



PROJEKT

INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH

Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego w Kielcach

Rozbudowa WSZZ o Blok Operacyjny wraz z Salami Intensywnej Terapii, Pracowniami Diagnostycznymi, Centralną Sterylizatornią i niezbędną infrastrukturą oraz wyniesionym lądowiskiem dla helikopterów.

BMED Sp. z o.o.

Aleja Legionów ¾

25-035 Kielce

tel. 41 344 70 00

Opracował:

Lic. Michał Polakowski

Projektował:

mgr inż. Artur Polakowski

Data wydania: 09/2025

SPIS TREŚCI

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Przedmiot opracowania	4
3. Wymagania dot. materiałów i wykonania robót	4
4. Opis instalacji	5
5. Rurociągi gazów medycznych	9
6. Prowadzenie rurociągów.....	10
7. Oznakowanie rurociągu	11
8. Przejście przez strefy pożarowe	12
9. Zawory odcinające	12
10. Próby wytrzymałości mechanicznej i szczelności	12
11. PRÓBY SZCZELNOŚCI	12
12. Sygnalizacja awaryjnych alarmów klinicznych	12
13. Skrzynki zaworowo-kontrolne	13
13. Spis rysunków.....	15

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Wizja lokalna, ustalenia z Inwestorem
- Podkłady architektoniczne
- Ustawa o wyrobach medycznych z dnia 7 kwietnia 2022r. Dz. U. 2022, poz. 974,
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 z dnia 5 kwietnia 2017 r. w sprawie wyrobów medycznych, zmiany dyrektywy 2001/83/WE, rozporządzenia (WE) nr 178/2002 i rozporządzenia (WE) nr 1223/2009 oraz uchylecia dyrektywy Rady 90/385/EWG i 93/42/EWG
- PN-EN ISO 14971:2020-05 Wyroby medyczne -Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych
- PN-EN ISO 7396-1:2016-07+A1:2019-03 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni
- EN ISO 7396-2:2011 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
- PN-EN 13348:2016-09 Miedź i stopy miedzi - Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
- EN ISO 9170-1:2020-12 Punkty poboru dla systemów rurociągowych gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni
- EN ISO 9170-2:2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych
- PN-EN ISO 15223-1:2022-01 Symbole graficzne do stosowania w oznakowaniu wyrobów medycznych
- PN-EN ISO 11197:2020-04 Jednostki zaopatrzenia medycznego
- PN-EN ISO 20417:2021-10 Wyroby medyczne – informacje dostarczane przez wytwórcę.
- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011r. o działalności leczniczej, Dz. U. 2011, nr 112, poz. 654,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych poniższe wyroby muszą posiadać aprobatę CE dla wyrobu medycznego, Dz. U. 2010 nr 215poz. 1416.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji gazów medycznych dla inwestycji w Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym w Kielcach przy ulicy Grunwaldzkiej 45 w temacie ***Rozbudowa WSZZ o Blok Operacyjny wraz z Salami Intensywnej Terapii, Pracowniami Diagnostycznymi, Centralną Sterylizatornią i niezbędną infrastrukturą oraz wyniesionym lądowiskiem dla helikopterów.***

3. Wymagania dot. materiałów i wykonania robót

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 z dnia 5 kwietnia 2017 r. w sprawie wyrobów medycznych, zmiany dyrektywy 2001/83/WE, rozporządzenia (WE) nr 178/2002 i rozporządzenia (WE) nr 1223/2009 oraz uchylenia dyrektywy Rady 90/385/EWG i 93/42/EWG, oraz ustawą z dnia 15 kwietnia 2011r. o działalności leczniczej z jej późniejszymi zmianami, rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 12 stycznia 2011r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych i Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych poniższe wyroby muszą posiadać aprobatę CE dla wyrobu medycznego odpowiedniej klasy, deklarację zgodności wytwórcy oraz potwierdzenie złożenia wniosku zgłoszenia wyrobu do Urzędu Rejestracji Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych:

- punkty poboru gazów medycznych,
- źródła gazów medycznych
- zawory do gazów medycznych,
- skrzynki zaworowo-kontrolne z sygnalizatorem,
- jednostki zaopatrzenia medycznego (tablice poboru gazów),
- system rurociągowy do gazów medycznych.

Rury do gazów medycznych muszą być zgodne z normą PN-EN 13348:2016-09. System rurociągowy do gazów medycznych musi być wykonany zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm PN-EN ISO 7396-1:2016-07+A1:2019-03 i PN-EN ISO 7396-2:2011 przez firmy posiadające certyfikaty zezwalające na wykonywanie, certyfikowanie i atestowanie systemów rurociągowych do gazów medycznych oraz posiadające system zarządzania jakością ISO 9001 oraz system zarządzania jakością dla wyrobów medycznych ISO 13485.

4. Opis instalacji

Zaprojektowana instalacja gazów medycznych obejmuje (O, A, V, N, C, AGSS) instalacje gazów medycznych: tlen, sprężone powietrze 5 bar, sprężone powietrze do sterylizatorni 6,5 bar, sprężone powietrze do narzędzi chirurgicznych 8 bar, próżnię, podtlenek azotu, dwutlenek węgla oraz odciąg gazów anestetycznych wraz ze źródłami gazów medycznych.

Projektowaną instalację prowadzić podtynkowo lub podsufitowo w części technicznej sufitu podwieszanego. Rozprężalnie podłączyć do systemów sterujących z sygnalizatorem, które umożliwiają odcięcie przepływu, kontrolę ciśnienia i posiadają sygnalizację waryjną. Klony sygnalizatorów umieścić po zewnętrznych ścianach rozprężalni. Z rozprężalni instalacje doprowadzić do pionów i poziomów rozprowadzających gazy na poszczególne piętra. Na każdym piętrze zamontować osobne skrzynki zaworowo-kontrolne dla każdej sali operacyjnej oraz osobne dla naściennych tablic poboru gazów podzielonych na strefy. Skrzynki zaworowo kontrolne dla sal operacyjnych podłączyć do klonów sygnalizatora umiejscowionych w pomieszczeniach zabiegowych.

W układzie technologicznym instaluje się:

- Rozprężalnie butlową tlenu wraz z magazynem butli
- Rozprężalnie butlową podtlenku azotu wraz z magazynem butli
- Rozprężalnie butlową dwutlenku węgla wraz z magazynem butli
- Spreżarkownie dla źródeł powietrza
- Stacje pomp próżniowych
- 2 stopniowe tablice redukcyjne
- Rurociągi technologiczne z armaturą
- Skrzynki zaworowo kontrolne
- Naścienne tablice poboru gazów

Charakterystyka źródeł gazów medycznych według rysunku wykonawczego nr GM5 oraz poszczególnych schematów dla każdego ze źródła tj. :

- POWIETRZE - GM6,
- TLEN - GM7,
- PODTLENK AZOTU – GM8,
- DWUTLENEK WĘGLA – GM9,

Charakterystyka instalacji rurociągów wraz z tablicami poboru gazów , skrzynkami zaworowo kontrolnymi, zaworami odcinającymi oraz klonami sygnalizatorów według rysunków wykonawczych :

- PRZYZIEMIE – GM1,
- PARTER – GM2,
- 1 PIĘTRO – GM3,
- 2 PIĘTRO – GM4

Szczegółowe instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń zainstalowanych w instalacji zawarte są w dokumentacji dostarczonej przez wytwórcę podzespołów oraz dołączone do dokumentacji wykonawczej. Prawidłowe uruchomienie instalacji odbywa się po przez wykwalifikowany personel.

4.1 Rozprężalnia tlenu

W skład rozprężalni tlenu wchodzi główne źródło tlenu doprowadzone do tablicy redukcyjnej z zewnętrznego zbiornika kriogenicznego oraz źródło pomocnicze i rezerwowe.

Źródło pomocnicze oraz rezerwowe składa się z baterii mieszczącej po 24 butle. Pojemność wodna butli to 40 dcm³. Butle podłączyć do baterii przez rurociąg zbiorczy z zamontowanymi miedzianymi elastycznymi łącznikami z nakrętkami śrubunkowymi umożliwiającymi wpięcie butli przez zamontowany na niej zawór R ¾. Zawory nadmiarowe baterii podłączyć do kanału zakończonego wyrzutnią odprowadzającą tlen poza budynek.

Baterie oznaczone są na schemacie jako rampa pomocnicza oraz rezerwowa.

W skład rozprężalni wchodzi również rampa bez rurociągu jest w stanie pomieścić 24 dodatkowe butle i służy jako magazyn dla zapasowych butli pełnych oraz dla butli pustych.

Tablicę redukcyjną tlenu podłączyć do sterownika sterującego przepływem gazu z poszczególnych źródeł, kontrolując ciśnienie oraz posiadającego sygnalizator stanów alarmowych.

W pomieszczeniu rozprężalni zamontować analizator tlenu, aby zminimalizować ryzyko w przypadku rozszczelnienia oraz umieścić alarmy po zewnętrznej stronie wejść do pomieszczeń.

Sygnał systemu alarmowego wyprowadzić do dyżurki CCTV znajdującej się na parterze.

4.2 Sprężarkownia powietrza

W skład sprężarkowni powietrza wchodzi

- 3 sprężarki powietrza
- 2 zbiorniki 1000 dm³
- 2 stacje uzdatniania powietrza
- Separator oleju z wody
- Czujnik punktu rosy
- 2 stopniowe tablice redukcyjne

Sprężarki podpiąć rurociągiem z zaworem kulkowym do zbiornika o pojemności 1000 dm³ który wyprowadzi sprężone powietrze do szeregowo spiętych stacji uzdatniania powietrza, a następnie do kolejnego zbiornika ciśnieniowego. Powietrze wychodzące na instalacje ze zbiornika jest kontrolowane przez czujnik skraplania. Zbiorniki oraz stacje uzdatniania powietrza podłączyć do separatora oleju z wody. Zbiorniki połączyć z separatorem poprzez elektroniczny dren kondensatu. Całość instalacji wpiąć w 2 stopniowe tablice redukcyjne. Zbiorniki i stacje uzdatniania powietrza zaopatrzyć w połączenie bypass aby umożliwić ciągłość pracy w przypadku awarii lub prac konserwatorskich któregoś z podzespołów instalacji.

Wyprowadzić sygnał alarmowy do dyżurki CCTV znajdującego się na parterze.

4.3 Stacja pomp próżniowych

Stacja pomp próżniowych składa się z agregatu zawierającego 3 pompy ssące, spełniające wymagania normy EN-7396-1:2016 (5.2.2, 3 źródła) oraz została wykonana przez producenta spełniającego wymagania normy ISO9001 oraz EN-13485-2016-04 oraz została wpięta do systemu wraz z sygnalizatorem alarmowym z wyprowadzonym sygnałem do dyżurki CCTV na parterze.

4.4 Rozprężalnia podtlenku azotu

W skład rozprężalni azotu wchodzi:

- 3 źródła: główne, pomocnicze oraz rezerwowe.
- Magazyn butli pustych i pełnych
- 2 stopniowa tablica redukcyjna
- Czujnik stężenia tlenu

Źródło główne oraz pomocnicze składa się z baterii mieszczącej po 3 butle, źródło rezerwowe składa się z baterii mieszczącej 2 butle. Pojemność wodna butli to 40 dcm³. Butle podłączone są do baterii przez rurociąg zbiorczy z zamontowanymi miedzianymi elastycznymi łącznikami z nakrętkami śrubunkowymi umożliwiającymi wpięcie butli przez zamontowany na niej zawór

R ¾. Zawory nadmiarowe baterii podłączone są do kanału zakończonego wyrzutnią odprowadzającą azot poza budynek.

Baterie oznaczone są na schemacie jako rampa pomocnicza oraz rezerwowa.

W skład rozprężalni wchodzi również rampa bez rurociągu jest w stanie pomieścić 6 dodatkowych butli i służy jako magazyn dla zapasowych butli pełnych oraz pustych.

Tablicę redukcyjną podtlenku azotu podłączyć do sterownika sterującego przepływem gazu z poszczególnych źródeł, kontrolując ciśnienie oraz posiadającego sygnalizator stanów alarmowych.

W pomieszczeniu rozprężalni podtlenku azotu oraz dwutlenku węgla zamontować analizator tlenu aby zminimalizować ryzyko w przypadku rozszczelnienia oraz umieścić alarmy po zewnętrznej stronie wejść do pomieszczeń. W przypadku wykrycia zbyt wysokiego poziomu tlenu sygnalizować stan rozszczelnienia instalacji podtlenku azotu.

Wyprowadzić sygnał alarmowy do dyżurki CCTV znajdującego się na parterze.

4.5 Rozprężalnia dwutlenku węgla

W skład rozprężalni dwutlenku węgla wchodzi:

- 3 źródła: główne, pomocnicze oraz rezerwowe
- Magazyn butli pustych i pełnych
- 2 stopniowa tablica redukcyjna
- Czujnik stężenia tlenu

Źródło główne oraz pomocnicze składa się z baterii mieszczącej po 3 butle, źródło rezerwowe składa się z baterii mieszczącej 2 butle. Pojemność wodna butli to 40 dcm³. Butle podłączone są do baterii przez rurociąg zbiorczy z zamontowanymi miedzianymi elastycznymi łącznikami z nakrętkami śrubunkowymi umożliwiającymi wpięcie butli przez zamontowany na niej zawór R ¾. Zawory nadmiarowe baterii podłączone są do kanału zakończonego wyrzutnią odprowadzającą azot poza budynek.

Baterie oznaczone są na schemacie jako rampa pomocnicza oraz rezerwowa.

W skład rozprężalni wchodzi również rampa bez rurociągu jest w stanie pomieścić 6 dodatkowych butli i służy jako magazyn dla zapasowych butli pełnych oraz pustych.

Tablicę redukcyjną dwutlenku węgla podłączyć do sterownika sterującego przepływem gazu z poszczególnych źródeł, kontrolując ciśnienie oraz posiadającego sygnalizator stanów alarmowych.

W pomieszczeniu rozprężalni podtlenu azotu oraz dwutlenku węgla zamontować analizator tlenu aby zminimalizować ryzyko w przypadku rozszczelnienia oraz umieścić alarmy po zewnętrznej stronie wejść do pomieszczeń.

W przypadku wykrycia zbyt niskiego poziomu tlenu sygnalizować stan rozszczelnienia instalacji dwutlenku węgla.

Wyprowadzić sygnał alarmowy do dyżurki CCTV znajdującego się na parterze.

5. Rurociągi gazów medycznych

Instalacje gazów medycznych muszą odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN ISO 7396-1:2016-07+A1:2019-03 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni oraz EN ISO 7396-2:2011 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne.

Projektowane gazy należy wykonać z rur miedzianych zgodnie z PN-EN 13348:2016-09 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni należy łączyć poprzez lutowanie twarde. Podczas lutowania twardego lutem srebrnym połączenia rurociągów, powinny być w sposób ciągły płukane od wewnątrz gazem osłonowym. Instalacje gazów medycznych do średnicy 22mm zaleca się łączyć poprzez rozłaczanie końcówek rur, trójników, łuki wykonać poprzez gięcie. Dopuszcza się łączenie rur za pomocą typowych złączek. Instalacje gazów medycznych większej średnicy 22mm należy łączyć za pomocą typowych złączek, trójników i kolanek. Projektowane gazy medyczne zasilane będą z istniejącej instalacji. Instalacje gazów medycznych będą zakończone punktami poboru wykonanymi zgodnie z normą EN ISO 9170-1:2020 Punkty poboru dla systemów rurociągowych gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni oraz EN ISO 9170-2:2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych.

Każdy punkt poboru powinien zawierać dedykowany punkt połączeniowy. Każdy punkt poboru powinien posiadać zawór serwisowy ręczny lub automatyczny. Punkty poboru będą instalowane w ścienniej tablicy poboru gazów. Projektowane instalacje gazów medycznych będą ponadto wyposażone w system alarmowy automatycznej sygnalizacji stanu gazów medycznych, składający się ze strefowego zespołu kontrolnegogazu, oraz analogowych sygnalizatorów awarii gazów medycznych. System ten przeznaczony jest do kontroli

parametrów pracy instalacji gazów medycznych i sygnalizowania służbom medycznym stanów awaryjnych tych instalacji. Odprowadzenie gazów anestetycznych rurą na zewnątrz budynku. Przewody instalacji powinny być mocowane do ścian lub stropów. Zalecane maksymalne odstępy podparć dla rur miedzianych.

Zalecane maksymalne odstępy podparć dla rur miedzianych.

Średnica zewnętrzna rury [mm]	Maksymalny odstęp między podparciami [m]
Średnica do 20 mm	1,5
Średnica od 20 do 28 mm	2,0
Średnica od 28 do 54 mm	2,5
Średnica od 54	3,0

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego prowadzenia nie może być mniejsza niż 10 cm. Dopuszczalne jest krzyżowanie się przewodów z instalacją elektryczną. W tych miejscach należy zachować minimalny prześwit 10 cm lub zastosować tuleje ochronną z PCV. Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów gorących nie może być mniejsza niż 15 cm. Połączenie nierozłączne rurociągów należy wykonać lutem twardym srebrnym przy użyciu odpowiednich złączek lub kształtek.

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

6. Prowadzenie rurociągów

Instalacje gazów medycznych należy układać pod tynkiem lub w części technicznej podwieszanego sufitu. Instalacje gazów medycznych należy wykonywać powykonaniu instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji elektrycznych.

Zewnętrzną część rurociągu znajdującą się poza budynkiem prowadzić na głębokości 1m w zabezpieczającej instalacji otulinie składającej się z rury wytrzymałej na ścisnienie powyżej 500N na podsypce piaskowej. Zabezpieczyć rurociąg taśmą sygnalizacyjną szerokości 10 cm na głębokości 50 cm.

7. Oznakowanie rurociągu

Rurociągi powinny być trwale oznakowane nazwą gazu (i/lub symbolem) w pobliżu zaworów odcinających, przy połączeniach, zmianach kierunku przebiegu, przed i za ścianami i przegrodami itd., w odstępach nie większych niż 10 m oraz w pobliżu punktów poboru. Oznakowanie powinno być zgodne z pkt. 10.1 normy PN-EN ISO 7396-1:2016-07 Systemy rurociągowo do gazów medycznych -- Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni.

a) próżnia



b) tlen



c) sprężone powietrze medyczne



d) sprężone powietrze chirurgiczne



e) podtlenek azotu



f) dwutlenek węgla



g) odciąg gazów anestetycznych



8. Przejście przez przegrody pożarowe

Przejście instalacji przez przegrody przeciwpożarowe powinno spełniać wymagania normy EN 13501-2 Klasyfikacja ogniowa materiałów budowlanych i elementów konstrukcyjnych i jej uszczelnienie powinno być wykonane przez wykwalifikowanego wykonawcę z odpowiednimi uprawnieniami.

9. Zawory odcinające

Zawory eksploatacyjne zostały umieszczone tak aby umożliwić personelowi technicznemu odcięcie poszczególnych pięter oraz stref takich jak sale chorych lub sale operacyjne. Zawory odcinające zostały również umieszczone przy wejściach do kolumn anestezjologicznych oraz chirurgicznych. Punkty poboru gazów zamontowane na tablicach ściennych posiadają zawory odcinające w zakrytej części instalacji przed wejściem instalacji do sal operacyjnych.

10. Próby wytrzymałości mechanicznej i szczelności

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

11. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Próba szczelności po zakończeniu montażu

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

Próba szczelności po zakończeniu montażu , a przed eksploatacją instalacji:

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

12. Sygnalizacja awaryjnych alarmów klinicznych

Spadek ciśnienia gazów medycznych (lub wzrost ciśnienia próżni) sygnalizowany jest przez sygnalizatory awaryjnych stanów gazów SG zamontowanych na skrzynkach SZKA-3. Po przekroczeniu krytycznych wartości ciśnienia sygnał z czujników doprowadzony zostaje do sygnalizatorów, które w sposób akustyczny i świetlny informują o zmianie ciśnienia. Sygnał awarii trwa dopóki ciśnienie gazu nie powróci do normy.

Instalacja sygnalizacji gazów medycznych zasilana jest w energię elektryczną.

13. Skrzynki zaworowo-kontrolne

Należy je montować na ścianie w miejscach dostępnych i dobrze widocznych. Do każdej skrzynki zaworowo-kontrolnej należy doprowadzić instalację elektryczną niskonapięciową 24V DC, 500mA. Skrzynki zaworowo-kontrolne powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN ISO 7396-1:2016-07+A1:2019-03* powinna być określona strefa, w jakiej działają oraz informacja: „Nie należy wyłączać zaworów za wyjątkiem awarii”. Ponadto gaz powinien być opisany nazwą i kolorem oraz musi posiadać wskazanie ciśnienia gazu lub próżni.

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

Wszystkie zawory odcinające powinny być identyfikowane przez wskazanie:

a) nazwy gazu lub ich symbolu,

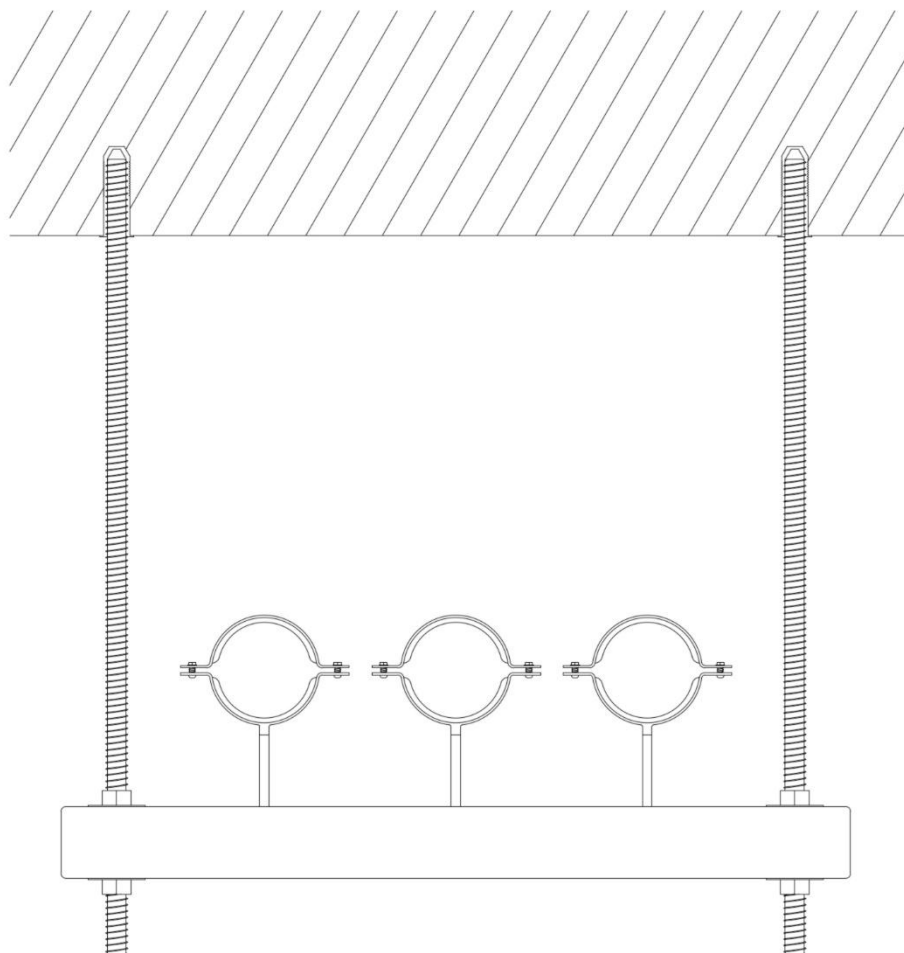
W skrzynkach, dla każdego gazu umieszczone jest wlotowe przyłącze awaryjno-konserwacyjne dedykowane do konkretnego gazu. Urządzenia muszą posiadać znak CE oraz wpis do rejestru wyrobów medycznych. Niniejsze dokumenty należy przedstawić zamawiającemu przed rozpoczęciem robót. Dla powyższych urządzeń należy wykuć otwory w ścianach i doprowadzić do nich instalację gazów medycznych. Wielkość otworów określona jest przez producenta urządzenia.

Każda sala operacyjna posiada osobną skrzynkę zaworowo-kontrolną na potrzeby obsługi aparatury umieszczonej w kolumnach, zaś naścienne tablice poboru gazów posiadają osobne skrzynki wydzielające strefy kontrolne.

Klon sygnalizatorów ze skrzynek zlokalizowanych przy salach operacyjnych umieścić wewnątrz tych sal w łatwo widocznym miejscu dla personelu obsługującego sale oraz umieścić klon sygnalizatora strefy oddziału intensywnej terapii w dyżurce znajdującej się na oddziale.

13. Sposób montażu uchwytów

Uchwyty montować do ścian oraz sufitów na gwintowanych sztangach umocowanych w metalowych dyblach do powierzchni. Systemy uchwytów montować na zawiesiach według rysunku schematycznego.



14. Spis rysunków

NR RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
GM1	GAZY MEDYCZNE PRZYZIEMIE	1:100
GM2	GAZY MEDYCZNE PARTER	1:100
GM3	GAZY MEDYCZNE 1 PIĘTRO	1:100
GM4	GAZY MEDYCZNE 2 PIĘTRO	1:100
GM5	GAZY MEDYCZNE ZAGOSPODAROWANIE	1:500
GM6	SCHEMAT SPRĘŻARKOWNI POWIETRZA	
GM7	SCHEMAT ROZPRĘŻALNI TLENU	
GM8	SCHEMAT ROZPRĘŻALNI PODTLENU AZOTU	
GM9	SCHEMAT ROZPRĘŻALNI DWUTLENKU WĘGLA	

Opracował:

Lic. Michał Polakowski

Projektował:

mgr inż. Artur Polakowski