



**Stadium:** **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Nr tomu:** **TOM II – PROJEKT WYKONAWCZY WIELOBRANŻOWY –  
SKRZYDŁO B4, B4A**

**Nr część - branża:** **CZĘŚĆ VIII – PROJEKT GAZÓW MEDYCZNYCH**

**Nr dokumentu:** 376-IP-B4-XX-TD-G-54001

**Rewizja:** 00

**Temat:** MODERNIZACJA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA SZPITALA WOJEWÓDZKIEGO WE WŁOCŁAWKU – BUDOWA, ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKÓW WOJEWÓDZKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO WE WŁOCŁAWKU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU (OBEJMUJĄCYM DROGOWY UKŁAD KOMUNIKACYJNY, PARKINGI ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ), W TYM CZĘŚCI BUDYNKÓW W RAMACH ZADANIA „PODNIESIENIE JAKOŚCI USŁUG ZDROWOTNYCH ORAZ ZWIĘKSZENIE DOSTĘPU DO USŁUG MEDYCZNYCH (ADAPTACJA BUDYNKÓW NR 1, 2, 3, 4, 6 I 11 – GŁÓWNEGO KOMPLEKSU SZPITALNEGO) W WOJEWÓDZKIM SZPITALU SPECJALISTYCZNYM WE WŁOCŁAWKU” ORAZ BUDOWA ŁADOWISKA LPR NA DACHU SKRZYDŁA B4 I MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA BUDYNKU NR 13, NA TERENIE DZIAŁEK NR 2/32, 2/34, 2/36, 3/37, 2/1 OBRĘB WŁOCŁAWEK KM 124/1 PRZY UL. WIENIECKIEJ 49 WE WŁOCŁAWKU

**Inwestor:** Kujawsko-Pomorskie Inwestycje Medyczne Sp. z o.o.  
pl. Teatralny 2, 87-100 Toruń

**Nazwa i adres:** Włocławek 87-800, ul. Wieniecka 49  
2/1, 2/32, 2/34, 2/36, 2/37; Obręb KM 124/1 Włocławek

**Kategoria obiektu:** IV, XI, XXII, XXIII, XXVI, XXVIII

**Projektant:** mgr inż. Adrian Buchner  
upr. nr LOD/2419/PWOS/14  
w specjalności instalacji i sieci sanitarnych do projektowania bez ograniczeń

**Sprawdzający:** mgr inż. Marcin Bocian  
upr. nr LOD/1706/POWS/11  
w specjalności instalacji i sieci sanitarnych do projektowania bez ograniczeń

Gdańsk 16.06.2022

II.VIII.1

TEMAT: MODERNIZACJA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA SZPITALA WOJEWÓDZKIEGO WE WŁOCŁAWKU – BUDOWA, ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKÓW WOJEWÓDZKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO WE WŁOCŁAWKU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU (OBEJMUJĄCYM DROGOWY UKŁAD KOMUNIKACYJNY, PARKINGI ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ), W TYM CZĘŚCI BUDYNKÓW W RAMACH ZADANIA „PODNIESIENIE JAKOŚCI USŁUG ZDROWOTNYCH ORAZ ZWIĘKSZENIE DOSTĘPU DO USŁUG MEDYCZNYCH (ADAPTACJA BUDYNKÓW NR 1, 2, 3, 4, 6 I 11 – GŁÓWNEGO KOMPLEKSU SZPITALNEGO) W WOJEWÓDZKIM SZPITALU SPECJALISTYCZNYM WE WŁOCŁAWKU” ORAZ BUDOWA ŁĄDOWISKA LPR NA DACHU SKRZYDŁA B4 I MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA BUDYNKU NR 13, NA TERENIE DZIAŁEK NR 2/32, 2/34, 2/36, 2/37, 2/1 OBRĘB WŁOCŁAWEK KM 124/1 PRZY UL. WIENIECKIEJ 49 WE WŁOCŁAWKU

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

---

(PUSTA STRONA)

## Spis zawartości części opisowej

Spis zawartości części opisowej .....	3
Spis części rysunkowej i specyfikacji .....	5
<b>1 DOKUMENTY POWIĄZANE.....</b>	<b>6</b>
1.1 Podstawa opracowania .....	6
<b>2 DANE OGÓLNE .....</b>	<b>6</b>
2.1 Przedmiot inwestycji i cel opracowania .....	6
2.2 Przedmiot inwestycji i cel opracowania .....	7
2.3 Lokalizacja inwestycji .....	7
2.4 Inwestor .....	7
<b>3 OPIS WYROBU.....</b>	<b>7</b>
<b>4 ŹRÓDŁA GAZÓW MEDYCZNYCH I PRÓŻNI .....</b>	<b>8</b>
4.1 Źródło tlenu medycznego .....	8
4.2 Źródło sprężonego powietrza medycznego .....	8
4.3 Źródło sprężonego powietrza pozamedycznego .....	10
4.4 Źródło próżni medycznej .....	10
4.5 Źródło dwutlenku węgla .....	10
<b>5 SYSTEM DYSTRYBUCJI GAZÓW MEDYCZNYCH .....</b>	<b>11</b>
5.1 Rurociągi do gazów medycznych - informacje ogólne .....	11
5.2 Prowadzenie rurociągów .....	11
5.3 Prowadzenie rurociągów .....	11
5.4 Prowadzenie rurociągów .....	12
<b>6 URZĄDZENIA ODCINAJĄCE GAZY MEDYCZNE.....</b>	<b>12</b>
6.1 Armatura odcinająca - zawory .....	12
6.2 Strefowe zespoły zaworowo - informacyjno - alarmowe .....	12
<b>7 SYGNALIZACJA.....</b>	<b>13</b>
7.1 Sygnalizacja kliniczna awaryjna SA.....	13
7.2 Sygnalizacja eksploatacyjna .....	13
<b>8 PUNKTY POBORU GAZÓW MEDYCZNYCH .....</b>	<b>14</b>
<b>9 ODCIĄGI GAZÓW ANESTETYCZNYCH.....</b>	<b>14</b>
<b>10 ZABEZPIECZENIA P. POŻ. ....</b>	<b>14</b>

<b>11</b>	<b>CIŚNIENIE ROBOCZE I PRÓBNE SYSTEMÓW .....</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>WARUNKI ODBIORU SRDGM.....</b>	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>WYTYCZNE BRANŻOWE .....</b>	<b>16</b>
13.1.1	Wytyczne elektryczne .....	16
13.1.2	Wytyczne mechaniczne .....	16
13.1.3	Wytyczne wod-kan .....	16

TEMAT: MODERNIZACJA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA SZPITALA WOJEWÓDZKIEGO WE WŁOCŁAWKU – BUDOWA, ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKÓW WOJEWÓDZKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO WE WŁOCŁAWKU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU (OBEJMUJĄCYM DROGOWY UKŁAD KOMUNIKACYJNY, PARKINGI ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ), W TYM CZĘŚCI BUDYNKÓW W RAMACH ZADANIA „PODNIESIENIE JAKOŚCI USŁUG ZDROWOTNYCH ORAZ ZWIĘKSZENIE DOSTĘPU DO USŁUG MEDYCZNYCH (ADAPTACJA BUDYNKÓW NR 1, 2, 3, 4, 6 I 11 – GŁÓWNEGO KOMPLEKSU SZPITALNEGO) W WOJEWÓDZKIM SZPITALU SPECJALISTYCZNYM WE WŁOCŁAWKU” ORAZ BUDOWA ŁĄDOWISKA LPR NA DACHU SKRZYDŁA B4 I MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA BUDYNKU NR 13, NA TERENIE DZIAŁEK NR 2/32, 2/34, 2/36, 2/37, 2/1 OBRĘB WŁOCŁAWEK KM 124/1 PRZY UL. WIENIECKIEJ 49 WE WŁOCŁAWKU

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

## Spis części rysunkowej i specyfikacji

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
376-IP-B4-B1-DR-G-54001	Rzut poziomu B1- instalacja gazów medycznych	1:100
376-IP-B4-00-DR-G-54002	Rzut poziomu 00- instalacja gazów medycznych	1:100
376-IP-B4-00-DR-G-54003	Rzut poziomu 00- instalacja gazów medycznych – skrzydło B4A	1:100
376-IP-B4-01-DR-G-54004	Rzut poziomu 01- instalacja gazów medycznych	1:100
376-IP-B4-01-DR-G-54005	Rzut poziomu 02- instalacja gazów medycznych	1:100
376-IP-B4-02-DR-G-54006	Rzut poziomu 02- instalacja gazów medycznych – skrzydło B4A	1:100
376-IP-B4-03-DR-G-54007	Rzut poziomu 03- instalacja gazów medycznych	1:100
376-IP-B4-04-DR-G-54008	Rzut poziomu 04- instalacja gazów medycznych	1:100
376-IP-B4-05-DR-G-54009	Rzut poziomu 05- instalacja gazów medycznych	1:100
376-IP-B4-XX-SD-G-54010	Schemat sprężonego powietrza medycznego	-
376-IP-B4-XX-SD-G-54011	Schemat sprężonego powietrza technicznego	-
376-IP-B4-XX-SD-G-54012	Schemat rozprężalni dwutlenku węgla i próżni medycznej	-

## 1 DOKUMENTY POWIĄZANE

### 1.1 Podstawa opracowania

---

- Umowa na wykonanie prac projektowych.
- Dokumentacja przetargowa
- Projekt architektoniczno-budowlany,
- Dyrektywa 93/42/EWG wraz z normami zharmonizowanymi,
- Ustawa o wyrobach medycznych z dnia 20 maja 2010 r.,
- Norma PN-EN ISO 7396-1:2016/A1:2019 - Systemy rurociągowe do gazów medycznych – Część 1: Systemy rurociągowe do sprężonych gazów medycznych i próżni,
- Norma PN-EN ISO 7396-2:2011 - Systemy rurociągowe do gazów medycznych -- Część 2: Systemy wyrzutowe odprowadzające zużyte gazy anestetyczne,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414, tekst jednolity Dz. U. 2006 nr 156 poz. 1118),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczególnych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą ( Dz. U. 2012.739),
- HTM 02-01 Medical gas pipeline systems – Part A: Design, installation, validation and verification

## 2 DANE OGÓLNE

### 2.1 Przedmiot inwestycji i cel opracowania

---

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji gazów medycznych i próżni w modernizowanym Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym we Włocławku przy ul. Wienieckiej 49 we Włocławku.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

1. Źródła gazów medycznych
  - Zbiorniki na ciekły tlen wraz z parownicami – główne źródło
  - Rozprężalnia tlenu medycznego - pomocnicze i rezerwowe źródło
  - Stacja sprężonego powietrza medycznego 5 bar
  - Stacja próżni medycznej
  - Stacja sprężonego powietrza technicznego 5 bar
  - Rozprężalnia dwutlenku węgla
2. System dystrybucji gazów wewnętrznych oraz sieci

- Rurociąg tlenu medycznego
  - Rurociąg sprężonego powietrza medycznego 5 bar
  - Rurociąg próżni medycznej
  - Rurociąg sprężonego powietrza technicznego 5 bar
  - Rurociąg dwutlenku węgla
  - Odciąg gazów poanestetycznych
3. Sygnalizacja alarmowa stanu gazów medycznych i próżni
- Alarmy kliniczne
  - Alarmy eksploatacyjne.

## 2.2 Przedmiot inwestycji i cel opracowania

---

MODERNIZACJA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA SZPITALA WOJEWÓDZKIEGO WE WŁOCŁAWKU – BUDOWA, ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKÓW WOJEWÓDZKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO WE WŁOCŁAWKU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU (OBEJMUJĄCYM DROGOWY UKŁAD KOMUNIKACYJNY, PARKINGI ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ), W TYM CZĘŚCI BUDYNKÓW W RAMACH ZADANIA „PODNIESIENIE JAKOŚCI USŁUG ZDROWOTNYCH ORAZ ZWIĘKSZENIE DOSTĘPU DO USŁUG MEDYCZNYCH (ADAPTACJA BUDYNKÓW NR 1, 2, 3, 4, 6 I 11 – GŁÓWNEGO KOMPLEKSU SZPITALNEGO) W WOJEWÓDZKIM SZPITALU SPECJALISTYCZNYM WE WŁOCŁAWKU” ORAZ BUDOWA ŁADOWISKA LPR NA DACHU SKRZYDŁA B4 I MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA BUDYNKU NR 13, NA TERENIE DZIAŁEK NR 2/32, 2/34, 2/36, 2/37, 2/1 OBRĘB WŁOCŁAWEK KM 124/1 PRZY UL. WIENIECKIEJ 49 WE WŁOCŁAWKU.

## 2.3 Lokalizacja inwestycji

---

Włocławek 87-800, ul. Wieniecka 49

2/1, 2/32, 2/34, 2/36, 2/37; Obręb KM 124/1 Włocławek

## 2.4 Inwestor

---

Kujawsko-Pomorskie Inwestycje Medyczne Sp. z o.o.

pl. Teatralny 2, 87-100 Toruń

## 3 OPIS WYROBU

W świetle obowiązującego prawa rurociągi gazów medycznych zaliczane są do wyrobów medycznych i dlatego muszą być wykonywane przez firmy posiadające odpowiednie uprawnienia zgodnie z systemem zarządzania dla wyrobów medycznych PN-EN 13485.

Zgodnie z przepisami zawartymi w dyrektywie Unii Europejskiej 93/42/EWG oraz z przepisami krajowymi, instalacja gazów medycznych jest wyrobem medycznym zakwalifikowanym do klasy IIb.

Projektowane Instalacje Gazów Medycznych składają się z:

- Źródła gazów medycznych i próżni
- Rurociągów miedzianych

- Strefowych zespołów informacyjno-alarmowych (SZIAN)
- Zaworów odcinających
- Punktów poboru
- Sygnalizacji alarmowej stanu gazów medycznych (SA)

Wszelkie prace ingerujące w istniejące instalacje i ich ciągłość pracy, jak również termin ich wykonania należy ustalić ze szpitalem.

#### **4 ŹRÓDŁA GAZÓW MEDYCZNYCH I PRÓŻNI**

Źródła gazów medycznych zostały określone na podstawie ustaleń z technologiem medycznym oraz analizy zapotrzebowania nowo projektowanego budynku B4 i B4A.

Źródło tlenu, próżni, sprężonego powietrza medycznego 5 bar, technicznego 5 bar oraz dwutlenku węgla zasilac będzie projektowane skrzydła B4 i B4A.

Zasilanie elektryczne źródeł gazów medycznych będzie realizowane poprzez system podstawowy z rozdzielni oraz drugi system rezerwowy z agregatu prądotwórczego.

##### **4.1 Źródło tlenu medycznego**

---

Głównym źródłem tlenu są projektowane 2 zbiorniki ciekłego tlenu 10 ton firmy Messer wraz parownicami zaopatrujący nowoprojektowany budynek oraz czynnie budynki Szpitala poprzez włączenie przez trójniki do istniejących instalacji.

Uzupełnianie tlenu medycznego odbywać się będzie w stacji zgazowania. Redukcja ciśnienia tlenu ze zbiornika odbywać się będzie na węźle redukcyjnym zlokalizowanym za parownicami.

W przypadku spadku ciśnienia na instalacji ze zbiornika tablica automatycznie przełączy źródło na automatyczną stację rozprężania tlenu, czyli pomocnicze źródło (rampa z butlami) i dalej na awaryjne źródło (rampa z butlami) zlokalizowane w budynku tlenowni. Źródło awaryjne i pomocnicze tlenu stanowi rozprężalnia tlenu w układzie 2 x 24 butli 50 l wraz z tablicą redukcyjną.

Zbiorniki zakupione lub dzierżawione przez szpital dostarczane są przez wyspecjalizowanego dostawcę czynnika. Zbiornik powinien być wyposażony w system zdalnego monitorowania pracy zbiornika, umożliwiającego informowanie serwisu o nieprawidłowościach oraz o konieczności dostawy tlenu. Urządzenie ma kontrolować w sposób ciągły poziom cieczy oraz ciśnienie w zbiorniku, alarmować w przypadku przekroczenia ciśnień oraz sygnalizować rozbiór tlenu większy od średniego w przypadku awarii na sieci rozprowadzającej.

Tlen do budynku dostarczany będzie poprzez przyłączy instalacji tlenu. Rurociąg będzie prowadzony na głębokości ok. 1 m pod ziemią oraz częściowo w kanale technicznym budynku istniejącego B2, B3, B1.

##### **4.2 Źródło sprężonego powietrza medycznego**

---

W celu zapewnienia dostawy sprężonego powietrza do nowoprojektowanego budynku zaprojektowano stację sprężonego powietrza na kondygnacji 05 skrzydła B4. Konfiguracja stacji zgodna z normą ISO 7396-1. Stacja oprócz dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza ma także zapewnić dodatkową ilość na straty osuszacza, tj. ok. 15% oraz ma zapewnić wymaganą jakość powietrza za pomocą separatorów, filtrów oraz osuszaczy adsorpcyjnych.

Powietrze do celów medycznych powinno spełniać wymogi normy PN-EN ISO 7396-1, a tym samym Farmakopei Polskiej X.



Poniżej dopuszczalne stężenia substancji w powietrzu:

Substancja	Symbol	Farmakopea
Tlen	O <sub>2</sub>	20,4% à 21,4%
Dwutlenek węgla	CO <sub>2</sub>	< 5 ppm
Tlenek węgla	CO	< 500 ppm
Dwutlenek siarki	SO <sub>2</sub>	< 1 ppm
Tlenki azotu	NO <sub>x</sub>	< 2 ppm
Woda	H <sub>2</sub> O	< 67 ppm
Olej	-	< 0.1 mg/m <sup>3</sup>

Zaprojektowano następujący układ:

- 3 x sprężarka śrubowa: moc: 22 kW, wydajność: 3,47 m<sup>3</sup>/min dla ciśnienia 7,5 bar,
- 2 x separator cyklonowy;
- 2 x zbiornik wyrównawczy pionowy: pojemność: 2000 l, max nadciśnienie robocze: 11 bar,
- 2 x automatyczny spust kondensatu;
- 2 x filtr wstępny;
- 2 x filtr dokładny;
- 2 x osuszacz adsorpcyjny; przepływ: 3,55 m<sup>3</sup>/min, ciśnieniowy punkt rosy: (-40°C),
- 2 x filtr bardzo dokładny
- 2 x filtr węglowy;
- 1 x separator wodno-olejowy: pojemność zbiornika: 50 l,
- 1 x sterownik nadrzędny ścienny lub w kompresorze.
- 1 x tablica podwójnej redukcji.

Każdy kompresor wyposażony będzie w mikroprocesorowy panel kontrolny – sterownik określający parametry tj.: stan filtra powietrza, cykl automatycznej pracy, ciśnienia sieci, ilość przepracowanych godzin, monitorowanie okresów między-przeglądowych, monitorowanie oraz utrzymanie właściwej temperatury z zabezpieczeniem przed przegrzaniem sprężarki, odczyty parametrów sieci i temperatury oleju, kontrolka stanów awaryjnych i inne.

Praca wszystkich kompresorów będzie sterowana poprzez nadrzędny sterownik w funkcji ciśnienia, który będzie załączał przemiennie kompresory w zależności od przepracowanego czasu. Sterownik umożliwi także pracę większej ilości kompresorów w tym samym czasie w przypadku bardzo dużego poboru powietrza w szpitalu lub załączy kolejny kompresor w czasie awarii pracującego.

Do odprowadzenia kondensatu ze zbiorników, separatorów oraz filtrów zaprojektowano automatyczne zrzuty kondensatów. Zrzuty kondensatów odprowadzić do separatora oleju i dalej do kanalizacji poprzez zasyfonowanie.

#### 4.3 Źródło sprężonego powietrza pozamedycznego

---

Stację sprężarek powietrza pozamedycznego zlokalizowano w pomieszczeniu na kondygnacji 05 skrzydła B4. Stanowi ona źródło zasilania instalacji pozamedycznej w budynku.

Powietrze po sprężeniu w sprężarce przetłaczane jest do zbiornika wyrównawczego. Następnie przez filtr wstępny kierowane jest do ziębniczego osuszacza powietrza w celu wytrącenia zawartej w nim wody. Osuszone powietrze ostatecznie czyszczone jest na filtrze dokładnym.

Wszystkie zrzuty kondensatu wodno-olejowego kierowane są do specjalnego urządzenia, gdzie następuje oddzielenie oleju od wody. Rozwiązanie to pozwala na bezpośredni zrzut kondensatu wodnego do kanalizacji.

Zaprojektowano następujący układ:

- 1x sprężarka śrubowa ze zbiornikiem wyrównawczym 500 l: moc: 5,5 kW, wydajność 45 m<sup>3</sup>/h dla ciśnienia 8 bar
- 1x sprężarka śrubowa: moc: 5,5 kW, wydajność 45 m<sup>3</sup>/h dla ciśnienia 8 bar;
- 1x separator cyklonowy;
- 1x filtr wstępny;
- 1x osuszacz chłodniczy;
- 1x elektroniczny dren kondensatu;
- 1x separator wodno-olejowy: pojemność zbiornika: 25 l.
- 1x tablica podwójnej redukcji.

#### 4.4 Źródło próżni medycznej

---

Źródło próżni medycznej obsługujące budynek zlokalizowano w pomieszczeniu na kondygnacji B1 w skrzydle B4A.

Zaprojektowano kompaktową stację składającą się z:

- 3x pompa próżni, agregat próżni AVA400(M)/2: szybkość pompowania 400 m<sup>3</sup>/h, moc silnika: 12 kW,
- 2x filtr bakteryjny,
- 1x naczynie obserwacyjne,
- 2x zbiornik wyrównawczy: V=1200 dm<sup>3</sup>,
- 1x sterownik.

Wyrzut ze stacji należy wyprowadzić na zewnątrz rurą PVC DN100 ponad dach około 40 cm i wyposażyć w daszek.

#### 4.5 Źródło dwutlenku węgla

---

Źródło dwutlenku węgla obsługujące budynek szpitala zlokalizowano w wiacie przyległej do budynku B4, skąd będzie zasilany nowoprojektowany budynek B4 i B4A.

Źródło dwutlenku węgla składa się butli o pojemności 40 dm<sup>3</sup> w następującym układzie:

- 6 butli – źródło podstawowe,
- 6 butli – źródło pomocnicze,

- 2 butli – źródło awaryjne.

Kontrola ciśnienia dwutlenku węgla następuje na dwustopniowym panelu redukcyjnym.

Wiąta powinna być zabezpieczona przed dostępem dla osób nieupoważnionych.

## 5 SYSTEM DYSTRYBUCJI GAZÓW MEDYCZNYCH

### 5.1 Rurociągi do gazów medycznych – informacje ogólne

Rurociągi gazów medycznych są wykonane z rur miedzianych ciągnionych z miedzi odtlenionej wg normy PN-EN 13348:2004. Dane dotyczące wymagań stawianym rurom do gazów medycznych zawarte są w normie PN EN ISO 7396-1:2010. Zgodnie z tymi przepisami na rurociągi systemów rurociągowych dla gazów medycznych należy stosować rury miedziane, bez szwu, ciągnione o zawartości miedzi minimum 99,90% wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040% wag. Zgodnie z normą ten gatunek rur ma symbol SF-Cu.

Rury takie muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania, transportu i w czasie montażu.

Połączenie nierozłączne rurociągów powinny być wykonane lutem twardym przy użyciu odpowiednich złączek i kształtek. Przy systemach rurociągowych gazów medycznych należy używać lutu twardego, „bezkadmowego” zgodnego z normą PN-EN ISO 7396-1:2010.

**Uwaga: Wyrzut powietrza z agregatu próżni można również wykonać w systemie rur PCV.**

### 5.2 Prowadzenie rurociągów

Rurociągi będą prowadzone na kondygnacji B1 od źródła próżni medycznej oraz wejścia instalacji tlenu medycznego do budynku B4, skąd następnie do pionów oraz na wyższe kondygnacje. Rurociągi sprężonego powietrza medycznego 5 bar, sprężonego powietrza technicznego 5 bar prowadzone z kondygnacji 05 prowadzone będą do pionu nr 2, skąd następnie na kondygnacji 03 zostaną rozprowadzone do pionu 1, gdzie będą zasilać niższe kondygnacje szpitala.

Nowoprojektowany rurociąg tlenu medycznego prowadzić w ziemi na głębokości ok. 1 m w rurze osłonowej typu PVC, aż do budynku. W przypadku przejścia rurociągów pod jezdnią, rurociągi zabezpieczyć dodatkową rurą osłonową. Wejście instalacji zewnętrznych do budynku zakończyć zaworem odcinającym.

Główne przewody instalacji gazów medycznych i próżni prowadzić w korytarzu nad stropem podwieszonym w ścisłej koordynacji z resztą instalacji, tj. wentylacją, instalacjami grzewczymi, wodno-kanalizacyjnymi i elektrycznymi. Instalacje z korytarzy będą przechodzić do pomieszczeń łóżkowych, gabinetów oraz sal wzmożonego nadzoru, sal operacyjnych itp.. Rurociągi w pomieszczeniach będą prowadzone nad stropem podwieszonym i dalej wewnątrz ścian kartonowo-gipsowych lub w bruzdach ścian murowanych/żelbetowych. Podejścia do podtynkowych strefowych zespołów zaworowych będą również przebiegały w bruzdach ściennych.

Instalację gazów medycznych wyposażać należy w odwadniacze zamontowane w najniższych punktach pionów.

### 5.3 Prowadzenie rurociągów

Rurociągi są podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia. Podpory rurociągów są wykonane z materiałów odpornych na korozję i są odizolowane od rurociągów.

Odstępy pomiędzy podporami rurociągów miedzianych:

Średnica zewnętrzna [mm]	Odstępy maksymalne [m]
Do 15	1,5

Od 22 do 28	2,0
Od 35 do 54	2,5
Większe niż 54	3,0

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego prowadzenia nie może być mniejsza niż 5 cm. W miejscach krzyżowania się przewodów z instalacją elektryczną musi zostać zachowany minimalny prześwit 10 cm lub należy zastosować tuleje ochronne z PVC lub peszle.

#### 5.4 Prowadzenie rurociągów

Rurociągi muszą 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 to wykonane jest za pomocą nalepek. Zawory odcinające są trwale oznakowane w sposób umożliwiający określenie trybu ich pracy.

Wszystkie piony, zawory, skrzynki zaworowe, manometry muszą być oznaczone w sposób czytelny i trwały. Również rurociągi prowadzone po ścianach, w kanałach instalacyjnych oraz nad sufitami podwieszonymi są oznakowane barwnie.

Przyjęto oznakowanie barwne w oparciu o PN-EN ISO 5359:2008 z opisaną nazwą gazu lub jego symbolem.

## 6 URZĄDZENIA ODCINAJĄCE GAZY MEDYCZNE

### 6.1 Armatura odcinająca - zawory

Zawory do gazów medycznych muszą spełniać wymagania określone w normie EN ISO 15001, tj. do stosowania z tlenem. Zaprojektowano zawory eksploatacyjne zbudowane ze stopu MO58.

Zawory eksploatacyjne zaprojektowano na wyjściu instalacji ze źródeł oraz odejściach od pionów na każdą kondygnację.

### 6.2 Strefowe zespoły zaworowo – informacyjno – alarmowe

Na obiekcie zaprojektowano podtynkowe szafki zaworowe SZIAN dla gazów O<sub>2</sub>, Air 5, VAC i CO<sub>2</sub> z dotykowym panelem informacyjno-alarmowym przedstawiającym stan gazów medycznych i próżni. Szafki zlokalizowano w miejscu dobrze widocznym z punktu pielęgniarstwa, zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1.

Zespoły SZIAN wyposażono w ciekłokrystaliczne dotykowe sygnalizatory alarmowe, zawory eksploatacyjne, manometry przetworniki ciśnień oraz awaryjne punkty poboru gazów. Dostęp do nich powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji. Panel sygnalizacji gazów medycznych zasilany jest w energię elektryczną o napięciu 12V.

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 (tylko SZIAN) stanów alarmowych przekroczenia ciśnienia max. i min.,
- fizyczne oddzielenie instalacji,

- awaryjne otwarcie bez użycia kluczyka,
- awaryjne zasilanie gazów sprężonych.

Zasilanie zespołów SZIAN będzie realizowane poprzez system podstawowy z rozdzielni oraz drugi system rezerwowy z agregatu prądotwórczego.

Urządzenia te powinny być wyrobami medycznymi oraz posiadać certyfikat zgodności CE. Powinny spełniać wymagania ustawy o Wyrobach Medycznych z dn. 20.05.2010 r. oraz rozporządzeń przywołanych, transponujących wymagania Dyrektywy Europejskiej 93/42/EEC dotyczącej wyrobów medycznych (ze zmianami).

## 7 SYGNALIZACJA

### 7.1 Sygnalizacja kliniczna awaryjna SA

---

Spadek lub wzrost ciśnienia gazów medycznych sygnalizowany jest przez ciekłokrystaliczne sygnalizatory alarmów zamontowane na drzwiczkach SZIAN oraz jako osobne zdalne sygnalizatory alarmów (SA) zamontowanych podtynkowo w salach operacyjnych oraz salach intensywnego nadzoru. Sygnalizatory te zasilane są z szafki zaworowej SZIAN kablem teletechnicznym.

Czujniki alarmów uruchamiane są przy zmianach ciśnienia:

- a) gazy medyczne - poniżej 0,4 MPa oraz powyżej 0,6 MPa
- b) próżnia - powyżej -0,04 MPa (0,06 MPa abs.)

Po przekroczeniu krytycznych wartości ciśnienia sygnał z czujników doprowadzany jest do sygnalizatorów, które w sposób akustyczny i świetlny informują o zmianie ciśnienia.

Sygnał awarii (alarmu) trwa dopóki ciśnienie gazu nie powróci do normy.

### 7.2 Sygnalizacja eksploatacyjna

---

Sygnalizacja eksploatacyjna odpowiada za przesyłanie i alarmowanie o awarii źródeł gazów medycznych i próżni.

Zaprojektowano ciekłokrystaliczny dotykowy sygnalizator alarmowy SA-ZGM w budynku, który będzie podłączony do każdego sterownika: stacji próżni, stacji sprężonego powietrza oraz tablicy rozprężnej tlenu.

Sterownik ze stacji sprężonego powietrza wyśle sygnał w przypadku awarii:

- sprężarki,
- niewłaściwego ciśnienia - poniżej 0,4 MPa lub powyżej 0,6 MPa,
- zbyt wysokiej wilgotności powietrza (punkt rosy poniżej -40°C).

Sterownik ze stacji próżni wyśle sygnał w przypadku awarii:

- pompy,
- niewłaściwego ciśnienia - powyżej -0,04 MPa.

W przypadku zbiornika tlenu oraz rozprężalni tlenu:

- zbyt niskiego ciśnienia ze zbiornika,
- braku tlenu na lewej rampie z butlami,
- braku tlenu na prawej rampie z butlami.

W rozprężalni dwutlenku węgla:

- braku dwutlenku węgla na lewej rampie z butłami,
- braku dwutlenku węgla na prawej rampie z butłami,
- braku dwutlenku węgla na awaryjnej rampie z butłami.

## 8 PUNKTY POBORU GAZÓW MEDYCZNYCH

Końcowymi elementami systemów rurociągowych do gazów medycznych są punkty poboru osadzone w:

- tablicach poboru gazów,
- panelach przyłóżkowych,
- kolumnach chirurgicznych oraz anestezjologicznych.

W budynku występują następujące rodzaje punktów poboru:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| • punkty poboru tlenu:                                     | Tlen (O <sub>2</sub> )             |
| • punkty poboru sprężonego powietrza medycznego 5 bar:     | Powietrze (A5)                     |
| • punkty próżni:   | Próżnia (Vac)                      |
| • punkty poboru sprężonego powietrza pozamedycznego 5 bar: | Powietrze (A5)                     |
| • punkty poboru dwutlenku węgla:                           | Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ) |
| • punkty odciągów gazów anestetycznych:                    | Odciąg (AGSS)                      |

Wszystkie punkty poboru w obiekcie muszą być tego samego typu DIN.

Punkty poboru odpowiadają wymaganiom określonym w PN-EN ISO 9170-1:2009 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych gazów medycznych – Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni”.

Urządzenia te powinny być wyrobami medycznymi oraz posiadać certyfikat zgodności CE. Powinny spełniać wymagania ustawy o Wyrobach Medycznych z dn. 20.05.2010 r. oraz rozporządzeń przywołanych, transponujących wymagania Dyrektywy Europejskiej 93/42/EEC dotyczącej wyrobów medycznych (ze zmianami).

- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| • tlen                        | - biała        |
| • sprężone powietrze          | - czarno-biała |
| • próżnia                     | - żółta        |
| • dwutlenek węgla             | - szara        |
| • odciąg gazów anestetycznych | - fioletowa    |

## 9 ODCIĄGI GAZÓW ANESTETYCZNYCH

Wydmuchy z urządzeń stosowanych do anestetyki zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 7396-2 muszą być zlokalizowane na zewnątrz budynku tak, aby nie narażały pacjentów, personelu i innych instalacji na kontakt ze użytym gazem. Instalacja AGSS prowadzona jest z rur miedzianych o średnicy fi 22 mm. Rurociągi należy wyprowadzić przez ścianę zewnętrzną oraz zakończyć kolankiem skierowanym w dół i zabezpieczyć siatką przeciw insektom.

## 10 ZABEZPIECZENIA P. POŻ.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego (ściany, stropy oddzielenia p. poż.) powinny mieć klasę odporności ogniowej (EIS) wymaganą dla tego elementu. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej



4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EIS) tych elementów.

## 11 CIŚNIENIE ROBOCZE I PRÓBNE SYSTEMÓW

Ciśnienia pracy systemów rurociągowych do gazów medycznych:

- |   |            |
|---|------------|
| • System rurociągowy tlenu                      | 0,50 MPa   |
| • System rurociągowy próżni                     | - 0,06 MPa |
| • System rurociągowy sprężonego powietrza 5 bar | 0,50 MPa   |
| • System rurociągowy sprężonego powietrza 8 bar | 0,80 MPa   |
| • System rurociągowy dwutlenku węgla            | 0,50 MPa   |

Przy wykonywaniu badań i prób należy zastosować następujące wartości ciśnień:

### Próba wytrzymałości mechanicznej rurociągu próżni

Próby wytrzymałości mechanicznej powinna być wykonana po zamontowaniu systemu rurociągowego przed jego zakryciem lub po zakryciu, ale przed oddaniem do użytku. Wszelkie urządzenia/akcesoria typu zawory nadmiarowe, przetworniki ciśnień, wakuometr, itp. należy zdemonstrować i zaślepić na czas próby.

- dla rurociągu próżni stosuje się ciśnienie 0,5 MPa przez 5 min.

### Próba wytrzymałości mechanicznej rurociągu sprężonych gazów

Próby wytrzymałości mechanicznej powinna być wykonana po zamontowaniu systemu rurociągowego przed jego zakryciem. Wszelkie urządzenia/akcesoria typu zawory nadmiarowe, przetworniki ciśnień, itp. należy zdemonstrować i zaślepić na czas próby.

- dla rurociągów tlenu i dwutlenku węgla zastosować ciśnienie 0,6 MPa przez 5 min,
- dla rurociągów sprężonego powietrza 5 bar zastosować ciśnienie 0,6 MPa przez 5 min,
- dla rurociągów sprężonego powietrza 8-10 bar zastosować ciśnienie 1,2 MPa przez 5 min.

### Próba szczelności po zakończeniu montażu, a przed eksploatacją systemu rurociągowego

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

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień :

- |  |            |
|--|------------|
| • dla rurociągów o ciśnieniu pracy 5 bar | 0,50 MPa   |
| • dla rurociągów o ciśnieniu pracy 8 bar | 0,80 MPa   |
| • dla rurociągów próżni                  | - 0,06 bar |

Spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 0,025% ciśnienia pracy instalacji na 1 godzinę w przypadku sprężonych gazów.

W przypadku instalacji próżni wzrost ciśnienia nie powinien przekraczać 20 kPa po upływie 1h.


## 12 WARUNKI ODBIORU SRDGM

Systemy rurociągowo do gazów medycznych należy wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w normie PN-EN ISO 7396-1:2010 - Systemy rurociągowo do gazów medycznych – Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni.

**Formularze oraz opis wszystkich procedur dla prób i badań systemów rurociągowych zawarty jest w załączniku C i D w normie PN-EN ISO 7396-1:2010 oraz w załączniku B i C w PN-EN ISO 7396-2:2011.**

Zgodnie z ww. normami należy wykonać próby i badania i przekazać je w dokumentacji powykonawczej.

Po całkowitym zakończeniu prób, a przed oddaniem systemu rurociągowego do eksploatacji zespół odbierający potwierdzi na odpowiednich formularzach wyniki przeprowadzonych prób oraz stwierdzi, że wszystkie wymagania zostały spełnione.

**Warunkiem ostatecznego odbioru całego systemu SRDGM jest nadanie certyfikatu zgodności  przez firmę wytwórcę spełniającego odpowiednie przepisy z dyrektywy medycznej 93/42EWG.**

Wszystkie urządzenia powinny być objęte nadzorem Urzędu Dozoru Technicznego.

## 13 WYTICZNE BRANŻOWE

### 13.1.1 Wytyczne elektryczne

---

- Strefowe zespoły alarmowe SZIAN - zasilanie elektryczne ze źródła rezerwowanego, 24V DC, max 1A. Zabezpieczenia B1 przed zasilaczem i 2xB1 za zasilaczem.
- Sygnalizator alarmowy (źródła gazów medycznych i próżni) SA-ZGM - zasilanie elektryczne ze źródła rezerwowanego, 24V DC, max 1A. Zabezpieczenia B1 przed zasilaczem i 2xB1 za zasilaczem.
- Stacja sprężonego powietrza medycznego i poza medycznego - zasilanie elektryczne ze źródła rezerwowanego – do 30 kW.
- Monitor punktu rosy HGM (zasilanie 230 V), system sterowania i nadzoru SAM 4.0.
- Stacja próżni - zasilanie elektryczne ze źródła rezerwowanego – 3 x 400V/50Hz.
- Instalacja wyrównawcza - wszystkie strefowe zespoły zaworowe (skrzynki), a także rurociągi gazów na wejściu do budynku oraz urządzenia mechaniczne (np. stacje) należy podłączyć do instalacji wyrównawczej (uziemić).
- Tablica rozprężania tlenu - zasilanie elektryczne 230 V AC/DC ze źródła rezerwowanego.
- Tablica rozprężania dwutlenku węgla - zasilanie elektryczne 230 V AC/DC ze źródła rezerwowanego.

### 13.1.2 Wytyczne mechaniczne

---

- Wentylacja pomieszczenia sprężarkowni: zyski ciepła należy odprowadzić najlepiej poprzez zastosowanie indywidualnego wyciągu ze sprężarek na zewnątrz lub poprzez system klimatyzacji. Należy także zapewnić wentylację higieniczną pomieszczenia sprężarkowni.
- Temperatury pomieszczeń sprężarkowni i stacji próżni muszą być w granicach +5°C do +40°C. Natomiast wilgotność nie większa niż 80%.

### 13.1.3 Wytyczne wod-kan

---

- Pomieszczenia sprężarkowni należy wyposażyć we wpust kanalizacyjny.