

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

INSTALACJA GAZÓW TECHNICZNYCH W BUDYNKU RCBP

adres obiektu: Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Ciężkiej
Syntezy Organicznej „Blachownia”
z siedzibą w Kędzierzynie-Koźlu
ul. Energetyków 9

inwestor: Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Ciężkiej
Syntezy Organicznej „Blachownia”
z siedzibą w Kędzierzynie-Koźlu
ul. Energetyków 9

jednostka projektowa: BELLATRIX SP. Z O.O.
ul. Łazarówka 1A
41-935 Bytom

projektant: mgr inż. Janusz Piechowicz nr upr. 444/02

mgr inż. Janusz Piechowicz

Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych,
wentylacyjnych i gazowych.
Nr ewid.: 444/02

Bytom, Październik 2020

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z przepisami artykułu 20 ust.4 ,Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo Budowlane - (Tekst jednolity: Dz. U. nr 207 z 2003r., poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt wykonawczy dla

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej
„Blachownia” z siedzibą w Kędzierzynie-Koźlu ul. Energetyków 9

w zakresie

Instalacji Gazów Laboratoryjnych

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Janusz Piechowicz nr upr. 444/02

podpis

mgr inż. Janusz Piechowicz

Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych,
wentylacyjnych i gazowych.

Nr ewid.: 444/02



WOJEWODA ŚLĄSKI

Katowice, 9 grudnia 2002 r.
RR-AG.VII/ZO/7131/444/02

DECYZJA NR 444/02

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000 r. poz.1126), i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.iB. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.38 z 1995 r.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa (tekst jednolity Dz.U.Nr 98 z 2000 r. poz.1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Janusza Piechowicza na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. stwierdza się, że:

Pan mgr inż. Janusz PIECHOWICZ
ur. dnia 27 czerwca 1972 r. w Siemianowicach Śląskich

o t r z y m u j e
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń
do projektowania

w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r., posiadania przez Pana Janusza Piechowicza wymaganego prawem wykształcenia na Politechnice Śląskiej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki na kierunku inżynieria i ochrona środowiska oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

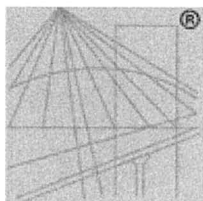
Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego 00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Śląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Janusz Piechowicz
ul. Granitowa 24/16, 41-600 Świętochłowice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a



Z up. WOJEWODY ŚLĄSKIEGO
Zygmunt Konbicka
DYREKTOR
Wydziału Rozwoju Regionalnego



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-PLK-X5Z-ZQW *

Pan Janusz Piechowicz o numerze ewidencyjnym SLK/IS/8815/03
adres zamieszkania ul. Granitowa 24/16, 41-600 Świętochłowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-03 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

1. Przedmiot opracowania	4
2. Zakres opracowania	4
3. Dane wyjściowe	4
4. Gazy techniczne	5
4.1. Klasy czystości gazów	5
4.2. Czystość gazów wykorzystywanych w laboratorium	5
5. Rozwiązania projektowe	6
6. Charakterystyka mediów	7
7. Stan istniejący	7
8. Charakterystyka instalacji gazów technicznych	8
9. Specyfikacja materiałowa	9
10. System detekcji gazów	11
Wykaz elementów	11
11. Zagadnienia warunków ochrony ppoż. i BHP	13
1. Dostawa i obsługa zewnętrznych stanowisk gazów	14
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru (WTWiO)	15
2.1. Postanowienia ogólne	15
2.2. Materiały i półwyroby	16
2.3. Złącza spawane	16
2.4. Połączenia rozłączne	17
2.5. Podparcia rurociągów	18
2.6. Badania i próby	18
2.7. Próba ciśnieniowa	19
2.8. Protokół odbioru rurociągu	19
3. Ogólne warunki eksploatacji	20
4. Informacje końcowe	21
5. Spis rysunków	21
Rys. 001.20-143 – Schemat instalacji	21
Rys. 002.20-143 – Schemat instalacji	21
Rys. 003.20-143 – Rzut instalacji gazów technicznych i systemu detekcji	21
Rys. 004.20-143 – Schemat systemu detekcji wodoru i amoniaku	21
6. Załączniki	21
Karty charakterystyki tlenu, argonu, helu, sprężonego powietrza, amoniaku i azotu	21

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna instalacji gazów: wodór techniczny, oraz gazy wysokiej czystości: wodór, amoniak, dwutlenek węgla, azot, hel, powietrze syntetyczne na terenie: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Blachownia” z siedzibą w Kędzierzynie-Koźlu ul. Energetyków 9.

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi dokumentacja techniczna instalacji gazów laboratoryjnych – wodór, amoniak, dwutlenek węgla, azot, hel, powietrze syntetyczne - składającej się ze źródeł gazów (tj. butli ze sprężonymi gazami, rurociągów przesyłowych oraz armatury regulacyjnej, odcinającej i pomiarowej. W zawartości dokumentacji znajduje się także aranżacja stanowisk butli gazów, tras rurociągów i lokalizacji punktów poboru.

W niniejszej części technologicznej zawarto informacje dotyczące:

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

Dokumentacja obejmuje również system detekcji wodoru.

3. Dane wyjściowe

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

Lp.	Nr pomieszczenia	Opis pomieszczenia	Gaz	Ilość punktów poboru	Parametry	
					p [barg]	Q [l/min]
1.	Hala 15	hala technologiczna	Amoniak	1	0-10	5
			Azot	1	0-200	5
			Wodór	8	0-300	50
			Dwutlenek Węgla	1	0-50	5

2.	Magazyn 10	Laboratorium	Hel	1	0-10	5
			Powietrze Syntetyczne	1	0-10	5
			Wodór	1	0-10	5

4. Gazy techniczne

4.1. Klasy czystości gazów

Oznaczenie	Czystość gazów	Pozostałe zanieczyszczenia w ppm	Pozostało zanieczyszczenia w %
2.0	99.0%	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	-	99,999%
Wodór	-	99,999%
Wodór	-	99,8%
Dwutlenek Węgla	-	99,999%
Powietrze syntetyczne	-	99,999%
Hel	-	99,999%
Amoniak	-	99,999%

5. Rozwiązania projektowe

Prowadzone w laboratorium procesy badawcze wymagają, aby urządzenia były zasilane gazami: wodorem, amoniakiem, dwutlenkiem węgla, azotem, helem, powietrzem syntetycznym o wartości ciśnienia na wejściu do urządzeń:

Urządzenie	pomieszczenie	Gaz	Ciśnienie
REAKTOR UNI-T 200	hala technologiczna	wodór azot	200 bar 10 bar
REAKTOR LABORATORYJNA CIĄGŁA	hala technologiczna	wodór azot	300 bar 10 bar
REAKTOR EVO 300	Laboratorium	wodór azot	300 bar 10 bar
REAKTOR PARR OKRESOWY	Laboratorium	wodór CO2 amoniak azot	300 bar 50bar 10bar 100bar
REAKTOR MINI 100	Laboratorium	wodór	100 bar
REAKTOR MINI 200	Laboratorium	wodór	200 bar
pozostałe	Laboratorium	CO2 N2 amoniak	50bar 200bar 10bar
CHROMATOGRAF	Laboratorium 10	hel powietrze syntet. wodór	10 bar 10 bar 10 bar

Magazyn butli nie podłączonych w danej chwili do instalacji umiejscowiony jest w pomieszczeniu oznaczonym i przystosowanym do przechowywania butli. Butle są chronione przed wpływem warunków atmosferycznych jak i dostępem osób trzecich.

Rozprężalnia gazów znajduje się na zewnątrz budynku laboratorium. Rozprężalnie gazów należy posadowić na utwardzonej nawierzchni (kostka / płyta betonowa), muszą uniemożliwić dostęp osobą nieupoważnionym. Ściany rozprężalni gazów palnych muszą posiadać odporność ogniową REI120. Należy zachować odległość 2m w poziomi i 5 m w pionie od otworów drzwiowych i okiennych.

Źródłem wodoru 300bar będzie doprężacz w wydajności 250NI/min, napędzany sprężonym powietrzem. Doprężacz zlokalizowany będzie w wiacie na zewnątrz budynku. Wiata doprężacza musi zapewnić ochronę przed warunkami zewnętrznymi (opady, zanieczyszczenie, wymagana temperatura >5stC) urządzenia elektryczne

wewnątrz wiaty doprężacza muszą być przystosowane do użytkowania w strefie Ex.

Panele redukcyjne przy butlach (np MPLH0XSP00FX) stanowią pierwszy stopień redukcji i pozwalają zredukować ciśnienie w butli na ciśnienie panujące w instalacji.

Połączenie stacji rozprężania gazów z punktami odbioru zostanie wykonane za pomocą rur ze stali kwasoodpornej 316L. Rurociągi gazów technicznych wykonać w technologii spawania orbitalnego lub metodą TIG. Przyłącza instalacji gazów technicznych do armatury i urządzeń wykonać przy wykorzystaniu złączek zaciskowych dwupierścieniowych. Rurociąg powietrza napędowego do doprężacza wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek zaprasowywanych. Rurociągi należy oznaczyć nazwą medium oraz kierunkiem przepływu. Rurociągi należy uziemić.

Wydmuchy z zaworów bezpieczeństwa i zaworów płuczących panelu do amoniaku i układu doprężacza należy wyprowadzić poza wiatę i zabezpieczyć przed dostępem wody i zanieczyszczeń stałych.

Wydmuchy z zaworów bezpieczeństwa wodoru wysokiego ciśnienia i wydmuch gazów poprocesowych należy wyprowadzić ponad dach budynku i zabezpieczyć przed dostępem wody i zanieczyszczeń stałych. Dla tych instalacji wydmuchowych należy zapewnić płukanie azotem 5l/min podczas pracy układu.

Punkty poboru gazów zamontowane są w pomieszczeniach laboratorium, w pobliżu zasilanych urządzeń laboratoryjnych, w miejscach łatwo dostępnych dla pracowników obsługujących aparaty. Reduktory zainstalowane na punktach poboru (np EMD 400-06 i EMD 500-06) stanowią drugi stopień redukcji i pozwalają dokładnie wyregulować ciśnienie wyjściowe i przepływ w zależności od potrzeb danego urządzenia. Jeżeli urządzenia laboratoryjne mają wbudowany własny układ regulacji parametrów gazu, nie wymagają użycia reduktora drugiego stopnia przed urządzeniem.

6. Charakterystyka mediów

Własności gazów stosowanych w laboratorium są zawarte w załączonych przykładowych kartach charakterystyk dostarczanych przez dostawców gazów technicznych.

7. Stan istniejący

W chwili obecnej w laboratorium nie ma istniejących instalacji i rozprężalni.

Dostępne jest powietrze i azot techniczny o ciśnieniu 6bar.

8. Charakterystyka instalacji gazów technicznych

Źródłami zasilania opracowania wchodzi dokumentacja techniczna instalacji gazów laboratoryjnych – tlenu, argonu, helu, sprężonego powietrza i azotu są butle połączone z panelami redukcyjnymi połączone za pomocą przyłącza wysokociśnieniowego. Rozprężalnia gazów znajduje się na zewnątrz laboratorium w dostosowanej wiacie, pomieszczenie to jest usytuowane w przy budynku laboratorium blisko wejścia w celu minimalizacji odległości potrzebnej bo przebycia z butlami podczas ich wymiany. Ciśnienia wyjściowe na instalację dla poszczególnych gazów to:

1. Wodór – 0-300 bar
2. Wodór – 0-10 bar
3. Azot – 0-200 bar
4. Dwutlenek Węgla – 0-50 bar
5. Hel – 0-10 bar
6. Powietrze Syntetyczne – 0-10 bar
7. Amoniak – 0-10 bar

Gazy są transportowane rurami ze stali nierdzewnej bez szwu Ø6x1 mm 316L. Rurociągi gazów są bezpośrednio wprowadzone przez ścianę do pomieszczenia laboratorium.

Instalacje dla wszystkich gazów składają się z pierwotnego źródła gazu, jakie stanowi butla gazowa z zaworem odcinającym o maksymalnym ciśnieniu 200 bar. Do użytku laboratorium stosowane będą butle o pojemności 50 l, o średnicy ok. 229 mm i wysokości ok. 1480 mm (wysokość bez zaworu butlowego) zgodnych z normą EN 10083-1. Kolejnym elementem wchodzącym w skład instalacji poszczególnych gazów jest reduktor butlowy z przyłączem odpowiednim dla danego rodzaju gazu stanowiący I stopień redukcji służący do obniżania ciśnienia gazu wypływającego z butli do wymaganego w instalacji, reduktory posiadają manometry wskazujące ciśnienie w butli i ciśnienie w instalacji. Reduktory połączone są z instalacją rurociągową za pomocą węży wysokociśnieniowych. Drugi stopień redukcji odbywa się w reduktorach niskiego ciśnienia na stanowiskach badawczych w laboratoriach. W związku z powyższym dla instalacji doprowadzającej gazy do laboratorium należy zastosować:

- Wodór 300bar – wiązka 12/16butli stalowych o pojemności wodnej 50 litrów każda, ciśnieniu 200 bar; wydajność w stanie rozprężnym gazu 10 m³.

Podniesienie ciśnienia do 300 bar,

- Punkty poboru - zawory odcinające na stanowisku badawczym (redukcja ciśnienia bezpośrednio w urządzeniu).
- Ilość butli z wodorem – 12-16.
- Wodór 10bar – butla stalowa o pojemności wodnej 50 litrów, ciśnieniu 200 bar; wydajność w stanie rozprężnym gazu 10 m³.
Redukcja I° do 14 bar. (np. MPLH0XSP00FX)
Redukcja II° od 0 do 10 bar w zależności od potrzeb na stanowisku badawczym.
Ilość butli z wodorem – 1. (np. EMD 400-06)
 - Azot 200bar – butla stalowa o pojemności wodnej 50 litrów, ciśnieniu 200 bar, wydajność w stanie rozprężnym gazu 10 m³.
Redukcja I° do 200 bar. (np. MPLH0XSP00FX)
Redukcja II° do 200 bar (np. EMD 500-06)
Ilość butli z azotem – 1.
 - Dwutlenek węgla – butla stalowa o pojemności wodnej 50 litrów, ciśnieniu 70 bar,
Redukcja I° do 50 bar. (np. MPLH0XSP00FX)
Redukcja II° od 1 do 50 bar w (np. EMD 500-06)
Ilość butli z dwutlenkiem węgla – 1.
 - Hel 10bar – butla stalowa o pojemności wodnej 50 litrów, ciśnieniu 200 bar, wydajność w stanie rozprężnym gazu 10 m³.
Redukcja I° do 14 bar. (np. MPLH0XSP00FX)
Redukcja II° od 1 do 10 bar w (np. EMD 400-06)
Ilość butli z helem – 1.
 - Powietrze syntetyczne – butla stalowa o pojemności wodnej 50 litrów, ciśnieniu 200 bar, wydajność w stanie rozprężnym gazu 10 m³.
Redukcja I° do 14 bar. (np. MPLH0XSP00FX)
Redukcja II° od 1 do 10 bar (np. EMD 400-06)
Ilość butli z tlenem – 1.
 - Amoniak – butla stalowa o pojemności wodnej 50 litrów,
Redukcja I° do 14 bar. (np. MSLH0XSE00)
Redukcja II° 1-10 bar (np. EMD 400-06)
Ilość butli z amoniakiem – 1.

9. Specyfikacja materiałowa

Lp.	Nazwa elementu	Jedn. miary	Ilość
Źródła zasilania gazów			
1.	Panel redukcyjny do wodoru MPLH0XSP00FX	szt.	2
2.	Panel redukcyjny do azotu MPLH0XSP00FX	szt.	1
3.	Panel redukcyjny do dwutlenku węgla MPLH0XSP00FX	szt.	1
4.	Panel redukcyjny do helu MPLH0XSP00FX	szt.	1
5.	Panel redukcyjny do powietrza syntetycznego MPLH0XSP00FX	szt.	1
6.	Panel redukcyjny do amoniaku MSLH0XSE00	szt.	1
7.	Przyłącze butlowe wysokociśnieniowe	szt.	7
Instalacja rurociągową			
1.	Rura SS b/sz 6x1 mm	mb	300
2.	Rura ss Dn15	mb	70
3.	Rura ss Dn25	mb	20
4.	Rura cs oc Dn20	mb	35
Reduktory drugiego stopnia			
1.	Punkt poboru EMD 400-06	szt.	5
2.	Punkt poboru amoniaku	szt.	1
3.	Punkt poboru EMD 500-06	szt.	3
Armatura wysokociśnieniowa do wodoru			
1.	Zawór odcinający 300bar	szt.	11
2.	Reduktor azotu płuczącego	szt.	1
3.	Zawór zwrotny azotu płuczącego	szt.	1
4.	Zawór zwrotny 300bar	szt.	7
5.	Przetwornik ciśnienia 300bar ze złożoną membraną	szt.	2
6.	Elektrozawór pneumatyczny sterujący 2/2, 10bar, NC, 24VDC	szt.	4
7.	Regulator przepływu azotu płuczącego	szt.	2

10. System detekcji gazów

Aktywny System Bezpieczeństwa ma na celu podniesienie bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń zasilanych wodorem i amoniakiem na terenie obiektu. Reaguje automatycznie i w razie awarii powoduje odcięcie dopływu gazu do instalacji, oraz informuje o stanie i miejscu zagrożenia poprzez optyczno-akustyczny system ostrzegania.

System uruchamia sygnalizację optyczno akustyczną oraz odcina gaz. Opracowywany System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej składa się z systemu detekcji gazów połączonego z sygnalizatorem optyczno akustycznym i zaworem odcinającym dopływ gazu do instalacji.

System detekcji gazów zbudowany jest z detektorów gazu, oraz modułu alarmowego. Detekcja wodoru przewidziana jest w dwóch pomieszczeniach zgodnie rys. 003.20-143 – *Rzut instalacji gazów technicznych i systemu detekcji* oraz, rys. 004.20-143 – *Schemat systemu detekcji wodoru i amoniaku*

W przypadku przekroczenia pierwszego progu alarmu na jakimkolwiek detektorze, na centrali zaświeci dioda ALARM 1 odpowiadająca danemu detektorowi. Uruchamia się wówczas sygnalizator optyczny. W przypadku przekroczenia drugiego progu alarmu na centrali zaświeci się dioda ALARM 2 dopowiadająca detektorowi który zainicjował alarm. Następnie uruchomi się sygnalizacja akustyczna, oraz nastąpi zamknięcie odpowiedniego zaworu odcinającego.

Po ustaniu zagrożenia (spadku stężenia gazu poniżej progów alarmowych) na centrali mruga dioda odpowiednia dla stopnia alarmu i detektora, centrala wydaje wówczas sygnały dźwiękowe, należy wtedy wcisnąć przycisk KASOWANIE PAMIĘCI umieszczony na przednim panelu centrali. W przypadku gdy zawór został zamknięty jego otwarcie nastąpi automatycznie.

Wykaz elementów

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	Detektor wodoru, A1 – 10% DGW, A2 30% DGW	7 szt
2.	Detektor amoniaku	1 szt
3.	Centralka systemu detekcji	2 kpl

4.	Sygnalizator optyczno-akustyczny	1 szt
5.	Elektrozawór do wodoru 300bar NC, 24VDC	1 szt
6.	Elektrozawór do wodoru 20bar NC, 24VDC	1 szt
7.	Elektrozawór do amoniaku 20bar NC, 24VDC	1 szt
8.	Okablowanie systemu detekcji	1 kpl

11. Zagadnienia warunków ochrony ppoż. i BHP.

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

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

§ 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 uciezkowymi, 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 nadmiernym ogrzaniem.

Butle przeznaczone do przechowywania i transportu gazów powinny być oznakowane zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi znaków bezpieczeństwa oraz barw rozpoznawczych i znakowania.

Butle z gazami należy przechowywać w pomieszczeniach przeznaczonych wyłącznie do tego celu.

Butle z gazami – pełne lub opróżnione, posiadające stopy należy ustawiać jednowarstwowo w pozycji pionowej, segregując je według zawartości.

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.

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).

1. Dostawa i obsługa zewnętrznych stanowisk gazów

Butle z gazami powinny być transportowane oraz wymieniane wyłącznie przez wykwalifikowanych pracowników. 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.

Zaleca się przeprowadzanie systematycznych kontroli ciśnienia 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.

2. Warunki techniczne wykonania i odbioru (WTWiO)

2.1. 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.

2.2. 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-EN 10204:2006.

Rurociągi należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych bez szwu w gatunku 316L lub wyższym, chyba że w dokumentacji wskazano inaczej.

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.

2.3. Złącza spawane

Instalacja należy wykonać w technologii spawania metodą TIG (orbitalnie lub ręcznie). Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z wybraną dla danego materiału technologią spawania i kartami technologicznymi wykonawcy WPS - wg posiadanego przez niego uzgodnienia technologii spawania - WPQR. Kwalifikacje pracowników wykonujących złącza spawane powinny być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami. Kształty i wymiary spoin wykonać zgodnie z rysunkami wykonawczymi lecz mogą zostać zmienione o ile:

- kształty spoin będą zgodne z normami i wykonane będą wg kart technologicznych wykonawcy
- nośność zmienionych spoin spełniać będzie wszystkie warunki obciążeń złącza.

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 1,5 mm/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.

2.4. Połączenia rozłączne

Elementy połączone za pomocą złączek gwintowych lub kołnierzy powinny być montowane z zachowaniem osiowości, a powierzchnie uszczelniające muszą być do siebie równoległe. Śruby połączeń kołnierzowych nie mogą znajdować się w osiach głównych połączenia - zalecany jest obrót o połowę podziałki kątowej śrub.

Materiał śrub powinien być zgodny ze specyfikacją projektową. Materiał zamienny można zastosować pod warunkiem, że spełnia wymagania co do wytrzymałości tzn. ma nie niższą granicę plastyczności oraz udarność.

Połączenia gwintowe elementów rurociągu należy uszczelniać przy pomocy odpowiednich taśm i past uszczelniających nakładanych na gwint zewnętrzny - dotyczy gwintów rurowych i walcowych. W przypadku gwintów NPT dodatkowe uszczelnienie nie jest wymagane.

Dwuzłączki gwintowe z uszczelnieniem doczołowym i połączenia kołnierzowe muszą być podparte w sposób nie wywołujący dodatkowych naprężeń zgniatających uszczelkę bądź powiększających naciąg śrub.

W przypadku możliwości wystąpienia takowych obciążeń w połączeniu gwintowym zaleca się zastosowanie dwuzłączek stożkowych, z uszczelnieniem typu O-ring.

Dwuzłączki z uszczelnieniem „metal na metal” (kula-stożek) należy montować z zachowaniem współosiowości, bez dodatkowych naprężeń bocznych.

Zamienne uszczelki muszą być wykonane z płyt lub sznurów o twardości nie większej niż założona do wytrzymałościowych obliczeń sprawdzających połączenie

kołnierzowe.

2.5. Oznakowanie punktów poboru

Punkty poboru gazów należy oznakować następująco:

- nazwa gazu.

2.6. Oznakowanie rurociągów

Po wykonaniu instalacji, rurociągi technologiczne należy oznakować tabliczkami lub naklejkami informującymi o rodzaju gazu i kierunku przepływu medium.

Oznaczenia wykonać w miejscach widocznych, co najmniej jedno oznakowanie na pomieszczenie, w odległościach nie większych niż 10 m.

2.7. Podparcia rurociągów

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

Rury prowadzić wzdłuż ścian i 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:

fi 6 - 1 m

Dn15 - Dn25 - 1,5 m

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

Odcinek rurociągów pomiędzy stacjami rozprężania a budynkiem położyć na prefabrykowanej konstrukcji stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie, klasa zabezpieczenia antykorozyjnego min. C5i. Konstrukcję należy uziemić.

2.8. 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.

2.9. 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: $1,43 \times$ ciśnienie robocze
- 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 .

2.10. 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.

3. 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.

4. Informacje końcowe.

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

W szczególności należy zwrócić uwagę na odpowiednie przygotowanie instalacji tlenowych 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.

5. Spis rysunków

Rys. 001.20-143 – Schemat instalacji gazów technicznych - laboratorium

Rys. 002.20-143 – Schemat instalacji gazów technicznych – hala technolog.

Rys. 003.20-143 – Rzut instalacji gazów technicznych i systemu detekcji

Rys. 004.20-143 – Schemat systemu detekcji wodoru i amoniaku

6. Załączniki

Karty charakterystyki tlenu, argonu, helu, sprężonego powietrza, amoniaku i azotu.