

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1.	Dane ogólne	str. 1
1.1	Podstawa opracowania	str. 1
1.2	Przedmiot i zakres opracowania	str. 1
2.	Centrale gazów nego powietrza i próżni.....	str. 2
2.1	Wytyczne dla innych branż, dotyczące central	str. 2
2.2	Opis techniczny central	str. 3
2.3	Wyposażenie central	str. 4
2.4	Opis urządzeń central	str. 4
3.	Elementy składowe instalacji	str. 9
4.	Ogólne wytyczne elektryczne	str. 20
5.	Warunki wykonania i odbioru robót	str. 21
6.	Obsługa i eksploatacja	str. 25

II. RYSUNKI

GM1	Rzut niskiego parteru	1 : 100
GM2	Rzut wysokiego parteru	1 : 100
GM3	Rzut 1 piętra	1 : 100
GM4	Rzut 2 piętra	1 : 100
GM5	Schemat centrali sprężonego powietrza	
GM6	Schemat centrali próżni	

I. OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- 1.1.1 Umowa N-O-I48 z dnia 07-03-2016
- 1.1.2 Wytyczne zawarte w normach PN-EN ISO 7396-1 i -2 i 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 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 i próżni na potrzeby zadania „Rozbudowa i modernizacja Szpitala Ogólnego przy ul. Szpitalnej 5 w Wysokiem Mazowieckim wraz z lądowiskiem dla śmigłowców LPR”.

Zakres opracowania:

- 3.2.1. Wyposażenie central sprężonego powietrza medycznego oraz próżni (VAC) na potrzeby wchodzących w zakres niniejszego opracowania
- 3.2.2. Doprowadzenie zasilania w tlen, sprężone powietrze medyczne i w próżnię z ich central do wyznaczonych pomieszczeń i miejsc poboru gazów i próżni w budynkach wchodzących w zakres niniejszego opracowania.
- 3.2.3. Odprowadzenie gazów poanestetycznych w budynkach wchodzących w zakres niniejszego opracowania.
- 3.2.4. Wyposażenie w medyczne jednostki zasilające sal medycznych w budynkach wchodzących w zakres niniejszego opracowania.
- 3.2.5. Sygnalizacja awaryjna gazów medycznych i próżni w budynkach wchodzących w zakres niniejszego opracowania.

Ad. 1.2.1.:

a) tlen dostarczany będzie z istniejącej centrali tlenu.

d) Źródła zasilania w sprężone powietrze medyczne – na poziomie niskiego pateru (pom. A00/64) projektuje się dla powietrza medycznego układ 3 kompresorów z niezbędną armaturą zapewniającą wymagane ciśnienie i odpowiednią jakość powietrza medycznego, zgodną z wymogami Europejskiej Farmakopei. Oprojektowana centrala będzie zapewniać potrzeby całego szpitala w powietrze medyczne. Dotychczasowa w całości przeznaczona będzie na potrzeby koncentratora tlenu.

e) Źródła zasilania w próżnię - na poziomie niskiego pateru (pom. A00/48) projektuje się centralę którą stanowi układ 3 pomp próżniowych z niezbędną armaturą zapewniającą wymagane podciśnienie i czystość instalacji.

Ad. 1.2.2.:

W celu doprowadzenia instalacji gazów medycznych, i próżni do punktów poboru w budynku wchodzących w zakres niniejszego opracowania projektuje się 3 piony

2. CENTRALE SPRĘŻONEGO POWIETRZA I PRÓŻNI

2.1. Wytyczne dla innych branż, dotyczące central

2.1.1. Centrala sprężonego powietrza medycznego – AIR5

Przewiduje się 3 sprężarki o mocy 11 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 instalacje ciepłej i zimnej wody;
- zainstalować wpust kanalizacyjny (w pobliżu rozdzielacza oleju i wody Öwamat);
- wentylacja pomieszczenia winna zapobiegać przegrzewaniu się urządzeń; maksymalna temperatura w pomieszczeniu nie może przekraczać **+40°C**;
- dla sprężarek należy wykonać czerpnie i wyloty powietrza zgodnie z DTR sprężarek. Dla projektowanych sprężarek o mocy **11 kW** zalecamy wykonanie jednej czerpni powietrza o przekroju **0,5 m²**, 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 wynosi **1700 m³/h**.
Ilość powietrza wylotowego z maszyn do odprowadzenia na zewnątrz wynosi **ok. 80%**.
- do ustawienia sprężarek wystarcza wypoziomowana posadzka przemysłowa bez fundamentu

III. Elektryczne

- oświetlenie oraz gniazda wtykowe jak dla pomieszczeń wilgotnych;
- zasilanie szafy sterowniczej **3x11,0 kW** ze źródła napięcia gwarantowanego;
- kabel zasilający szafę sterowniczą **YKY 5x25mm²** (wejście od dołu szafy);
- należy przewidzieć w rozdzielni elektrycznej zabezpieczenie trójfazowe **80A**;
- 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 przewód sygnalizacyjny **YTKSY 10x2x0,5mm²**;
- w przypadku konieczności układania przewodów sygnalizacyjnych w ziemi należy zastosować przewody przeznaczone do układania w ziemi (np. **XzTKMXpw 5x4x0,5 mm²**).

2.1.2. Centrala próżni – VAC

Przewiduje się centralę próżni, 3 pompy o mocy 4,0 kW.

Wytyczne dla centrali:

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 instalacje ciepłej i zimnej wody;
- zainstalować wpust kanalizacyjny;

- 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**;
- Zyski ciepła od maszyn stanowią **ok. 90%** mocy elektrycznej

III. Elektryczne

- oświetlenie oraz gniazda wtykowe jak dla pomieszczeń wilgotnych;
- zasilanie szafy sterowniczej **3x4,0 kW** ze źródła napięcia gwarantowanego;
- kabel zasilający szafę sterowniczą **YKY 5x10mm²** (wejście od dołu szafy);
- należy przewidzieć w rozdzielni elektrycznej zabezpieczenie trójfazowe **50A**;
- odpowiednio do przepisów wykonać instalację uziemiającą;
- stan pracy źródeł zasilania w centrali próżni 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 przewod sygnalizacyjny **YTKSY 10x2x0,5mm²**;
- w przypadku konieczności układania przewodów sygnalizacyjnych w ziemi należy zastosować przewody przeznaczone do układania w ziemi (np. **XzTKMXpw 5x4x0,5 mm²**).

2.2. Opis techniczny central

Wprowadzenie

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 przejmuje 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.

Centrala próżni

Próżnia wytwarzana jest przez elektrycznie napędzane pompy. Instalacja jest tak zbudowana, że prace konserwacyjne i naprawcze mogą być prowadzone bez przerywania eksploatacji. Pojemność zbiornika jest tak dobrana, aby kompensować zróżnicowane ilościowo zużycie.

Wychwytywacz wydzielin oraz filtry bakteryjne chronią instalację wytwarzającą próżnię przed zanieczyszczeniami i bakteriami z sieci rozdzielczej, gwarantując jednocześnie bakteryjną czystość powietrza wylotowego. Wszystkie wymagane do sterowania instalacji elektryczne i pneumatyczne elementy przełączające zawiera zamykana szafa sterownicza.

2.3. Wyposażenie central

W wyposażeniu centrali sprężonego powietrza (AIR) przewiduje się:

- 3 kompresory S 15-13 (11 kW)
- 3 separatory oleju 1"
- szafę zasilającą 3 x 11kW
- 2 zbiorniki ciśnieniowe o pojemności 2000 l
- 2 osuszacze adsorpcyjne BADME 020S
- stację redukcyjną 100
- 7 oddzielaczy kondensatu Bekomat 32
- oddzielacz oleju i wody Öwamat 10
- zestaw złączy
- zawory kulowe
- 1 sygnalizator stanu pracy 5EN

W wyposażeniu centrali próżni przewiduje się:

- 3 pompy próżniowe 160 (4,0 kW)
- szafę sterowniczą 3 x 4,0 kW
- 2 zbiorniki ciśnieniowe o pojemności 1000 l
- 2 naczynia sekrecyjne (wychwytywacze wydzielin)
- 2 podwójne filtry bakteryjne
- zestaw złączy
- zawory kulowe

2.4 Opis urządzeń central

2.4.1. Centrala sprężonego powietrza medycznego

wielkość: 3 sprężarki o mocy 11 kW, wyd. 1250 l/min (75 m³/h)
ciśnienie pracy: 5 bar

Zapotrzebowanie na sprężone powietrze

Szczytowe zapotrzebowanie na powietrze – 1250 l/min

2.4.2. Wyposażenie centrali sprężonego powietrza

W wyposażeniu centrali sprężonego powietrza przewiduje się:

W wyposażeniu centrali sprężonego powietrza przewiduje się:

- 3 kompresory S 15 (11 kW)
- 3 separatory oleju 1"
- szafę zasilającą 3 x 11kW
- 2 zbiorniki ciśnieniowe o pojemności 1000 l
- 2 osuszacze adsorpcyjne BADME 020S
- stację redukcyjną 100
- 7 oddzielaczy kondensatu Bekomat 32
- oddzielacz oleju i wody Öwamat 10
- zestaw złączy
- zawory kulowe

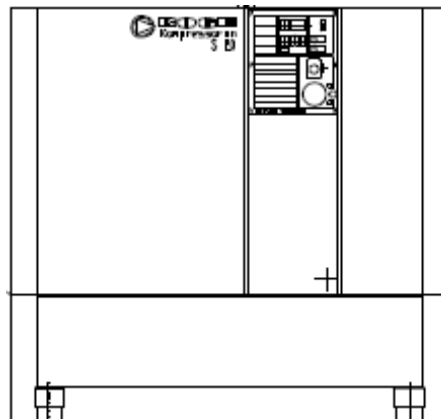
2.4.2.1 Kompresor S 15

Sprężarka śrubowa smarowana olejem, chłodzona powietrzem, zmontowana w super - tłumionej akustycznie obudowie poziomej, 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	: 1250 l/min (75 m ³ /h)
poziom ciśnienia akustycznego	
wg. DIN 45635 cz. 13	: 72 dB(A)
moc silnika	: 11,0 kW
napięcie	: 400 V / 50 Hz AC
wymiary (szer.×gł.×wys.)	: 700 × 940 × 970 mm
waga	: 220 kg
ilość	: 3 szt.



2.4.2.2. Separator cyklonowy oleju

Do wstępnego oddzielania olei i innych zanieczyszczeń wytworzonych przez kompresor.
ilość : 3 szt.

2.4.2.3. Zbiornik sprężonego powietrza 2000 l

W wykonaniu stojącym, ocynkowany

Dane techniczne:

max. ciśnienie	: 16 bar
pojemność	: 2000 l
waga	: 390 kg
wymiary (d, H)	: 1212, 2340 mm
ilość	: 2 szt.

2.4.2.4. Osuszacz adsorpcyjny BADME 020S

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/m³;
- regenerowalny na zimno osuszacz adsorpcyjny (2 równoległe komory) adsorbujący parę wodną do punktu rosy -40°C i jednocześnie minimalizujący zawartości CO₂, NO, NO₂ i SO₂ do wartości nie przekraczających określonych w Normie Europejskiej;
- filtr hopkalitowy, który na wyjściu utlenia CO do CO₂, 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	: 70,0 m ³ /h (przy 7 bar i 35°C)
	: 93,0 m ³ /h (przy 12 bar i 40°C)
wymiary (szer.× gł.× wys.)	: 387 × 302 × 1376 mm
waga	: 48 kg
ilość	: 2 szt.

2.4.2.5. Zestaw redukcyjny

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

Dane techniczne:

3 równoległe zestawy	
Max. ciśnienie wejściowe:	16 bar
Ciśnienie robocze:	2 × 5 bar
Wydajność przepływu:	100 m ³ /h przy 5 bar
Zawór bezpieczeństwa 5 bar:	reakcja przy przepływie 120 m ³ /h
Przyłącze:	rura miedziana 22 mm
ilość :	1 szt.

2.4.2.6. Rozdzielacz oleju i wody ÖWAMAT 10

Do automatycznej obróbki kondensatu zawierającego olej.

Dane techniczne:

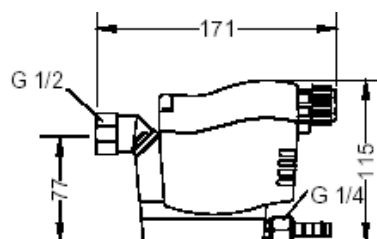
pojemność zbiornika	: 10,0 L
filtr wstępny	: 2,6 L
filtr główny	: 2,6 L
wymiary (sz.×gł.×wys.)	: 290x222x528 mm

2.4.2.7. Elektronicznie sterowany poziomem spust kondensatu BEKOMAT 32

Bekomat32 służy do usuwania kondensatu (skroplin) z instalacji sprężonego powietrza. Urządzenie posiada niewielki zbiorniczek na kondensat który jest usuwany w cyklach sterowanych elektronicznie za pomocą poziomu kondensatu

Dane techniczne:

max. ciśnienie robocze	: 16 bar
max. wydajność osuszania	: 480 m ³ /h
temperatura otoczenia (min/max)	: +1/+60°C
waga	: 0,37 kg
zasilanie elektryczne	: 230 V / 50 Hz AC
pobór mocy	: 0,5 VA .



2.4.2.8. Szafa sterownicza 3 × 11,0 kW

Przeznaczona do całkowitego automatycznego sterowania 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..

Dane techniczne:

Moc zasilanych urządzeń : $3 \times 11,0$ kW
zasilanie elektryczne : 400 V / 50 Hz AC

2.4.2.9. Zawory kulowe

Zawór kulowy z gwintem zewnętrznym i uszczelnionym stożkowo mosiężnym śrubunkiem lutowniczym. Dla powietrza medycznego zawory kulowe muszą być przeznaczone do gazów medycznych w wykonaniu bezolejowym i bezsmarowym.

Ciśnienie znamionowe : 16 bar.

2.4.2.10. Zestaw złączek

Do połączenia orurowania z armaturą i agregatami, składający się ze wszystkich niezbędnych śrubunków, redukcji, łuków, trójników itp.

ilość : 1 zestaw

2.4.2.11 . Sygnalizator stanu pracy 5EN

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w sprężone powietrze. Z jednego sygnalizatora można wyprowadzić maksymalnie 5 sygnałów, informujących 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.

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.

2.4.3. Centrala próżni

wielkość j centrali: 3 pompy próżniowe o mocy 4,0 kW, wyd. 740 l/min przy 0,3 bar (70 % próżni)
podciśnienie pracy: 0,4 bar (60% próżni)

2.4.3.1. Pompa próżniowa 160

Z rozruchem bezpośrednim, chłodzona powietrzem, smarowana olejem, cichobieżna, nie przekazująca drgań na zewnątrz.

Dane techniczne :

zdolność ssąca przy 0,3 bar (70 % próżni)
odniesiona do powietrza w stanie normalnym : 740

l/min

moc silnika	: 4,0 kW
zasilanie	: 400 V / 50 Hz
ilość obrotów	: 1500 min ⁻¹
poziom ciśnienia akustycznego	
wg. DIN 45635 cz. 13	: 70 dB(A)
wymiary (szer.xgł.xwys.)	: 858 × 525 × 407 mm
waga	: 140 kg
ilość	: 3 szt.

2.4.3.2. Szafa sterownicza 3 × 4,0 kW

Do całkowitego automatycznego sterowania i kontroli instalacji próżniowej, obudowa z blachy stalowej, zamykana, przygotowana do montażu ściennego, wprowadzenie kabla od dołu, z zaciskami wejściowymi i wyjściowymi, osprzęt zabezpieczający, bezpieczniki i lampki zapasowe, odpowiednia dokumentacja na wewnętrznej stronie drzwiczek w kieszeni dokumentacyjnej.

Dane techniczne:

moc	: 3 × 4,0 kW, rozruch gwiazda-trójkąt
zasilanie elektryczne	: 400 V / 50 Hz AC
ilość	: 1 szt.

2.4.3.3. Zbiornik próżniowy 1000 l

W wykonaniu stojącym, cynkowany z otworem inspekcyjnym.

Dane techniczne :

max. ciśnienie	: 11 bar
pojemność	: 1000 l
waga	: 210,5 kg
wymiary (d, H)	: 808, 2190 mm
ilość	: 2 szt.

2.4.3.4. Wychwytywacz wydzielin (naczynie sekrecyjne)

Do ochrony instalacji próżniowej przed przypadkowo dostającymi się do sieci rurociągów wydzielinami i plynami, kompletnie zmontowany z materiałem mocującym.

Dane techniczne:

waga	: 10,2 kg
pojemnik	: 8 l
ilość	: 2 szt.

2.4.3.5. Podwójny filtr bakteryjny

Do ochrony zbiornika próżniowego i pomp oraz wylotu powietrza przed kontaminacją z zasysanymi zarazkami.:

Dane techniczne:

wydajność przepływu	: 90 m ³ /h
waga	: 18 kg
ilość	: 2 szt.

2.4.3.6. 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.

2.4.3.7. Sygnalizator stanu pracy 5EN

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w próżnię. Z jednego sygnalizatora można wyprowadzić maksymalnie 5 sygnałów, informujących 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.

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.

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 firmy Dräger, wiodącego producenta wyrobów medycznych, spełniających aktualnie obowiązujące normy.

Ujęta w projekcie armatura, zgodna z Ustawą o Wyrobach Medycznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 30.04.2004, 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.

3.1. Przewody rurociągowy

3.1.1. Wytyczne ogólne

Dla projektowanych instalacji ustala się następujące wartości ciśnienia dystrybucyjnego:

- tlen = 5 bar
- sprężone powietrze medyczne (AIR 5) = 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. Kielichowanie rur w celu ich łączenia jest zabronione!

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.

3.2.2. 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 kolumn i 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:

Średnica rury (mm)	Mocowanie poziome - minimalny odstęp (m)	Mocowanie pionowe - minimalny odstęp (m)
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
35 x 1,5	2,5	2,5
42 x 1,5	2,5	2,5

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, czarno-biały;
- próżnia: żółty.

Wszystkie piony, 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. Możliwe jest wpinanie wylotów tych przewodów 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. Przewody

wyrzutowe można również wyprowadzać poza elewację budynku, z kolankiem skierowanym w kierunku nie zagrażającym bezpośrednim kontaktem osób postronnych z odprowadzanymi gazami.

3.3. Strefowe zespoły kontrolne (SZK)

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

Strefowe zespoły kontrolne produkcji firmy Dräger (zaprojektowano je w miejscach ogólnie dostępnych – na korytarzach lub przy punktach pielęgniarstkich) pozwalają na odczytanie ciśnienia w poszczególnych odcinkach sieci rurociąkowej 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".

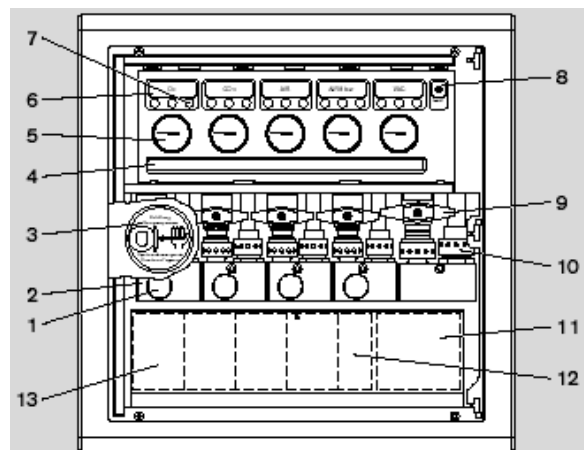
Ponadto przycisk "Reset/Test" służy do sprawdzenia funkcjonowania sygnału optycznego i akustycznego oraz do pobudzenia bezpotencjałowego przekaźnika meldunku o zakłóceniach.

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

Cechy charakterystyczne strefowych zespołów kontrolnych Dräger:

1. Część spodnia skrzynki (podtynkowa) wykonana ze stali nierdzewnej.
2. Część górną wykonaną z tworzywa ABS odznaczającego się dużą ognioodpornością, udurowianiem, twardością oraz odpornością na zarysowania, jak również dobrymi właściwościami izolacyjnymi. Część górną skrzynki składa się z ramy oraz drzwiczek. Rama wyposażona w specjalne osłonięte szczeliny wentylacyjne do wentylowania wnętrza skrzynki.
3. Kąt otwarcia drzwiczek $>180^\circ$.
4. Wejście i wyjście rurociągów od góry.

5. Możliwość bezstopniowego wyrównania z płaszczyzną tynku - do 20 mm.
6. Czytelna sygnalizacja - diody sygnalizacyjne usytuowane bezpośrednio nad każdym manometrem.

3.4. Monitory (sygnalizatory) gazów medycznych instalowane poza skrzynkami

Zaprojektowano monitory gazów typu G produkcji firmy Dräger, 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 3-ch i 6-ciu 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 przerywania 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.

3.5. Punkty poboru gazów medycznych i próżni

Przewiduje się zastosowanie punktów poboru typu Dräger w standardzie DIN. Projekt przewiduje montaż punktów poboru w ścianach oraz w medycznych jednostkach zasilających.

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

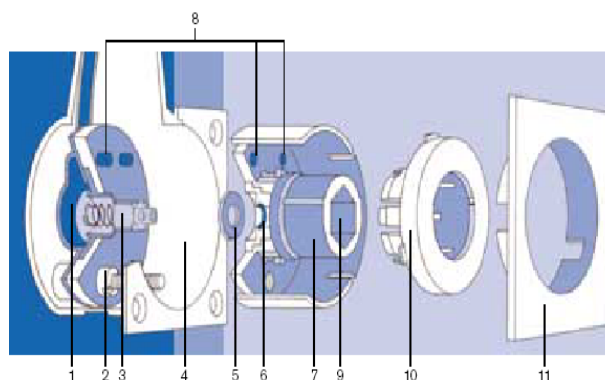
Przewidziane w projekcie złącza wtykowe zapewniają jednoznaczny wybór rodzaju gazu - osiągnięty przez kod geometryczny miejsca poboru i wtyku, gwarantujący możliwość sprzężenia tylko elementów tego samego rodzaju gazu, a tzw. „wewnętrzne zabezpieczenie” rodzaju gazu zagwarantowane jest już w trakcie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

Wykonane w standardzie DIN złącza wyposażone są dodatkowo w dwustopniową blokadę wtyku (pozycja parkowania oraz pozycja czerpania gazu).

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.



Budowa punktu poboru

- 1 zawór serwisowy
- 2 nakrętka zabezpieczająca
- 3 zawór
- 4 puszka z gniazdem
- 5 uszczelka
- 6 oring
- 7 sprzęg wtykowy
- 8 wewnętrzne kodowanie rodzaju gazu
- 9 zewnętrzne kodowanie rodzaju gazu
- 10 tulejka odryglowująca
- 11 płytka maskująca

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 wnętrz.

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

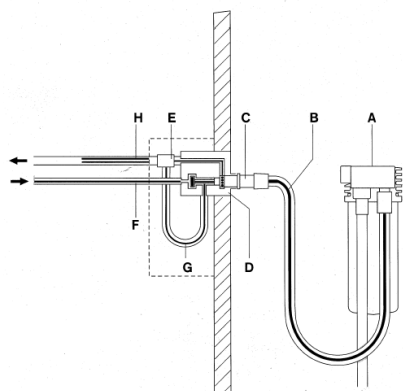
3.6. Gniazda odciągu gazów poanestetycznych (NA)

Projekt przewiduje montaż gniazd odciągu gazów poanestetycznych w ścianach oraz w medycznych jednostkach zasilających..

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

Układ inżektorowy odciągu 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. Instalacja inżektorowa montowana w jednostkach zasilających różni się od zestawu ściennego sposobem rozmieszczenia elementów składowych odciągu gazów narkozowych.

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 wnętrz.



Odciąg gazów poanestetycznych - schemat

A aparat do znieczulania

B węzeł odciągowy

C wtyk odciągu

D gniazdo odciągu

E inżektor

F instalacja sprężonego powietrza 5 bar

G powietrze napędowe

H instalacja odprowadzająca do atmosfery

3.7. Jednostki zasilające

W salach normalnej opieki medycznej (łóżkowych):

3.7.1. Panel ścienny zasilający dla 1 łóżka NOM

3.7.2. Panel ścienny zasilający dla 2 łóżek NOM

3.7.3. Panel ścienny zasilający dla 3 łóżek NOM

3.7.4. Panel ścienny zasilający dla 2 łóżek IT

Rodzina nadłóżkowych paneli ściennych została zaprojektowana z myślą o wykorzystaniu w praktycznie każdym obszarze opieki medycznej. Od sal normalnej opieki medycznej, poprzez oddziały intensywnej terapii, do sal przygotowania pacjenta, obserwacyjnych oraz wybudzeniowych - dzięki modułowej konstrukcji istnieje możliwość dowolnej konfiguracji panelu, dopasowanej idealnie do potrzeb użytkownika.

Wszystkie wersje paneli wykonane są z wytrzymałych profili aluminium ciągnionego. Gładkie powierzchnie bez wystających wkrętów i innych elementów połączeniowych, kształty zaokrąglone, bez ostrych krawędzi i kątów oraz doskonale zintegrowane przyłącza zapewniają bezpieczeństwo, łatwe czyszczenie oraz higienę urządzeń. Długość ściennej jednostki zasilającej oraz ilość kanałów instalacyjnych dla gniazd mediów mogą być dowolnie ustalane, co gwarantuje pokrycie wymaganego

zasilania w niemal każdym zastosowaniu, bez konieczności kompromisu. Gniazda mediów mogą być rozlokowane zgodnie z życzeniem użytkownika.

Rodzina paneli została zaprojektowana z myślą o stworzeniu harmonii z otoczeniem w nowoczesnych wnętrzach w różnych obszarach opieki medycznej. Panel jest dostępny w 16 kolorach ze standardowej palety RAL i 3 dekorach drewnopodobnych, istnieje także możliwość wykonania panelu w dowolnym wybranym przez użytkownika kolorze, dla stworzenia przyjemnego i relaksującego otoczenia dla pacjentów i innych osób przebywających w pomieszczeniu.

Rodzina paneli Linea została zaprojektowana z myślą o optymalizacji codziennej pracy, ze szczególnym naciskiem na elastyczność i kompatybilność wyrobu. Panel umożliwia efektywne wykorzystywanie przestrzeni, co idzie w parze z oszczędnością kosztów. Zastosowanie standardowych szyn umożliwia użytkowanie paneli w połączeniu z szeroką gamą akcesoriów zarówno różnych producentów. Dla zapewnienia jeszcze większego komfortu i bezpieczeństwa pacjentów i personelu dostępne są różne opcje oświetlenia, m.in. oświetlenie ogólne, miejscowe (do czytania) oraz nocne, również w ekonomicznej i wydajnej wersji LED.

Z myślą o salach normalnej opieki medycznej zaprojektowano panel Linea, charakteryzujący się konstrukcją trzyczęściową. Górna część przeznaczona jest dla oświetlenia pośredniego i nocnego, część środkowa przeznaczona jest do instalacji gniazd mediów - gazy medyczne, zasilanie elektryczne, gniazda teletechniczne. W dolnej części umieszczone jest oświetlenie do czytania. Opcjonalnie można zainstalować krótkie szyny znormalizowane lub szyny o długości całego panelu, pomiędzy oświetleniem i gniazdami mediów.

Ad. 3.7.1.: Panel naścienny zasilający dla 1 łóżka NOM **Długość 1600 mm, podłączenie instalacji od tyłu zestawu**

Wysokość / głębokość: 251 mm / 110 mm

Szyna górna wzdłuż całej długości panelu

Wyposażenie na 1 łóżko:

- 1 × oświetlenie pośrednie 1×54 W włączane przy drzwiach pomieszczenia
- 1 × oświetlenie do czytania 1×24 W włączane włącznikiem w panelu
- 1 × oświetlenie nocne 2W LED (włączane przy drzwiach pomieszczenia)
- 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 (O2)
- 1 × złącze wtykowe sprężonego powietrza (AIR)

-

Ad. 3.7.2.: Ścienny panel zasilający dla 2 łóżek NOM **Długość 3200 mm, podłączenie instalacji od tyłu zestawu**

Wysokość / głębokość: 251 mm / 110 mm

Szyna górna wzdłuż całej długości panelu

Wyposażenie na 1 łóżko:

- 1 × oświetlenie pośrednie 1×54 W włączane przy drzwiach pomieszczenia
- 1 × oświetlenie do czytania 1×24 W włączane włącznikiem w panelu
- 1 × oświetlenie nocne 2W LED (włączane przy drzwiach pomieszczenia)
- 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

Wyposażenie na panel:

- 1 × złącze wtykowe tlenu (O2)
 - 1 × złącze wtykowe sprężonego powietrza (AIR)
- (punkty poboru gazów medycznych pomiędzy łózkami pacjentów)

Ad. 3.7.3.: Ścienny panel zasilający dla 3 łóżek NOM

Długość 4800 mm, podłączenie instalacji od tyłu zestawu

Wysokość / głębokość: 251 mm / 110 mm

Szyna górna wzdłuż całej długości panelu

Wyposażenie na 1 łóżko:

- 1 × oświetlenie pośrednie 1×54 W włączane przy drzwiach pomieszczenia
- 1 × oświetlenie do czytania 1×24 W włączane włącznikiem w panelu
- 1 × oświetlenie nocne 2W LED (włączane przy drzwiach pomieszczenia)
- 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

Wyposażenie na panel:

- 2 × złącze wtykowe tlenu (O₂)
 - 2 × złącze wtykowe sprężonego powietrza (AIR)
- (punkty poboru gazów medycznych pomiędzy łózkami pacjentów)

Ad. 3.7.4. Ścienne panel zasilający IT

Zestaw 2-łóżkowy, długość 3600 mm, wyposażony w szyny nośne górną i dolną, każda o długości panelu i max. udźwigu 50 kg/mb

Medyczna jednostka zasilająca w formie panelu nadłóżkowego, mocowana do ściany za pomocą kołków ściennych.

Doprowadzenie mediów (obwodów elektrycznych i gazowych) ze ściany do ściennej puszkii instalacyjnej alternatywnie z tyłu lub od czoła, rozprowadzenie wewnątrz profilu kanałowego (panelu) do zlokalizowanych w profilu punktów poboru - gniazd elektrycznych, gazowych i ew. gniazd teletechnicznych (przyzyw, monitoring lub centralna rejestracja danych).

Bazę nośną urządzeń i osprzętu tworzą zintegrowane z panelem szyny nośne zlokalizowane powyżej i poniżej panelu wzdłuż całej jego długości, pozwalające na dowolne rozmieszczenie w poziomie elementów nośnych, aparatury i osprzętu medycznego.

Uzbrojenie na 1 łóżko:

- 4 × gniazdo 230V (16A) z bolcem uziemiającym, białe (zasilania podstawowego)
- 4 × gniazdo 230V (16A) z bolcem uziemiającym, zielone (zasilania rezerwowego)
- 2 × gniazdo wyrównania potencjałów
- 2 × złącze wtykowe tlenu (O₂)
- 2 × złącze wtykowe sprężonego powietrza (AIR)
- 2 × złącze wtykowe próżni (VAC)
- 2 × miejsce do zamontowania gniazda teletechnicznego - przygotowanie mechaniczne

Osprzęt na 1 łóżko:

- 2 × mocowana do poziomych szyn znormalizowanych pionowa rura nośna o długości 1000 mm i Ø 38 mm, ze stali nierdzewnej, stanowiąca bazę nośną dla pomp infuzyjnych i wyciągnika na kroplówki
- 2 × półka o powierzchni 540x360 mm, z 2 szufladami o powierzchni 420x310 mm i wysokości 120 mm, mocowana do dolnej szyny nośnej 25x10 mm, wyposażona w dolnej tylnej części w podpórki do ściany z regulacją długości. Nośność półki 40 kg.
- 2 × mocowany do rury nośnej Ø 38 mm jednoramienny, przegubowy wyciągnik do mocowania drążka na pompy infuzyjne Ø25 mm z wieszakiem butli infuzyjnych, wyciągnik o długości 400 mm, obrotowy na wszystkich przegubach, wyposażony w spodniej części w schowki na kable i przewody
- 2 × drążek do wieszania pomp infuzyjnych z wieszakiem na 4 butle infuzyjne przestawialnym w pionie w zakresie 800 mm, mocowany na wyciągniku, długość drążka 1000 mm, średnica 25 mm

3.7.5. Most sufitowy dla sal pooperacyjnych dla 3 łóżek

Mocowany do stropu za pośrednictwem rur dystansowych blok poziomych belek wykonanych ze specjalnego profilu aluminiowego ze zintegrowanymi poziomymi prowadnicami dla przesuwanych i obrotowych zestawów nośnych wyposażenia stanowiskowego intensywnej terapii.

Ruchome zestawy to kombinacje wózków suwnicowych z głowicami lub kolumnami zasilającymi i nośnikami urządzeń.

Możliwość regulacji położenia wózka wzdłuż belki w zakresie ± 550 mm oraz kąta obrotu głowicy lub kolumny w zakresie 330° .

Rozwiązanie techniczne zestawu umożliwia dostęp do łóżka pacjenta ze wszystkich stron (również od strony głowy) oraz uwzględnia podział stanowiska pracy - każde stanowisko posiada wyraźny podział na stronę „suchą” (monitoring + wentylacja) oraz „mokrą” (infuzja) - 1 głowica zasilająca z nośnikiem urządzeń oraz 1 kolumna zasilająca z szynami frontowymi do zamocowania półek i osprzętu.

Elementy ruchome zestawu blokowane w wybranej przez użytkownika pozycji - ruch poziomy blokowany samoczynnie przez hamulec pneumatyczny, a ruch obrotowy przez ręczny hamulec cierny.

Gniazda elektryczne i gazowe usytuowane w przesuwanych w poziomie i obrotowych głowicach zasilających (strona monitoringu i wentylacji) oraz kolumnach zasilających (strona infuzyjna) zawsze znajdują się w pobliżu zasilanych urządzeń medycznych (przy nośniku urządzeń).

Każde stanowisko pracy może być opcjonalnie wyposażone w trzy rodzaje oświetlenia załączanego włącznikami umieszczonymi w głowicy / kolumnie zasilającej lub przy drzwiach pomieszczenia:

- ogólne (pośrednie) 2 x 54W lub 3 x 54W zlokalizowane pomiędzy pionowymi rurami dystansowymi; załączanie klasycznym włącznikiem lub włącznikiem z opcją przyciemniania w zakresie $0 \div 100\%$;
- do czytania / badania 2 x 24W zlokalizowane dowolnie wzdłuż całej długości belki, załączanie klasycznym włącznikiem lub włącznikiem z opcją przyciemniania w zakresie $0 \div 100\%$;
- nocne 1 x 7W zlokalizowane we wspólnej obudowie z oświetleniem ogólnym; załączanie klasycznym włącznikiem.

Doprowadzenie instalacji bezpośrednio ze stropu do montowanych przyłączy gazowych i elektrycznych.

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

Max. obciążenie głowicy / kolumny mocowanej bezpośrednio do wózka suwnicowego: 120 kg.

Elementy składowe zestawu:

A. Jednostka podstawowa most sufitowy
całkowita długość 6840 mm.

- 3 poziome belki o długości 2200 mm z prowadnicami wózków suwnicowych oraz oświetleniem pośrednim stanowisk pracy 2 x 54 W z regulacją natężenia światła ($0 \div 100\%$)
- 2 zestawy połączeniowe łączące belki w jeden blok
- zestaw elementów zamykających poziomy korpus bloku belek
- 6 zestawów elementów do mocowania stropowego z rurą dystansową i osłoną sufitową
- 6 zestawów przyłączy obwodów elektrycznych i gazowych
- 6 wózków suwnicowych z pneumatycznym hamulcem przesuwu i mechaniczną blokadą obrotu, zestawy elementów do montażu kolumn zasilających
- 3 kolumny zasilające o wysokości 1000 mm każda, mocowane do wózków suwnicowych, z łożyskiem kolumny oraz terminalami do montażu gniazd elektrycznych, gazowych i teletechnicznych, max. udźwig 120 kg

B. Wyposażenie kolumn zasilających.

a) wyposażenie kolumny - strona monitoringu i wentylacji

- zestaw punktów poboru gazów medycznych
2xO₂, 2xAIR, 1xVAC
- zestaw gniazd elektrycznych
6x230 V z bolcem ochronnym
- zestaw gniazd wyrównania potencjałów
6xPE
- 2 przygotowane miejsca, dające możliwość instalacji gniazd teletechnicznych (system przywoławczy, telefon, video, sieć monitorująca i komputerowa)

b) wyposażenie kolumny - strona infuzji

- zestaw punktów poboru gazów medycznych
1×O₂, 1×AIR, 1×VAC
- zestaw gniazd elektrycznych
10×230 V z bolcem ochronnym
- zestaw gniazd wyrównania potencjałów
10×PE

C. Wyposażenie nośników urządzeń.

a) wyposażenie nośników urządzeń - strona wentylacji

- 2 półki pod urządzenia o powierzchni odkładczej 530×480 mm mocowane do szyn frontowych + 4 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
- 1 szuflada pod półkę o wymiarach użytkowych 365×243×120 mm
- 1 pozioma znormalizowana szyna nośna o przekroju 25×10 mm mocowana do szyn frontowych, długość 600 mm, udźwig 30 kg

b) wyposażenie nośników urządzeń - strona infuzji

- 1 półka pod urządzenia o powierzchni odkładczej 530×480 mm mocowana do szyn frontowych kolumny zasilającej + 2 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
- 1 szuflada pod półkę o wymiarach użytkowych 365×243×120 mm
- 1 wieszak na 4 butle infuzyjne z możliwością regulacji ustawienia w pionie w zakresie 800 mm
- 1 drążek do wieszania pomp infuzyjnych mocowany na wysięgniku, długość drążka 1000 mm, średnica 25 mm
- 1 dwuramienny, przegubowy wysięgnik o długości 800 mm (400+400 mm) mocowany do szyny frontowej kolumny zasilającej, umożliwiający łatwy montaż drążka do wieszania pomp infuzyjnych do szyny znormalizowanej 25×10 mm

3.7.6 . Sufitowa kolumna anestezyjologiczna

Dwuramienna jednostka zasilająca mocowana do stropu za pośrednictwem specjalnego korpusu. Poprzez kolumnę zasilającą wyposażoną w gniazda elektryczne i gazowe dostarczane są niezbędne przy stanowisku pracy anestezjologa media oraz odprowadzany jest gaz poanestetyczny.

Mocowane do szyn frontowych 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.

Gniazda zasilające (gazy, elektryka) w celu łatwego dostępu do nich zlokalizowane są na powierzchniach bocznych i tylnej kolumny zasilającej.

System przegubów i hamulców gwarantuje wygodne usytuowanie urządzeń w pożądanym położeniu.

Przeguby jednostki wyposażone są w hamulce cierne.

Kąty obrotu ramion i kolumny: 330°, z możliwością ograniczania kąta obrotu co 15°.

Długości obrotowych ramion jednostki: 750 mm + 750 mm

Max. obciążenie: 145 kg.

W skład jednostki wchodzi:

- 1 × korpus sufitowy
- 1 × zestaw przyłączy elektryczno-gazowych
- 1 × system dwuramienny - 750 mm + 750 mm
- 1 × kolumna zasilająca z łóżem gwintowym (obrotowa), o wysokości 500 mm, uzbrojona w hermetyczne gniazda elektryczne i gniazda gazowe:
 - 2 gniazda tlenu (O₂)
 - 2 gniazda sprężonego powietrza (AIR)
 - 1 gniazdo próżni (VAC)
 - 1 gniazdo odprowadzania gazów anestetycznych (NA)
 - 8 gniazd elektrycznych 230 V z bolcem ochronnym
 - 8 gniazd wyrównania potencjałów (PE)

- 2 przygotowane miejsca, dające możliwość instalacji gniazd teletechnicznych (system przywoławczy, telefon, video, sieć monitorująca i komputerowa)
- 1 × osprzęt kolumny zasilającej:
 - 1 przestawna w pionie półka pod urządzenia o powierzchni odkładczej 530×480 mm mocowana do szyn frontowych kolumny zasilającej + 2 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
 - 1 szuflada pod półkę o wymiarach użytkowych 365×243×120 mm
 - 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
 - 1 dwuramienny, przegubowy wysięgnik o długości 800 mm (400+400 mm) mocowany do jednej z szyn frontowych kolumny zasilającej, umożliwiający łatwy montaż drążka z wieszakiem do szyn znormalizowanych 25×10 mm

3.7.7 . Sufitowa kolumna chirurgiczna

Dwuramienna jednostka zasilająca mocowana do stropu za pośrednictwem specjalnego korpusu.

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

Mocowane do szyn frontowych 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.

Gniazda zasilające (gazy, elektryka) w celu łatwego dostępu do nich zlokalizowane są na powierzchniach bocznych i tylnej kolumny zasilającej.

System przegubów, hamulców, podnoszenia gwarantuje wygodne usytuowanie urządzeń na ergonomicznej wysokości.

Jednostka zasilająca posiada funkcję podnoszenia ramienia w pionie - podnoszenie elektromotoryczne sterowane z panelu w kolumnie nośnej i, opcjonalnie, pilotem lub z uchwytów sterujących umieszczonych na tylnej ścianie kolumny nośnej lub na froncie jednej z półek.

Przeguby jednostki wyposażone są w hamulce cierne.

Kąty obrotu ramion i kolumny: 330°, z możliwością ograniczania kąta obrotu co 15°.

Długości obrotowych ramion jednostki: 750 mm + 1000 mm

Max. obciążenie: 120 kg.

Zakres podnoszenia w pionie: 600 mm.

W skład jednostki wchodzi:

- 1 × korpus sufitowy
- 1 × zestaw przyłączy elektryczno-gazowych
- 1 × system dwuramienny - 750 mm + 1000 mm
- 1 × kolumna zasilająca z łóżem gwintowym (obrotowa), o wysokości 1000 mm, uzbrojona w hermetyczne gniazda elektryczne i gniazda gazowe:
 - 2 gniazda sprężonego powietrza (AIR)
 - 2 gniazda próżni (VAC)
 - 8 gniazd elektrycznych 230 V z bolcem ochronnym
 - 8 gniazd wyrównania potencjałów (PE)
 - 2 przygotowane miejsca, dające możliwość instalacji gniazd teletechnicznych (system przywoławczy, telefon, video, sieć monitorująca i komputerowa)
- 1 × osprzęt kolumny zasilającej:
 - 2 przestawne w pionie półki pod urządzenia o powierzchni odkładczej 530×480 mm mocowane do szyn frontowych kolumny zasilającej + 4 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
 - 1 szuflada pod półkę o wymiarach użytkowych 365×243×120 mm

3.7.8. Kolumna naścienna dla 1 łóżka

Mocowana do ściany pionowa kolumna wykonana ze specjalnego profilu aluminiowego ze zintegrowaną pionową rurą stanowiącą bazę nośną dla obrotowych i przesuwanych w pionie półek oraz szyn i żerdzi do rozmieszczania osprzętu medycznego.

Zewnętrzna strona kolumny (patrząc od strony pacjenta) wyposażona jest w gniazda elektryczne i gazowe oraz inne elementy techniki wtykowej.

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

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 „mokrą” (infuzja).

Doprowadzenie instalacji - bezpośrednio ze ściany do montowanych przyłączy gazowych i elektrycznych.

Kolumna zasilająca znajduje się z prawej lub z lewej strony łóżka pacjenta.

Wysokość kolumny: 1500 mm

Użyteczna długość rury nośnej: 1300 mm, średnica: 38 mm

Kąt obrotu półek: $\pm 56^\circ$

Max. obciążenie kolumny nośnej: 150 kg

Wypożyczenie kolumny w gniazda elektryczne, gazowe i teletechniczne:

- 2 gniazda tlenu (O₂)
- 2 gniazda sprężonego powietrza (AIR)
- 2 gniazda próżni (VAC)
- 8 gniazd elektrycznych 230 V z bolcem ochronnym
- 8 gniazd wyrównania potencjałów (PE)
- 2 przygotowane miejsca, dające możliwość instalacji gniazd teletechnicznych (system przywoławczy, telefon, video, sieć monitorująca i komputerowa)

Osprzęt ruchomy:

- 1 półka pod urządzenia o powierzchni odkładczej 430×340 mm, mocowana do frontowej rury nośnej, z możliwością obrotu oraz przestawiania w pionie + 2 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
- 1 półka pod urządzenia o powierzchni odkładczej 530×480 mm, mocowana do frontowej rury nośnej, z możliwością obrotu oraz przestawiania w pionie + 2 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
- 1 szuflada pod dolną półkę o wymiarach użytkowych 365×243×120 mm
- 1 dwuramienny, przegubowy wysięgnik o długości 800 mm (400+400 mm) mocowany do rury nośnej kolumny, umożliwiający łatwy montaż drążka z wieszakiem infuzyjnym
- 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

3.7.9. Kolumna naścienna dla 1 łóżka dla 2 łóżek

Mocowana do ściany pionowa kolumna wykonana ze specjalnego profilu aluminiowego ze zintegrowaną pionową rurą stanowiącą bazę nośną dla obrotowych i przesuwanych w pionie półek oraz szyn i żerdzi do rozmieszczania osprzętu medycznego.

Obie strony kolumny wyposażone są w gniazda elektryczne i gazowe oraz inne elementy techniki wtykowej.

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

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

Doprowadzenie instalacji - bezpośrednio ze ściany do montowanych przyłączy gazowych i elektrycznych.

Kolumna zasilająca znajduje się pomiędzy łózkami pacjentów.

Wysokość kolumny: 1500 mm

Użyteczna długość rury nośnej: 1300 mm, średnica: 38 mm

Kąt obrotu półek: $\pm 56^\circ$

Max. obciążenie kolumny nośnej: 150 kg

Wypożyczenie kolumny w gniazda elektryczne, gazowe i teletechniczne:

- 2 × 2 gniazda tlenu (O₂)
- 2 × 2 gniazda sprężonego powietrza (AIR)
- 2 × 2 gniazda próżni (VAC)
- 2 × 8 gniazd elektrycznych 230 V z bolcem ochronnym
- 2 × 8 gniazd wyrównania potencjałów (PE)

- 2 × 2 przygotowane miejsca, dające możliwość instalacji gniazd teletechnicznych (system przywoławczy, telefon, video, sieć monitorująca i komputerowa)

Osprzęt ruchomy:

- 2 × 1 półka pod urządzenia o powierzchni odkładczej 430×340 mm, mocowana do frontowej rury nośnej, z możliwością obrotu oraz przestawiania w pionie + 2 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
- 1 półka pod urządzenia o powierzchni odkładczej 530×480 mm, mocowana do frontowej rury nośnej, z możliwością obrotu oraz przestawiania w pionie + 2 znormalizowane szyny boczne o przekroju 25×10 mm
- 1 szuflada pod dolną półkę o wymiarach użytkowych 365×243×120 mm
- 2 × 1 dwuramienny, przegubowy wysięgnik o długości 800 mm (400+400 mm) mocowany do rury nośnej kolumny, umożliwiający 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

4. OGÓLNE WYTYCZNE 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 M3G lub M6G.

W miejsce mocowania SZK należy doprowadzić przewody zasilające 230V zgodnie z ich DTR.

W przypadku współpracy SZK z sygnalizatorami zewnętrznymi 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

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

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

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

Centrale AIR5 i VAC - 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, 35, 42 typu Cu-DHP

- Złączki miedziane: Ø 8, 12, 15, 22, 28, 35, 42 (trójniki, kolanka, mufy redukcje, itd)

- Uchwyty do mocowania rurociągów: Ø 8, 12, 15, 22, 28, 35, 42

- 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 z płyt gipsowo-kartonowych.

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

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 wnętrz.

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. Możliwe jest wpinanie wylotów tych przewodów 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.

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 12 stycznia 2011 r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych (ze zmianami z dn. 10 kwietnia 2012)
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010 r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 października 2010 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 22 września 2010 r. w sprawie wysokości opłat za zgłoszenia i powiadomienia dotyczące wyrobów oraz wysokości opłaty za złożenie wniosku o wydanie świadectwa wolnej sprzedaży (ze zmianami z dn. 28 października 2011)
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 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. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 grudnia 2012 r. w sprawie standardów postępowania medycznego w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii dla podmiotów wykonujących działalność leczniczą
12. Prawo budowlane (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami)
13. Dyrektywa Rady **93/42/EEC** z dnia 14 czerwca 1993 dotycząca wyrobów medycznych (wraz ze zmianami wprowadzonymi przez Dyrektywę 2007/47/WE)
14. Norma **PN-EN ISO 7396-1:2010 + A3:2013-07** Systemy rurociągowe do gazów medycznych – część 1: Systemy rurociągowe do sprężonych gazów medycznych i próżni
15. Norma **PN-EN ISO 7396-2:2011** Systemy rurociągowe do gazów medycznych – część 2: Systemy wyrzutowe odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
16. Norma **PN-EN ISO 9170-1:2009** Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni
17. Norma **PN-EN ISO 9170-2:2010** Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru dla systemów odciągu gazów anestetycznych
18. Norma **PN-EN ISO 21969:2009** Wysokociśnieniowe elastyczne połączenia do stosowania z gazami medycznymi
19. 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
20. Norma **PN-EN ISO 10524-2:2006** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi – część 2: Reduktory ciśnienia rozgałęźne i sercowe
21. Norma **PN-EN ISO 10524-3:2006 + A1:2013-07** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi – część 3: Reduktory ciśnienia zintegrowane z zaworami butli
22. Norma **PN-EN ISO 10524-4:2008** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi -- Część 4: Reduktory niskociśnieniowe

23. Norma **PN-EN ISO 5359:2008 + A1:2012** Zespoły węży niskociśnieniowych do gazów medycznych
24. Norma **PN-EN ISO 11197:2009** Jednostki zaopatrzenia medycznego
25. Norma **PN-EN 13348:2009** Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
26. 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
27. Norma **PN-EN 1254-2:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi
28. Norma **PN-EN 1254-3:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami zaciskowymi
29. Norma **PN-EN 1254-4:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych lub zaciskowych
30. 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
31. 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
32. Norma **PN-EN ISO 14971:2012** Wyroby medyczne – Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych
33. Norma **PN-EN ISO 13485:2012** Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością – Wymagania dla celów przepisów prawnych
34. Norma **PN-EN ISO 9001:2009** Systemy zarządzania jakością - Wymagania
35. Norma **PN-EN 1041 + A1:2013-12** Informacje dostarczane przez wytwórcę wyrobów medycznych
36. Norma **EN 980-2008** Symbols for use in the labelling of medical devices
37. Norma **PN-EN 15223-1:2012** Symbole do stosowania na etykietach wyrobów medycznych, w ich oznakowaniu i w dostarczanych z nimi informacjach – Część 1: Wymagania ogólne
38. 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
39. Norma **PN-EN ISO 15002:2008** Urządzenia pomiaru przepływu do połączenia z jednostkami końcowymi systemów rurociągowych gazów medycznych
40. Norma **PN-EN ISO 19054:2006** Systemy szynowe do podtrzymywania wyposażenia medycznego
41. Norma **PN-EN ISO 62366:2008** Urządzenia medyczne – Zastosowanie inżynierii użyteczności do urządzeń medycznych
42. Norma **PN-EN ISO 10993-1:2010** Biologiczna ocena wyrobów medycznych -- Część 1: Ocena i badanie w procesie zarządzania ryzykiem.
43. Norma **PN-EN 60601-1:2011 + A11:2011 + A1:2014-02 + A12:2014-12** Medyczne urządzenia elektryczne – Część 1: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego
44. Norma **PN-EN 60601-1-6:2010** Medyczne urządzenia elektryczne -- Część 1-6: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego -- Norma uzupełniająca: Użyteczność
45. 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.