

INSTALACJA GAZÓW MEDYCZNYCH

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Instalacja gazów medycznych
 - 3.1. Punkty poboru gazów medycznych
 - 3.2. Instalacja gazów medycznych
 - 3.3. Strefowe zespoły kontrolno-pomiarowe
 - 3.4. Sygnalizatory ciśnienia stanu gazów medycznych
4. Źródła gazów medycznych
5. Podstawy prawne wykonania instalacji
6. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW: Gazy medyczne

PW-GM-01 Rzut parteru-gazy medyczne	Skala 1:50
PW-GM-02 Budynek techniczny-gazy medyczne	Skala 1:50
PW-GM-03 Schemat maszynowni sprężonego powietrza	Skala -
PW-GM-04 Schemat rozprężalni podtlenku azotu	Skala -
PW-GM-05 Schemat rozprężalni dwutlenku węgla	Skala -
PW-GM-06 Schemat maszynowni próżni	Skala -
PW-GM-07 Schemat rozprężalni tlenu	Skala -
PW-GM-08 Schemat rozprężalni argonu	Skala -

1. Podstawa opracowania

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1 126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz.1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r.Nr 74, poz. 676), wraz z późniejszymi aktualizacjami.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 24 listopada 2006 r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym, pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej./Dz.Ustaw Nr 74 z dn.05.10.1992 r./
3. Uzgodnienia z Działem Technicznym Szpitala.
4. Inwentaryzacja istniejącej instalacji w Szpitalu.
5. PN-EN ISO 7396-1:2007 Systemy rurociągowo do gazów medycznych - Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni
6. Norma PN-EN 13348:2008 miedź i stopy miedzi - rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
7. Norma PN-EN ISO 9170-1:2008 Systemy rurociągowo do gazów medycznych Część 1: Punkty poboru do sprężonych gazów medycznych i próżni.
8. Norma PN-EN ISO 13485:2005 Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością- Wymagania dla celów przepisów prawnych
9. Dyrektywa Rady Unii Europejskiej 93/42/ECC
Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 roku nr 93 poz. 896 „ o wyrobach medycznych
10. Part 5 - California Plumbing Code – Chapter 13 „Health Care Facilities and medical Gas and Vacuum Systems” page 243-244, 2007

2. Zakres opracowania

Poniższe opracowanie zawiera projekt budowlany instalacji gazów medycznych:

- instalacji tlenu medycznego
- instalacji próżni
- instalacji sprężonego powietrza medycznego 4,5 bar
- instalacji argonu
- instalacji sprężonego powietrza technicznego 8,0 bar
- instalacji dwutlenku węgla
- instalacja podtlenku azotu
- rozprężalni dwutlenku węgla
- rozprężalni podtlenku azotu

- rozprężalni argonu
- maszynowni pomp próżniowych
- maszynowni sprężonego powietrza medycznego 4,5 bar
- maszynowni sprężonego powietrza technicznego

3. Instalacja gazów medycznych

3.1. Punkty poboru gazów medycznych

Punkty poboru gazów medycznych przewiduje się na parterze w salach operacyjnych, w każdej z nich zaprojektowane zostaną dwie kolumny :

- jedna wyposażona w punkty poboru gazów medycznych: tlenu, próżni, sprężonego powietrza medycznego 5 bar, podtlenu azotu, oraz punkty odciągów gazów poanestetycznych z wyprowadzeniem ponad dach;
- druga w próżnię, sprężone powietrze medyczne, argon i dwutlenek węgla w dwóch salach a w trzeciej - próżnię, sprężone powietrze medyczne i dwutlenek węgla.

Szczegóły parametrów kolumn zawarte są w projekcie technologii medycznej stanowiącej odrębne opracowanie. Dodatkowo przewiduje się podtynkowe punkty w ścianach sal operacyjnych jako rezerwa dla kolumn wiszących.

Każda sala operacyjna wraz z pomieszczeniem przygotowania pacjenta (w którym również przewiduje się punkty tlenu, próżni oraz sprężonego powietrza medycznego) będzie posiadać własny, strefowy zespół kontrolno-pomiarowy w postaci szafki podtynkowej zlokalizowanej na korytarzu czystym przed wejściem do pomieszczenia przygotowania pacjenta. W salach operacyjnych przewiduje się dodatkowy panel sygnalizacyjny ciśnienia gazów medycznych, w celu zapewnienia stałego monitoringu ciśnienia w instalacji gazów medycznych.

W pomieszczeniu sali nadzoru po znieczuleniu przewiduje się punkty poboru tlenu, próżni oraz sprężonego powietrza 4,5 bar, które zlokalizowane będą w kolumnach wiszących nad każdym łóżkiem. Podobnie jak sale operacyjne, sala wybudzeń będzie również wyposażona w własny strefowy zestaw kontrolno-pomiarowy przed salą, oraz wewnętrzny sygnalizator ciśnienia gazów medycznych.

Na bloku operacyjnym przy głównym zasilaniu oddziału w gazy medyczne projektuje się główną szafkę zaworową, pozwalającą na odcięcie całego oddziału od zasilania w gazy.

Pomimo ewentualnej awarii lub konserwacji instalacji w danej strefie oddziału np. w sali wybudzeń lub jednej sali operacyjnej, układ instalacji gazów medycznych pozwala na zapewnienie ciągłości pracy w pozostałych strefach bloku operacyjnego, co jest niezbędne i konieczne z punktu widzenia bezpieczeństwa pacjenta znajdującego się na bloku operacyjnym.

Dokładna ilość i typy punktów poboru gazów medycznych, oraz specyfikacja techniczna kolumn anestezjologicznych i chirurgicznych, zawarta będzie w projekcie technologicznym, który stanowi podstawę dla projektu gazów medycznych.

W pomieszczeniach sterylizatorni przewiduje się instalację sprężonego powietrza technicznego do zasilania pistoletów w strefie brudnej, pomieszczeń mycia i suszenia wózków, oraz zgodnie z wytycznymi technologicznymi i rys. GM_01 do napędu urządzeń wyposażenia sterylizatorni.

Punkty poboru gazów medycznych – szybko zatraskowe złącza wtykowe – umożliwiają korzystanie z mediów centralnej instalacji zasilającej. Złącza wtykowe muszą spełniać wymogi norm PN-EN ISO 7396-1 oraz PN-92/M-75000 – ISO 9170.

Punkty poboru gazów medycznych muszą zapewniać jednoznaczny wybór typu gazu, zapewniony przez kod geometryczny miejsca poboru i wtyku. Gwarantuje on sprzężenie 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.

Zalecana wysokość montażu, wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych, od gotowego podłoża wynosi od 1200 do 1500mm.

Proponuje się podtynkowe punkty poboru w systemie AGA MC 70.



Punkty poboru dla gazów O₂, AIR5, N₂O, CO₂, VAC. Punkty posiadają zaworek awaryjno-konserwacyjny umożliwiając wymontowanie głowicy w trakcie pracy zasilanego oddziału (nie dotyczy VAC).

Odciągi gazów anestetycznych AGSS stanowią obowiązkowy element instalacji w miejscach stosowania gazów anestetycznych. Muszą spełniać wytyczne normy: PN-EN ISO 7396-2, PN-EN ISO 9170-2,



Z własnym napędem inżektorowym, zasilanym z instalacji sprężonego powietrza.

3.2. Instalacja gazów medycznych

Projektowana instalacja gazów medycznych prowadzona będzie w przestrzeni sufitu podwieszonego w komunikacji, poziomą instalację w salach operacyjnych i sali wybudzeń prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszonych, podejścia pod punkty poboru wykonać w brzdach ściennych lub prowadzić w wolnej przestrzeni lekkiej zabudowy.

Dla instalacji gazów medycznych należy przyjmować następujące wartości ciśnień:

- tlen = 4,5 bar ($\pm 20\%$)
 - sprężone powietrze medyczne (AIR 0,45 MPa) = ($\pm 20\%$)
 - próżnia = -0,6 bar ($\pm 100\text{mbar}$)
 - podtlenku azotu = 4, bar ($\pm 20\%$)
 - dwutlenek węgla = 4, bar ($\pm 20\%$)
 - argon = 4, bar ($\pm 20\%$)
 - sprężone powietrze techniczne (AIR 0,8 MPa) = ($\pm 20\%$)
- Oznaczenia barwne gazów medycznych musi być zgodne z ISO 5359, należy wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1:

Rurociągi instalacji gazów medycznych należy wykonać z rur miedzianych okrągłych bez szwu, spełniających wymagania normy EN 13348. Do wyrobu takich rur stosuje się wyłącznie miedź beztlenująca o zawartości miedzi minimum 99,90 % wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040% wag. Zgodnie z normą ten gatunek ma symbol SF-Cu. Ponadto dopuszczalna zawartość pozostałości środków ciągnących (oznaczana jako ilość pozostałego węgla) wynosi 0,2 mg/dm². Powierzchnia wewnętrzna rur musi być lśniąca - a więc bez jakichkolwiek pokryć. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

Montaż rurociągów instalacji gazów medycznych należy rozpocząć po wykonaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji sanitarnych. Główne rozprowadzenie gazów medycznych zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych. 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 mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV.

Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów gorących nie może być mniejsza niż 25 cm. Rurociągi muszą być podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia:

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

Podpory rurociągów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą być odizolowane od rurociągów. Rurociągi powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiony usytuowany możliwie jak najbliżej miejsca, w którym rurociąg wchodzi do budynku. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

3.4. Strefowe zespoły kontrolno-pomiarowe

Strefowe zespoły kontrolno-pomiarowe (szafki zaworowo-informacyjne), umożliwiają niezależne odcięcie instalacji w danej strefie oraz monitoring prawidłowej pracy instalacji. Ponadto umożliwiają przeprowadzenie prac naprawczych i konserwatorskich w danej strefie z zachowaniem ciągłości pracy w pozostałych strefach instalacji.

Zastosowane SZKG muszą posiadać znak „CE” oraz spełniać wymogi norm: PN-EN ISO 7396-1, PN-EN 60601-1, PN-EN 60601-1-2, PN-EN 60601-1-8, PN-EN ISO 14971, PN-EN 1041 oraz PN-EN 980.

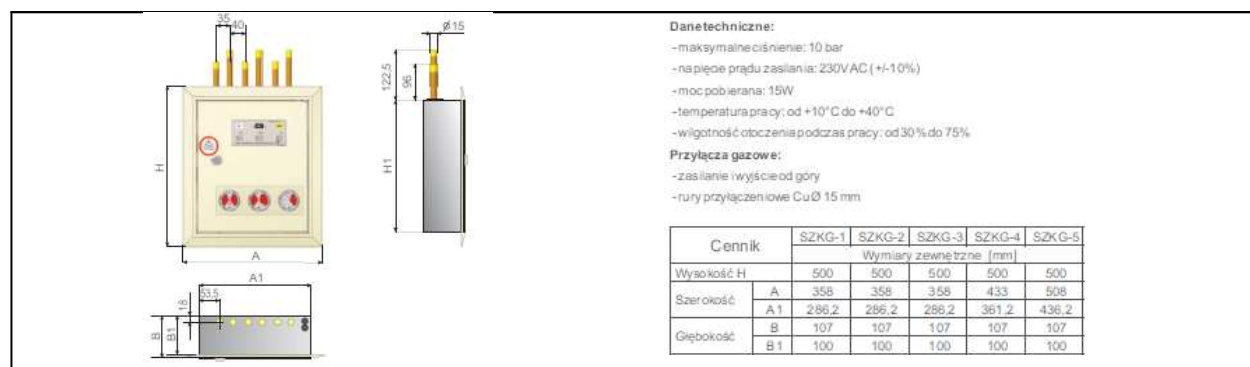
Dla każdego rodzaju gazu medycznego w skrzynce zainstalowany jest blok zaworowy, który poza możliwością zamknięcia strefy zasilania zaworem odcinającym, umożliwia również fizyczne odcięcie zasilania. Ponadto wyposażony jest w specyficzne dla każdego rodzaju gazu przyłącze do podłączenia zasilania awaryjnego.

Proponowane SZKG wyposażone są w panel alarmowy ciśnienia gazów medycznych.

Panele alarmowe sygnalizują odchylenia ciśnienia o 20% od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej -40kPa w przypadku próżni.

Szafki zlokalizowano w miejscach ogólnodostępnych na korytarzach, dodatkowo zaprojektowano panel sygnalizacyjny, tak aby personel medyczny mógł cały czas monitorować prawidłowy stan ciśnienia gazów medycznych w instalacji.

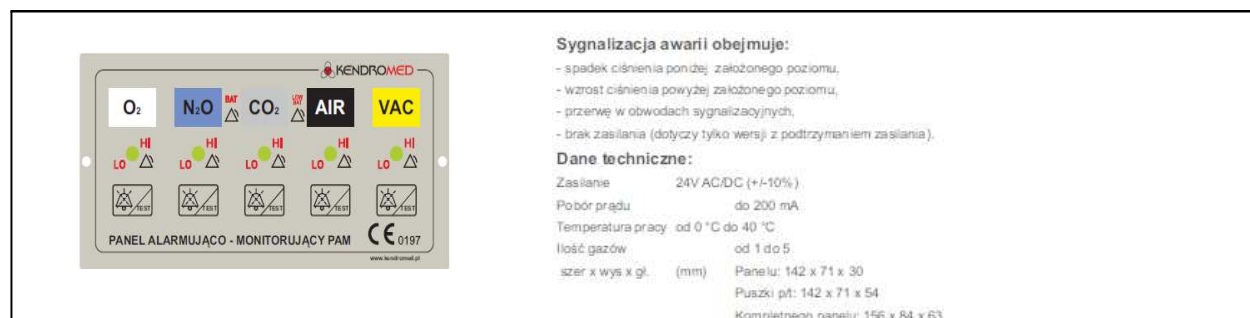
Strefowy zespół kontrolno-pomiarowy z sygnalizatorem ciśnienia gazów medycznych wymaga zasilania w prąd 1x230V.



3.5. Sygnalizatory ciśnienia stanu gazów medycznych

Urządzenia te sygnalizują odchylenia ciśnienia o 20% od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej -40kPa w przypadku próżni.

Zastosowane sygnalizatory muszą posiadać znak „CE” oraz spełniać wymagania norm: PN-EN ISO 7396-1, PN-EN 60601-1, PN-EN 60601-1-2, PN-EN 60601-1-8, PN-EN ISO 14971, PN-EN 1041 oraz PN-EN 980.



4. ŹRÓDŁA GAZÓW MEDYCZNYCH

Przewiduje się w oddzielnym budynku technicznym źródła gazów medycznych. W niezależnych pomieszczeniach będą zlokalizowane: maszynownia sprężonego powietrza medycznego, technicznego, w kolejnych pomieszczeniu projektuje się maszynownię pomp próżniowych, rozprężalnię podtlenu azotu i dwutlenku węgla. Tlen z istniejącego zbiornika tlenu poprzez istniejącą rozprężalnię.

Źródła gazów medycznych pokryją zapotrzebowanie projektowanych punktów poboru dla projektowanego budynku. W uzgodnieniu z Inwestorem sprężone powietrze medyczne i techniczne oraz próżnia zabezpieczają zapotrzebowanie dla całego szpitala.

4.1 Maszynownia sprężonego powietrza medycznego i technicznego

W celu pokrycia zapotrzebowania na sprężone powietrze medyczne dobrano 3 sprężarki śrubowe typu L07 o regulowanej wydajności w zakresie 0,44 - 1,01 m³/min dla ciśnienia 1,0MPa o mocy 7,5 kW.

Każda sprężarka zapewnia pełne zapotrzebowanie na sprężone powietrze medyczne.

Pracę sprężarek sterować będzie nadrzędny przetwornik mikroprocesorowy.

Na obróbce powietrza pomiędzy sprężarką a zbiornikiem wymagany jest separator cyklonowy z automatycznym elektrycznym odwadniaczem. Dobrano separator cyklonowy np. typu X006G firmy CompAir z elektronicznym spustem kondensatu typu BEKOMAT 31.

Zaprojektowano dwa zbiorniki, każdy o pojemności 500dm³. Na zbiornikach zaprojektowano elektroniczny spust kondensatu np. typu BEKOMAT 31.

Na obróbce powietrza pomiędzy zbiornikiem a osuszaczem adsorpcyjnym wymagane są filtry wstępne np. typu CF 0006 GB firmy CompAir z elektronicznym spustem kondensatu np. typu BEKOMAT 31.

Zaprojektowano dwa filtry wstępne tak aby w przypadku wymiany lub konserwacji jednego z filtrów można było kontynuować produkcję sprężonego powietrza medycznego.

Następnie powietrze kierowane jest na osuszacz adsorpcyjny. Zaprojektowano dwa osuszacze adsorpcyjne.

Dobrano osuszacz adsorpcyjny firmy CompAir o wydajności 1,2m³/min wyposażony w:

- filtr wstępny
- filtr dokładny
- filtr końcowy odpylający
- 2 kolumny osuszające
- kolumnę węglową
- katalizator tlenu

W przypadku zastosowania tak wyposażonego osuszacza nie ma potrzeby stosowania filtrów bardzo dokładnych i węglowych w module filtracyjno-redukcyjnym. W przypadku stosowania innego osuszacza należy przewidzieć dodatkowe stopnie filtracji przed zespołem redukcyjnym sprężonego powietrza.

Sprężone powietrze medyczne po wyjściu z osuszacza adsorpcyjnego jest powietrzem uzdatnionym spełniającym aktualne wymagania. Następnie kierowane jest na moduł redukcyjny składający się m.in. z zaworów redukcyjnych i nadmiarowych. W module następuje redukcja ciśnienia z 10bar do 5bar (zasilanie punktów poboru sprężonego powietrza 5bar).

Wytrącony ze sprężonego powietrza kondensat w automatycznych spustach zbierany będzie instalacją rurową do separatora oleju. Dobrano separator np. typu OWAMAT 10 firmy BEKO o wydajności 1,9m³/min.

W celu zapewnienia prawidłowej obróbki powietrza i uzyskania wymaganych parametrów na punktach poboru należy przeprowadzać okresowe przeglądy i konserwację urządzeń w maszynowni sprężonego powietrza medycznego zgodnie z zaleceniami producenta.

Osuszacz adsorpcyjny wyposażony jest w czujnik temperatury punktu rosy wraz z wyświetlaczem, który pozwala na monitoring tego parametru. Dodatkowo pozwala na wyprowadzenie do zewnętrznego panelu sygnałów alarmowych i aktualnego wskazania parametru temperatury punktu rosy.

Na potrzeby sprężonego powietrza technicznego dobrano stację powietrza składającą się z agregatu sprężarkowego typu L04 o wydajności 0,53 dm³/min stojącego na zbiorniku 200dm³ wraz z osuszaczem ziębniczym.

Wytyczne branżowe dla pomieszczenia maszynowni sprężonego powietrza

- **wentylacja**
zapewnienie świeżego powietrza do chłodzenia sprężarek czerpnią ścienną spód min. 2m nad poziomem terenu wykonanie kanału czerpnego doprowadzonego do wysokości 20-30cm nad posadzką załączanie się wentylacji wyciągowej przy temperaturze w pomieszczeniu powyżej +35°C maksymalna temperatura w pomieszczeniu +40°C,
zyski ciepła od urządzeń – ok. 8,0 kW
- **c.o.**
zapewnienie minimalnej temperatury w pomieszczeniu +5°C
- **wod-kan**
punktu czerpalnego ze złączką do węża
wpustu podłogowego
- **elektryczna**
zasilanie sprężarek mocą 7,5 kW każde, zasilanie 3x400V
wykonanie trzech gniazd sieciowych 230V
praca sprężarek naprzemienna, równoczesny pobór prądu tylko przez jedną sprężarkę
zasilanie stacji sprężarkowej powietrza technicznego mocą 4,0kW, zasilanie 3x400V

Maszynownia próżni

Proponuje się kompaktowy agregat próżniowy np. firmy Tepro S.A. typu AVA 160(M).
wydajności pompowania całego agregatu wynosi 160 m³/h (składający się z 3 pomp)

Jedna pompa w agregacie posiada wydajność 57m³/h.

Wyrzut z pomp próżni należy prowadzić rurą PCV 50 ponad dach budynku.

Wytyczne branżowe dla pomieszczenia maszynowni próżni

- **wentylacja**
zapewnienie świeżego powietrza czerpnią ścienną spód min. 2m nad poziomem terenu
załączanie się wentylacji wyciągowej przy temperaturze w pomieszczeniu powyżej +35°C
maksymalna temperatura w pomieszczeniu +40°C
zyski ciepła od urządzeń – 3,5kW
- **c.o.**
zapewnienie minimalnej temperatury w pomieszczeniu +5°C

- **wod-kan**
punktu czerpalnego ze złączką do węża
wpustu podłogowego
- **elektryczna**
zasilanie agregatu próżniowego mocą 4,7kW, zasilanie 3x400V

Źródło tlenu

Podstawowym źródłem tlenu jest istniejący zewnętrzny zbiornik tlenu o pojemności 6m³ z parownicą, oraz jako rezerwę istniejące dwie rozprężalnie z bateriami 2 x po 10 butli.

W jednej butli rezerwowej o ciśnieniu 150bar znajduje się 6,0 m³ tlenu o ciśnieniu atmosferycznym.

Źródło podtlenu azotu

Podstawowym źródłem podtlenu azotu będą trzy baterie butli, każda po 5 butli o pojemności 40dm³ i ciśnieniu 150bar.

W jednej butli o ciśnieniu 150bar znajduje się 6,0 m³ podtlenu azotu o ciśnieniu atmosferycznym. Zatem pojedyncza bateria butli posiada łączną pojemność 5 x 6 = m³ podtlenu azotu o ciśnieniu atmosferycznym.

Źródło dwutlenku węgla

Proponuje się jako źródło dwutlenku węgla trzy baterie butli po 4 butle w każdej baterii.

W jednej butli rezerwowej o ciśnieniu 150bar znajduje się 6,0m³ dwutlenku węgla o ciśnieniu atmosferycznym.

Wytyczne branżowe dla pomieszczenia rozprężalni dwutlenku węgla i podtlenu azotu

- **wentylacja**
wentylacja grawitacyjna
wentylacja awaryjna zapewniająca 20 wym./h – praca wentylatora sterowana czujnikiem stężenia dwutlenku węgla. Należy zapewnić na zewnętrznej ścianie pomieszczenia przy drzwiach wejściowych sygnalizację świetlną-dźwiękową informującą o załączeniu się wentylacji awaryjnej.
- **c.o.**
zapewnienie minimalnej temperatury w pomieszczeniu +5°C
- **elektryczna**
wykonanie po jednym gnieździe sieciowym 230V
przy dwóch panelach redukcyjnych

Źródło argonu

Proponuje się jako źródło argonu trzy baterie butli po 1 butli o pojemności 5 l w każdej baterii. Lokalizacja rozprężalni w szafie w części technicznej budynku.

5. Podstawy prawne wykonania instalacji

Instalacje gazów medycznych należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

1. Wytyczne Projektowania Szpitali Ogólnych-zeszyt III, wydane przez MZiOS w 1981r.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 24.11.2006 r. r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym, pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej. /Dz.Ustaw Nr 74 z dn. 05.10.1992 r./
3. Norma PN-EN 13348: 2008 „Miedź i stopy miedzi Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”
4. Norma PN-EN ISO 9170-1:2008 Systemy rurociągowe do gazów Medycznych Część 1: Punkty poboru do sprężonych gazów medycznych i próżni.
5. Norma PN-EN ISO 7396-1:2007 rurociągi dla medycznych gazów sprężonych i próżni
6. Norma PN-EN ISO 13485:2005 Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością- Wymagania dla celów przepisów prawnych

Instalacje gazów medycznych są wyrobem medycznym, podlega ona klasyfikacji i zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej 93/42/EWG sklasyfikowana jest do klasy II b, wiąże się to ze szczególnymi warunkami wykonania i odbioru zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, 7396-2.

Zainstalowane urządzenia spełniają Ustawę o Wyrobach Medycznych oraz Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 30.04.2004, zakwalifikowane są do wyrobów medycznych klasy IIb.

Montaż instalacji winno wykonać specjalistyczne przedsiębiorstwo, posiadające referencje spełnienia wiarygodności technicznej w świetle obowiązującego prawa budowlanego, a pracownicy powinni posiadać odpowiednie uprawnienia do lutowania i spawania rurociągów miedzianych.

Ponadto firmy Wykonawcze powinny posiadać certyfikat ISO 9001 oraz ISO 13 485 potwierdzające jakość wykonania zgodną z obowiązującymi przepisami.

6. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami a także z dobrą wiedzą techniczną.
- Wszystkie wymiary i wielkości przyjęte w projekcie należy sprawdzić na budowie. Do obowiązków Kierownictwa Budowy należy sprawdzenie przyjętych rozwiązań. W razie stwierdzenia niezgodności lub, gdy przyjęte elementy są nieodpowiednie ze względu na późniejsze zmiany wymiarów na budowie należy niezwłocznie powiadomić autora opracowania.
- W przypadku gdy podczas realizacji projektu zauważy się możliwą kolizję instalacji, należy przerwać wykonywane prace i niezwłocznie skontaktować się z Projektantem w celu rozwiązania problemu.
- Rury układać zgodnie z instrukcją montażu i układania wymaganą przez producenta rur oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu.
- Do montażu stosować wyłącznie materiały posiadające decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną (zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane).
- Wszystkie instalacje i urządzenia wyposażać w system połączeń wyrównujących potencjały elektryczne.
- Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami konstrukcji, instalacji wewnętrznych i zewnętrznych.
- Wykonawca nie może w żaden sposób wykorzystywać pomyłek, błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego, wraz z propozycją rozwiązania zamiennego
- Podpisanie umowy przez Wykonawcę jest równoważne z oświadczeniem, że otrzymana przez niego dokumentacja jest wystarczająca dla wykonania robót i zrealizowania zadania będącego przedmiotem umowy Wykonawcy z Zamawiającym.
- Jeżeli wystąpią rozbieżności pomiędzy niniejszym dokumentem a innymi częściami dokumentacji przetargowej, Wykonawca powinien założyć wyższe wymagania jako obowiązujące. Założenie to nie zwalnia Oferenta z obowiązku wyjaśnienia, które z rozwiązań jest właściwe.