

## SPIS TREŚCI

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. WYMAGANIA DOT. MATERIAŁÓW I WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>3</b>
<b>4. CIŚNIENIE ROZPROWADZANIA W INSTALACJI .....</b>	<b>4</b>
<b>5. OPIS INSTALACJI .....</b>	<b>4</b>
<b>6. ŹRÓDŁA ZASILANIA GAZÓW MEDYCZNYCH .....</b>	<b>4</b>
6.1. Tlen .....	4
<b>7. RUROCIĄGI .....</b>	<b>5</b>
7.1. Rurociągi do gazów medycznych .....	5
7.2. Wymagania dla rur .....	5
7.3. Składowanie i transport rur .....	5
7.4. Prowadzenie rurociągów .....	6
7.5. Przejścia przez strefy pożarowe .....	6
7.6. Łączenie i lutowanie rurociągu .....	6
7.7. Podparcie rurociągu .....	6
7.8. Odległość rurociągu od innych instalacji .....	7
7.9. Oznakowanie rurociągu .....	7
<b>8. WYTYCZNE MONTAŻOWE DLA RUROCIĄGÓW .....</b>	<b>7</b>
8.1. Czystość .....	7
8.2. Bezpieczeństwo .....	7
<b>9. SKRZYNKI ZAWOROWO-KONTROLNE .....</b>	<b>8</b>
<b>10. PUNKTY POBORU GAZÓW MEDYCZNYCH .....</b>	<b>9</b>
<b>11. JEDNOSTKI ZASILAJĄCE .....</b>	<b>10</b>
<b>12. SYGNALIZACJA ALARMOWA .....</b>	<b>11</b>

<b>13.</b>	<b>BADANIA KOŃCOWE, INSTRUKCJE OBSŁUGI, ODBIORY (ATESTACJA).....</b>	<b>12</b>
<b>14.</b>	<b>WARTOŚCI NIEUREGULOWANE NINIEJSZYM PROJEKTEM.....</b>	<b>13</b>
<b>15.</b>	<b>RYSUNKI .....</b>	<b>14</b>

## SPIS RYSUNKÓW

NR RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
GM_01	RZUT PARTER - INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH	1:100
GM_02	RZUT PIĘTRO I – INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH	1:100
GM_03	RZUT PIĘTRO II - INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH	1:100

### 1. Podstawa opracowania

- Wizja lokalna, ustalenia z Inwestorem
- Podkłady architektoniczne
- Ustawa o wyrobach medycznych z dnia 20 maja 2010 z jej późniejszymi zmianami,
- Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich 93/42/EWG dotycząca wyrobów medycznych wraz z jej późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie kryteriów raportowania zdarzeń z wyrobami, sposobu zgłaszania incydentów medycznych i działań z zakresu bezpieczeństwa wyrobów - Dz.U. 2011 nr 33 poz. 167
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych - Dz.U. 2016 poz. 211
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą - Dz.U. 2019 poz. 595
- PN-EN ISO 14971:2010 Wyroby medyczne -- Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych
- PN-EN ISO 7396-1:2016-07 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni

- PN-EN ISO 7396-2:2011 Systemy rurociągowie do gazów medycznych -- Część 2: Systemy wyrzutowe odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
- PN-EN 13348:2016-09 Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
- PN-EN ISO 9170-1:2009 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią
- PN-EN ISO 9170-2:2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych
- PN-EN ISO 15223-1:2017-02 Symbole graficzne do stosowania w oznakowaniu wyrobów medycznych
- PN-EN ISO 11197:2020-04 Jednostki zaopatrzenia medycznego
- PN-EN 1041+A1:2013-12 Informacje dostarczane przez wytwórcę wyrobów medycznych
- Monograph on Medical Air, European Pharmacopoeia Commission, 2005

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji gazów medycznych i źródeł dla inwestycji pn. „Rozbudowa istniejącej instalacji tlenowej – w związku z COVID-19” w Szpitalu Klinicznym im. dr Józefa Babińskiego SP ZOZ w Krakowie.

## **3. Wymagania dot. materiałów i wykonania robót**

Zgodnie z wymaganiami Dyrektywy 93/42/EWG oraz ustawą o wyrobach medycznych z dnia 20 maja 2010 z jej późniejszymi zmianami, ustawą z dnia 15 kwietnia 2011r. o działalności leczniczej z jej późniejszymi zmianami, rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 12 stycznia 2011r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych i Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych poniższe wyroby muszą posiadać aprobatę CE dla wyrobu medycznego odpowiedniej klasy, deklarację zgodności wytwórcy oraz potwierdzenie złożenia wniosku zgłoszenia wyrobu do Urzędu Rejestracji Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych:

- punkty poboru gazów medycznych
- zawory do gazów medycznych
- skrzynki zaworowo-kontrolne z sygnalizatorem
- jednostki zaopatrzenia medycznego (tablice poboru gazów)

- system rurociągowy do gazów medycznych

Rury do gazów medycznych muszą być zgodne z normą PN-EN 13348:2016-09. System rurociągowy do gazów medycznych musi być wykonany zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm PN-EN ISO 7396-1 oraz PN-EN ISO 7396-2 przez firmy posiadające certyfikaty zezwalające na wykonywanie, certyfikowanie i atestowanie systemów rurociągowych do gazów medycznych oraz posiadające system zarządzania jakością dla wyrobów medycznych ISO 13485.

## **4. Ciśnienie rozprowadzania w instalacji**

Nominalne ciśnienie gazów w instalacji (w odniesieniu do ciśnienia atmosferycznego) wynosi:

- tlen (O<sub>2</sub>): 5bar (0,5MPa)

## **5. Opis instalacji**

Zaprojektowano dodatkową instalację tlenu (O<sub>2</sub>). Projektowana instalacja gazów medycznych zasilana będzie z nowego źródła tj. kompaktowego zbiornika kriogenicznego oraz wiązki butli znajdujących się na zewnątrz budynku w wiacie. Projektowaną instalację wewnętrzną prowadzić w korytarzach do skrzynek zaworowo-kontrolnych z sygnalizatorem, które umożliwiają odcięcie przepływu, kontrolę ciśnienia i sygnalizację awaryjną. Ze skrzynek zaworowo-kontrolnych instalację doprowadzić do natynkowych ściennych tablic poboru gazu. Instalacja w ciągach komunikacyjnych, tj. w korytarzach ma zostać zamontowana w istniejącym suficie podwieszanym. W pokojach chorych instalację należy prowadzić natynkowo w korytach kablowych. Dodatkowo zaprojektowano sygnalizatory braku gazu połączone ze skrzynkami zaworowo-kontrolnymi. Sygnalizatory umiejscowiono w dyżurce pielęgniarek.

## **6. Źródła zasilania gazów medycznych**

### **6.1. Tlen**

Nowe źródło zasilania tlenu zaprojektowano w wiacie przy budynku Oddziału Psychogeriatrycznego (wskazane na rysunku PW\_GM\_01 bądź przez Inwestora). Jako pierwsze źródło projektuje się kompaktowy zbiornik kriogeniczny z wbudowaną parownicą. Drugim źródłem zasilania stanowi wiązka butli. Oba źródła będą obsługiwane przez tablice redukcyjną. Tablica musi być dostosowana do obsługi obu źródeł.

W skład projektowanej rozprężalni butlowej tlenu wchodzi:

- tablica redukcyjna główna o przepływie 30m<sup>3</sup>/h – 1 szt.
- łącznik rampowy do tablicy – 2 szt.

Rozprężalnia powinna zapewniać automatyczne przełączanie między źródłem podstawowym oraz awaryjnym.

Zakup kompaktowego zbiornika kriogenicznego z wbudowaną parownicą oraz wiązka butli z koszem po stronie Inwestora.

## **7. Rurociągi**

### **7.1. Rurociągi do gazów medycznych**

Systemy rurociągowy powinny być używane wyłącznie do celów opieki nad pacjentem. Nie powinny być wykonane żadne połączenia z systemem rurociągowym przeznaczonym do innych celów.

Rurociągi należy uziemić jak najbliżej miejsca, gdzie wchodzi do budynku (po stronie branży elektrycznej). Same rurociągi nie mogą być używane do uziemiania urządzeń elektrycznych.

Rurociągi należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, na przykład przed uszkodzeniami, które mogą być spowodowane przez poruszający się przenośny sprzęt, taki jak nosze czy różne rodzaje wózków, w korytarzach i innych lokalizacjach.

### **7.2. Wymagania dla rur**

Rurociągi gazów medycznych o średnicy mniejszej jak 108mm należy wykonać z rur spełniających wymagania normy *PN-EN 13348:2016-09 Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni*. Deklarację zgodności potwierdzającą niniejsze wymagania zobowiązany jest dostarczyć wykonawca.

### **7.3. Składowanie i transport rur**

Rury muszą być transportowane w sposób eliminujący ryzyka związane z uszkodzeniami takimi jak: zagięcia, przetarcia, pęknięcia, zabrudzenia, zakurzenia, zaolejenia, zamoczenia. W trakcie transportu rury powinny być zabezpieczone zatyczkami, aby zapobiec dostaniu się do wewnątrz jakichkolwiek cząstek. Składowanie rur na terenie budowy powinno być w miejscu wykluczającym powstawanie powyższych ryzyk, ponadto powinien zostać określony harmonogram kontroli i inspekcji rurociągu w przypadku, gdy rury będą przechowywane przez okres dłuższy jak 31 dni. Rury powinny być składowane w pomieszczeniu zadaszonym, zamkniętym przed dostaniem się osób niepowołanych.

W przypadku zabrudzenia rurociągu nie należy płukać rury żadnymi płynami. Nie wolno wprowadzać do niej żadnych cząstek stałych, cieczy itp. Płukanie powinno być przeprowadzane z użyciem azotu, powietrza medycznego lub gazu docelowego.

#### **7.4. Prowadzenie rurociągów**

Instalacje gazów medycznych należy układać pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. W przypadku braku sufitów podwieszanych instalacje prowadzić na tynku w korytach kablowych (wymiary 40x40). Pionowe podejścia do skrzynek zaworowo-kontrolnych, ściennych tablic poboru gazu wykonać nad tynkiem w korytach kablowych (wymiary 40x40). Instalacje gazów medycznych należy wykonywać po wykonaniu instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji elektrycznych.

#### **7.5. Przejęcia przez strefy pożarowe**

Przejęcia przeciwpożarowe przez ściany, stropy należy zabezpieczyć uszczelnieniami o odporności ogniowej jak dany element budowlany.

#### **7.6. Łączenie i lutowanie rurociągu**

Połączenie nierozłączne rurociągów należy wykonać lutem twardym przy użyciu odpowiednich złączy lub kształtek zgodnych z normą *PN-EN 1254-1:2004 Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego lub twardego*. Lut użyty do lutowania nie powinien zawierać więcej niż 0,025 % (g/g) kadmu.

Podczas lutowania twardego lub spawania połączeń rurociągów powinny być one w sposób ciągły płukane od wewnątrz gazem osłonowym.

Połączenia mechaniczne (np. połączenia kołnierzowe lub gwintowane) mogą być użyte do podłączenia do rurociągu takich elementów jak zawory odcinające, punkty poboru, reduktory ciśnienia, elementy sterowania i monitorowania oraz czujniki systemów alarmowych.

#### **7.7. Podparcie rurociągu**

Podparcia powinny zapewniać, że rurociąg nie może zostać przypadkowo przemieszczony ze swego położenia. Należy stosować system podparć rurociągów z materiałów odpornych na korozję. Powinny zostać przedsięwzięte środki zapobiegające korozji elektrochemicznej między rurami a powierzchniami styku podparć. Tam gdzie rurociągi krzyżują się z przewodami elektrycznymi, rurociągi powinny być podparte w pobliżu tych przewodów.

Rurociągi nie powinny być wykorzystywane jako podpory dla innych rurociągów lub kanałów kablowych ani wspierać się na nich.

Rurociągi powinny być podparte w następujących odległościach:

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

Uszkodzenia wynikające z kontaktu z materiałami powodującymi korozję (np. uchwyty rurociągów) powinny być zminimalizowane przez osłonięcie zewnętrznej powierzchni rurociągu nieprzepuszczalnym materiałem niemetalicznym w miejscach, gdzie taki kontakt może wystąpić.

## 7.8. Odległość rurociągu od innych instalacji

Rurociągi i instalacje elektryczne powinny być oddalone od siebie o więcej niż 50mm lub przebiegać w osobnych kanałach.

## 7.9. Oznakowanie rurociągu

Rurociągi powinny być trwale oznakowane nazwą gazu (i/lub symbolem) w pobliżu zaworów odcinających, przy połączeniach, zmianach kierunku przebiegu, przed i za ścianami i przegrodami itd., w odstępach nie większych niż 10 m oraz w pobliżu punktów poboru.

Oznakowanie powinno być zgodne z pkt. 10.1 normy PN-EN ISO 7396-1:2016-07.

## 8. Wytyczne montażowe dla rurociągów

### 8.1. Czystość

Montaż rurociągu musi odbywać się zgodnie z wymaganiami dot. BHP oraz należy zastosować takie procedury czystości, ażeby minimalizować ryzyka związane ze skażeniem rurociągu, przedostaniem się do niego cząstek stałych itp.

Zaleca się, ażeby monterzy byli przeszkoleni do wykonywania rurociągów o wysokim stopniu czystości.

### 8.2. Bezpieczeństwo

Należy zachować wszystkie możliwe środki bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac w nowym i istniejącym rurociągu uwzględniając przy tym:

- zabezpieczenie istniejącego rurociągu na etapie przyłączenia nowego rurociągu w celu zapobiegnięcia przedostania się jakichkolwiek cząstek do instalacji
- zabezpieczenie rezerwowych źródeł zasilania w przypadku odłączenia istniejącego rurociągu
- oznakowania i zabezpieczenia rurociągu, nad którym trwają prace
- oznakowania i zabezpieczenia strefowych zaworów kontrolnych oraz innych komponentów instalacji w celu minimalizującym ich niepoprawne użycie. Można zastosować tabliczki, naklejki informujące, że trwają prace, że nie należy manipulować zaworami itp.

## 9. Skrzynki zaworowo-kontrolne

Systemy rurociągowy dla gazów medycznych zostały wyposażone w strefowe skrzynki zaworowo-kontrolne z wbudowanym sygnalizatorem z kolorowym dotykowym wyświetlaczem LCD. Na wyświetlaczu widoczna jest wartość ciśnienia poszczególnych gazów oraz progi alarmowe, których przekroczenie sygnalizowane jest alarmem wizualnym i akustycznym. Za pomocą dotykowego wyświetlacza można wybrać rodzaj monitorowanych gazów oraz nastawę progów alarmowych.

Skrzynki zaworowo-kontrolne umożliwiają szybkie i pewne zamknięcie dopływu gazu. Skrzynki zaworowo-kontrolne powinny zapewniać wg *PN-EN ISO 7396-1:2016-07*:

- otwarcie/zamknięcie przepływu gazów,
- kontrolę ciśnienia,
- generowanie alarmów wizualno-akustycznych,
- fizyczne oddzielenie instalacji,
- awaryjne otwarcie bez użycia kluczyka,
- awaryjne zasilanie gazów medycznych,

Skrzynki należy montować na ścianie w miejscach dostępnych i dobrze widocznych. Do każdej skrzynki zaworowo-kontrolnej należy doprowadzić instalację elektryczną niskonapięciową 24V DC, 500mA (po stronie branży elektrycznej).

Skrzynki zaworowo-kontrolne powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN ISO 7396-1:2016-07* powinna być określona strefa, w jakiej działają, oraz informacja: „Nie należy wyłączać zaworów za wyjątkiem awarii”. Ponadto każdy gaz powinien być opisany nazwą i kolorem oraz musi posiadać wskazanie ciśnienia gazu lub próżni.

Skrzynki zaworowo-kontrolne powinny być umieszczone w normalnym zasięgu rąk i powinny być widoczne i dostępne przez cały czas. Dostęp do nich powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji.



Wszystkie zawory odcinające powinny być identyfikowane przez wskazanie:

- a) nazwy gazu lub próżni lub ich symbolu lub
- b) kontrolowanych pionów, pięter i stref.

W skrzynkach, dla każdego gazu umieszczone jest wlotowe przyłącze awaryjno-konserwacyjne dedykowane do konkretnego gazu.

Urządzenia muszą posiadać znak CE oraz wpis do rejestru wyrobów medycznych. Niniejsze dokumenty należy przedstawić zamawiającemu przed rozpoczęciem robót.

Dla powyższych urządzeń należy wykuć otwory w ścianach i doprowadzić do nich instalację gazów medycznych. Wielkość otworów określona jest przez producenta urządzenia.

Oś skrzynki montować na wysokości 160cm od gotowej posadzki (jeśli nie ustalono inaczej z Inwestorem).



Rys. 1 Przykładowa skrzynka zaworowo-kontrolna z wbudowanym sygnalizatorem stanu gazów medycznych, np. firmy Awamed Medizintechnik

## 10. Punkty poboru gazów medycznych

Końcowymi elementami systemów rurociągowych dla gazów medycznych będą punkty poboru tlenu zamontowane w natynkowych tablicach poboru gazu.

Zaprojektowano punkty poboru w standardzie AGA, kompatybilne z istniejącym systemem w szpitalu.

Punkty poboru muszą spełniać następujące wymagania:

- PN-EN ISO 9170-1:2009 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych - Część 1: Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią
- PN-EN ISO 9170-2:2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych

Punkty poboru muszą umożliwiać wymianę zaworu końcowego z systemu AGA na system DIN bez konieczności demontażu gniazda.

Oś punktów poboru montować na wysokości 160cm od gotowej posadzki (jeśli nie ustalono inaczej z Inwestorem).

## 11. Jednostki zasilające

### 11.1. Natynkowe tablice poboru gazów

Natynkowe tablice poboru gazów będą montowane na tynku. Tablica powinna składać się z:

- natynkowej puszki, w której umieszczone są punkty poboru gazów
- maskującej płyty czołowej

Punkty poboru gazów w standardzie AGA.

Punkty poboru muszą umożliwiać wymianę zaworu końcowego z systemu AGA na system DIN bez konieczności demontażu gniazda.

Oś punktów poboru montować na wysokości 160cm od gotowej posadzki (jeśli nie ustalono inaczej z Inwestorem).



Rys. 2 Przykładowa tablica poboru gazów, np. firmy Awamed Medizintechnik

Ilość tablic z punktami poboru na poszczególnych kondygnacjach:

Kondygnacja	Ilość tablic natynkowych TNA-O2
Piętro I	22
Piętro II	29

## 12. Sygnalizacja alarmowa

System alarmowy sygnalizacji awaryjnej gazów medycznych składa się ze skrzynek zaworowo-kontrolnych z wbudowanymi sygnalizatorami stanu gazów SBG oraz ściennych sygnalizatorów stanu gazu SBG. Sygnalizacja spełnia wymagania *PN-EN ISO 7396-1:2016-07 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni* w punkcie 6.

Kategorie alarmów i ich charakterystyka muszą być zgodne z normą PN-EN ISO 7396-1:2016-07:

Urządzenia do sygnalizacji powinny być zamontowane w miejscach dostępnych dla personelu technicznego i w gdzie w każdej chwili będzie można odczytać wszystkie alarmy.

Projektowana sygnalizacja zapewnia alarmy:

- ciśnienie w rurociągu zmienia się o więcej niż  $\pm 20\%$  w stosunku do nominalnego ciśnienia dystrybucyjnego;
- ciśnienie w rurociągu do próżni wzrośnie powyżej wartości -0,4bar.

Zaprojektowano sygnalizatory stanu gazów:

- montowane w skrzynkach zaworowo-kontrolnych
- montowane podtynkowo w ścianie

Sygnalizatory muszą posiadać kolorowy dotykowy wyświetlacz LCD. Na wyświetlaczu widoczna jest wartość ciśnienia poszczególnych gazów oraz progi alarmowe, których przekroczenie sygnalizowane jest alarmem wizualnym i akustycznym. Za pomocą dotykowego wyświetlacza można wybrać rodzaj monitorowanych gazów oraz nastawę progów alarmowych.

Sygnalizatory montowane w ścianie należy połączyć ze skrzynkami zaworowo-kontrolnymi przewodem UTP.

Oś sygnalizatora montować na wysokości 160cm od gotowej posadzki (jeśli nie ustalono inaczej z Inwestorem)



Rys. 3 Przykładowy sygnalizator stanu gazów, np. SBG firmy Awamed Medizintechnik

### 13. Badania końcowe, instrukcje obsługi, odbiory (atestacja)

Przed przeprowadzeniem jakichkolwiek badań zgodnych, każdy punkt poboru w systemie, podlegający badaniu powinien być etykietowany, w celu wskazania, że system znajduje się w trakcie badań i że punkty poboru nie powinny być używane.

Wszystkie przyrządy pomiarowe stosowane do atestacji, powinny być kalibrowane w odpowiednich odstępach czasu.

Zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN ISO 7396-1:2016-07 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni załącznik C i D* należy wykonać następujące badania (o ile są wymagane):

- Oznakowanie i podparcia (przed zakryciem instalacji)
- Specyfikacja projektu (przed zakryciem instalacji)
- Wytrzymałość mechaniczna próżniowych systemów rurociągowych
- Szczelność próżniowych systemów
- Szczelność systemów rurociągowych do sprężonych gazów medycznych (przed strefowym zaworem odcinającym)
- Szczelność systemów rurociągowych do sprężonych gazów medycznych (za strefowym zaworem odcinającym)

- Połączona szczelność i wytrzymałość mechaniczna do sprężonych gazów medycznych (przed zakryciem)
- Połączona szczelność i wytrzymałość mechaniczna do sprężonych gazów medycznych (po zakryciu)
- Badanie strefowych zaworów odcinających pod kątem zamykania, identyfikacji i przynależności do stref
- Połączenia krzyżowe
- Zator i przepływ, funkcje mechaniczne, dedykowalność i identyfikacja punktów poboru gazów
- Przyłącza typu NIST i DISS: badania zatorów i przepływu, funkcji mechanicznych, dedykowalności i identyfikacji
- Działanie systemu
- Zawory nadmiarowe ciśnienia
- Źródła zasilania
- Awaryjne alarmy kliniczne i eksploatacyjne
- Alarmy eksploatacyjne
- Zanieczyszczenie cząstkami stałymi
- Jakość powietrza do oddychania dostarczanego ze źródła zasilania sprężarką
- Jakość powietrza do napędu narzędzi chirurgicznych ze źródła zasilania sprężarką
- Napełnienie gazem przeznaczenia
- Badanie tożsamości gazu z użyciem analizatora tlenu
- Badanie tożsamości gazu z użyciem różnych ciśnień
- Badanie tożsamości gazu z użyciem analizatora dedykowanego do określonego gazu

Badania muszą przeprowadzić jednostki posiadające do tego uprawnienia w przedmiocie badań.

## **14. Wartości nieuregulowane niniejszym projektem**

Wszystkie nieuregulowane i nieopisane sytuacje, przedmioty i wartości w niniejszym projekcie należy konsultować z projektantem oraz zarządcą szpitala. Wszystkie wprowadzane zmiany muszą być zgodne z wymaganiami prawnymi i mieć wyłącznie charakter poprawiający bezpieczeństwo pacjentów i personelu, zmniejszający ryzyka lub udoskonalający przedmiot zamówienia.

W przypadku sytuacji nieuregulowanych niniejszym opisem, a znajdujących swoje odzwierciedlenie w innych dokumentach np. rysunkach należy stosować się do nich.

## **15. Rysunki**