

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Dane wejściowe
4. Rozwiązania projektowe i technologiczne
5. Zestawienie i charakterystyka techniczna
6. Podstawowe właściwości mediów
7. Klasyfikacja rurociągów
8. Warunki techniczne
9. Zagadnienia BHP

ZAŁĄCZNIKI

L.p.	Nazwa załącznika
1.	Zestawienie materiałów
2.	Karta charakterystyki propanu
3.	Karta charakterystyki metanu
4.	Karta charakterystyki wodoru
5.	Karta charakterystyki azotu

RYSUNKI

L.p.	Numer rysunku	Tytuł rysunku	Skala
1.	01	Schemat technologiczny	-
2.	02	Rzut instalacji w wiatach	1:50

1. Podstawa opracowania

1.1 Podstawa prawna

Podstawę opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnej projektowanych kontenerów magazynowych na źródła gazów technicznych na potrzeby laboratoryjne preinkubatora Politechniki Rzeszowskiej.

1.2 Podstawa merytoryczna

Opracowanie wykonano w oparciu o:

- materiały, wytyczne, zalecenia i uzgodnienia z przedstawicielem Inwestora;
- obowiązujące przepisy prawa, w szczególności:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r., nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462 z późn. zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719);
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz. U. 2005 nr 263 poz. 2199 i 2200 z późniejszymi zmianami);
- Dyrektywę Ciśnieniową 2014/68/UE;
- aktualne normy, w szczególności PN-EN 13480 - Rurociągi przemysłowe metalowe

2. Przedmiot i zakres opracowania

2.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowy instalacji rurociągowych gazów technicznych zasilających stanowisko preinkubatora. Inwestycja zlokalizowana jest na działce nr 1775/57, 1775/97 przy ul. Plater w Rzeszowie.

2.2 Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje następujące elementy:

- wyznaczenie tras rurociągów;
- wyznaczenie parametrów źródła
- dobór oraz rozmieszczenie armatury wewnątrz kontenerów

3. Dane wyjściowe

Projektuje się instalację gazów technicznych zasilającą stanowisko laboratoryjne w pomieszczeniu preinkubatora.

Zakres projektu obejmuje dobór źródła wraz z orurowaniem oraz niezbędną armaturą instalacyjną.

Dobiera się orurowanie zgodnie z zapotrzebowaniem ilościowym stanowiska laboratoryjnego.

3.1 Rodzaje mediów:

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje technologiczne następujących mediów:

- propan,
- metan,
- wodór,
- azot.

3.2 Wymagane parametry instalacji technologicznych

Dla instalacji gazów technicznych przyjęto odpowiednio poziom ciśnień:

- metan 16 bar
- propan 16 bar
- wodór 16 bar
- azot 16 bar

Do obliczeń hydraulicznych instalacji przyjęto następujące wielkości zużycia gazów:

1. Metan 46 Nm³/h
2. Propan 25 Nm³/h
3. Wodór 131 Nm³/h
4. Azot 20 Nm³/h

4. Rozwiązania projektowe i technologiczne

4.1 Funkcja i przeznaczenie

Przedmiotowa instalacja przeznaczona jest do zasilania stanowiska laboratoryjnego w budynku preinkubatora, należącego do Politechniki Rzeszowskiej.

4.2 Główne elementy instalacji technologicznych

Główne elementy instalacji to:

- źródła gazów– wiązki butlowe lub butle;
- rurociągi rozprowadzające media;
- zawory odcinające kończące instalacje.

4.3 Rozmieszczenie urządzeń

ŹRÓDŁA MEDIÓW

Instalacja wodoru

Źródło wodoru składać się będzie z dwóch wiązek (2x16 butli) zlokalizowanych w dedykowanym do tego celu boksie.

Instalacja propanu

Źródło propanu składać się będzie z czterech butli zlokalizowanych w jednym z dwóch projektowanych kontenerów.

Instalacja metanu

Źródło metanu składać się będzie z wiązki butlowej (1x16 butli) zlokalizowanych w jednym z dwóch projektowanych kontenerów.

Instalacja azotu

Źródło azotu składać się będzie z dwóch butli zlokalizowanych w jednym z dwóch projektowanych kontenerów.

RUROCIĄGI

Rurociągi zasilające stanowisko laboratoryjne przebiegać będą:

- natynkowo po tylnie elewacji budynku preinkubatora;

5. Zestawienie i charakterystyka techniczna urządzeń i armatury

5.1 Źródło instalacji metanu

Automatyczna stacja rozprężania

Typ: GMS-AU-M-BT

Ciśnienie wejściowe: P1= max. 300 bar

Ciśnienie wyjściowe: P2 = 17-23 bar

Przepływ: Q = 46m³/h

Przyłącze wlotowe: M24x1,5RH

Przyłącze wylotowe: G1/2x14mm

Wąż przyłączeniowy

Typ: do wiązek gazów palnych z zaworem zwrotnym RSV

Ciśnienie wejściowe: P1= max. 200 bar

Przyłącze wlotowe: W21.8x1/14LH

Przyłącze wylotowe: M24x1.5RH

Reduktor drugiego stopnia

Typ: sieciowy PR7 do gazów palnych

Ciśnienie wejściowe: P1= max. 30 bar

Ciśnienie wyjściowe: P2= 16 bar

5.2 Źródło instalacji propanu

Automatyczna stacja rozprężania

Typ: GMS-AU-M-BT
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 300 bar
Ciśnienie wyjściowe: P2 = 17-23 bar
Przepływ: Q = 46m³/h
Przyłącze wlotowe: M24x1,5RH
Przyłącze wylotowe: G1/2x14mm

Wąż przyłączeniowy

Typ: do wiązek gazów palnych z zaworem zwrotnym RSV
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 200 bar
Przyłącze wlotowe: W21.8x1/14LH
Przyłącze wylotowe: M24x1.5RH

Reduktor drugiego stopnia

Typ: sieciowy PR7 do gazów palnych
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 30 bar
Ciśnienie wyjściowe: P2= 16 bar

5.3 Źródło instalacji wodoru

Automatyczna stacja rozprężania

Typ: GMS-AU-M-U13-300/20
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 300 bar
Ciśnienie wyjściowe: P2 = 20 bar
Przepływ: Q = 320 m³/h
Przyłącze wlotowe: M24x1,5RH
Przyłącze wylotowe: G3/8x16mm

Wąż przyłączeniowy

Typ: do wiązek gazów palnych z zaworem zwrotnym RSV
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 200 bar
Przyłącze wlotowe: W21.8x1/14LH
Przyłącze wylotowe: M24x1.5RH

Reduktor drugiego stopnia

Typ: sieciowy PR7 do gazów palnych
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 30 bar
Ciśnienie wyjściowe: P2= 16 bar

5.4 Źródło instalacji azotu

Automatyczna stacja rozprężania

Typ: GMS-AU-M-BT-300/20
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 300 bar
Ciśnienie wyjściowe: P2 = 17-23 bar
Przepływ: Q = 60m³/h
Przyłącze wlotowe: M24x1,5RH
Przyłącze wylotowe: G1/2

Wąż przyłączeniowy

Typ: do wiązek gazów niepalnych z zaworem zwrotnym RSV
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 200 bar
Przyłącze wlotowe: W21.8x1/14LH
Przyłącze wylotowe: M24x1.5RH

Reduktor drugiego stopnia

Typ: sieciowy PR7
Ciśnienie wejściowe: P1= max. 30 bar
Ciśnienie wyjściowe: P2= 16 bar

5.5 Rurociągi rozprawdzające.

Instalacje zewnętrzne gazów technologicznych (metan, propan, wodór, azot) wykonane zostaną z rur stalowych ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4404 wg normy PN-EN 10217-7.

Zastosowane rury:

- Ø12 x 1,0 mm (materiał wg PN-EN 10217-7; wymiary wg PN ISO 1127);

6. Podstawowe właściwości mediów technologicznych

Właściwości mediów przedstawiono w załączonych kartach charakterystyk

7. Klasyfikacja rurociągów wg Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE

Projektowane rurociągi wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 (Dz. U. z 2005 r. Nr 263, poz. 2200) w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych, nie podlegają certyfikacji na oznaczenie CE.

8. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

8.1 Zagadnienia montażowe, prowadzenie instalacji.

Wymagania, które należy spełnić podczas montażu instalacji:

Armatura i urządzenia

- transport, rozładunek i montaż urządzeń wykonywać zgodnie z DTR producenta;
- wszystkie zawory i inną armaturę przewidzianą do eksploatacji instalacji montować w sposób umożliwiający jej obsługę i kontrolę pracy oraz z wytycznymi montażowymi DTR poszczególnych elementów.

Rurociągi

- Przed bezpośrednim użyciem rur do montażu lub układania należy sprawdzić ich stan, jeśli zajdzie konieczność starannie oczyścić wewnątrz i na stykach. Rur uszkodzonych lub nie odpowiadających wymogom jakościowym nie wolno używać;
- Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki rur stosując zaślepki lub korki
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Przejścia zabezpieczyć rurami osłonowymi o średnicy większej o min. 4 mm. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianką rurociągu a wewnętrzną ścianką tulei należy całkowicie wypełnić plastyczną masą uszczelniającą. Miejsca przejść przez przegrody pożarowe wypełnić masą o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu rurociągu np. wywołanego wydłużeniem na skutek temperatury. Długość rury osłonowej (tulei) powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany;
- Rurociągi prowadzić równolegle względem siebie, mocując do stałych i stabilnych elementów konstrukcyjnych budynku, takich jak: ściany, słupy, stropy, belki stropowe, itp. Punkty mocowania rozmieścić w odległości podanej przez producenta orurowania;
- Nie przewiduje się specjalnych układów kompensacji wydłużeń liniowych. Należy zastosować naturalną metodę kompensacji wydłużeń liniowych przewodów, rozmieszczając punkty mocowania w pobliżu miejsc, w których następuje zmiana kierunku prowadzenia rurociągu w odległości 0,5m÷1m od łuków i zagięć. W przypadku krótszych odcinków prostych punkt mocowania umieścić w ich środku;
- Unikać sytuacji, w których rurociąg mógłby się krzyżować z innymi instalacjami. Jeżeli nie da się tego uniknąć, należy wykonać obejście i zachować wystarczający odstęp, aby możliwe było wykonywanie prac konserwacyjnych lub naprawczych niezależnych rurociągów.
- Zwrócić uwagę na lokalizację rurociągów względem innych. Zabrania się prowadzenia rurociągów w kanałach w których temperatura może przekraczać 100 °C.
- Zachować odległość rurociągów od przewodów elektrycznych, puszek, łączników, gniazd umożliwiającą swobodny ich serwis.
- Rurociągi nie przenoszą żadnych obciążeń zewnętrznych, największe obciążenie pochodzi od masy własnej rurociągu. Masę gazu transportowanego pomija się ze względu na jej znikomą wartość w stosunku do ciężaru rury. Przyjęto, że na punkty podparcia oddziałują niewielkie siły, pochodzące od ciężaru własnego rurociągów. Rodzaj i ilość uchwytów mocujących rury należy dobrać podczas montażu instalacji;
- Wsporniki lub uchwyty przeznaczone do podtrzymywania rurociągów układanych na podporach, słupach lub estakadach, należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację

poziomą i pionową położenia rurociągu. Połączenia spawane i kołnierzowe powinny znajdować się w odległości $1/4 \div 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia lub podwieszenia;

- W czasie montażu należy zadbać o estetykę wykonania instalacji; zachowanie równoległości prowadzenia instalacji przez wykorzystanie odpowiednich wielopunktowych uchwytów mocujących.
- przy równoległym położeniu obok siebie kilku rurociągów połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem wzdłuż osi rurociągu;

8.2 Spajanie

Połączenia odcinków prostych rur instalacji wykonać za pomocą spawania metodą TIG. Połączenia rur spawane należy wykonać zgodnie z posiadanymi przez Wytwórcę instalacji zatwierdzonymi Instrukcjami Technologicznymi Spawania WPS. Instrukcje te określają warunki techniczne spawania dla określonego przedziału wielkości średnic i grubości ścianek rur oraz obowiązującą dla danego materiału technologię spawania.

Wykonanie połączeń spawanych należy powierzyć firmie, która posiada odpowiednie uprawnienia, sprzęt oraz zatrudnia spawaczy ze stosownymi uprawnieniami.

Połączenia spawane rur projektowanej instalacji wykonać w klasie B wg Normy PN-EN ISO 5817.

8.3 Znakowanie

Rurociągi znakuje się w celach identyfikacyjnych za pomocą naklejek ze strzałkami opisującymi kierunek przepływu medium oraz z jego nazwą.

Urządzenia i armaturę znakuje się w celach identyfikacyjnych za pomocą naklejek lub zawieszek zgodnie z tagami przyporządkowanymi na schemacie technologicznym.

Przy wejściu do obiektów, w których znajduje źródła gazów należy umieścić następujące piktogramy:



Strefa zagrożenia
wybuchem 2



Zakaz palenia tytoniu



Zakaz używania otwartego ognia



Substancja łatwopalna



Gaz pod ciśnieniem



Zakaz używania telefonów
komórkowych

8.4 Próby rurociągów

Próby ciśnieniowe powinny być wykonywane w warunkach kontrolowanych, z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa i przy użyciu bezpiecznego wyposażenia, oraz w taki sposób, aby osoby odpowiedzialne za badania miały możliwość przeprowadzenia właściwej kontroli wszystkich części ciśnieniowych.

Próba ciśnieniowa powinna być przeprowadzona oddzielnie dla każdej przestrzeni ciśnieniowej bez nadciśnienia w sąsiednich przestrzeniach.

Na czas próby należy zdemontować armaturę, której ciśnienie pracy jest mniejsze od ciśnienia próby (zawory odcinające, reduktory, zawory bezpieczeństwa, manometry itp.).

Parametry prób:

- ciśnienie próby wymagane: $p = 1,43 \times PS$; przyjęto: $1,5 \times PS$;
- prędkość podnoszenia ciśnienia nie powinna przekraczać $0,1 \text{ MPa/min}$;
- próbę prowadzić przez minimum 1 godzinę od ustabilizowania się ciśnienia w rurociągach;
- dopuszczalny spadek ciśnienia w trakcie trwania próby: $\Delta p = 1\%$ dla rurociągów technologicznych.

UWAGA!

W przypadku zauważenia nieszczelności instalacji czy armatury należy sprawdzić ich przyczynę i w miarę konieczności wymienić dany odcinek rurociągu bądź armaturę na nowe przed dopuszczeniem instalacji do ruchu. Po usunięciu nieszczelności należy ponownie przeprowadzić próby ciśnieniowe wymienionych odcinków rurociągów lub fragmentów instalacji z wymienioną armaturą.

Parametry prób poszczególnych rurociągów:

Lp.	Medium technologiczne	Maksymalne ciśnienie robocze	Ciśnienie próby	Czynnik próby	Czas trwania próby
	-	bar	bar	-	h
1.	metan	16	24	azot	1
2.	propan	16	24	azot	1
3.	wodór	16	24	azot	1
4.	azot	16	24	azot	1

Po wykonaniu prób należy:

- sporządzić protokół z ich przeprowadzenia;

- zamontować armaturę zdemontowaną na czas próby;
- przepłukać instalację właściwym gazem roboczym (etap pierwszego uruchomienia);
- sprawdzić szczelność połączeń wyłączonych z próby poprzez spryskanie środkiem pianotwórczym i obserwację tych połączeń.

8.5 Odbiór końcowy instalacji

W trakcie odbioru należy dokonać oceny zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową oraz sprawdzić dokumentację odbiorową

Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać:

- wymagane uprawnienia osób do wykonywania instalacji gazowych:
 - świadectwa kwalifikacyjne E;
 - uprawnienia do spawania;
 - uprawnienia do gięcia rur;
- protokół próby ciśnieniowej;
- instrukcję obsługi urządzeń;
- instrukcję eksploatacji instalacji;
- świadectwo 3.1 wg PN-EN 10204:2006 dla rur;
- karty techniczne urządzeń i armatury.

9. Zagadnienia BHP

9.1 Zagrożenia

Zagrożenia występujące przy magazynowaniu i użytkowaniu gazów technicznych wynikają z wysokiego ciśnienia, pod jakim są magazynowane w butlach gazowych oraz własności fizykochemicznych poszczególnych gazów.

Oddziaływanie mediów roboczych oraz ich cechy charakterystyczne są uwzględnione w kartach charakterystyki gazów dołączonych do niniejszego projektu.

Główne zagrożenia:

- zagrożenie wybuchowe: wodór, metan, propan;
- zagrożenie pożarowe: wodór, metan, propan.

9.2 Ogólne warunki eksploatacji

Wszelkie prace dotyczące montażu instalacji gazów specjalnych powinny odbywać się z zachowaniem przepisów BHP przez odpowiednio wykwalifikowanych pracowników.

Eksploatujący zobowiązany jest użytkować instalacje gazowe zgodnie z przeznaczeniem, wg zaleceń zawartych w instrukcji obsługi instalacji dostarczanej przez wytwórcę, instrukcji stanowiskowej utworzonej przez pracodawcę. Ponadto użytkownik powinien stosować się do zasad BHP, utrzymywać instalację we właściwym stanie technicznym oraz dokonywać systematycznych przeglądów okresowych.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji gazowych, eksploatujący zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie personelu w zakresie obsługi i eksploatacji. Do obsługi instalacji mogą być dopuszczeni jedynie pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje, posiadający przeszkolenie

związane z eksploatacją instalacji. Pracownicy muszą być zapoznani z instrukcją obsługi instalacji, własnościami fizyko-chemicznymi gazów.

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.

UWAGA:

Wykonawca instalacji jest zobligowany do opracowania instrukcji eksploatacji instalacji z określeniem warunków, okresów i czynności związanych z kontrolą oraz naprawami.

Pracownicy obsługujący instalacje gazów muszą być wyposażeni w odzież ochronną, w przypadku tlenu odzież musi być wolna od smarów lub olejów.

Wszystkie urządzenia techniczne, w tym w szczególności zasilane energią elektryczną, mogą być zastosowane wyłącznie wówczas, gdy zostały objęte systemem oceny zgodności tzn. posiadają certyfikat zgodności lub deklarację zgodności – oświadczenie producenta.

9.3 Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska

Zalecenia ogólne

- Zawiadomić otoczenie o awarii;
- Odciąć źródło wodoru;
- Usunąć wszelkie źródła zapłonu oraz materiały palne z zagrożonego obszaru;
- Zapobiegać kontaktowi ze skórą, oczami oraz przeciwdziałać wdychaniu;

W przypadku braku możliwości usunięcia wycieku:

- unikać bezpośredniego kontaktu z uwalniającym się medium;
- usunąć z obszaru zagrożenia wszystkie osoby nie biorące udziału w likwidowaniu awarii;
- zabezpieczyć teren przed dostępem osób nieupoważnionych;
- wezwać straż pożarną;
- nie palić tytoniu;
- nie używać narzędzi i urządzeń iskrzących;
- wyeliminować gorące powierzchnie inne źródła ciepła;
- unikać wyładowań elektrostatycznych;
- unikać zanieczyszczenia oczu, skóry i ubrania;
- nie wdychać gazu.

Środki ochrony osobistej:

- Na miejscu zdarzenia może przebywać tylko odpowiednio przeszkolony personel wyposażony w środki ochrony indywidualnej (okulary ochronne, rękawice, obuwie ochronne, ubranie robocze antyelektrostatyczne lub ogniotrwałe);
- Unikać kontaktu gazu/cieczy z ciałem.

UWAGA:

Więcej informacji zawarto w załączonej karcie charakterystyki substancji chemicznych. Należy się dokładnie zapoznać z tym dokumentem i stosować do zaleceń przed przystąpieniem do pracy.