 ProBud mgr inż. Tomasz Graf FIRMA PROJEKTOWO – BUDOWLANA		71-468 SZCZECIN, ul. Sosnowa 6/2 tel./fax. (91)453-67-07 e-mail: probud-projekt@o2.pl	
NUMER UMOWY	AP/271.95.2020.ZP z dnia 13.07.2020r.		
INWESTOR	NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH , 05-400 OTWOCK, ul. ANDRZEJA SOŁTANA 7		
NAZWA ZADANIA	REMONT HALI FIZYCZNEJ REAKTORA MARIA NA TERENIE NARODOWEGO CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH W OTWOCKU- ŚWIERKU		
ADRES OBIEKTU	ul. ANDRZEJA SOŁTANA 7, 05-400 OTWOCK- ŚWIERK, DZIAŁKA NR 16/12, OBRĘB 0257		
OBIEKT	BUDYNEK HALI FIZYCZNEJ REAKTORA „MARIA”		
STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY		
OPRACOWANIE	INSTALACJA SPRĘŻONEGO AZOTU , SPRĘŻONEGO HELU I ODZYSKU HELU		
BRANŻA	INSTALACJE SANITARNE		
Projektant oświadcza, iż opracowany: PROJEKT WYKONAWCZY: 1. Jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (Ustawa z dnia 06 maja 2010r. o zmianie Ustawy „Prawo Budowlane” i kompletny w rozumieniu Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (DZ. U. nr 207 poz. 2016 z 2003r.) 2. Jest zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120 poz 1133 z 2003r.) 3. Jest wykonany zgodnie z umową, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. 4. Został wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY		DATA	12.2020
PROJEKTANT:	mgr inż. Marek Kubacki 15/2002/GW		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Janusz Mądry 140/DOŚ/03		

GRUDZIEŃ 2020

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.....	3
2. Zakres projektu.....	3
3. Dane wyjściowe.....	3
4. Gazy techniczne.....	4
4.1. Klasy czystości gazów.....	4
4.2. Czystość gazów wykorzystywanych w laboratorium.....	4
4.3. Parametry gazów.....	4
5. Rozwiązania projektowe.....	4
5.1. Instalacja helu - ciśnieniowa.....	4
5.2. Instalacja azotu - ciśnieniowa.....	7
5.3. Instalacja odzysku helu - bezciśnieniowa.....	9
6. Informacje ogólne – detekcja tlenu.....	10
7. Sposób działania systemu detekcji tlenu.....	10
8. Zalecenia uruchomienia, eksploatacji i konserwacji.....	11
9. Zagadnienia warunków ochrony ppoż. i BHP.....	11
10. Dostawa i obsługa zewnętrznych stanowisk gazów.....	13
11. Warunki techniczne wykonania i odbioru (WTWiO).....	14
11.1 Postanowienia ogólne.....	14
11.2 Materiały i półwyroby.....	14
11.3 Złącza spawane lub lutowane (jedynie instalacja odzysku helu).....	14
11.4 Podparcia rurociągów.....	15
11.5 Badania i próby.....	15
11.6 Próba ciśnieniowa.....	16
11.7 Protokół odbioru rurociągu.....	16
12. Ogólne warunki eksploatacji.....	17
13. Informacje końcowe.....	17

PW/GT/1	PW	HALA FIZYCZNA - POZIOM -1,7m -INSTALACJA GAZÓW	1:100	12.2020
PW/GT/2	PW	SCHEMAT INSTALACJI GAZÓW	BRAK	12.2020
PW/GT/3	PW	AKSONOMETRIA INSTALACJI GAZU - HEL	1:50	12.2020
PW/GT/4	PW	AKSONOMETRIA INSTALACJI GAZU - AZOT	1:50	12.2020
PW/GT/5	PW	AKSONOMETRIA INSTALACJI GAZU – ODZYSK HELU	1:50	12.2020

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji gazów laboratoryjnych (tj. o wysokiej czystości): azotu, helu oraz odzysku helu z kriostatów znajdujących się na obszarze hali reaktora MARIA na terenie Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Otwocku. Wymienione media będą używane przede wszystkim do zasilania kriostatów, stanowisk testowych oraz innych urządzeń badawczych.

2. Zakres projektu

W zakres opracowania wchodzi zaprojektowanie instalacji gazów laboratoryjnych - azotu, helu, odzysku helu - składającej się ze źródeł gazów (tj. butli ze sprężonym gazem), stacji rozprężnych, rurociągów przesyłowych oraz armatury regulacyjnej, odcinającej i pomiarowej.

W niniejszej części technologicznej zawarto informacje dotyczące:

- urządzeń;
- medium technologicznego;
- technologii pracy;
- wykonawstwa instalacji rozprowadzającej;
- bezpieczeństwa pracy instalacji.

3. Dane wyjściowe

Instalacje zaprojektowano w oparciu o następujące założenia określające lokalizację i ilość punktów poboru dla mediów gazowych:

Lp.	Nr pomieszczenia	Opis pomieszczenia	Wypośażenie	Ilość punktów poboru	Parametry	
					p [barg]	Q [l/min]
1	50e	Pomieszczenie testów	Punkt poboru helu	2	max 10	5
			Punkt poboru azotu	2	max 10	100
			Punkt odzysku helu	2	-	brak danych
2	50	Hala główna	Punkt poboru helu	6	max 10	5
			Punkt poboru azotu	6	max 10	100
			Punkt odzysku helu	6	-	brak danych
3	50a	Laboratorium	Punkt poboru helu	brak		
			Punkt poboru azotu	1	max 10	100
			Punkt odzysku helu	brak		
4	50c	Laboratorium	Punkt poboru helu	brak		
			Punkt poboru azotu	1	max 10	100
			Punkt odzysku helu	brak		

Zakłada się pracę jednocześnie jednego punktu poboru .

4. Gazy techniczne

4.1. Klasy czystości gazów

Oznaczenie	Czystość gazów	Pozostałe zanieczyszczenia w ppm	Pozostało zanieczyszczenia w %
2.0	99.9%	10000 ppm	1%
2.7	99.7%	7000 ppm	0.7%
3.0	99.9%	1000 ppm	0.1%
4.0	99.99%	100 ppm	0.01 %
5.0	99.999%	10 ppm	0.001%
6.0	99.9999%	1 ppm	0.0001%

Cyfra przed kropką oznacza ilość dziesiątek w wartości procentowej, cyfra za kropką odpowiada wartości na ostatnim miejscu.

4.2. Czystość gazów wykorzystywanych w laboratorium

Azot	-	99.9999,0%
Hel	-	99.9999,0%

Dopuszcza się stosowanie innych czystości gazów (niższych klas) jeżeli jego parametry będą odpowiadały wymaganej technologii Zamawiającego i urządzeń laboratoryjnych .

4.3. Parametry gazów

Temperatura mediów w instalacji : 20 °C

Ciśnienie gazów w instalacji: azot, hel, odzysk helu. – max10 bar;

Ciśnienie można regulować na stacjach rozprężnych i reduktorach ciśnienia.

5. Rozwiązania projektowe

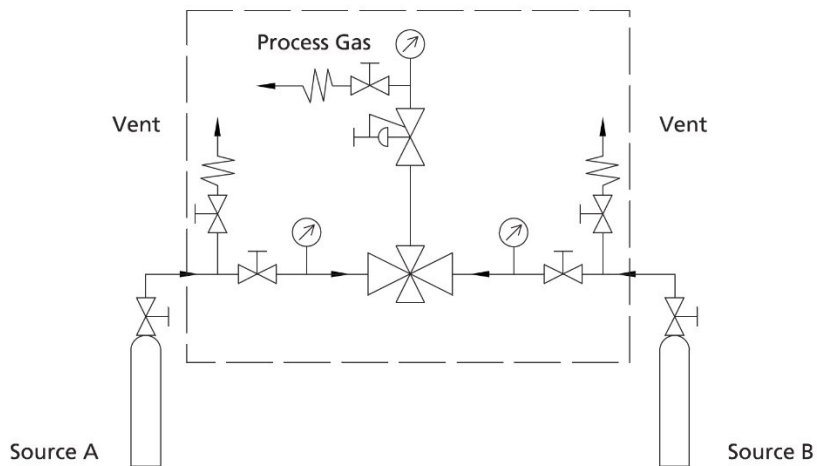
5.1. Instalacja helu - ciśnieniowa

Prowadzone w laboratorium procesy badawcze wymagają, aby urządzenia były zasilane helem do 10 bar. Butle z helem umieścić w pomieszczeniu 50e.

Źródłem helu będą 2 butle ciśnieniowe podłączone do automatycznej stacji redukcyjnej i instalacji ciśnieniowej helu. Zakłada się zastosowanie standardowych butli ciśnieniowych przystosowanych napełnianych helem o ciśnieniu 200 bar. Do użytku laboratorium stosowane będą 2 butle o pojemności 50 l, o średnicy 229 mm i wysokości 1480 mm (wysokość bez zaworu butlowego) zgodnych z normą EN 10083-1. Butle mają być podłączone do automatycznej stacji redukcyjno przełączającej.

Zakłada się stosowanie instalacji do napełniania jedynie jednego kriostatu jednocześnie. Wydajność systemu dzięki temu jest mniejsza, jednak wystarczająca do normalnej pracy laboratorium.

Schemat stacji redukcyjnej i widok panelu kontrolnego stacji helu



Model: FDR-1T6L-45-150-00-00-00

Projektowana stacja pozwala na automatyczne przełączanie zasilania butli w wypadku wyczerpania się helu w butli. Podstawowe parametry stacji:

- maksymalne ciśnienie wlotowe 3000 lub 4500
- ciśnienie wylotowe w zakresie 0-100 sig
- temperatura pracy -23°C - +65°C
- wskaźnik przecieku dla helu - $\leq 1 \times 10^{-7}$ mbar l/s wewnętrzny
- wskaźnik przecieku dla helu - $\leq 1 \times 10^{-9}$ mbar l/s zewnętrzny
- automatyczne przełączenie butli
- manometry na butlach i wyjściu ze stacji

Dodatkowo należy stację wyposażać w przetworniki ciśnienia umożliwiające sygnalizowanie stanu butli (jej wyczerpanie) przez co najmniej lampę sygnalizacyjną oraz buczek (poza opracowaniem).

Bezpośrednio za stacją projektuje się montaż licznika przepływu helu.

KME-7-15-R-1-H-1-N-Q- 7



Dane techniczne:

- zakres pomiaru – 0, 2.....76,3 Nm³/h
- dokładność odczytu pełnej skali -/+ 0,3%
- dokładność pomiaru -/+ 3%
- temperatura -20°C+60°C
- wyjście analogowe – 0-20mA
- wyjście przełączające DC PNP max 100 mA
- port USB
- wyświetlacz na urządzeniu

Rurociągi prowadzić po hali zgodnie z rysunkami technicznymi, schematem i aksonometrią. Do wykonania instalacji stosować stal nierdzewną SS316.

Instalację wykonać z rur bezszwowych, 8mm OD x 1 mm, SA/A213 TP316L EN10216-5 1.4404. Łączyć je na kształtki i armaturę ze stali SS316.

Przed każdym punktem poboru zastosować zawór odcinający i manometr kontrolny ciśnienia. Podłączenie do kriostatów za pomocą węży stalowych ze stali SS316 o długości co najmniej 1,0 mb. Średnice przyłącza do kriostatu ustalić bezpośrednio z Zamawiającym podczas podłączania.

Punkty poboru gazów należy zamontować w pomieszczeniu laboratorium, w pobliżu zasilanych urządzeń laboratoryjnych, w miejscach łatwo dostępnych dla pracowników obsługujących kriostaty. Zamawiający nie wymaga zastosowania reduktorów dokładnych przed punktami poboru helu.

Wszelkie przejścia przez ściany wykonywać w osłonach i wyposażać w zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym.

Zaleca się by w pomieszczeniach przez wyposażonych w instalację helu zastosować czujniki stężenia tlenu. Należy je montować w górnej części pomieszczenia. Ich zadaniem jest wykrycie spadku stężenia tlenu co może mieć miejsce przy rozszczelnieniu się instalacji ciśnieniowej helu, ale także innych gazów technicznych. Brak tlenu stanowi zagrożenie życia użytkowników. Sygnalizacja zapobiegnie ryzyku wchodzenia do pomieszczenia bez odpowiedniego sprzętu na wypadek przecieku.

5.2. Instalacja azotu - ciśnieniowa

Prowadzone w laboratorium procesy badawcze wymagają, aby urządzenia były zasilane azotem do 10 bar. Butle z azotem umiejscowić w pomieszczeniu 50e.

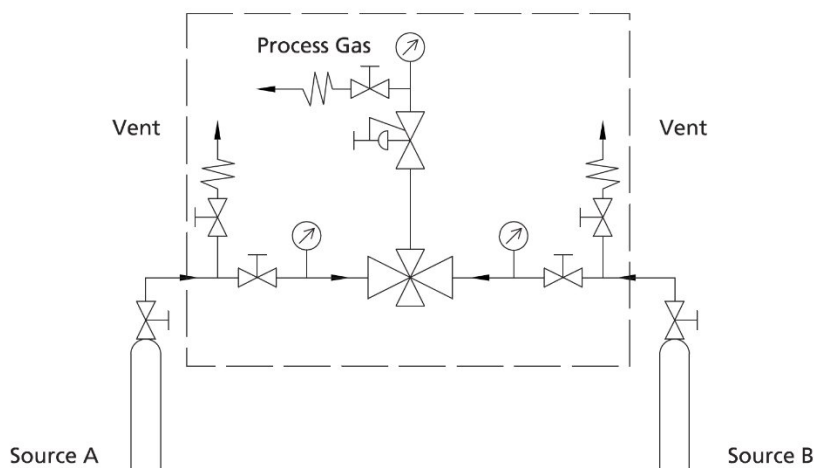
Źródłem azotu podobnie jak helu będą 2 butle ciśnieniowe podłączone do automatycznej stacji redukcyjnej i instalacji ciśnieniowej azotu.

Zakłada się zastosowanie standardowych butli ciśnieniowych przystosowanych napełnianych helem o ciśnieniu 200 bar. Do użytku laboratorium stosowane będą 2 butle o pojemności 50 l, o średnicy 229 mm i wysokości 1480 mm (wysokość bez zaworu butlowego) zgodnych z normą EN 10083-1. Butle mają być podłączone do automatycznej stacji redukcyjno przełączającej.

Instalacja azotu ciśnieniowa pełni funkcję wiodącą dla procesu badawczego cylindra zanurzonego w wodzie chłodzącej reaktora. Prowadzone tam badania wymagają ciągłego podawania azotu w ilości około 4 l/min. Na początku wymagane jest uzyskanie przez system wydajności około 100 l/min w czasie około 3 min. Próby mogą trwać nawet do 12 godzin.

Funkcją pomocniczą są punkty poboru azotu przy stanowiskach testów oraz przy kriostatach. Założono iż w czasie prób i badań w cylindrze azot nie będzie stosowany w innych miejscach na obiekcie co zapewni ciągłość prób na układzie wiodącym.

Schemat stacji redukcyjnej i widok panelu kontrolnego azotu (taka sama jak helu).





Model: FDR-1T6L-45-150-00-00-00

Projektowana stacja pozwala na automatyczne przełączania zasilania butli w wypadku wyczerpania się helu w butli. Podstawowe parametry stacji:

- maksymalne ciśnienie wlotowe 3000 lub 4500
- ciśnienie wylotowe w zakresie 0-100 sig
- temperatura pracy -23°C - +65°C
- wskaźnik przecieku dla helu - $\leq 1 \times 10^{-7}$ mbar l/s wewnętrzny
- wskaźnik przecieku dla helu - $\leq 1 \times 10^{-9}$ mbar l/s zewnętrzny
- automatyczne przełączenie butli
- manometry na butlach i wyjściu ze stacji

Stacja powinna spełniać wymagania szczelności jak dla helu do jest podniesieniem standardu obiektu. Dodatkowo ułatwi to serwis i zapobiegnie pomyłkom przy serwisie.

Dodatkowo należy stację wyposażać w przetworniki ciśnienia umożliwiające sygnalizowanie stanu butli (jej wyczerpanie) przez co najmniej lampę sygnalizacyjną oraz buczek (poza opracowaniem).

Rurociągi prowadzić po hali zgodnie rysunkami technicznymi, schematem i aksonometrią. Do wykonania instalacji stosować stal nierdzewną SS316.

Instalację wykonać z rur bezszwowych, 8mm OD x 1 mm, SA/A213 TP316L EN10216-5 1.4404. Łączyć je na kształtki i armaturę ze stali SS316.

Przed każdym punktem poboru zastosować zawór odcinający i manometr kontrolny ciśnienia. Podłączenie do kriostatów za pomocą węży stalowych ze stali SS316 o długości co najmniej 1,0 mb. Średnice przyłącza do kriostatu ustalić bezpośrednio z Zamawiającym podczas podłączania.

Punkty poboru gazów należy zamontować w pomieszczeniu laboratorium, w pobliżu zasilanych urządzeń laboratoryjnych, w miejscach łatwo dostępnych dla

pracowników obsługujących kriostaty. Zamawiający nie wymaga zastosowania reduktorów dokładnych przed punktami poboru helu.

Wszelkie przejścia przez ściany wykonywać w osłonach i wyposażać w zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym.

Zaleca się by w pomieszczeniach przez wyposażonych w instalację azotu zastosować czujniki stężenia tlenu. Należy je montować w górnej części pomieszczenia. Ich zadaniem jest wykrycie spadku stężenia tlenu, co może mieć miejsce przy rozszczelnieniu się instalacji ciśnieniowej azotu, ale także innych gazów technicznych. Brak tlenu stanowi zagrożenie życia użytkowników. Sygnalizacja zapobiegnie ryzyku wchodzenia do pomieszczenia bez odpowiedniego sprzętu na wypadek przecieku.

5.3. Instalacja odzysku helu - bezciśnieniowa

Z uwagi na koszt helu zaprojektowano instalację odzysku helu.

Instalacja będzie używana przy opróżnianiu kriostatów z helu. Punkty włączenia systemu odzysku projektuje się przy każdym kriostacie na hali głównej oraz jeden w pomieszczeniu testów. System projektowany jest jako bezciśnieniowy. Odzyskiwany hel ma być kierowany do balonu umieszczonego na zewnątrz obiektu (poza opracowaniem).

Każdy punkt odzysku zgodnie z wymaganiami zamawiającego będzie wyposażony w następujące urządzenia:

- wąż elastyczny ze stali SS316
- zawór odcinający
- grzałka elektryczna przeciwkondensacyjna – opcjonalna – rodzaj poda zamawiający
- licznik przepływu KME-7-15-R-1-H-1-N-Q- 7 (taki sam jak na instalacji ciśnieniowej)

Z uwagi na brak szczegółowych danych dotyczących grzałki i wymagań jej stawianym, Zamawiając powinien doprecyzować informację dotyczące jej mocy jak i zasilania. Celem jej stosowania jest podgrzew helu do temperatury otoczenia tak by uniknąć kondensacji i szronienia na rurociągach odzysku. Urządzenie stosować opcjonalnie. Musi być wyposażone w zabezpieczenie przed przekroczeniem nadmiernej temperatury tak by w przypadku przypadkowego załączenia nie wywołać pożaru. Grzałki powinny być wykorzystywane jedynie w chwili odzyskiwania helu. Sterowanie grzałkami nie wchodzi w skład projektu gazów technicznych.

Dodatkowo stosować izolację z kauczuku syntetycznego o grubości minimum 13 mm.

Instalacja odzysku powinna być dodatkowo wyposażona systemem przepłukiwana. Przed rozpoczęciem procesu odzysku rurociąg odzysku zostanie wypełniony czystym helem z układu ciśnieniowego. Następnie odzyskany gaz trafi do balonu w celu jego ponownego wykorzystania lub przekazania do oczyszczenia dokładnego.

Instalacja odzysku helu jest projektowana z rur miedzianych o średnicy DN 40.

6. Informacje ogólne – detekcja tlenu

System wykrywania gazów, znany również jako detektor gazów to urządzenie przyczyniające się do podniesienia bezpieczeństwa w miejscu pracy.

Budynek należy wyposażyć w system detekcji tlenu. Detektory gazów zostaną rozmieszczone zgodnie z zaleceniami producenta. Czujniki detekcji tlenu umieścić w obrębie urządzeń, przy trasie prowadzenia instalacji helu oraz azotu. Każdy z detektorów jest wyposażony w indywidualny, optyczny wskaźnik przekroczenia stężenia gazu.

Czujniki powinny być tak umieszczone by nagromadzenia gazu zostały wykryte zanim powstanie mieszanina niebezpieczna, czyli w miejscu najwyższych spodziewanych nagromadzeń gazu.

Ponadto każdorazowe przekroczenie progu stężenia gazów będzie sygnalizowane przez sygnalizatory optyczno-akustyczne.

- Elementy składowe systemu detekcji tlenu:
 - Centrala sterująca CS8X – 1szt.
 - Sterownik zaworu uniwersalny STU08W – 1 szt.
 - Sygnalizator optyczno-akustyczny SOA08- 2szt.
 - Czujników detekcji gazu DEO-08 – 7szt.

7. Sposób działania systemu detekcji tlenu

Zadaniem centrali sterującej jest zbieranie informacji od czujników gazu oraz przesyłanie sygnałów do sygnalizatorów optyczno-akustycznych oraz sterownika uniwersalnego. Podejścia przewodów łączących poszczególne urządzenia są realizowane od dołu centrali. Wszystkie urządzenia są połączone ze sobą przewodem OMY 3 x 1,00 mm².

Przewody należy prowadzić "nad głową", przy czym należy pamiętać że wodór jest gazem lżejszym od powietrza i w miejscach gdzie w pomieszczeniach reaktora będą znajdować się antresole przewody prowadzić przy suficie nad antresolą .

Zaprojektowano sygnalizatory optyczno-akustyczne SOA08 umieszczone na 2 metrach nad posadzką. W każdym sygnalizatorze zamontowana jest dioda LED, która informuje o stanie pracy, w przypadku uszkodzenia informacja jest przekazywana do centrali.

Czujniki detekcji gazów mają zainstalowaną diodę, informującą o stopniu alarmu. Do detektorów wbudowane są 2 lub 3 złącza przyłączeniowe, dlatego można je połączyć szeregowo, a także opcjonalnie jeden sygnalizator optyczno-akustyczny.

8. Zalecenia uruchomienia, eksploatacji i konserwacji

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji zaleca się dokładne sprawdzenie systemu i przeprowadzenie prób funkcjonalnych. Przejścia przewodów instalacji przez ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne pomiędzy strefami pożarowymi uszczelnić przy pomocy mas uszczelniających o odporności właściwej dla ścian, które są uszczelniane (np. masy firmy Hilti).

9. Zagadnienia warunków ochrony ppoż. i BHP.

Wszelkie prace dotyczące montażu instalacji gazów technicznych jak i wykonywanie przewiertów oraz konstrukcji wsporczych powinny odbywać się z zachowaniem przepisów BHP przez odpowiednio wykwalifikowanych pracowników.

§ 4 ust.2. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 poz.1138) mówi, że właściciele, zarządcy lub użytkownicy budynków oraz placów składowych i wiat:

- 1) utrzymują urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice w stanie pełnej sprawności technicznej i funkcjonalnej;
- 2) wyposażają obiekty, zgodnie z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych, w przeciwpożarowe wyłączniki prądu;
- 3) umieszczają w widocznych miejscach instrukcje postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych;
- 4) oznakowują znakami zgodnymi z Polskimi Normami dotyczącymi znaków bezpieczeństwa:
 - a) drogi ewakuacyjne oraz pomieszczenia, w których w myśl przepisów techniczno-budowlanych wymagane są co najmniej 2 wyjścia ewakuacyjne, w sposób zapewniający dostarczenie informacji niezbędnych do ewakuacji ;
 - b) miejsc usytuowania urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic;
 - c) miejsca usytuowania elementów sterujących urządzeniami przeciwpożarowymi;
 - d) miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu, kurków głównych instalacji gazowej oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo;
 - e) pomieszczenia, w których występują materiały niebezpieczne pożarowo;
 - f) drabiny ewakuacyjne, rękawy ratownicze, pojemniki z maskami ucieczkowymi, miejsca zbiórki do ewakuacji, miejsca lokalizacji kluczy do wyjść ewakuacyjnych;
 - g) dźwigi dla ekip ratowniczych(przeciwpożarowych);
 - h) przeciwpożarowe zbiorniki wodne.

Według § 6 ust. 1. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 poz. 1138) Inwestor powinien opracować instrukcje bezpieczeństwa pożarowego zawierające:

- 1) warunki ochrony przeciwpożarowej, wynikające z przeznaczenia obiektu, sposobu użytkowania, prowadzonego procesu technologicznego i jego warunków technicznych, w tym zagrożenia wybuchem;
- 2) sposób poddawania przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym stosowanych w obiekcie urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic;
- 3) sposoby postępowania na wypadek pożaru i innego zagrożenia;
- 4) sposoby wykonywania prac niebezpiecznych pod względem pożarowym, jeżeli takie prace są przewidywane;
- 5) sposoby praktycznego sprawdzania organizacji i warunków ewakuacji ludzi;
- 6) sposoby zaznajamiania użytkowników obiektu z treścią przedmiotowej instrukcji oraz przepisami przeciwpożarowymi.

Pomieszczenie magazynowe butli z gazami należy chronić przed ogrzaniem do temperatury przekraczającej 308,15 K(35°C)(§ 8 ust. 2. Dz. U. nr 121 poz.1138).

Butle z gazami – pełne lub opróżnione, posiadające stopy należy ustawiać jednowarstwowo w pozycji pionowej, segregując je według zawartości (§ 9 ust.4.Dz. U. nr 121 poz.1138).

Butle z gazami nieposiadające stóp należy magazynować w drewnianych ramach w pozycji poziomej; dopuszcza się układanie butli w stosy o wysokości do 1,5 metra (§ 9 ust. 5. Dz. U. nr 121 poz. 1138).

Butle należy zabezpieczyć przed upadkiem, stosując bariery, przegrody i inne środki ochronne, a zawory butli zabezpieczyć kołpakami (§ 9 ust. 6. Dz. U. nr 121 poz. 1138).

10. Dostawa i obsługa zewnętrznych stanowisk gazów

Butle z gazami powinny być dostarczane oraz wymieniane przez wyspecjalizowany serwis. Przy obsłudze instalacji gazowych oraz wymianie butli powinno się zachować należyłą ostrożność. Obsługa powinna:

- używać butli sprawnych, niezniszczonych z odpowiednim oznakowaniem i aktualnym badaniem technicznym i legalizacją,
- używać specjalnych narzędzi nieiskrzących przy instalacjach z gazami palnymi oraz w obszarze stery zagrożenia wybuchem,
- używać specjalnego wózka do transportu butli zabezpieczających przed upadkiem,
- posiadać odpowiednią wiedzę i kwalifikacje do prac związanych z gazami,
- uniemożliwić cofanie się gazu do butli,
- uniemożliwić przedostanie się wody do butli.

Kategorycznie zabrania się:

- oliwienia i smarowania zaworów oraz części butli,
- używania butli nieoznakowanych, z uszkodzonymi lub odkształconymi zaworami, nadmiernie nagrzanych i zatłuszczonych,
- napełniania, podgrzewania, naprawiania we własnym zakresie,
- ustawiania bez zabezpieczenia pasem zaciskowym lub łańcuchem,
- otwierania zaworów przed przyłączeniem do instalacji gazów
- zmieniać oznaczenia na butlach,
- nie używać siły do obsługi armatury

Pomimo zastosowania systemu monitoringu opróżniania butli zaleca się przeprowadzanie kontroli ciśnienia przynajmniej 1 dziennie dla każdego rodzaju gazu. Wynik kontroli powinien być zapisany i przechowywany. Przy znanym poborze lub jego braku będzie możliwość wykrycia niekontrolowanego poboru gazu wynikłego z nieszczelności. Przed pierwszym napełnieniem instalacji gazów palnych należy z rurociągów usunąć powietrze przez przedmuchanie gazem obojętnym.

11. Warunki techniczne wykonania i odbioru (WTWiO)

11.1 Postanowienia ogólne

WTWiO obowiązują przy produkcji u wytwórcy oraz montażu na budowie rurociągów zaprojektowanych i wykonanych z rur stalowych. Niniejsze Warunki obejmują następujące elementy rurociągów:

- przewody rurowe prostoliniowe
- kolana i łuki
- kształtki
- śruby i nakrętki
- uszczelki
- armaturę
- konstrukcje wsporcze

Rurociągi powinny być wykonywane i odbierane wg niniejszych WTWiO. Odstępstwa od dokumentacji oraz postanowień niniejszych WTWiO wymagają zgody projektanta.

11.2 Materiały i półwyroby

Materiały i półwyroby stosowane do wyrobu elementów rurociągów powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych i materiałowych, standardów wyszczególnionych w dokumentacji technicznej i posiadać zaświadczenia jakości - świadectwo 3.1 wg PN-EN10204:2006.

Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach zmianę materiału elementów rurociągów na materiał o zbliżonym składzie chemicznym, lecz o równorzędnych, lub wyższych własnościach wytrzymałościowych.

Tolerancje i odchyłki średnic zewnętrznych i grubości ścianek elementów powinny odpowiadać odchyłkom dopuszczanym przez normy. Dotyczy to także owalizacji rur, której odchyłka nie powinna przekraczać wartości określonych w normach przedmiotowych dla przyjętej klasy rur. Wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z rysunkami wykonawczymi.

Stosować kształtki, armaturę i wyroby przystosowane do medium z jakim mają pracować. Powinny zapewniać połączenia szczelne zgodne z

11.3 Złącza spawane lub lutowane (jedynie instalacja odzysku helu)

Połączenia spawane lub lutowane powinny być wykonane zgodnie z wybraną dla danego materiału technologią spawania lub lutowania i kartami technologicznymi wykonawcy WPS - wg posiadanego przez niego uzgodnienia technologii spawania -

WPQR. Kwalifikacje pracowników wykonujących złącza spawane powinny być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.

Na złączach spawanych niedopuszczalne są wady zewnętrzne jak:

- pęknięcia i przepalenia na powierzchni spoiny
- ślady zajarzenia, kratery, pory i inne nieciągłości
- nadmierna grubość nadlewu lica
- nierówności wysokości lica
- wady przetopu i podtopienia
- załamania osi rurociągów w miejscu złącza większe niż 1,5mm/m
- przesunięcia w złączach ścianek o jednakowych grubościach większych niż 15% grubości ścianki.

Dopuszczalne wymiary wad złącz spawanych określają : PN EN 13480-4 i 5 , WUDT-UC-WO/W ;2003 oraz PN-EN 12517:2001 dla poziomu akceptacji jakości PJA - B.

11.4 Podparcia rurociągów

Podparcia rurociągu, należy dobrać z katalogu producentów, stosownie do przeznaczenia i warunków pracy i nie przekraczać dopuszczalnych obciążeń określonych przez producenta.

Rury prowadzić wzdłuż elementów konstrukcyjnych wiaty i hali i podpierać oraz mocować uchwyty do rur do wsporników: ścian, belek, słupów itd. Podparcia należy mocować trwale i bezpiecznie. Maksymalny rozstaw podparć na odcinkach poziomych należy przyjąć następująco :

DN 8 - 0,8 ÷ 1,2 m

DN 40 - 1,0 ÷ 1,5 m

Powyższe odległości dotyczą rurociągów gazów, nieobciążonych dodatkowymi naprężeniami, np. pochodzącymi od odgałęzień, izolacji itp.

11.5 Badania i próby

Po zakończeniu montażu należy dokonać komisyjnego odbioru instalacji. W czasie odbioru trzeba :

- sprawdzić zgodność wykonawstwa instalacji z dokumentacją,
- wykonać próbę ciśnieniową.

Do odbioru rurociągi instalacji powinny być oczyszczone i nie mogą być pomalowane farbą z zewnątrz.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją powinno być przeprowadzone przez oględziny zewnętrzne (pomiar) elementów rurociągów oraz ich odcinków w różnych fazach produkcji i montażu, a następnie porównanie spostrzeżeń z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Sprawdzeniu podlegają również dokumenty - świadectwa, atesty - materiałów użytych do budowy instalacji.

Badania elementów rurociągów powinny być przeprowadzone przed dopuszczeniem ich do montażu w instalacji.

11.6 Próba ciśnieniowa

Po zakończeniu montażu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową. Próba ciśnieniowa będzie próbą pneumatyczną i należy ją przeprowadzić zachowując następujące warunki:

- do próby zastosować azot,
- ciśnienie próby powinno wynosić: dla helu oraz azotu $P_T=15\text{bar}$
- prędkość podnoszenia ciśnienia nie powinna przekraczać $0,1\text{MPa/min}$.
- po okresie wyrównania temperatur pomiędzy gazem a rurociągiem ciśnienie w zamkniętej przestrzeni rurociągu, wskazywane przez manometr nie powinno ulec zmianie,
- próbę prowadzić przez minimum 30 minut od ustabilizowania ciśnienia,
- sprawdzić, czy nie nastąpiły odkształcenia rurociągów,
- sprawdzić szczelność połączeń środkiem pianotwórczym.

Pomyślny wynik próby ciśnieniowej pozwala zrezygnować z dodatkowego sprawdzenia szczelności instalacji

11.7 Protokół odbioru rurociągu

Po pomyślnym przeprowadzeniu końcowego odbioru technicznego należy sporządzić protokół zawierający co najmniej następujące dane :

- datę odbioru,
- skład Komisji Odbioru,
- opis odbieranych rurociągów,
- wykaz lub opisy dokumentów przedstawionych Komisji do wykorzystania w czynnościach odbioru technicznego końcowego z zaznaczeniem czy stanowią one załączniki do protokołu, czy są przechowywane we wskazanym miejscu

Przed przystąpieniem do rozruchu instalacji należy rurociągi oczyścić przez przedmuchanie.

Do czyszczenia zdemontować elementy armatury, które mogą ulec uszkodzeniu. W miejsce armatury zamontować odpowiednie wstawki lub przeprowadzić próby etapami: np. do i od miejsca zabudowania elementów.

Po oczyszczeniu instalacji zabudować wymontowane uprzednio elementy i przystąpić do dalszych czynności rozruchowych.

12. Ogólne warunki eksploatacji

Eksploatujący zobowiązany jest użytkować rurociąg zgodnie z instrukcjami technicznymi eksploatacji, utrzymywać rurociąg we właściwym stanie technicznym oraz stosować odpowiednie środki bezpieczeństwa.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji rurociągu, eksploatujący zobowiązany jest zapewnić szkolenie personelu w zakresie obsługi i eksploatacji.

Eksploatujący zobowiązany jest prowadzić książkę ruchu instalacji, w której powinny być odnotowywane wszystkie czynności związane z rurociągiem w szczególności protokoły z przeglądów okresowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzenia lub awarii rurociągu, eksploatujący powinien zabezpieczyć rurociąg zgodnie z instrukcją eksploatacji, powiadomić wytwórcę lub odpowiednio przeszkolony serwis. W przypadku uszkodzenia lub awarii, mogącej spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzkiego oraz środowiska i mienia, eksploatujący zobowiązany jest działać niezwłocznie w celu wyeliminowania zagrożenia, do wyłączenia rurociągu z użytkowania włącznie.

13. Informacje końcowe.

Ingerencja w instalację wymaga wiedzy i odpowiedniego przygotowania pod względem fachowym i sprzętowym.

W szczególności należy zwrócić uwagę na odpowiednie przygotowanie instalacji przed przystąpieniem do naprawy. Przez odpowiednie przygotowanie rozumie się wypuszczenie czynnika roboczego oraz kilkukrotne przepłukanie gazem neutralnym. Ogranicza się w ten sposób możliwość powstania zagrożeń związanych z zapłonem, wybuchem, nadciśnieniem podczas cięcia, spawania, lutowania, skręcania;

Czynności związane z bieżącą eksploatacją i kontrolą podstawowych parametrów instalacji powinny być przeprowadzane przez wyznaczony personel zakładu.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych o nie gorszych parametrach niż w projekcie po wcześniejszym uzyskaniu zgody Zamawiającego jak i projektanta.

Opracował
Marek Kubacki