

SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ  
MINISTERSTWA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI W KIELCACH  
KIELCE, UL. WOJSKA POLSKIEGO 51

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**BRANŻA: SANITARNA – GAZY MEDYCZNE**

**OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Przyłącze tlenu
4. Instalacje wewnętrzne gazów medycznych
5. Sygnalizacja awaryjna gazów medycznych
6. Stacja pomp próżniowych
7. Stacja sprężonego powietrza
8. Stacja podtlenku azotu
9. Stacja tlenu
10. Stacja dwutlenku węgla
11. Warunki wykonania i odbioru. Badania, rozruch i certyfikacja
12. Załączniki

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. Instalacje gazów medycznych. Rzut parteru    | Rys. PW – B – GMED – 01 |
| 2. Instalacje gazów medycznych. Rzut I piętra   | Rys. PW – B – GMED – 02 |
| 3. Instalacje gazów medycznych. Rzut II piętra  | Rys. PW – B – GMED – 03 |
| 4. Instalacje gazów medycznych. Rzut III piętra | Rys. PW – B – GMED – 04 |
| 5. Instalacje gazów medycznych. Rzut IV piętra  | Rys. PW – B – GMED – 05 |
| 6. Schemat stacji pomp próżniowych              | Rys. PW – B – GMED – 06 |
| 7. Schemat technologiczny sprężarkowni          | Rys. PW – B – GMED – 07 |
| 8. Schemat rozprężalni podtlenku azotu          | Rys. PW – B – GMED – 08 |
| 9. Schemat rozprężalni tlenu                    | Rys. PW – B – GMED – 09 |
| 10. Schemat rozprężalni dwutlenku węgla         | Rys. PW – B – GMED – 10 |
| 11. Obiekt tlenowni                             | Rys. PW – D – GMED – 11 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie i umowa na wykonanie dokumentacji projektowej instalacji gazów medycznych,
- 1.2. Wytyczne Projektowania Szpitali Ogólnych – zeszyt III,
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 10 września 2006 r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym, pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej,
- 1.4. Dyrektywa medyczna 93/42/EEC,
- 1.5. Norma Europejska PN-EN 7396-1:2010 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych” - część 1: Systemy rurociągowe do sprężonych gazów medycznych i próżniowego,
- 1.6. Norma Europejska PN-EN 7396-2:2011 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych” - część 2: Systemy wyrzutowe odprowadzające zużyte gazy anestetyczne,
- 1.7. Obowiązujące zarządzenia, normy PN – EN i ISO oraz Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót budowlano – montażowych.

### 2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji gazów medycznych. Projekt przewiduje wyposażenie projektowanego bloku operacyjnego wraz z oddziałami szpitalnymi w instalacje gazów medycznych tj.: tlen, podtlenek azotu, sprężone powietrze medyczne, sprężone powietrze chirurgiczne, dwutlenek węgla, próżni oraz odciągu gazów anestetycznych.

Założone ciśnienia:

- |  |               |
|--|---------------|
| • instalacja tlenu                               | O – 0,5 MPa   |
| • instalacja podtlenku azotu                     | N – 0,5 MPa   |
| • instalacja sprężonego powietrza medycznego     | A5 – 0,5 MPa  |
| • instalacja sprężonego powietrza chirurgicznego | A8 – 0,8 MPa  |
| • instalacja dwutlenku azotu                     | CO2 – 0,5 MPa |
| • instalacja próżni medycznej                    | V – -0,06 MPa |

### 3. Przyłącze tlenu

#### 3.1. Roboty ziemne

Wykonanie wykopów rozpocząć od najniższej położonego punktu posuwając się w kierunku przeciwnym do spadku.

Roboty prowadzić w okresie letnim, bezdeszczowym . Roboty prowadzić zgodnie z PN-B-10736 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania .

Po zakończeniu robót należy odbudować nawierzchnię.

Zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wykopów przed zalewaniem wodą. Zasypkę przewodów wykonać piaskiem, ubijając warstwami co 20 cm.

#### 3.2. Roboty montażowe

W przyłączach gazów medycznych z uwagi na ich przeznaczenie, obowiązują szczególne wymagania dotyczące:

1. czystości,
2. niezawodności działania,

### 3. łatwości obsługi.

Zaprojektowano zbiornik tlenu o pojemności 3000 litrów, przyłączyć wykonać średnicą 42 mm. Przyłączy tlenu należy wykonać z rur i łączników miedzianych, ciągnionych gatunku Cu - DHP w stanie klasyfikacyjnym twardym, z miedzi odtłuszczonej wg normy PN-EN 13348:2004 Tytuł: Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni i PN-EN 13348:2004/A1:2006 Tytuł: Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni.

Jeśli elementy te zostały zabrudzone w czasie transportu lub składowania należy je odtłuścić przemywając trój chlorkiem etylu, czterochlorkiem węgla lub alkoholem etylowym. Wszystkie połączenia rur i łączników należy wykonywać przez lutowanie lutem twardym, spoiwem srebrnym np. Ls 45, przy czym lutowanie wykonuje się w osłonie gazu obojętnego np. argonu.

Dodatkowe wymagania muszą być spełnione przy układaniu przewodów przyłącza tlenu:

- rurociąg zewnętrzny powinien być ułożony poniżej strefy przemarzania gruntu, w kanałach zasypanych piaskiem przewody tlenowe mogą być prowadzone w odległości 0,25 m od. rurociągów gazów palnych oraz kabli elektrycznych,

Instalacje wykonane z odtłuszczonych elementów nie wymagają płukania. Instalacje należy przedmuchać sprężonym azotem lub odtłuszczonym powietrzem.

Badania szczelności przyłącza:

- próbę szczelności należy wykonać za pomocą azotu lub tlenem o ciśnieniu równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, jednak nie mniejszym niż 1,0MPa. Czas trwania próby - 3h. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli spadek ciśnienia przypadający na jedną godzinę nie przekroczy 1%.

Próba nie może być uznana za pozytywną, jeżeli manometr wskaże spadek ciśnienia większy niż 1% od ciśnienia próbnego. Po pozytywnej próbie należy wykonać drugą próbę, której czas trwania powinien wynosić 5 min., a ciśnienie próbne winno być dwukrotnie wyższe od ciśnienia roboczego. Próba może być uznana za pozytywną jeśli manometr wskaże spadek ciśnienia mniejszy od 1,5% wskazania początkowego.

Rurociągi układać w osłonach rurowych z PE. Rurę osłonową należy nałożyć po odbiorze próby ciśnieniowej, rury osłonowe oraz ich połączenia muszą zapewniać szczelność .

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonuje się w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczenie przewodów w ścianie lub stropie. Przewody powinny być układane poniżej strefy przemarzania.

Przy układaniu przewodów z miedzi równolegle do innych przewodów i urządzeń uzbrojenia podziemnego należy między zewnętrznymi ściankami tych przewodów zachować odległości:

- od przewodów gazowych i kanalizacyjnych - 1,5 m,
- od przewodów elektrycznych - 0,8 m,
- od kabli telekomunikacyjnych - 0,5 m.

W przypadku skrzyżowania przewodów gazów medycznych z kanalizacyjnymi i gdy odległość między nimi jest mniejsza niż 0,5 m przewody należy prowadzić w rurze ochronnej. Przy układaniu przewodów miedzianych w gruntach zwartych lub nasypowych, na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku warstwą o gr. 20 cm, która powinna być dokładnie ubita i wyprofilowana. Na rurociągu powinna być wykonana przysypka warstwą piasku gr. 20 cm, warstwa ta powinna być starannie ubita z obu stron przewodu i na niej winna być ułożona taśma kolorowa z napisem GAZ.

Tak zabezpieczony rurociąg dalej zasypuje się piaskiem. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 4. Instalacje wewnętrzne gazów medycznych

Instalacje gazów medycznych sprężonych i próżni muszą odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN –ISO 7396-1 z VII.2010r , PN-EN –ISO 7396-2 z I.2011r. Projektowane instalacje będą wykonane z rur miedzianych PN-EN 13348:2009 Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni, łączonych przez lutowanie twarde. Podczas lutowania twardego lutem srebrnym połączeń rurociągów, powinny być w sposób ciągły płukane od wewnątrz gazem osłonowym. Instalacje gazów medycznych do średnicy 22mm zaleca się łączyć poprzez rozciąganie końcówek rur, trójników, łuki wykonać poprzez gięcie. Dopuszcza się łączenie rur za pomocą typowych złączek. Instalacje gazów medycznych większej średnicy 22mm należy łączyć za pomocą typowych złączek, trójników i kolanek. Na poziomie parteru przewiduje się doprowadzenie rurociągami wszystkich gazów medycznych i próżni z ich central do pionu. Instalacje wewnętrzne gazów medycznych i próżni zasilane będą z nowo projektowanych central znajdujących się na poziomie parteru. Instalacje gazów medycznych będą zakończone punktami poboru wykonanymi zgodnie z normą PN-EN 9170-1 z 12.2009r., oraz normą PN-EN 9170-2 z 12.2010r. Każdy punkt poboru powinien zawierać dedykowany punkt połączeniowy. Każdy punkt poboru powinien posiadać zawór serwisowy ręczny lub automatyczny. Punkty poboru będą instalowane w kolumnach chirurgicznych, anestezjologicznych, w panelach naściennych, w ściiennej tablicy poboru gazów oraz w moście medycznym mocowanym na suficie. Projektowane instalacje gazów medycznych będą ponadto wyposażone w system alarmowy automatycznej sygnalizacji stanu gazów medycznych, składający się ze strefowych zespołów kontrolnych gazu oznaczonych w projekcie SZKA, oraz analogowych sygnalizatorów awarii gazów medycznych oznaczonych w projekcie SG. System ten przeznaczony jest do kontroli parametrów pracy instalacji gazów medycznych i sygnalizowania służbom medycznym stanów awaryjnych tych instalacji. Odprowadzenie gazów anestetycznych rurami na zewnątrz budynku. Przewody instalacji powinny być mocowane do ścian lub stropów. Zalecane maksymalne odstęp podparć dla rur miedzianych.

Średnica zewnętrzna rury [mm]	Maksymalny odstęp między podparciami [m]
Średnica do 15	1,5
Średnica od 22 do 28	2,0
Średnica od 35 do 54	2,5
Średnica powyżej 54	3,0

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego prowadzenia nie może być mniejsza niż 10 cm. Dopuszczalne jest krzyżowanie się przewodów z instalacją elektryczną. W tych miejscach należy zachować minimalny prześwit 10 cm lub zastosować tuleje ochronną z PCV.

Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów gorących nie może być mniejsza niż 25 cm.

Połączenie nierozłączne rurociągów należy wykonać lutem twardym srebrnym przy użyciu odpowiednich złączek lub kształtek.

Podczas wykonywania połączeń rurociągów rury powinny być płukane od wewnątrz gazem osłonowym.

**Sale operacyjne w pomieszczeniach nr 4/27, 4/30 i 4/31 wyposażone będą:**

**1. Kolumnę anestezyjologiczną posiadającą:**

- 2 x O<sub>2</sub>
- 2 x Air5
- 1 x N<sub>2</sub>O
- 3 x Vac
- 1 x Odciąg gazów
- gniazda wtykowe dwubiegunowe ze stykiem ochronnym 10A, 230 V – 12 sztuk
- gniazda ekwipotencjalne – 12 sztuk

**2. Kolumnę chirurgiczną x 2 posiadającą:**

- 1 x O<sub>2</sub>
- 1 x Air5
- 3 x Air8
- 1 x CO<sub>2</sub>
- 3 x Vac
- gniazda wtykowe dwubiegunowe ze stykiem ochronnym 10A, 230 V – 20 sztuk
- gniazda ekwipotencjalne – 15 sztuk
- gniazdo wtykowe 32A, 400 V 3-biegunowe ze stykiem ochronnym dla RTG przewoźnego – 1 sztuka

**3. Tablice poboru gazów: 2xO, 2xA5, 1xA8, 1xN, 1xCO<sub>2</sub>, 3xV, 1xOg**

**Sala wybudzeń w pomieszczeniu nr 4/22 wyposażona będzie:**

**1. Most medyczny x 3 posiadający:**

- 4 x O<sub>2</sub>
- 4 x Air5
- 4 x Vac
- gniazda 230V – 20 sztuk
- gniazda ekwipotencjalne – 20 sztuk
- gniazda sieci komputerowej RJ 45 – 4 sztuki

**Oddział Intensywnej Terapii w pomieszczeniu nr 4/60 wyposażona będzie:**

**1. Most medyczny x 5 posiadający:**

- 4 x O<sub>2</sub>
- 4 x Air5
- 4 x Vac
- gniazda 230V – 20 sztuk
- gniazda ekwipotencjalne – 20 sztuk
- gniazda sieci komputerowej RJ 45 – 4 sztuki

**Izolotka OIT w pomieszczeniu nr 4/62 wyposażona będzie:**

**1. Most medyczny posiadający:**

- 4 x O2
- 4 x Air5
- 4 x Vac
- gniazda 230V – 20 sztuk
- gniazda ekwipotencjalne – 20 sztuk
- gniazda sieci komputerowej RJ 45 – 4 sztuki

**W pozostałych pomieszczeniach znajdują się tablice poboru gazów oraz panele nadłóżkowe zgodnie z dokumentacją rysunkową.**

**Panel nadłóżkowy 1-stanowiskowy (O,V) wyposażony będzie:**

- 1 x O2
- 1 x Vac
- 3 x 230 V
- 1 x RJ 45
- 1 x pojedynczy włącznik do oświetlenia nocnego
- 1 x podwójny włącznik do oświetlenia nocnego
- 1 x gniazdo wyrównania potencjału

**Panel nadłóżkowy 1-stanowiskowy (O,A,V) wyposażony będzie:**

- 1 x O2
- 1 x Air5
- 1 x Vac
- 3 x 230 V
- 1 x RJ 45
- 1 x pojedynczy włącznik do oświetlenia nocnego
- 1 x podwójny włącznik do oświetlenia nocnego
- 1 x gniazdo wyrównania potencjału

**W pomieszczeniu 3/19 Archiwum w przyszłości przewiduje się adaptację na salę chorych 5 łózkową, włączyć się wówczas z podejściami gazów medycznych w poziom instalacji na korytarzu.**

**PODZIAŁ NA STREFY**

**Strefowe SZKA dzielą instalację gazów medycznych na 12 stref.**

- Parter – 1 strefa
- I Piętro – 2 strefy
- II Piętro – 2 strefy
- III Piętro – 2 strefy
- IV Piętro – 5 stref

## **ZAWORY ODCINAJĄCE**

Instalacje gazów medycznych zostały wyposażone w zawory awaryjne i eksploatacyjne. Zawory awaryjne montowane w skrzynkach muszą umożliwiać szybkie i pewne zamknięcie dopływu gazu, a lokalizować je należy na ścianie w miejscach dostępnych i dobrze widocznych.

Zawory eksploatacyjne zamontowane zostaną w zamykanych na klucz szafkach. Dostęp do nich powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji.

Skrzynki kontrolno – informacyjne gazów typu SZKA wyposażone są w zawory oraz aparaturę kontrolno – pomiarową.

Konstrukcja i zamontowane wyposażenie pozwala na:

- zamykanie i otwieranie przepływu gazów będących pod ciśnieniem
- pomiar i wskazanie ciśnienia lub podciśnienia gazów
- generowanie sygnałów dla potrzeb sygnalizacji awaryjnej
- sygnalizowanie w sposób optyczny i akustyczny stanów alarmowych przekroczenia ciśnienia max. i min.
- fizyczne oddzielenie instalacji
- awaryjne otwarcie bez użycia kluczyka
- awaryjne zasilanie gazów medycznych

## **INSTALACJE RUROCIĄGOWE – PRÓBY WYTRZYMAŁOŚCI MECHANICZNEJ I SZCZELNOŚCI**

### **PRÓBY WYTRZYMAŁOŚCI MECHANICZNEJ**

Próba wytrzymałości mechanicznej powinna być wykonana po zamontowaniu instalacji przed jej zakryciem.

### **PRÓBY SZCZELNOŚCI**

Próba szczelności po zakończeniu montażu.

Rurociągi powinny być całkowicie zmontowane i przymocowane do ściany bądź sufitów. Podejścia powinny być zaślepione.

### **Próba szczelności po zakończeniu montażu , a przed eksploatacją instalacji.**

Przed przeprowadzeniem tej próby należy zamontować wszystkie punkty poboru, manometry i wakuometry, zawory nadmiarowe oraz czujniki ciśnienia.

## **5. Sygnalizacja awaryjnych alarmów klinicznych**

Spadek ciśnienia gazów medycznych (lub wzrost ciśnienia próżni) sygnalizowany jest przez sygnalizatory awaryjnych stanów gazów SG zamontowanych na skrzynkach SZKA lub na ścianach we wskazanych pomieszczeniach

Po przekroczeniu krytycznych wartości ciśnienia sygnał z czujników doprowadzony zostaje do sygnalizatorów, które w sposób akustyczny i świetlny informują o zmianie ciśnienia. Sygnał awarii trwa dopóki ciśnienie gazu nie powróci do normy. Instalacja sygnalizacji gazów medycznych zasilana jest w energię elektryczną.

Skrzynki ... należy wyposażać w moduły komunikacyjne umożliwiające monitorowanie przez system BMS (zgodnie z projektem automatyki).

Króćce przyłączeniowe dla czujników ciśnienia G1-G6 G1/2". Należy zastosować czujniki

o zakresie: B1,B2,B3,B5,B6 0-10bar, B4 -1-0bar. Należy zastosować czujniki w wersji czystej zgodnie z obowiązującymi normami.

## **6. Stacja pomp próżniowych**

Zapotrzebowanie na próżnię to 31 m<sup>3</sup>/h.

Projektuje się automatyczną stację próżni medycznej, składającą się z 3 pomp o wydajności 40m<sup>3</sup>/h każda, zamontowanych na zbiorniku o pojemności 70 l.

Projektowana stacja pomp próżniowych będzie źródłem zasilania dla instalacji próżni o ciśnieniu -0,06 MPa.

Stacja będzie zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu nr 0/54 na poziomie parteru.

## **7. Stacja sprężonego powietrza**

Zapotrzebowanie na sprężone powietrze to 23 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana stacja sprężonego powietrza będzie źródłem zasilania dla instalacji sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,5 MPa przeznaczonych do celów medycznych, oraz sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,8 MPa przeznaczonego do zasilania kolumn chirurgicznych.

Projektuje się automatyczną stację sprężonego powietrza medycznego, składającą się z 3 olejowych sprężarek śrubowych o wydajności 28 m<sup>3</sup>/h każda oraz pionowego zbiornika o pojemności 900 l.

Stacja będzie zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu nr 0/53 na poziomie parteru.

## **8. Stacja podtlenku azotu**

Zapotrzebowanie na podtlenek azotu to 3 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana rozprężalnia podtlenku azotu będzie źródłem zasilania dla instalacji podtlenku azotu o ciśnieniu 0,5 MPa.

Projektuje się automatyczną rozprężalnię podtlenku azotu o wydajności 24 m<sup>3</sup>/h, składającą się z 2 ramp po 2 butle oraz 1 awaryjnej rampy z 2 butlami.

Stacja będzie zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu nr 0/42 na poziomie parteru.

## **9. Stacja tlenu**

Zapotrzebowanie na tlen to 20 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana rozprężalnia tlenu będzie źródłem zasilania dla instalacji tlenu o ciśnieniu 0,5 MPa.

Projektuje się automatyczną rozprężalnię tlenu o wydajności 40m<sup>3</sup>/h, składającą się z 2 ramp po 10 butli oraz 1 awaryjnej rampy z 4 butlami.

Stacja będzie zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu nr 0/43 na poziomie parteru.

## **10. Stacja dwutlenku węgla**

Projektowana rozprężalnia dwutlenku węgla będzie źródłem zasilania dla instalacji dwutlenku węgla o ciśnieniu 0,5 MPa.

Projektuje się automatyczną rozprężalnię dwutlenku węgla o wydajności 24 m<sup>3</sup>/h, składającą się z 2 ramp po 2 butle oraz 1 awaryjna butla.

Stacja będzie zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu nr 0/42 na poziomie parteru.

## **11. Warunki wykonania i odbioru. Badania, rozruch i certyfikacja**

Instalacje gazów medycznych należy wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w:

- PN-EN 7396-1:2010 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych” - część 1:



Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżniowego

- PN-EN 7396-1:2011 „Systemy rurociągowo do gazów medycznych” - część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
- „Wytyczne Projektowania Szpitali Ogólnych” zeszyt III wydanych przez MZiOŚ w 1981 r.

Wszystkie skrzynki zaworowe, zawory, manometry, wakuometry muszą być oznaczone w sposób trwały i czytelny. Rurociągi prowadzone po ścianie, w kanałach instalacyjnych oraz pod stropami winny być oznakowane barwnie.

Kierunek przepływu gazu medycznego winien być oznaczony strzałką wzdłuż osi rurociągow . Rurociągi muszą być oznakowane w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, przed i za przegrodami itp. oraz na prostych odcinkach nie dłuższych niż 10 m. Wszystkie rurociągi gazów medycznych na obiekcie muszą być oznakowane barwnie z opisaną nazwą gazu lub jego symbolem :

- tlen – biała
- sprężone powietrze – białoczarne
- podtlenek azotu – niebieska
- dwutlenek węgla - szary
- próżnia – żółta
- odciąg gazów – magenta

Wszystkie zawory i pioniki muszą być oznakowane jak niżej:

- nazwa lub symbol gazu
- strefa, obszar, odcinek przynależny do danego zaworu.

Oznakowanie to musi być umocowane do zaworu lub do skrzynki.

Badania i rozruch systemu rurociągowo do gazów medycznych

Wykaz prób jakie należy wykonać przed oddaniem instalacji do eksploatacji :

a) próby po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych lecz przed ich zakryciem :

- próba wytrzymałości mechanicznej
- próba szczelności
- próba na obecność połączeń krzyżowych i przeszkód w przepływie
- kontrola oznakowania i podpór rurociągu
- kontrola wzrokowa, czy wszystkie elementy zamontowane na tym etapie spełniają
- wymagania techniczne określone w projekcie

b) próby po całkowitym zakończeniu montażu a przed oddaniem instalacji do eksploatacji :

- próba szczelności
- próba szczelności i kontrola zaworów odcinających pod kątem ich zamykania , przyporządkowania do stref oraz identyfikacji
- próba na obecność połączeń krzyżowych
- próba na obecność przeszkód w przepływie , zatorów
- sprawdzenie mechanicznego działania punktów poboru , ich dedykowalności i identyfikacji
- sprawdzenie przepustowości instalacji , wydajności systemu
- badanie zaworów nadmiarowych ciśnienia
- badanie działania wszystkich źródeł zasilania
- badanie systemów sterujących , monitorujących i alarmowych

- przedmuchanie instalacji gazem do badań
- próba na obecność zanieczyszczeń (cząstek) stałych w rurociągach
- napełnienie instalacji gazem przeznaczenia
- badanie czystości sprężonego powietrza wytwarzanego przez systemy sprężarkowe
- próba na tożsamość gazu.

#### Badanie szczelności próżniowego systemu rurociągowego

Podłączyć wakuometr do systemu. Uruchomić próżniowy system zasilający i odczekać do osiągnięcia nominalnego ciśnienia rozprowadzania. Odciąć próżniowy system zasilający pod nominalnym ciśnieniem rozprowadzania. Sprawdzić czy wzrost ciśnienia po upływie 1 h nie przekracza 20 kPa przy otwartych wszystkich zaworach odcinających. Badanie to może być przeprowadzone dla poszczególnych sekcji rurociągu, pod warunkiem że żadna sekcja nie zostanie pominięta.

#### Badanie wytrzymałości próżniowego systemu rurociągowego

Badanie to może być przeprowadzone dla poszczególnych sekcji rurociągu, pod warunkiem że żadna sekcja nie zostanie pominięta. Podłączyć odpowiednie urządzenie do pomiaru ciśnienia do badanej sekcji. Napełnić badane sekcje gazem probierczym pod ciśnieniem 500 kPa. Po upływie 5 minut sprawdzić, czy system nie uległ rozerwaniu.

#### Badanie wytrzymałości mechanicznej systemów rurociągowych do sprężonych gazów medycznych

Podłączyć odpowiednie urządzenie do pomiaru ciśnienia do badanej sekcji. Napełnić badaną sekcję gazem probierczym pod ciśnieniem 1,2-krotnie większym od ciśnienia maksymalnego dla tej sekcji. Po upływie 5 minut sprawdzić, czy system nie uległ rozerwaniu.

#### Badanie szczelności mechanicznej systemów rurociągowych do sprężonych gazów medycznych

Podłączyć odpowiednie urządzenie do pomiaru ciśnienia do każdej sekcji badanego systemu. Podnieść ciśnienie gazu probierczego do nominalnego ciśnienia rozprowadzania dla każdej sekcji. Należy zastosować środki umożliwiające fizyczne odcięcie danego medium pomiędzy sekcjami, powyżej i poniżej każdego strefowego zaworu odcinającego. Odłączyć i usunąć zasilanie gazem probierczym. Zapisać ciśnienie i temperaturę pomieszczenia na początku i na końcu czasu badania ( od 2 h do 24 h ).

#### Badanie na obecność połączeń krzyżowych

Wszystkie systemy rurociągowy muszą znajdować się pod ciśnieniem atmosferycznym, przy otwartych wszystkich zaworach odcinających. Zaleca się stosowanie pojedynczego źródła gazu probierczego, połączonego w czasie badań do jednego systemu rurociągowego. Zwiększać ciśnienie ( lub obniżać ) w systemie rurociągowym poddanym badaniu do nominalnego ciśnienia rozprowadzania. Sprawdzić czy gaz przepływa przez każdy punkt poboru badanego systemu rurociągowego. Sprawdzić czy nie występuje przepływ gazu przez jakikolwiek punkt poboru dowolnego innego otwartego systemu rurociągowego, wywołany przez użycie dedykowanego wtyku i co za tym idzie, nie występują żadne połączenia krzyżowe. Jeżeli podczas procedury odbioru zostały wykonane jakiekolwiek modyfikacje w systemie rurociągowym, powtórzyć te badania w całości.

## Certyfikacja systemów

Po całkowitym zakończeniu prób , a przed oddaniem do użytku systemu rurociągowego do gazu medycznego powinien on uzyskać pisemne poświadczenie na odpowiednich formularzach że wszystkie wymagania dla badań zostały spełnione .

Wytwórca powinien dostarczyć właścicielowi :

- instrukcje użytkowania
- harmonogram przeglądów konserwacyjnych
- dokumentację podwykonawczą.

## 12. Załączniki

Załącznik nr 1: Uprawnienia budowlane Projektant: **SWK/0057/POOS/07**

Załącznik nr 2: Zaświadczenie projektanta o przynależności do Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – branża sanitarna

Załącznik nr 3: Uprawnienia budowlane Projektant: **KL-56/2002**

Załącznik nr 4: Zaświadczenie projektanta o przynależności do Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – branża sanitarna.

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Iwona Zalińska

SWK/0057/POOS/07

SPRAWDZIŁ

mgr inż. Paweł Śmiech

KL-56/2002