukowego

PN-EN 288-8:1999 - Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie --
Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania

PN-EN 439:1999 - Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania - Gazy osłonowe do
łukowego spawania i cięcia

PN-EN 571:1999 – Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Zasady ogólne

PN-EN 719:1999 Spawalnictwo -- Nadzór spawalniczy -- Zadania i odpowiedzialność

PN-EN 875:1999 - Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba
udarności -- Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie

PN-EN 876:1999 - Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba
rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych

PN-EN 895:1997 - Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba rozciągania próbek
poprzecznych

PN-EN 910:1999 - Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próby
zginania

PN-EN 970:1999 - Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania
wizualne

PN-EN 970:1999/Ap1:2003 - Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych --
Badania wizualne

PN-EN 1011-1:2001 - Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 1: Ogólne
wytyczne dotyczące spawania łukowego

PN-EN 1011-1:2001/A1:2005 - Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 1:
Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego

PN-EN 1011-1:2001/A2:2005 - Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 1:
Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego

PN-EN 1043-1:2000 - Spawalnictwo -- Badania niszczące metalowych złączy spawanych --
Próba twardości -- Próba twardości złączy spawanych łukowo

PN-EN 1043-2:2000 - Spawalnictwo -- Badania niszczące metalowych złączy spawanych -- Próba twardości -- Próba mikrotwardości złączy spawanych łukowo

PN-EN 1289:2000 – Badania nieniszczące złączy spawanych- Badania penetracyjne złączy spawanych – Poziomy akceptacji

PN-EN 1290:2000 – Badania nieniszczące złączy spawanych- Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych

PN-EN 1291:2000 – Badania nieniszczące złączy spawanych- Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych – Poziomy akceptacji

PN-EN 1320:1999 - Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba łamania

PN-EN 1321:2000 - Spawalnictwo -- Badania niszczące metalowych złączy spawanych -- Badania makroskopowe i mikroskopowe złączy spawanych

PN-EN 1418:2000 - Personel spawalniczy -- Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali

PN-EN 1435:2001 - Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania radiograficzne złączy spawanych

PN-EN 1435:2001/A1:2005 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania radiograficzne złączy spawanych

PN-EN 1435:2001/A2:2005 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania radiograficzne złączy spawanych

PN-EN 1708-1:2002 - Spawanie -- Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych -- Część 1: Elementy ciśnieniowe

PN-EN 1708-1:2002/A1:2005 - Spawanie -- Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych -- Część 1: Elementy ciśnieniowe

PN-EN 1708-2:2004 - Spawanie -- Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych -- Część 2: Elementy nie obciążone ciśnieniem wewnętrznym

PN-EN 1712:2001 - Badanie nieniszczące złączy spawanych -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji

PN-EN 1712:2001/A1:2005 - Badanie nieniszczące złączy spawanych -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji

PN-EN 1712:2001/Ap1:2003 - Badanie nieniszczące złączy spawanych -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji

PN-EN 1714:2002 - Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych

PN-EN 1714:2002/A1:2005 - Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych

PN-EN 1714:2002/A2:2005 - Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych

PN-EN 1792:2004 (U) - Spawanie -- Wielojęzyczny wykaz terminów dotyczących spawania i procesów pokrewnych

PN-EN 1712:2001/A2:2005 - Badanie nieniszczące złączy spawanych -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji

PN-EN 12062:2000 - Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali

PN-EN 12062:2000/A1:2005 - Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali

PN-EN 12062:2000/A2:2005 - Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali

PN-EN 12517:2001: -- Badania nieniszczące złączy spawanych – badania radiograficzne złączy spawanych – Poziomy akceptacji

PN-EN 14163:2005/AC:2006 - Przemysł naftowy i gazowniczy -- Systemy rurociągów przesyłowych -- Spawanie rurociągów

PN-EN 14610:2005 (U) - Spawanie i procesy pokrewne -- Definicje dotyczące procesów spawania i zgrzewania metali

PN-EN 14717:2005 (U) - Spawanie i procesy pokrewne -- Środowiskowy wykaz czynności kontrolnych

PN-EN 27963:1993 - Połączenia spawane stali -- Wzorzec kontrolny nr 2 do ultradźwiękowych badań stali

PN-EN ISO 3834-1:2006 (U) - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości

PN-EN ISO 3834-2:2006 (U) - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości

PN-EN ISO 3834-3:2006 (U) - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 3: Standardowe wymagania jakości

PN-EN ISO 3834-4:2006 (U) - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 4: Podstawowe wymagania jakości

PN-EN ISO 3834-5:2006 (U) - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 5: Dokumenty, które są konieczne dla potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4

PN-EN ISO 9692-1:2005 (U) - Spawanie i procesy pokrewne -- Zalecenia dotyczące przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali

PN-EN ISO 9692-2:2002 - Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym

PN-EN ISO 13916:1999 - Spawalnictwo -- Spawanie -- Wytyczne pomiaru temperatury podgrzania, temperatury międzyścięgowej i temperatury utrzymania

PN-EN ISO 13920:2000 - Spawalnictwo -- Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych -- Wymiary liniowe i kąty -- Kształt i położenie

PN-EN ISO 14372:2005 - Materiały dodatkowe do spawania -- Oznaczanie odporności na wilgoć elektrod do ręcznego spawania łukowego przez pomiar dyfundującego wodoru

PN-EN ISO 15607:2005 (U) - Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Zasady ogólne

PN-EN ISO 15609-1:2005 (U) - Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe

PN-EN ISO 15609-2:2005 - Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 2: Spawanie gazowe

PN-EN ISO 15610:2005 (U) - Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Kwalifikowanie na podstawie zbadanych materiałów dodatkowych do spawania

PN-EN ISO 15611:2005 (U) - Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia

PN-EN ISO 17641-1:2005 (U)- Badania niszczące spoin w metalach -- Badania pęknięcia na gorąco złączy spawanych -- Metody spawania łukowego -- Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN ISO 17641-2:2005 (U) - Badania niszczące spoin w metalach -- Badania pęknięcia na gorąco złączy spawanych -- Metody spawania łukowego -- Część 2: Próby z utwierdzeniem własnym

PN-EN ISO 17642-1:2005 (U) - Badania niszczące spoin w metalach -- Badania pęknięcia na zimno złączy spawanych -- Metody spawania łukowego -- Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN ISO 17642-2:2005 (U) - Badania niszczące spoin w metalach -- Badania pęknięcia na zimno złączy spawanych -- Metody spawania łukowego -- Część 2: Próby z utwierdzeniem własnym

PN-EN ISO 17642-3:2005 (U) - Badania niszczące spoin w metalach -- Badania pęknięcia na zimno złączy spawanych -- Metody spawania łukowego -- Część 3: Badania z obciążeniem zewnętrznym

PN-EN ISO 17662:2005 (U) - Spawanie -- Kalibrowanie, sprawdzanie i walidacja sprzętu używanego do spawania łącznie z czynnościami pomocniczymi

PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe -- Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

PN-84/M-69001 - Spawalnictwo -- Spajanie metali i procesy pokrewne -- Podział

PN-78/M-69011 - Spawalnictwo -- Złącza spawane w konstrukcjach stalowych -- Podział i wymagania

PN-M-69012:1997 - Spawane połączenia króćców i odgałęzień -- Kształty złączy spawanych

PN-88/M-69710 - Spawalnictwo -- Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych

PN-57/M-69712 - Spawanie -- Próba statyczna rozciągania materiału -- Spoiny

PN-69/M-69734 - Próba starzenia stalowych płaskich złącz spawanych doczołowo

PN-87/M-69776 - Spawalnictwo -- Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie

PN-91/M-69430 - Spawalnictwo -- Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania -- Ogólne wymagania i badania.

Dariusz Kałużyński