

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA W RAMACH MODERNIZACJI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU  
SZPITALA POWIATOWEGO W NOWYM MIEŚCIE LUBAWSKIM PRZY UL. MICKIEWICZA 10,  
DZIAŁKA NR 81/18, OBRĘB 9**

## **BRANŻA GAZY MEDYCZNE**

Instalacje gazów medycznych

<b>Kod CPV</b>	<b>24111500-0 Gazy medyczne</b>
----------------	---------------------------------

### **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

#### **I. Część opisowa**

1.	Dane ogólne .....	str. 2
1.1	Podstawa opracowania .....	str. 2
1.2	Przedmiot i zakres opracowania .....	str. 2
1.3	Zapotrzebowanie na gazy medyczne i próżnię .....	str. 3
2.	Centrale gazów medycznych .....	str. 3
2.1	Wytyczne dla innych branż, dotyczące central .....	str. 3
2.2	Opis techniczny central .....	str. 4
2.3	Wyposażenie central .....	str. 5
2.4	Opis urządzeń central .....	str. 6
3.	Elementy składowe instalacji .....	str. 11
4.	Ogólne wytyczne elektryczne .....	str. 16
5.	Warunki wykonania i odbioru robót .....	str. 17
6.	Obsługa i eksploatacja .....	str. 22

#### **II. Część rysunkowa**

G-1	Rzut przyziemia	skala 1:100
G-2	Rzut parteru	skala 1:100
G-3	Rzut piętra	skala 1:100
G-4	Rzut rozprężalni tlenu	skala 1:50
G-5	Schemat rozprężalni tlenu	---
G-6	Rzut centrali sprężonego powietrza	skala 1:50
G-7	Schemat centrali sprężonego powietrza	---

# 1. DANE OGÓLNE

## 1.1. Podstawa opracowania

- 1.1.1 Ujęte w umowie z firmą Biuro Projektów „BPBW” w Olsztynie z dnia 03.04.2017 zlecenie na zaprojektowanie instalacji gazów medycznych na potrzeby zadania „Przebudowa i rozbudowa w ramach modernizacji istniejącego budynku Szpitala Powiatowego w Nowym Mieście Lubawskim przy ul. Mickiewicza 10, 13-300 Nowe Miasto Lubawskie”.
- 1.1.2 Wytyczne zawarte w normach PN-EN ISO 7396-1 i -2, PN-EN ISO 9170-1 i -2, Dyrektywie 93/42/EWG i normach zharmonizowanych dla instalacji gazów medycznych.
- 1.1.3 Uzgodniony program użytkowy, uzgodnienia międzybranżowe
- 1.1.4 Równolegle opracowywane projekty architektury i technologii medycznej; projekty innych branż instalacyjnych; projekty zewnętrznych sieci sanitarnych.
- 1.1.5 Katalogi urządzeń i armatury zastosowanych w niniejszym projekcie
- 1.1.6 Analiza ryzyka z dnia 28.06.2013

## 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji gazów medycznych na potrzeby zadania „Przebudowa i rozbudowa w ramach modernizacji istniejącego budynku Szpitala Powiatowego w Nowym Mieście Lubawskim przy ul. Mickiewicza 10, 13-300 Nowe Miasto Lubawskie”.

Zakres opracowania:

- 1.2.1. Modernizacja central gazów medycznych - tlenu (O<sub>2</sub>) i sprężonego powietrza medycznego (AIR5 i) i technicznego (AIR8) na potrzeby całego szpitala.
- 1.2.2. Doprowadzenie zasilania w tlen, podtlenek azotu, sprężone powietrze medyczne i techniczne oraz w próżnię z ich central do wyznaczonych pomieszczeń i miejsc poboru gazów i próżni w budynku wchodzącym w zakres niniejszego opracowania.
- 1.2.3. Odprowadzenie gazów poanestetycznych w budynku wchodzącym w zakres niniejszego opracowania.
- 1.2.4. Sygnalizacja awaryjna gazów medycznych i próżni w budynku wchodzącym w zakres niniejszego opracowania.
- 1.2.5. Wyposażenie w medyczne jednostki zasilające i lampy zabiegowe sal medycznych w budynku wchodzącym w zakres niniejszego opracowania.

Ad. 1.2.1.:

a) Źródła zasilania w tlen medyczny - głównym źródłem zasilania pozostaje istniejący zbiornik ciekłego tlenu zlokalizowany na zewnątrz kompleksu szpitalnego. Natomiast w istniejącym pomieszczeniu rozprężalni tlenu (nr 1/7) zaplanowano modernizację starej rozprężalni - projektuje się nową 2-stronną baterię butlową 2 x 6 butli jako rezerwowe źródło zasilania.

d) Źródła zasilania w sprężone powietrze medyczne i techniczne - w istniejącym pomieszczeniu znajduje się obecnie sprężarkownia nie spełniająca wymogów norm, zarówno odnośnie ilości źródeł zasilania, jak i wymaganej jakości powietrza medycznego. W związku z tym w pomieszczeniu tym projektuje się układ 3 kompresorów z niezbędną armaturą zapewniającą wymagane ciśnienie i odpowiednią jakość powietrza medycznego, zgodną z wymogami Europejskiej Farmakopei. Nowa stacja redukcyjna będzie wyposażona w zdublowany układ redukcji dla powietrza medycznego o ciśnieniu roboczym 5 bar oraz w pojedynczy układ redukcji dla powietrza technicznego o ciśnieniu roboczym 8 bar.

Ad. 1.2.2.:

Na poziomie przyziemia, w korytarzu 1/3 w pobliżu gabinetu diagnostyczno-zabiegowego 1/22 zlokalizowane są istniejące przyłącza O<sub>2</sub>, AIR i VAC - należy je wykorzystać do zasilania modernizowanego budynku. Rurociąg N<sub>2</sub>O należy doprowadzić do tego miejsca z istniejącej rozprężalni - trasę pokazano i opisano na rysunku G-1.

W celu doprowadzenia instalacji gazów medycznych i próżni z poziomu przyziemia na piętro projektuje się jeden pion zlokalizowany w wyżej wspomnianym korytarzu 1/3 w pobliżu gabinetu diagnostyczno-zabiegowego 1/22.

### 1.3. Zapotrzebowanie na gazy medyczne i próżnię

Wyliczono szczytowe zapotrzebowanie na gazy medyczne i próżnię dla budynku będącego przedmiotem niniejszego opracowania, przy założonej technologii zasilania w salach łóżkowych, gdzie do każdego łóżka doprowadzone będzie zasilanie w O<sub>2</sub> i VAC:

- tlen: 180 l/min,
- sprężone powietrze: 130 l/min,
- próżnia: 170 l/min.

## 2. CENTRALE GAZÓW MEDYCZNYCH

### 2.1. Wytyczne dla innych branż, dotyczące central

#### 2.1.1. Centrala tlenu

##### I. Budowlane

- drzwi o wymiarach zapewniających swobodny transport butli, zamykane od wewnątrz, łatwo otwierane, nie powinny być zastawiane. Drzwi powinny być otwierane na zewnątrz. Wyjście awaryjne powinno być wyraźnie oznaczone.
- posadzki nieśliskie, odporne na przetaczanie butli ostrą krawędzią. Unikać zagłębień i wypustów w podłodze.

##### II. Instalacyjne

- wentylacja grawitacyjna lub mechaniczna. Wentylację zaprojektować tak, aby zabezpieczyć się przed przekroczeniem temperatur z zakresu **+10°C do +35°C**;  
Przy projektowaniu należy wziąć pod uwagę poniższą zasadę dla pomieszczeń naziemnych:
- wentylacja naturalna, jeżeli powierzchnia otworów odpowiada 1/100 pow. pomieszczenia. Przy rozmieszczaniu otworów uwzględnić gęstość gazów. Kratki nawiewne umieszczać na poziomie sufitu a wyciągowe nad posadzką.

##### III. Elektryczne

- oświetlenie oraz gniazda wtykowe wykonać jak dla pomieszczeń wilgotnych;
- przewidzieć gniazda dla grzejników elektrycznych w przypadku obniżenia się temperatury poniżej **+10°C**;
- odpowiednio do przepisów wykonać instalację uziemiającą;
- jeżeli przewidziane jest przekazywanie alarmów eksploatacyjnych do centrum nadzoru szpitala, należy doprowadzić do stacji redukcyjnych każdej z central przewód sygnalizacyjny **YTKSY 10x2x0,5mm<sup>2</sup>**.
- stan pracy źródeł zasilania w centrali butlowej powinien być monitorowany przez sygnalizator stanu pracy usytuowany w miejscu uzgodnionym z kierownictwem szpitala, przy czym lokalizacja tego sygnalizatora powinna zapewniać jego stałą obserwację;
- jeżeli przewidziane jest przekazywanie alarmów eksploatacyjnych do centrum nadzoru szpitala, przewody sygnalizacyjne będą wyprowadzone z listwy elektrycznej stacji redukcyjnej - należy doprowadzić do stacji redukcyjnej w centrali przewód sygnalizacyjny **YTKSY 10x2x0,5mm<sup>2</sup>**;
- sposób sygnalizacji poziomu napełnienia zbiornika ciekłego tlenu określa dostawca zbiornika.

##### Uwagi dodatkowe:

1. Pomieszczenie powinno być zamykane na klucz. Dostęp do pomieszczenia tylko dla osób przeszkolonych i upoważnionych do obsługi central butlowych gazów medycznych.
2. Centralę należy wyposażyć w wymagane tablice informacyjno-ostrzegawcze oraz gaśnice proszkowe. Na wyposażeniu centrali butlowej powinien znajdować się wózek do przewożenia butli i komplet kluczy płaskich.
3. W pomieszczeniu nie wolno lokalizować urządzeń dostarczających gazy palne lub ciecze, nie mogą w nim być też składowane materiały palne.

## 2.1.2. Centrala sprężonego powietrza medycznego – AIR5 / AIR8

### Przewiduje się 3 sprężarki o mocy 7,5 kW.

#### I. Budowlane

- posadzka niepyląca, łatwa w utrzymaniu czystości;
- ściany wykończone materiałami ułatwiającymi utrzymanie czystości;
- drzwi stalowe otwierane na zewnątrz, szerokość drzwi =  $\varnothing$  zbiornika + 10 cm.

#### II. Instalacyjne

- doprowadzić instalację ciepłej i zimnej wody;
- zainstalować wpust kanalizacyjny (w pobliżu rozdzielacza oleju i wody);
- wentylacja pomieszczenia winna zapobiegać przegrzewaniu się urządzeń; maksymalna temperatura w pomieszczeniu nie może przekraczać **+40°C**;
- przewidzieć ogrzewanie zapobiegające obniżeniu się temperatury pomieszczenia poniżej **+5°C**;
- dla sprężarek należy wykonać czerpnie i wyloty powietrza zgodnie z DTR maszyn. Dla projektowanych sprężarek o mocy **7,5 kW** zaleca się wykonanie jednej czerpni powietrza o przekroju **0,58 m<sup>2</sup>**, która będzie wyposażona w żaluzję automatyczną zapobiegającą obniżeniu się temperatury pomieszczenia w okresie zimy. Otwory wylotowe powietrza ze sprężarek należy usytuować w suficie bądź w górnej części ściany. Zapotrzebowanie powietrza przy swobodnym ustawieniu maszyn (bez kanałów dolotowych) wynosi **4000 m<sup>3</sup>/h**.  
Ilość powietrza wylotowego z maszyn do odprowadzenia na zewnątrz wynosi **ok. 80%** powietrza dolotowego.
- do ustawienia sprężarek wystarcza wypoziomowana posadzka przemysłowa bez fundamentu

#### III. Elektryczne

- oświetlenie oraz gniazda wtykowe jak dla pomieszczeń wilgotnych;
- zasilanie szafy sterowniczej **3x7,5 kW** ze źródła napięcia gwarantowanego;
- kabel zasilający szafę sterowniczą **YKY 5x16mm<sup>2</sup>** (wejście od dołu szafy);
- należy przewidzieć w rozdzielni elektrycznej zabezpieczenie trójfazowe **63A**;
- odpowiednio do przepisów wykonać instalację uziemiającą;
- stan pracy źródeł zasilania w centrali sprężonego powietrza powinien być monitorowany przez sygnalizator stanu pracy usytuowany w miejscu uzgodnionym z kierownictwem szpitala, przy czym lokalizacja tego sygnalizatora powinna zapewniać jego stałą obserwację;
- jeżeli przewidziane jest przekazywanie alarmów eksploatacyjnych do centrum nadzoru szpitala, przewody sygnalizacyjne mogą być prowadzone do niego bezpośrednio z urządzeń lub za pośrednictwem szafy sterująco-zasilającej - w tym wypadku należy doprowadzić do szafy przewodów sygnalizacyjny **YTKSY 10x2x0,5mm<sup>2</sup>**;
- w przypadku konieczności układania przewodów sygnalizacyjnych w ziemi należy zastosować przewody przeznaczone do układania w ziemi (np. **XzTKMXpw 5x4x0,5 mm<sup>2</sup>**).

## 2.2. Opis techniczny central

### Wprowadzenie

Tlen medyczny zaliczany jest do lekarstw. Oznacza to, że stopień czystości i skład tlenu nie może być zmieniony przez przewody rozdzielcze i instalacje. Wykonane części instalacyjne, armatura itp. muszą spełnić te szczególne wymagania. Gazy medyczne poprzez respiratory i urządzenia do narkozy dostarczane są pacjentom. Podtrzymujące życie funkcje tych mediów wymagają szczególnej staranności w planowaniu, wykonaniu i konserwacji instalacji. Aby spełnić te wysokie wymagania, materiały i podzespoły muszą odpowiadać najwyższej klasie jakości. Wymagana jest odpowiednia troskliwość o instalacje (specjalne techniki wykonawcze). Do zapewnienia ciągłości zasilania (dostaw mediów) instalacje magazynujące i wytwarzające wykonywane są wg. PN-EN ISO 7396-1. Ważne elementy składowe instalacji wymagające konserwacji lub ulegające zużyciu są dublowane w sposób gwarantujący nieprzerwaną pracę, w wypadku zakłócenia lub konserwacji.

### Zasilanie w tlen

Z gospodarczego punktu widzenia jako pierwotne zasilanie przewidziana jest instalacja ciekłego tlenu. Redukcja ciśnienia, rozdział i nadzór przebiega w stacji redukcyjnej ciśnienia baterii butlowych - rezerwa.

Zapasy tlenu utrzymywane są w bateriach butlowych, podzielonych na dwie jednakowe grupy (lewa i prawa strona baterii butlowych) na przemian włączonych do pracy. Podczas gdy jedna strona przejmie zasilanie instalacji, druga stoi w dyspozycji jako rezerwa. Przy spadku ciśnienia pierwszej strony poniżej zadanej wartości, stacja redukcyjna, która wytwarza ciśnienie robocze, automatycznie przełącza zasilanie na stronę rezerwową. Butle poprzez zawory pośrednie połączone są łącznikami butlowymi (połączenia elastyczne) z kolektorami wysokiego ciśnienia. Kolektory sprzęgają pogrupowane stronami butle ze stacją redukcyjną.

Strony baterii butlowych są odcinane niezależnie. Filtr zabezpiecza stację redukcyjną przed zanieczyszczeniami. Wysokie ciśnienie butli redukowane jest w stacji redukcyjnej do pożądanego ciśnienia sieci rozdzielczej. Ewentualna wymiana reduktora podczas pracy nie zakłóca funkcjonowania instalacji dzięki zdublowaniu reduktorów obu stopni redukcji. Przewody odciążające i przewietrzające z zaworów bezpieczeństwa wyprowadzane są do atmosfery.

### **Centrala sprężonego powietrza**

Sprężone powietrze wytwarzane przez elektrycznie napędzane kompresory musi odpowiadać wysokiej klasie czystości, wymaganej dla celów medycznych. Instalacja sprężonego powietrza jest tak zbudowana, że bez przerywania eksploatacji mogą być prowadzone prace konserwacyjne i naprawcze. Pojemności zbiorników służą do skompensowania zróżnicowanego ilościowo zużycia.

Osuszacze adsorpcyjne gwarantują medyczną jakość dostarczanego sprężonego powietrza, poprzez specjalne wkłady adsorpcyjne i 3-stopniowe filtrowanie. Reduktory przystosowane do wymogów sprężonego powietrza medycznego redukują ciśnienie zbiornika do poziomu ciśnienia roboczego niezależnie od wielkości zużycia.

Sterowanie i kontrolę całej instalacji sprężonego powietrza przejmie automatyka szafy sterowniczej zawierająca wymagane elementy elektryczne i pneumatyczne.

Elektroniczne zawory oddzielania kondensatu z kontrolą poziomu skroplin odprowadzają gromadzący się kondensat z instalacji sprężonego powietrza do instalacji automatycznej obróbki kondensatu.

W zaproponowanym rozwiązaniu zastosowano układ trzech kompresorów, dwóch zbiorników i dwóch osuszaczy adsorpcyjnych.

Praca kompresorów przebiega w cyklu przemiennym tak, aby następowało równomierne zużycie wszystkich kompresorów.

Praca kompresorów sterowana jest automatycznie za pomocą sterownika.

Ważne sygnały informujące o stanie pracy centrali sprężonego powietrza są przekazywane do centrali dyspozytorskiej szpitala za pośrednictwem bezpotencjałowych zestyków przełącznych wyprowadzonych z sygnalizatora stanu pracy.

## **2.3. Wyposażenie central**

### **W wyposażeniu centrali tlenu przewiduje się:**

- stację redukcyjną, wydajność 80 m<sup>3</sup>/h
- 2 zawory wysokiego ciśnienia z filtrem spiekowym
- 2 kolektory wysokiego ciśnienia 3-f/RV, z zaworami zwrotnymi
- 6 podwójnych łączników butlowych wysokiego ciśnienia - O<sub>2</sub>
- 2 zawory odciążające wysokiego ciśnienia
- 2 zestawów mocowania butli
- 6 dodatkowych łańcuchów mocujących butle
- przyłączy zimnego odparowywacza (zasilanie główne ze zbiornika ciekłego tlenu)
- przyłączy zasilania awaryjnego
- zawory kulowe
- 1 sygnalizator stanu pracy

### **W wyposażeniu centrali sprężonego powietrza (AIR) przewiduje się:**

- 3 sprężarki śrubowe o mocy 7,5 kW, wyd. 900 l/min (54,0 m<sup>3</sup>/h)
- 3 separatory oleju 1/2"
- szafę zasilającą 3 x 7,5 kW

- 2 zbiorniki ciśnieniowe o pojemności 1000 l
- 2 osuszacze adsorpcyjne
- stację redukcyjną (2 reduktory 5 bar i 1 reduktor 8 bar)
- 5 oddzielaczy (spustów) kondensatu
- oddzielacz oleju i wody
- przyłącze zasilania awaryjnego
- zawory kulowe
- 1 sygnalizator stanu pracy

## **2.4. Opis urządzeń central**

### **2.4.1. Centrala tlenu**

wielkość baterii butlowych	: 2×6 butli (40 l)
redukcja ciśnienia	: 2 stopnie
przełączanie	: automatyczne
ciśnienie pracy	: 5 bar

#### **2.4.1.1. Stacja redukcyjna**

Stacja redukcyjna przeznaczona dla dwustronnej baterii butlowej tlenu z dwustopniową redukcją ciśnienia do poziomu ciśnienia pracy. Przełączanie stron baterii butlowych w pełni automatyczne, pneumatyczne przy resztkowym ciśnieniu butli 10 bar. Przez bezpotencjałowe zestyki przyłącza, stan pracy baterii butlowych przekazywany jest dalej np. do zewnętrznych sygnalizatorów stanu pracy. Stacja posiada redundancję obu stopni redukcji ciśnienia dla zapewnienia ciągłości dostaw w przypadku pierwszej awarii stacji, jak również wyposażona jest w jednostkę do nadzorowania pracy stacji redukcyjnej, zabezpieczenia i utrzymania ciśnienia pracy..

##### Dane techniczne:

wydajność znamionowa	: 80 Nm <sup>3</sup> /h
ciśnienie wejściowe	: 40-200 bar
ciśnienie wyjściowe	: 5 bar, 8 bar
ciśnienie wejściowe	
z zimnego odparowywacza	: 13,5-16,5 bar
przyłącze wys. ciśnienia	: G 3/4
napięcie załączania	: 1,5 do 24 V AC/DC
prąd załączania	: 5 do 100mA
wymiary (szer.× wys.× gł.)	: 550×1020×195 mm
ilość	: 1 szt.

#### **2.4.1.2. Zawór wysokociśnieniowy z filtrem spiekowym**

Zawór wysokiego ciśnienia z filtrem spiekowym do odcinania stron baterii butlowych i do ochrony przyłączonej stacji redukcyjnej przed zanieczyszczeniami z butli sprężonych gazów, zabezpieczony przed wypalaniem wg UVV-tlen.

##### Dane techniczne:

średnica znamionowa	: DN 10
ciśnienie robocze maks.	: 200 bar
wielkości porów filtra	: 50 µm
gwint przyłączeniowy	: G 3/4
ilość	: 2 szt.

#### **2.4.1.3. Kolektor zbiorczy - zestawy**

Obejmuje 2 kolektory zbiorcze wysokiego ciśnienia na 3 butle (1 lewy i 1 prawy), do podłączenia do każdego sześciu stojących obok siebie w dwóch rzędach butli sprężonego gazu. System uzupełniany jest o dalsze kolektory lub zawory odcinające. Komplet obejmuje również materiały do mocowania. Kolektory wyposażone są w zawory zwrotne wysokiego ciśnienia dla poszczególnych butli sprężonego gazu, kolektory zgodne z UVV-tlen.

##### Dane techniczne:

średnica nominalna rury kolekt. : DN 10  
ciśnienie nominalne : 200 bar  
ciśnienie prób : 300 bar  
gwint przyłączeniowy : G 3/4  
wyjście łącznika butlowego : W 21,8×1/14  
ilość : 2 szt.

#### **2.4.1.4. Podwójny łącznik butlowy - tlen**

Do elastycznego połączenia butli sprężonych gazów z kolektorem wysokiego ciśnienia.  
Po stronie kolektora połączenie gwintowe W 21,8×1/14, po stronie butli nakrętka złączna G 3/4 ze specjalnym uszczelnieniem złącza butlowego do ręcznego łączenia bez używania narzędzi.

##### Dane techniczne:

maks. ciśnienie : 200 bar  
ciśnienie prób : 300 bar  
ilość : 6 szt.

#### **2.4.1.5. Zawór odciążający wysokiego ciśnienia**

Zabezpieczony przed wypalaniem i zgodny z UVV-tlen do przyłączania do kolektorów wysokiego ciśnienia z króćcem lutowniczym do rur 8×1 do podłączania przewodu odciążającego.

##### Dane techniczne:

maks. ciśnienie : 200 bar  
ciśnienie prób : 300 bar  
ilość : 2 szt.

#### **2.4.1.6. Mocowanie butli**

Z kątownika stalowego, cynkowane ogniowo, dostosowane do butli sprężonych gazów, wraz z materiałem mocującym, łańcuchy ocynkowane.

ilość: 2 szt.

#### **2.4.1.7. Dodatkowe łańcuchy mocujące butle**

Cynkowane ogniowo łańcuchy niezbędne przy dwurzędowych bateriach butlowych do podtrzymywania butli stawianych w zewnętrznym rzędzie.

ilość: 6 szt.

#### **2.4.1.8. Przyłącze zimnego odparowywacza**

Do nadzorowania ciśnienia przy przyłączy zbiornika ciekłego tlenu; składa się z manometru kontaktowego 13/17 bar, filtra spiekowego, zaworu zwrotnego DN 20, 2 śrubunków lutowniczych na rurę Cu 22x1 i zaworu kulowego DN 20. Wykonane z mosiądzu i miedzi.

##### Dane techniczne:

Wymagane ciśnienie wejściowe z zimnego odparowywacza: 13,5-16,5 bar  
ilość: 1 szt.

#### **2.4.1.9. Przyłącze zasilania awaryjnego**

Do utrzymania zasilania w gaz w przypadku konieczności wykonania prac naprawczych lub konserwacyjnych w centrali zasilającej, składa się ze specyficznego dla danego rodzaju gazu przyłącza NIST, ze zintegrowanym zaworem zwrotnym i metalową zatyczką zapobiegającą zanieczyszczeniom.

ilość: 1 szt.

#### **2.4.1.10. Zawory kulowe**

Zawory kulowe z gwintem zewnętrznym i uszczelnionym stożkowo mosiężnym śrubunkiem lutowniczym, w wykonaniu bezolejowym i bezsmarowym, przeznaczone dla gazów medycznych, dźwignia ręczna z możliwością zabezpieczenia.

Ciśnienie znamionowe: 16 bar.

#### **2.4.1.11. Sygnalizator stanu pracy**

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w tlen. Do sygnalizatora zostaną doprowadzone z listwy zaciskowej stacji redukcyjnej sygnały informujące o prawidłowym stanie pracy źródeł zasilania i prawidłowym poziomie ciśnienia roboczego bądź o odchyleniach od normy - awariach źródeł zasilania lub utracie właściwego poziomu ciśnienia roboczego.

Sygnały do doprowadzenia:

- lewa bateria butlowa pełna/pusta
- prawa bateria butlowa pełna/pusta
- spadek ciśnienia roboczego poniżej 4 bar
- wzrost ciśnienia roboczego powyżej 6 bar
- spadek ciśnienia ze zbiornika ciekłego tlenu poniżej 13 bar lub wzrost ciśnienia ze zbiornika ciekłego tlenu powyżej 17 bar

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) może być inicjowany na 3 sposoby za pośrednictwem styków zewnętrznych lub zestyków bezpotencjałowych; inicjacja alarmu następuje również na skutek przzerwania przewodów sygnalizacyjnych.

Dane techniczne:

napięcie zasilające	: 24 V AC: +15%/-20%
	: 24 V DC: +25%/-20%
pobór prądu	: 24 V AC: 50 mA
	: 24 V DC: 40 mA
pobór mocy	: AC: 8 VA
	: DC: 170 mA / 5 W
zestyki bezpotencjałowe	: 48 V AC DC 1,0 A / 30W / 60W
ilość	: 1 szt.

#### **2.4.2. Centrala sprężonego powietrza medycznego**

wielkość: 3 sprężarki o mocy 7,5 kW, wyd. 900 l/min (54,0 m<sup>3</sup>/h)

ciśnienie pracy: 5 bar i 8 bar

##### **2.4.2.1. Sprężarka śrubowa**

Sprężarka śrubowa smarowana olejem, chłodzona powietrzem, zmontowana w super - tłumionej akustycznie obudowie pionowej, z napędem elektrycznym poprzez paski klinowe, cichobieżna, silnik i kompresor osadzone względem obudowy z izolacją wibracyjną.

Silnik, urządzenia chłodzenia, sterowania i kontroli zintegrowane w obudowie i wyprowadzone na listwę zaciskową do połączenia z zewnętrzną szafą zasilającą.

Dane techniczne:

ciśnienie pracy	: 13 bar
wydajność	: 900 l/min (54,0 m <sup>3</sup> /h)
poziom ciśnienia akustycznego	
wg. DIN 45635 cz. 13	: 68 dB(A)
moc silnika	: 7,5 kW
napięcie	: 400 V / 50 Hz AC
wymiary (szer.xgł.xwys.)	: 480 x 987 x 1234 mm
waga	: 215 kg
ilość	: 2 szt.

##### **2.4.2.2. Separator 1/2"**

Do wstępnego oddzielania olei i innych zanieczyszczeń wytworzonych przez kompresor.

ilość : 3 szt.

##### **2.4.2.3. Szafa zasilająca 3 x 7,5 kW**



Przeznaczona do zasilania i kontroli instalacji sprężonego powietrza; obudowa z blachy stalowej, zamykana, do montażu ściennego, doprowadzenie kabla od dołu, z zaciskami wejściowymi i wyjściowymi, i osprzętem bezpiecznikowym, zapasowymi bezpiecznikami i lampkami. Dokumentacja znajduje się w kieszeni dokumentacyjnej po wewnętrznej stronie drzwiczek.

Dane techniczne:

moc	: 3 × 7,5 kW
zasilanie elektryczne	: 400 V / 50 Hz AC
ilość	: 1 szt.

#### **2.4.2.4. Zbiornik sprężonego powietrza 1000 l**

W wykonaniu stojącym, ocynkowany

Dane techniczne:

max. ciśnienie	: 15 bar
pojemność	: 1000 l
waga	: 250 kg
wymiary (d, H)	: 910, 2040 mm
ilość	: 1 szt.

#### **2.4.2.5. Osuszacz adsorpcyjny do powietrza medycznego**

Jednostka służąca do przygotowania (w trakcie 5-stopniowego procesu) sprężonego powietrza medycznego spełniającego pod względem jakości wymagania Europejskiej Farmakopei.

Jednostka wyposażona jest w:

- filtr wstępny usuwający aerozole oleju i wody oraz wytrącający cząstki do 0,01 mikrona;
- filtr z wysokowydajnym węglem aktywnym adsorbujący pary olejowe i zapachy, resztkowa zawartość oleju < 0,01 mg/m<sup>3</sup>;
- regenerowalny na zimno osuszacz adsorpcyjny (2 równoległe komory) adsorbujący parę wodną do punktu rosy -40°C i jednocześnie minimalizujący zawartości CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> do wartości nie przekraczających określonych w Normie Europejskiej;
- filtr hopkalitowy, który na wyjściu utlenia CO do CO<sub>2</sub>, absorbując go następnie przy pomocy katalizatora;
- filtr pyłowy chroniący system od kurzu i pyłu.

Dane techniczne:

dopuszczalne ciśnienie pracy	: 13 bar
zasilanie elektryczne	: 230 V / 50/60 Hz AC
pobór mocy	: 75 W
wydajność	: 53,0 m <sup>3</sup> /h (przy 7 bar i 35°C) : 72,0 m <sup>3</sup> /h (przy 12 bar i 40°C)
wymiary (szer.x gł.x wys.)	: 387 × 302 × 1211 mm
waga	: 43 kg
ilość	: 2 szt.

#### **2.4.2.6. Stacja redukcyjna do powietrza medycznego**

Stacja redukcyjna do redukcji sprężonego powietrza do poziomu 5 bar i 8 bar, komplet zmontowany na płycie montażowej łącznie z zaworami odcinającymi.

Dane techniczne:

2 niezależne równoległe zestawy do redukcji ciśnienia do poziomu 5 bar i 8 bar

Max. ciśnienie wejściowe	: 16 bar
Ciśnienie robocze	: 5 bar - 2 równoległe zestawy 8 bar - 1 zestaw
Wydajność przepływu	: 100 m <sup>3</sup> /h przy 5 bar 80 m <sup>3</sup> /h przy 8 bar
Zawór bezpieczeństwa 5 bar	: przepustowość 120 m <sup>3</sup> /h
Zawór bezpieczeństwa 8 bar	: przepustowość 120 m <sup>3</sup> /h
Przyłącze	: rura miedziana 22 mm
ilość	: 1 szt.

#### **2.4.2.7. Oddzielacz (spust) kondensatu**

Elektronicznie sterowany poziomem spust kondensatu, do usuwania kondensatu (skroplin) z instalacji sprężonego powietrza. Urządzenie z możliwością wyprowadzenia sygnału o stanie pracy.

Dane techniczne:

max. ciśnienie robocze	: 16 bar
max. wydajność sprężarki	: 300 m <sup>3</sup> /h
max. wydajność osuszania	: 600 m <sup>3</sup> /h
temperatura otoczenia (min/max)	: +1/+60°C
zasilanie elektryczne	: 230 V / 50 Hz AC
pobór mocy	: 2,0 VA
ilość	: 5 szt.

#### **2.4.2.8. Oddzielacz oleju i wody**

Do automatycznej obróbki kondensatu zawierającego olej.

Dane techniczne:

Wydajność (odniesiona do warunków środkowoeuropejskich, dla sprężarek śrubowych z olejem HD- lub VCL)	: 1,9 Nm <sup>3</sup> /min
pojemność	: 10 l
otwór wlotowy kondensatu	: 2xG1/2
otwór odpływowy wody	: G1/2
ilość	: 1 szt.

#### **2.4.2.9. Przyłącze zasilania awaryjnego**

Do utrzymania zasilania w gaz w przypadku konieczności wykonania prac naprawczych lub konserwacyjnych w centrali zasilającej, składa się ze specyficznego dla danego rodzaju gazu przyłącza NIST, ze zintegrowanym zaworem zwrotnym i metalową zatyczką zapobiegającą zanieczyszczeniom.

ilość: 1 szt.

#### **2.4.2.10. Zawory kulowe**

Zawory kulowe z gwintem zewnętrznym i uszczelnionym stożkowo mosiężnym śrubunkiem lutowniczym, w wykonaniu bezolejowym i bezsmarowym, przeznaczone dla gazów medycznych, dźwignia ręczna z możliwością zabezpieczenia.

Ciśnienie znamionowe : 16 bar.

#### **2.4.2.11. Sygnalizator stanu pracy**

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w sprężone powietrze. Do sygnalizatora zostaną doprowadzone z szafy zasilającej sygnały informujące o prawidłowym stanie pracy źródeł zasilania i prawidłowym poziomie ciśnienia roboczego bądź o odchyleniach od normy - awariach źródeł zasilania lub utracie właściwego poziomu ciśnienia roboczego.

Sygnały do doprowadzenia:

- zakłócenie pracy sprężarki 1
- zakłócenie pracy sprężarki 2
- zakłócenie pracy sprężarki 3
- spadek ciśnienia roboczego poniżej 4 bar (dot. AIR5)
- spadek ciśnienia roboczego poniżej 6,4 bar (dot. AIR8)

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) może być inicjowany na 3 sposoby za pośrednictwem styków zewnętrznych lub zestyków bezpotencjałowych; inicjacja alarmu następuje również na skutek przerwania przewodów sygnalizacyjnych.

Dane techniczne:

napięcie zasilające	: 24 V AC: +15%/-20%
	: 24 V DC: +25%/-20%
pobór prądu	: 24 V AC: 50 mA
	: 24 V DC: 40 mA

pobór mocy	: AC: 8 VA
	: DC: 170 mA / 5 W
zestyki bezpotencjałowe	: 48 V AC DC 1,0 A / 30W / 60W
ilość	: 1 szt.

### 3. ELEMENTY SKŁADOWE INSTALACJI

Instalacja gazów medycznych jako wyrób medyczny podlega klasyfikacji i zgodnie z regułami załącznika IX Wytycznej Unii Europejskiej 93/42/EWG zakwalifikowana jest do klasy II b, co wiąże się ze szczególnymi warunkami wykonania i odbioru, określonymi w normie PN-EN ISO 7396-1.

Z uwagi na powyższy stan rzeczy, a także ze względu na bezpieczeństwo pacjenta, personelu medycznego i osób trzecich instalacje gazów medycznych powinny wykonywać firmy z dużym doświadczeniem w realizacji obiektów szpitalnych, posiadające podpisane umowy z producentami urządzeń i armatury odnośnie zagwarantowania dostaw elementów w wymaganej dla instalacji gazów medycznych klasie. Od firm wykonawczych wymaga się również fachowej wiedzy w zakresie wykonawstwa i serwisu, potwierdzonej certyfikatami dotyczącymi odbytych szkoleń.

Rozwiązanie techniczne uwzględnia wymóg zagwarantowania ciągłości dostaw gazów medycznych do punktów ich poboru w przypadku tzw. „pierwszej awarii”, jak również podczas przeprowadzania prac naprawczych.

Zaprojektowano instalację gazów medycznych z uwzględnieniem armatury i urządzeń spełniających aktualnie obowiązujące normy.

Ujęta w projekcie armatura, zgodna z Ustawą o Wyrobach Medycznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 05.11.2010, zakwalifikowane są (ze względu na swoje przeznaczenie) do wyrobów medycznych klasy I i II.

Należy stosować się do zaleceń zawartych w instrukcjach montażu armatury i urządzeń.

#### UWAGA !

**Wszystkie podane w niniejszej dokumentacji nazwy i typy wraz z nazwami producentów urządzeń i materiałów zostały przyjęte w celu określenia ich parametrów technicznych i standardów i należy traktować je jako przykładowe - ze względu na zasady ustawy Prawo Zamówień Publicznych, a zwłaszcza art. 29 do 31. Wynika z niego prawo projektanta do skróconego podania charakterystyk technicznych poprzez podanie symbolu handlowego, co wcale nie oznacza konkretnego producenta wyrobu. natomiast na etapie ofertowania przez potencjalnych Wykonawców oznacza, że dopuszcza się zaoferowanie / zastosowanie równoważnych urządzeń innych producentów, pod warunkiem zachowania równoważnych istotnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych tych urządzeń, z zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień w tym również zgody przedstawicieli Inwestora i Biura Projektowego.**

#### 3.1. Przewody rurociągowie

##### 3.1.1. Wytyczne ogólne

Dla projektowanych instalacji ustala się następujące wartości ciśnienia dystrybucyjnego:

- tlen = 5 bar
- sprężone powietrze medyczne (AIR 5) = 5 bar
- podtlenek azotu = 5 bar
- próżnia = -0,6 bar

Przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych typu Cu-DHP wg PN-EN 13348.

Do połączeń lutowanych w procesie lutowania zasadniczo należy używać wyłącznie złączy lutowania kapilarnego wg PN-EN 1254-1.

Spoiny należy lutować lutem bezkadmowym.

Połączenia lutowane należy wykonywać jako lutowanie w osłonie gazu ochronnego – np. azotu.

Rurociągi powinny być uziemione jak najbliżej miejsca, gdzie wchodzi do budynku. Same rurociągi nie mogą być używane do uziemiania urządzeń elektrycznych.

##### 3.1.2. Instalacje wewnętrzne

Rozpoczęcie prac instalacyjnych powinno nastąpić po ukończeniu montażu przewodów wentylacyjnych. Układanie rurociągów przewiduje się w przestrzeniach międzystropowych oraz pod tynkiem. Zejścia do ściennych punktów poboru oraz paneli ściennych oraz innych urządzeń zasilających prowadzone będą ściennymi bruzdami. W przypadku ścian lekkich o konstrukcji kartonowo – gipsowej rurociągi będą przebiegać wewnątrz przestrzeni międzyściennych. Przewody na korytarzach należy mocować do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie PN-EN ISO 7396-1:

<b>Średnica rury (mm)</b>	<b>Mocowanie poziome - minimalny odstęp (m)</b>	<b>Mocowanie pionowe - minimalny odstęp (m)</b>
8 x 1	1,5	1,5
12 x 1	1,5	1,5
15 x 1	1,5	1,5
22 x 1	2,0	2,0
28 x 1,5	2,0	2,0

Przy przejściach przez przegrody oraz w środowiskach powodujących korozję instalację należy prowadzić w karbowanych rurach osłonowych. Ponadto przejścia przez przegrody stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć uszczelnieniami o odporności ogniowej przegrody.

Instalację należy prowadzić w odległości większej niż 10 cm od kabli elektrycznych. W miejscach styku z instalacjami elektrycznymi należy zastosować karbowane rury osłonowe.

Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwą gazu, ze wskazaniem kierunku przepływu. Oznaczenie takie powinno występować w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, na korytarzach: przed i za przegrodami, oraz na prostych odcinkach nie rzadziej niż co 10 metrów. Kolory oznakowania dla instalacji poszczególnych gazów wg normy PN-EN ISO 7396-1:

- tlen: biały;
- sprężone powietrze (AIR5, AIR8): czarno-biały;
- podtlenek azotu: niebieski;
- próżnia: żółty.

Wszystkie pionowe, zawory, skrzynki zaworowo-kontrolne, manometry, punkty poboru muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały. Zawory w skrzynkach zaworowo-kontrolnych powinny być oznaczone przez podanie nazwy lub symbolu gazu, określenie strefy odcinanej wyrażonej przez nazwę (numer) zasilanych pomieszczeń oraz liczbę i lokalizację punktów poboru.

Przewody wyrzutowe dla instalacji gazów poanestetycznych powinny odprowadzać gazy do atmosfery. Przewody wyrzutowe w niniejszym projekcie należy wyprowadzić poza elewację budynku, z kolankiem skierowanym w kierunku nie zagrażającym bezpośrednim kontaktem osób postronnych z odprowadzanymi gazami.

Możliwe jest wpinanie wylotów przewodów wyrzutowych do kanałów wywiewnych wentylacji mechanicznej powyżej ostatnich wlotów (wskazane uzgodnienie z projektantem instalacji wentylacji). Wpięcie do kanału wentylacji powinno być wykonane w sposób nie przenoszący drgań.

### **3.2. Strefowe zespoły kontrolne (SZK)**

Dla odcinania i kontroli poszczególnych stref instalacji zaprojektowano strefowe zespoły kontrolne (skrzynki zaworowe) spełniające wymogi normy PN-EN ISO 7396-1. Urządzenia te są zarejestrowane jako wyrób medyczny w Rejestrze Wyrobów Medycznych.

Strefowe zespoły kontrolne pozwalają na odczytanie ciśnienia w poszczególnych odcinkach sieci rurociągowej oraz na wyłączenie ich z systemu zasilania i przeprowadzenie wymaganych prac konserwacyjnych i naprawczych bez konieczności przerywania ciągłości zasilania dla pozostałych stref zaopatrzenia w gazy medyczne.

Kontrolę poziomu ciśnienia panującego w sieci umożliwiają zainstalowane manometry, oraz czujniki ciśnienia sterujące sygnalizatorami umieszczonymi w skrzynkach, lub – jeżeli zachodzi taka potrzeba - jednocześnie w skrzynkach i poza nimi. Urządzenia te sygnalizują odchylenia ciśnienia o  $\pm 20\%$  od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej -40 kPa w przypadku próżni, z dopuszczalną tolerancją dokładności pomiaru ciśnienia  $\pm 4\%$ .

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) pojawia się na skutek przerwania przewodu łączącego sygnalizator z zestykiem czujnika ciśnienia. Przerwanie sygnału akustycznego na ok. 10 minut z jednoczesnym przejściem ciągłego sygnału optycznego w sygnał migający następuje po wciśnięciu przycisku "Reset/Test".

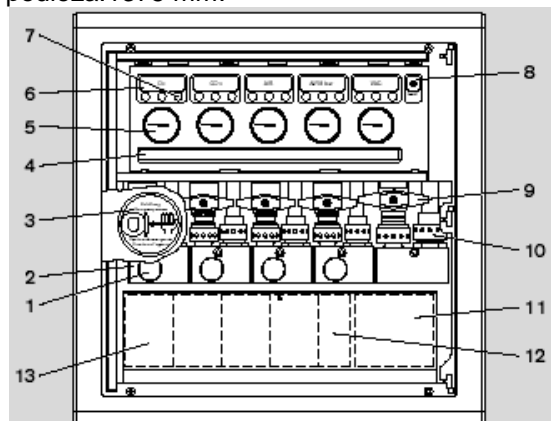
Ponadto przycisk "Reset/Test" służy do sprawdzenia funkcjonowania sygnału optycznego i akustycznego oraz do pobudzenia bezpotencjałowego przekaźnika meldunku o zakłóceniach.

Strefowe zespoły kontrolne zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 7396-1 wyposażone są w patentowy zamek z zespołem awaryjnego otwierania.

Dla każdego rodzaju gazu medycznego w skrzynce zainstalowany jest blok zaworowy, który zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, poza możliwością zamknięcia strefy zasilania zaworem odcinającym, umożliwia również fizyczne odcięcie zasilania, a dodatkowo jeszcze wyposażony jest w specyficzne dla rodzaju gazu przyłącze NIST do podłączenia zasilania awaryjnego.

Strefowe zespoły kontrolne przystosowane są do montażu podtynkowego i natynkowego, pomyślane jako system modułów do indywidualnego wyposażenia co do rodzaju gazu, sposobu pomiaru i nadzoru ciśnień.

Zalecana wysokość montażu wyrażona jako odległość dolnej krawędzi skrzynki od gotowego podłoża: 1375 mm.



#### **Budowa strefowego zespołu kontrolnego (SZK)**

1. przyłącze zasilania awaryjnego typu NIST
2. blok zaworowy
3. zespół awaryjnego otwierania
4. oznaczenie kontrolowanej strefy zasilania
5. manometr do odczytu ciśnienia (podciśnienia)
6. oznaczenie rodzaju gazu
7. diody dla wskazania stanu pracy instalacji
8. przycisk "Reset/Test" sygnalizatora
9. rączka zaworu
10. nakrętka przyłącza rurociągu
11. transformator
12. moduł sygnalizacyjny
13. moduł przekaźnikowy

### **3.3. Monitory (sygnalizatory) gazów medycznych instalowane poza skrzynkami**

Zaprojektowano monitory gazów spełniające wymogi normy PN-EN ISO 7396-1. Monitory te są zarejestrowane jako wyrób medyczny w Rejestrze Wyrobów Medycznych.

Urządzenia te sygnalizują odchylenia ciśnienia o  $\pm 20\%$  od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej  $-40$  kPa w przypadku próżni, z dopuszczalną tolerancją dokładności pomiaru ciśnienia  $\pm 4\%$

Zaprojektowano monitory w wykonaniu dla 4-ch sygnałów alarmowych (gazów) z układem dodatkowego powtarzania sygnałów wejściowych. Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) pojawia się za pośrednictwem przekaźnika ciśnieniowego, oraz na skutek przerwania przewodu łączącego sygnalizator z zestykiem przekaźnika czujnika ciśnienia.

Przerwanie sygnału akustycznego na ok. 12 minut z jednoczesnym przejściem ciągłego sygnału optycznego w sygnał migający następuje po wciśnięciu przycisku "Reset/Test".

Ponadto przycisk "Reset/Test" służy do sprawdzenia funkcjonowania sygnału optycznego i akustycznego oraz do pobudzenia bezpotencjałowego przekaźnika meldunku o zakłóceniach.

Monitory montowane są poza skrzynkami w specjalnych puszkach instalacyjnych.

### **3.4. Punkty poboru gazów medycznych i próżni**

Przewiduje się zastosowanie punktów poboru w standardzie szwedzkim SS 8752430 [tzw. AGA]. Projekt przewiduje montaż punktów poboru w ścianach oraz w medycznych jednostkach zasilających.

Punkty poboru gazów medycznych - szybko zatraskowe złącza wtykowe - umożliwiają korzystanie z mediów centralnej instalacji zasilającej. Złącza wtykowe spełniają wymogi normy PN-EN ISO 9170-1, są zarejestrowane jako wyrób medyczny w Rejestrze Wyrobów Medycznych.

Przewidziane w projekcie złącza wtykowe zapewniają jednoznaczny wybór rodzaju gazu - osiągnięty przez kod geometryczny miejsca poboru i wtyku, gwarantujący możliwość sprężenia tylko elementów tego samego rodzaju gazu, a tzw. „wewnętrzne zabezpieczenie” rodzaju gazu zagwarantowane jest już w trakcie montażu przez zakodowanie istotnych elementów montażowych identyfikujących rodzaj gazu

Złącza wtykowe posiadają dodatkowo kodowaną tulejkę odryglowującą. Wyposażone są w specjalny zawór kontrolny umożliwiający wymianę elementów zużywalnych bez konieczności zamykania doprowadzenia gazu. Elementy doprowadzające gaz wykonane są z metalu.

Elementy prowadzące gaz wykonane są z metalu, natomiast obudowa złącza wykonana jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym.

W przypadku gniazd podtynkowych istnieje możliwość bezstopniowego wyrównania z płaszczyzną tynku (do 25 mm), a do 50 mm przez dodatkowy element.

Zalecana wysokość montażu wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych od gotowego podłoża: 1200 - 1500 mm. Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż, specyficzna aranżacja wnętrza.

Minimalna odległość między gniazdami tlenu, podtlenu azotu a gniazdami elektrycznymi powinna wynosić min. 20 cm.

### **3.5. Gniazda odciagu gazów poanestetycznych (NA)**

Projekt przewiduje montaż gniazd odciagu gazów poanestetycznych w ścianach.

Zadaniem odciagu jest bezpieczne odprowadzanie zbędnych gazów narkozowych bezpośrednio do atmosfery lub do kanału wywiewnego wentylacji. Sprawne funkcjonowanie odciagu chroni personel medyczny przed szkodliwym dla zdrowia działaniem gazów narkozowych wydostających się z otworów nadmiarowych lub wydechowych systemów do znieczulania wziewnego. Układ odciagu dostosowany jest do wszystkich rodzajów inhalacyjnych środków narkozowych.

Układ inżektorowy odciagu gazów narkozowych napędzany sprężonym powietrzem składa się z przyłącza zasysającego połączonego ze wskaźnikiem pracy, zintegrowanego z nim inżektora oraz pokrywy zamykającej. Zbędny gaz narkozowy, występujący pulsacyjnie, mieszany jest z powietrzem napędowym i może być odprowadzany bezpośrednio do atmosfery lub do kanału powietrza wylotowego instalacji klimatyzacyjnej.

Zalecana wysokość montażu wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych od gotowego podłoża: 1200 - 1500 mm. Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż, specyficzna aranżacja wnętrza.

### **3.6. Medyczne jednostki zasilające i lampy zabiegowe**

W poszczególnych salach funkcyjnych, w zależności od ich przeznaczenia, zaprojektowano statyw zasilający, poziome panele zasilająco-oświetleniowe oraz lampy zabiegowe w następujących rodzajach i ilościach:

(Uwaga - w poniższym wyszczególnieniu podano symbole urządzeń użyte w dokumentacji rysunkowej)

#### **SALA WZMOŻONEGO NADZORU NA PARTERZE**

**3.6.1. Kolumna wzmoczonego nadzoru KWN-2 dla 2 łóżek - 1 szt.**

#### **SALE ŁÓŻKOWE NA PARTERZE I NA PIĘTRZE**

**3.6.2. Ścienny panel zasilający PS-1 dla 1 łóżka, długość 1600 mm - 8 szt.**

**3.6.3. Ścienny panel zasilający PS-2 dla 2 łóżek, długość 3200 mm - 3 szt.**

**3.6.4. Ścienny panel zasilający PS-2 dla 3 łóżek, długość 4800 mm - 4 szt.**

#### **GABINETY DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWE**

**3.6.5. LZ - lampa zabiegowa LED - 5 szt.**

#### Opis urządzeń

Wszystkie poniżej opisane jednostki zasilające wyposażone są w gniazda gazów medycznych w standardzie szwedzkim (tzw. AGA).

**3.6.1. Kolumna wzmoczonego nadzoru KWN-2 dla 2 łóżek - 1 szt.**

Mocowany do stropu za pośrednictwem specjalnego korpusu stropowego statyw z rurą dystansową oraz obrotową kolumną zasilającą wyposażoną w gniazda elektryczne i gazowe oraz w szyny i rury znormalizowane niezbędne do mocowania nośników urządzeń medycznych.

Rozwiązanie techniczne zestawu umożliwia dostęp do łóżka pacjenta ze wszystkich stron (również od strony głowy) oraz integruje obie strony stanowiska pracy: „suchą” (monitoring + wentylacja) i „moką” (infuzja).

Poprzez kolumnę zasilającą wyposażoną w gniazda elektryczne i gazowe w rodzajach i ilościach odpowiadających specyfice stanowisk pracy dostarczane są media niezbędne do zasilania aparatury.

Mocowane do 6 poziomych szyn i 3 pionowych rur kolumny zasilającej elementy nośne umożliwiają optymalne rozmieszczenie monitorów oraz innego wyposażenia stanowiskowego.

Urządzenie jest łatwe w utrzymaniu czystości - gładkie powierzchnie bez wystających wkrętów i innych elementów połączeniowych, kształty zaokrąglone, bez ostrych krawędzi i kantów.

Hamulec cierny kąta obrotu kolumny zasilającej.

Kąt obrotu kolumny: 330°, z możliwością ograniczania kąta obrotu co 15°.

Użyteczna długość rur pionowych: 1500 mm

Max. obciążenie jednostki: 120 kg.

W skład jednostki wchodzi:

- 1 × zestaw mocowania stropowego z osłoną stropową i rurą dystansową
- 1 × zestaw przyłączy elektryczno-gazowych
- 1 × kolumna zasilająca o wysokości 1500 mm, obrotowa, z dwoma terminalami uzbrojonymi w gniazda elektryczne i gazowe:
  - 2 × 2 gniazda tlenu (O<sub>2</sub>)
  - 2 × 2 gniazda sprężonego powietrza (AIR)
  - 2 × 2 gniazda próżni (VAC)
  - 2 × 8 gniazd elektrycznych 230 V z bolcem ochronnym (w tym 2 × 4 zasilania podstawowego i 2 × 4 zasilania gwarantowanego)
  - 2 × 8 gniazd wyrównania potencjałów (PE)
  - przygotowanie miejsca na 4 gniazda teletechniczne (np. monitoring)
- osprzęt kolumny zasilającej:
  - 2 × 1 przestawna w pionie półka pod urządzenia o powierzchni odkładczej 430×480 mm mocowana do rury nośnej kolumny zasilającej + 2 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm na każdą półkę
  - 2 × 1 szuflada mocowana pod półką, każda szuflada o wymiarach użytkowych 365x243x120 mm
  - 2 × 1 dwuramienny, przegubowy wysięgnik o długości 800 mm (400+400 mm) mocowany do rury nośnej kolumny zasilającej, wyposażony w spodniej części w schowki na kable i przewody, umożliwiające łatwy montaż drążka z wieszakiem infuzyjnym
  - 2 × 1 drążek do wieszania pomp infuzyjnych z wieszakiem na 4 butle infuzyjne przestawialnym w pionie w zakresie 800 mm, mocowany na wysięgniku, długość drążka 1000 mm, średnica 25 mm

**3.6.2. Ścienny panel zasilający PS-1 dla 1 łóżka, długość 1600 mm - 8 szt.**

**3.6.3. Ścienny panel zasilający PS-2 dla 2 łóżek, długość 3200 mm - 3 szt.**

**3.6.4. Ścienny panel zasilający PS-2 dla 3 łóżek, długość 4800 mm - 4 szt.**

Medyczne jednostki zasilające w formie panelu nadłożkowego, mocowane do ściany.

Doprowadzenie mediów (obwodów elektrycznych i gazowych) ze ściany do ściennej puszeki instalacyjnej lub bezpośrednio do elektrycznej listwy przyłączeniowej / rurociągów gazowych w panelu, rozprowadzenie wewnątrz profilu kanałowego (panelu) do zlokalizowanych w profilu punktów poboru - gniazd elektrycznych, gazowych i ew. gniazd teletechnicznych (przyzyw, monitoring itp.).

Kompaktowy profil panelu wykonany jest z aluminium ciągnionego. Lekka forma profilu pozwala na doskonałe wkomponowanie opraw oświetleniowych dla oświetlenia ogólnego, miejscowego i orientacyjnego (nocnego) oraz gniazd techniki wtykowej - gniazd gazów medycznych i próżni, elektrycznych i teletechnicznych. Miękkie formy i równomierne zaokrąglenia ciepło i uspokajająco oddziałują na samopoczucie pacjentów i osób przebywających w pomieszczeniu.

Panel charakteryzujący się wysoką estetyką i praktyczną stylistyką kompaktowej, modułowej obudowy. Gładkie powierzchnie bez wystających wkrętów i innych elementów połączeniowych, kształty zaokrąglone, bez ostrych krawędzi i kantów, doskonale spasowane połączenia - te cechy panelu oznaczają bezpieczeństwo, wysoką higienę oraz łatwość utrzymania czystości.

#### Wyposażenie na 1 łóżko:

- 1 × oświetlenie pośrednie 1×54 W włączane włącznikiem w panelu
- 1 × oświetlenie do czytania 1×24 W włączane włącznikiem w panelu lub z manipulatora pacjenta
- 1 × oświetlenie nocne 2W LED włączane włącznikiem w panelu
- 2 × gniazdo 230V (16A) z bolcem uziemiającym zasilania podstawowego (białe)
- 1 × gniazdo 230V (16A) z bolcem uziemiającym zasilania gwarantowanego (zielone)
- 2 × gniazdo wyrównania potencjałów
- 1 × miejsce do zamontowania gniazda systemu przyzywowego - przygotowanie mechaniczne (wybór systemu przez Użytkownika, dostawa i montaż po stronie branży elektrycznej)
- 1 × miejsce do zamontowania gniazda teletechnicznego (komputer, telefon) - przygotowanie mechaniczne
- 1 × złącze wtykowe tlenu (O<sub>2</sub>)
- 1 × złącze wtykowe próżni (VAC)

### **3.6.5. LZ - lampa zabiegowa LED - 5 szt.**

Lampa łącząca światło białych diod LED w jednorodny strumień światła o dużej głębi oświetlenia i doskonałej kontroli cieni. Oparta na charakterystyce światła dziennego temperatura barwowa o wysokim współczynniku oddawania barw w połączeniu z regulowanym natężeniem oświetlenia pozwala sprostać najwyższym wymaganiom stawianym oświetleniu potrzebnemu w polu operacyjnym podczas wykonywania najbardziej skomplikowanych operacji.

Lampa wyposażona jest w funkcję Endolight, która dzięki natężeniu oświetlenia zredukowanemu do 300 lx pozwala na wykorzystanie technologii LED w endoskopii i chirurgii małoinwazyjnej.

Lampa dostarczana jest w komplecie z wszystkimi elementami mocowania sufitowego i zasilania elektrycznego.

Lampa składa się z korpusu mocowania stropowego, dwuramiennego systemu wysięgników umożliwiającego przemieszczanie lampy w każdym kierunku oraz z kopuły lampy. Zintegrowane z systemem ramion nośnych hamulce cierne zapewniają możliwość elastycznej zmiany położenia lampy w zasięgu pracy chirurgów bez nieprzewidzianych i niepożądanych wahań położenia.

Lampa jest wyposażona w sterylizowalny uchwyt centralny, używany do ustalania położenia lampy i ustawiania pola światła bezpośrednio przez chirurgów, oraz okalające kopułę lampy niesterylne uchwyty zewnętrzne, które mogą być używane przez pozostałe osoby zespołu operacyjnego.

Lampa jest wyposażona w panel sterowania umieszczony przy kopule, umożliwiający włączanie i wyłączanie lampy i elektroniczną regulację natężenia światła. Panel wyposażony jest we wskaźnik ustawionego poziomu natężenia światła.

#### Parametry techniczne:

Napięcie zasilające zasilacza:	100-240 V AC, 50/60 Hz + 24 V AC lub 24 V DC
Napięcie zasilające lampy:	24 V DC
Promień obrotu pojedynczej lampy:	1610 mm
Zakres regulacji w pionie:	1150 mm
Max. natężenie oświetlenia:	120.000 lx
Stała średnica pola światła:	200 mm
Regulacja jasności:	40.000 lx - 120.000 lx
Temperatura barwowa:	trzy wersje: 4400 K, 5000 K lub 5600 K
Współczynnik oddawania barw R <sub>A</sub> :	95%
Współcz. oddaw. barwy czerwonej R <sub>g</sub> :	93%
Źródło światła:	48 diod LED
Żywotność źródeł światła:	ok. 50000 godzin
Średnica kopuły lampy:	620 mm
Wysokość kopuły lampy:	80 mm

## **4. OGÓLNE WYTTCZNE ELEKTRYCZNE**

### **4.1. Rurociągi**

Rurociągi powinny być uziemione jak najbliżej miejsca, gdzie wchodzi do budynku.



Same rurociągi nie mogą być używane do uziemiania urządzeń elektrycznych.

## 4.2. Jednostki zasilające

Wszystkie medyczne jednostki zasilające są wyposażone w listwy zaciskowe do których będą podłączane obwody instalacji szpitala.

Zasilanie jednostek należy wykonać zgodnie z normą IEC 60364-7-710.

Wszystkie medyczne jednostki zasilające z grupy 2 (grupa określona wg klasyfikacji pomieszczeń użytkowanych medycznie ze względu na wymagany poziom pewności zasilania i bezpieczeństwa) powinny być zasilane poprzez transformatory separacyjne w układzie IT.

Do projektowanych jednostek zasilających należy doprowadzić przewody dla gniazd 230V i linki uziemiające dla gniazd wyrównania potencjałów oraz, w zależności od wyposażenia jednostek zasilających, odpowiednie przewody instalacji słaboprądowych.

## 4.3. Sygnalizacja gazów medycznych

Zasilanie skrzynek zaworowo-kontrolnych (strefowych zespołów kontrolnych) SZK należy wykonać ze źródła napięcia gwarantowanego wg PN-EN ISO 7396-1.

W projekcie zawarto dwa warianty sygnalizacji gazów medycznych:

- sygnalizacja gazów w SZK;
- sygnalizacja gazów w SZK i sygnalizatorze zewnętrznym.

W miejsce mocowania SZK należy doprowadzić przewody zasilające zgodnie z ich DTR.

W przypadku współpracy SZK z sygnalizatorem zewnętrznym należy poprowadzić dodatkowo przewody pomiędzy SZK a sygnalizatorem.

UWAGA: Przy projektowaniu zasilania ww. urządzeń należy dodatkowo uwzględnić wytyczne elektryczne producentów zastosowanych urządzeń.

# 5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Wykonawczą, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 5.2. Materiały

5.2.1. Instalowane elementy instalacji powinny odpowiadać poniższym normom:

Rurociągi z rur miedzianych - wg PN-EN 13348

Rozprężalnica O2 oraz centrala AIR5/AIR8 - wg PN-EN ISO 7396-1

Punkty poboru gazów medycznych i próżni - wg PN-EN ISO 9170-1

Gniazda odciagu gazów poanestetycznych - wg PN-EN ISO 9170-2

Skrzynki zaworowo-kontrolne gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1

Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1

5.2.2. Ze względu na fakt, że instalacje zasilające w gazy medyczne są zakwalifikowane do klasy wyrobów medycznych II b, należy zwrócić uwagę na odpowiednią jakość, przeznaczenie oraz posiadane certyfikaty i atesty montowanej armatury i wyposażenia.

5.2.3. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na stosowanie się do bieżących zaleceń producentów urządzeń i armatury.

5.2.4. Ponadto do wykonania robót instalacyjnych przewiduje się zastosowanie następujących materiałów:

- Rury miedziane: Ø 8, 12, 15, 22, 28 typu Cu-DHP
- Złączki miedziane: Ø 8, 12, 15, 22, 28 (trójniki, kolanka, mufy redukcje, itd)
- Uchwyty do mocowania rurociągów: Ø 8, 12, 15, 22, 28

- Lut nominalnie wolny od kadmu (udział kadmu w masie < 0,025%)
- Topnik do lutowania twardego
- Tlen techniczny sprężony
- Azot techniczny sprężony

**Uwaga: Wszystkie materiały wchodzące w skład armatury dla instalacji tlenowej powinny być odpowiednio zabezpieczone przed kontaktem ze smarami i tłuszczami!**

### 5.3. Sprzęt

Do wykonania robót związanych z wykonaniem instalacji przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- do robót instalacyjnych - zestawy do lutowania twardego, obcinaki do rur, wiertarki, młotowiertarki, szlifierki kątowe, drobne narzędzia ręczne.
- do pracy na wysokości – drabiny, podesty robocze, rusztowania przestawne.

Sprzęt powinien być sprawny i zaakceptowany przez służby techniczne Inwestora i Generalnego Wykonawcy.

### 5.4. Transport materiałów

5.4.1. Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zastrzeżeniem, że będą odpowiednio zabezpieczone przed zniszczeniem.

5.4.2. Rury i kształtki miedziane podczas transportu i magazynowania powinny być zabezpieczone przed zabrudzeniem oraz kontaktem z tłuszczami i smarami.

### 5.5. Wykonanie robót

5.5.1. Należy zapewnić bezpieczeństwo pracy robotników oraz osób postronnych mogących znaleźć się w pobliżu miejsca (strefy) prac zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

5.5.2. Przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych wg PN-EN 13348 łącząc je przy użyciu kształtek miedzianych za pomocą lutu nominalnie wolnego od kadmu (udział kadmu w masie < 0,025%).

Rozpoczęcie prac instalacyjnych powinno nastąpić po ukończeniu montażu przewodów wentylacyjnych. Układanie rurociągów przewiduje się w szachtach, przestrzeniach międzystropowych i w ścianach pełnych i z płyt gipsowo-kartonowych.

Przewody należy mocować do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie PN-EN ISO 7396-1 dla różnych średnic rurociągów.

Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwą gazu, ze wskazaniem kierunku przepływu. Oznaczenie takie powinno występować w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, na korytarzach: przed i za przegrodami, oraz na prostych odcinkach nie rzadziej niż co 10 metrów. Wszystkie pionowe, zawory, skrzynki zaworowo-kontrolne, manometry, punkty poboru muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały.

5.5.3. Zawory w skrzynkach zaworowo-kontrolnych, stacjach redukcyjnych powinny być oznaczone przez podanie nazwy lub symbolu gazu, określenie strefy odcinanej wyrażonej przez nazwę (numer) zasilanych pomieszczeń oraz liczbę i lokalizację punktów poboru.

5.5.4. Wysokość montażu skrzynek zaworowo-kontrolnych od gotowego podłoża wyrażona jako odległość dolnej krawędzi skrzynki od gotowego podłoża powinna wynosić 1375 mm.

5.5.5. Wysokość montażu punktów poboru gazów medycznych, gniazd odcięcia gazów poanestetycznych i sygnalizatorów gazów medycznych od gotowego podłoża wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych od gotowego podłoża powinna wynosić 1200 - 1500 mm.

Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż, specyficzna aranżacja wnętrza.

Minimalna odległość między gniazdami tlenu, podtlenu azotu a gniazdami elektrycznymi powinna wynosić min. 20 cm.

5.5.6. Sygnalizacja gazów medycznych powinna być zasilana z gwarantowanego źródła napięcia.

Alarm (akustyczny i optyczny) powinien być wyzwalany, gdy wartość ciśnienia roboczego nadzorowanego odcinka instalacji przekroczy dopuszczalną tolerancję ( $\pm 20\%$ ) w przypadku gazów sprężonych, oraz gdy nastąpi wzrost ciśnienia ponad 60 kPa w przypadku próżni.

Jeżeli sygnał akustyczny zostanie wyłączony i przyczyna alarmu nie zostanie usunięta, powinno nastąpić ponowne samoczynne włączenie alarmu w czasie nie przekraczającym 15 minut. Usunięcie przyczyny alarmu powinna spowodować samoczynne wyłączenie sygnału akustycznego i optycznego.

5.5.7. Przewody wyrzutowe dla instalacji gazów poanestetycznych powinny odprowadzać gazy do atmosfery. Przewody wyrzutowe należy wyprowadzić poza elewację budynku, z kolankiem skierowanym w kierunku nie zagrażającym bezpośrednim kontaktem osób postronnych z odprowadzanymi gazami. Możliwe jest wpinanie wylotów przewodów wyrzutowych do kanałów wywiewnych wentylacji mechanicznej powyżej ostatnich wlotów (wskazane uzgodnienie z projektantem instalacji wentylacji). Wpięcie do kanału wentylacji powinno być wykonane w sposób nie przenoszący dźwięku.

5.5.8. Montaż urządzeń zasilających, armatury i medycznych jednostek zasilających powinien odbywać się wg odpowiednich instrukcji producentów wyrobów.

## **5.6. Kontrola jakości**

5.6.1. Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta.

5.6.2. Poszczególne etapy wykonania prac instalacyjnych oraz użyte materiały powinny być ocenione i odebrane, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakty te powinny znaleźć odzwierciedlenie odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

5.6.2.1. Kontrole, które należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, po wykonaniu instalacji systemu rurociągów, zamontowaniu wszystkich gniazd punktów poboru, ale przed zatynkowaniem:

- Kontrola szczelności rurociągów,
- Kontrola oznakowania i zamocowań rurociągów,
- Kontrola zgodności zainstalowanych na tym etapie elementów ze specyfikacją wykonania,

Dodatkowo dla sygnalizacji gazów medycznych:

- Pomiary elektryczne obwodów.(ciągłość obwodów)

5.6.2.2. Kontrole, które należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, po wykonaniu kompletnej instalacji i przed użytkowaniem systemu::

- Kontrola szczelności rurociągów z punktami poboru gazów medycznych,
- Kontrola szczelności i kontrola funkcjonowania zaworów odcinających, podziału obszarów odcinania i oznaczenia zaworów,
- Kontrola połączeń poprzecznych,
- Kontrola niedrożności,
- Kontrola punktów poboru i złączy NIST pod względem ich funkcji mechanicznych, cech specyficznych dla gazu i oznaczenia,
- Kontrola zaworów odciążających,
- Kontrola rodzaju gazu,
- Kontrola systemów alarmowych (sygnalizacji).

## **5.7. Odbiór robót**

5.7.1. W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

5.7.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

5.7.1.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

5.7.1.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

#### 5.7.1.4. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,
- wyniki pomiarów i testów.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

### 5.8. Warunki odbioru robót

5.8.1. Po ukończeniu prac montażowych, polegających na ułożeniu, połączeniu rurociągów wraz z zaworami odcinającymi i z zaślepionymi gniazdami wszystkich ściennych punktów poboru, jednakże przed zakryciem ścian, szachtów, stropów podwieszanych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- próba szczelności gazem próbnym o ciśnieniu minimalnie 1,5-krotnym w stosunku do nominalnego ciśnienia sieci rozdzielczej - dla sprężonych gazów medycznych, i ciśnieniu w wysokości 5 bar - dla rurociągów próżni. Instalację należy uznać za szczelną, jeżeli po upływie 24 godzin nie nastąpi spadek ciśnienia.
- kontrola lokalizacji obsługiwanych stref,
- kontrola identyfikacji zaworów,
- kontrola mocowania i oznakowania rurociągów,

5.8.2. Po ukończeniu wszystkich prac montażowych, polegających na kompletnym montażu armatury, medycznych jednostek zasilających i urządzeń sygnalizacyjnych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- próba szczelności gazem o ciśnieniu nominalnym sieci rozdzielczej dla sprężonych gazów medycznych i podciśnieniu nominalnym dla rurociągów próżni; dopuszczalne spadki ciśnień wg normy PN-EN ISO 7396-1
- kontrola lokalizacji obsługiwanych stref,
- próba prawidłowości połączeń i drożności rurociągów,
- płukanie gazem próbnym,
- kontrola przepływu, spadków ciśnienia oraz tożsamości gazu
- kontrola funkcjonowania systemów sygnalizacji.

Wyniki powyższych czynności powinny zostać zaprotokołowane.

5.8.3. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,
- wyniki pomiarów i prób.

### 5.9. Przepisy związane

Warunki techniczne wykonania robót określają:

1. Prawo Zamówień Publicznych (Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 z późniejszymi zmianami)
2. Ustawa z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 marca 2011 r. w sprawie szczegółowych warunków, jakim powinna odpowiadać ocena kliniczna wyrobów medycznych lub aktywnych wyrobów medycznych do implantacji

4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 lutego 2016 r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010 r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 lutego 2016 r. w sprawie sposobu dokonywania zgłoszeń i powiadomień dotyczących wyrobów
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 września 2010 r. w sprawie wzoru znaku CE
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 lutego 2016 r. w sprawie wysokości opłat za złożenie zgłoszeń dotyczących wyrobów oraz wysokości opłaty za złożenie wniosku o wydanie świadectwa wolnej sprzedaży
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 lutego 2016 r. w sprawie kryteriów raportowania zdarzeń z wyrobami, sposobu zgłaszania incydentów medycznych i działań z zakresu bezpieczeństwa wyrobów
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą
11. Prawo budowlane (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami)
12. Dyrektywa Rady **93/42/EEC** z dnia 14 czerwca 1993 dotycząca wyrobów medycznych (wraz ze zmianami wprowadzonymi przez Dyrektywę 2007/47/WE)
13. Norma **PN-EN ISO 7396-1:2016-07** Systemy rurociągowo do gazów medycznych – część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni
14. Norma **PN-EN ISO 7396-2:2011** Systemy rurociągowo do gazów medycznych – część 2: Systemy wyrzutowe odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
15. Norma **PN-EN ISO 9170-1:2009** Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni
16. Norma **PN-EN ISO 9170-2:2010** Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru dla systemów odciagu gazów anestetycznych
17. Norma **PN-EN ISO 21969:2009** Wysokociśnieniowe elastyczne połączenia do stosowania z gazami medycznymi
18. Norma **PN-EN ISO 10524-1:2006** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi – część 1: Reduktory ciśnienia i reduktory ciśnienia z przyrządami mierzącymi przepływ
19. Norma **PN-EN ISO 10524-2:2006** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi – część 2: Reduktory ciśnienia rozgałęźne i sercowe
20. Norma **PN-EN ISO 10524-4:2008** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi -- Część 4: Reduktory niskociśnieniowe
21. Norma **PN-EN ISO 5359:2015-01** Urządzenia do anestezji i oddychania -- Zespoły węży niskociśnieniowych do gazów medycznych
22. Norma **PN-EN ISO 11197:2016-06** Jednostki zaopatrzenia medycznego
23. Norma **PN-EN 13348:2016-09** Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
24. Norma **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
25. Norma **PN-EN 1254-2:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi
26. Norma **PN-EN 1254-3:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami zaciskowymi
27. Norma **PN-EN 1254-4:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych lub zaciskowych
28. Norma **PN-EN 1254-5:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
29. Norma **PN-EN 286-1:2001 + A1:2004 + A2:2006** Proste, nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe na powietrze lub azot -- Część 1: Zbiorniki ciśnieniowe ogólnego przeznaczenia
30. Norma **PN-EN ISO 14971:2012** Wyroby medyczne – Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych
31. Norma **PN-EN ISO 13485:2016-04** Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością – Wymagania do celów przepisów prawnych
32. Norma **PN-EN ISO 9001:2015-10** Systemy zarządzania jakością - Wymagania
33. Norma **PN-EN 1041 + A1:2013-12** Informacje dostarczane przez wytwórcę wyrobów medycznych
34. Norma **EN 980-2008** Symbols for use in the labelling of medical devices

- 35. Norma **PN-EN ISO 15223-1:2017-02** Symbole do stosowania na etykietach wyrobów medycznych, w ich oznakowaniu i w dostarczanych z nimi informacjach – Część 1: Wymagania ogólne
- 36. Norma **PN-EN 15001-2:2011** Infrastruktura gazowa -- Orurowanie instalacji gazowych o ciśnieniu roboczym większym niż 0,5 bara dla instalacji przemysłowych i nieprzemysłowych -- Część 2: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dotyczące uruchomienia, użytkowania i konserwacji
- 37. Norma **PN-EN ISO 15002:2008** Urządzenia pomiaru przepływu do połączenia z jednostkami końcowymi systemów rurociągowych gazów medycznych
- 38. Norma **PN-EN ISO 19054:2006 + A1:2017-02** Systemy szynowe do podtrzymywania wyposażenia medycznego
- 39. Norma **PN-EN 62366-1:2015-07** Urządzenia medyczne – Zastosowanie inżynierii użyteczności do urządzeń medycznych
- 40. Norma **PN-EN ISO 10993-1:2010** Biologiczna ocena wyrobów medycznych -- Część 1: Ocena i badanie w procesie zarządzania ryzykiem.
- 41. Norma **PN-EN 60601-1:2011 + A1:2014-02 + A12:2014-12** Medyczne urządzenia elektryczne – Część 1: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego
- 42. Norma **PN-EN 60601-1-6:2010 + A1:2015-09** Medyczne urządzenia elektryczne -- Część 1-6: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego -- Norma uzupełniająca: Użyteczność.
- 43. Norma **PN-EN ISO 13585:2012** Lutowanie twarde – Kwalifikowanie lutowaczy i operatorów lutowania twardego.

## 6. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA

6.1. Instalację gazów medycznych należy przekazać Inwestorowi / Użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym.

6.2. Po przejęciu instalacji przez Inwestora / Użytkownika, Wykonawca oddeleguje swoich wykwalifikowanych pracowników, celem zaznajomienia się wyznaczonego do obsługi technicznej Personelu z funkcjonowaniem wszystkich instalacji.

6.3. Podczas obsługi i eksploatacji instalacji gazów medycznych należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych elementów instalacji oraz postępować zgodnie z „Wytocznymi eksploatacji źródeł zasilania oraz instalacji niepalnych gazów medycznych” wprowadzonych do stosowania decyzją Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej.