



JEDNOSTKA PROJEKTOWA :

WOJEWÓDZKIE PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INWESTYCYJNYCH SP. Z O.O.

ul. Warszawska 70, 06-400 Ciechanów

tel. 23 6722964 e-mail: biuro@wpui.pl

STADIUM OPRACOWANIA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA PROJEKTOWA: INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH

PRZEDMIOT OPRACOWANIA: STWiOR INSTALACJI MEDYCZNYCH Z SYGNALIZACJĄ
ALARMOWĄ

TEMAT OPRACOWANIA:

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU ODDZIAŁU ZAKAŹNEGO
W SPECJALISTYCZNYM SZPITALU WOJEWÓDZKIM W CIECHANOWIE
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
Z PRZEZNACZENIEM NA ODDZIAŁ ZAKAŹNY I PSYCHIATRYCZNY

INWESTOR : Specjalistyczny Szpital Wojewódzki w Ciechanowie
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
ul. Powstańców Wielkopolskich 2
06-400 Ciechanów, woj. Mazowieckie

ADRES INWESTYCJI: CIECHANÓW, ul. Powstańców Wielkopolskich 2, dz. ew. nr. 4306/28

OBRĘB EWIDENCYJNY: ŚRÓDMIEŚCIE Obręb 140201_1.0010

SPECJALNOŚĆ: INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH

Opracował:

Mgr inż. Ireneusz Werpachowski

DATA OPRACOWANIA: 13.07.2021

SPECJALISTYCZNY SZPITAL WOJEWÓDZKI W CIECHANOWIE

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót systemu rurociągów gazów medycznych z sygnalizacją alarmową dla rozbudowy i przebudowy budynku Oddziału Zakaźnego wraz z infrastrukturą oraz zagospodarowaniem terenu z przeznaczeniem na Oddział Zakaźny i Psychiatryczny
Kod CPV: 45215140-0 – dla szpitali

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót:

- instalacji wewnętrznych niepalnych gazów medycznych tj. tlenu, sprężonego powietrza medycznego i próżni
- instalacji odciągu gazów użytych do narkozy
- stacji pomp próżni medycznej
- sieci zewnętrznej gazów medycznych

Kod CPV:45333000-0 – instalacje gazów

- sygnalizacji alarmowej instalacji gazów medycznych
- sygnalizacji alarmowej stanu źródeł zasilania instalacji gazów medycznych

Kod CPV:45312000-7 - instalacje elektryczne

- dla rozbudowy i przebudowy budynku Oddziału Zakaźnego wraz z infrastrukturą oraz zagospodarowaniem terenu z przeznaczeniem na Oddział Zakaźny i Psychiatryczny w Specjalistycznym Szpitalu Wojewódzkim w Ciechanowie przy ul. Powstańców Wielkopolskich 2

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnych z punktem 1.1

1.4. Określenia podstawowe

W niniejszej specyfikacji technicznej, występują lub mogą występować podane poniżej definicje i określenia, zgodne z przyjętymi w normie PN-EN ISO 7396-1 :

system sprężarek powietrznych : źródło zasilania zawierające sprężarki, zaprojektowane aby dostarczać powietrze do oddychania lub napędu narzędzi chirurgicznych;

powietrze do oddychania : naturalna lub syntetyczna mieszanina składająca się głównie z azotu i tlenu w określonych proporcjach (21% tlen i 79% azot), z określonymi poziomami stężenia zanieczyszczeń, dostarczana systemem rurociągowym i przeznaczona do podawania pacjentom;

powietrze do napędu narzędzi chirurgicznych : naturalna lub syntetyczna mieszanina składająca się głównie z azotu i tlenu w określonych proporcjach (21% tlen i 79% azot), z określonymi poziomami stężenia zanieczyszczeń, dostarczana systemem rurociągowym i przeznaczona do napędu narzędzi chirurgicznych;

rozruch : sprawdzenie działania systemu, wykonane w celu wykazania, że uzgodnione wymagania zostały spełnione i są akceptowane przez użytkownika lub jego pełnomocnika;

wyposażenie sterujące : elementy niezbędne do utrzymywania zadanego ciśnienia gazu w rozprowadzającym systemie rurociągowym, takie jak reduktory ciśnienia, zawory nadmiarowe, czujniki alarmowe oraz ręczne i automatyczne zawory;

kriogeniczny system cieczowy : źródło zasilania zawierające gaz skroplony, przechowywany w warunkach kriogenicznych;

wiązka butli : zespół lub paleta butli połączonych razem, z jednym króćcem do napełniania i opróżniania;

współczynnik jednoczesności : współczynnik który odpowiada maksymalnemu udziałowi punktów poboru w danym obszarze klinicznym, będących w użyciu jednocześnie, przy zachowaniu natężeń przepływu uzgodnionych z kierownictwem szpitala;

dwustopniowy, rurociągowy system rozprowadzający : rozprowadzający system rurowy, który ze źródła zasilania jest pierwotnie zasilany gazem o ciśnieniu wyższym niż nominalne ciśnienie rozprowadzania; to wyższe ciśnienie jest następnie obniżane za pomocą dodatkowych reduktorów ciśnienia;

alarm awaryjny : audio – wizualny alarm, sygnalizujący personelowi technicznemu i klinicznemu, że parametry zasilania są poza zakresem normalnego działania;

dedykowany : mający charakterystykę, która powoduje niezamienialność. przez co pozwala na przypisanie tylko określonego gazowi lub próżni;

przyłącze dedykowane : przyłącze mające niezamienialny gwint typu NIST lub szybkozłączce nie pozwalające na podłączenie się do nieupoważnionego gazu w punkcie poboru;

sieciowy reduktor ciśnienia : reduktor, w którym maksymalne ciśnienie wlotowe wynosi 3000 kPa, przeznaczony do wbudowania w system rurociągowy gazów medycznych;

zestaw węża niskociśnieniowego : zestaw składający się z węża i zamontowanych na stałe dedykowanych przyłączy : wlotowego i wylotowego;

kolektor : osprzęt umożliwiający podłączenie jednego lub więcej źródeł zasilania tym samym gazem medycznym, do systemu rurociągowego;

kolektorowy reduktor ciśnienia : reduktor ciśnienia o maksymalnym ciśnieniu wlotowym 20 000 kPa, przeznaczony do zainstalowania w źródłach zasilania zawierających butle.

maksymalne ciśnienie rozprowadzania : ciśnienie gazu, zmierzone za dowolnym punktem poboru, gdy system rozprowadzający pracuje w warunkach zerowego przepływu;

system rurociągowy do gazu medycznego : kompletny system składający się ze źródła zasilania, rozprowadzającego systemu rurociągowego i punktów poboru, w miejscach gdzie gazy medyczne lub odciagi gazów anestetycznych mogą być wymagane;

medyczny koncentrator tlenu: urządzenie składające się z: sprężarki, adsorbentów azotu i zbiornika, przeznaczone do wytwarzania wzbogaconego w tlen, osuszonego i pozbawionego oleju powietrza, pobieranego z atmosfery;

minimalne ciśnienie rozprowadzania: najniższe ciśnienie gazu, zmierzone za dowolnym punktem poboru, gdy system rozprowadzający pracuje w warunkach obliczeniowego przepływu; nominalne ciśnienie rozprowadzania: ciśnienie, jakie system rozprowadzający ma zapewnić w punktach poboru;

nominalne ciśnienie systemu rozprowadzającego : ciśnienie, jakie system zasilający ma zapewnić na wlocie reduktorów sieciowych;

niekriogeniczny system cieczowy : źródło zasilania zawierające skroplony gaz, przechowywany w warunkach nie-kriogenicznych;

zawór zwrotny : zawór umożliwiający przepływ tylko w jednym kierunku;

alarm roboczy : alarm optyczny lub optyczno – akustyczny, wskazujący personelowi technicznemu konieczność regulacji źródła zasilania lub naprawy usterki; rozprowadzający system rurowy : część systemu rurociągowego, łącząca źródło zasilania z punktami poboru, włącznie z niezbędnymi zaworami odcinającymi i dodatkowymi sieciowymi reduktorami ciśnienia, jeśli były wymagane;

ciśnieniowy zawór nadmiarowy : zawór ograniczający ciśnienie;

główne źródło zasilania: część źródła zasilania gazem, która zaopatruje rozprowadzający system rurociągowy;

system mieszający : podsystem centralnego zasilania, w którym gazy mogą być mieszane w żądanych proporcjach;

rezerwowe źródło zasilania : część źródła zasilania gazem, która zaopatruje rozprowadzający system rurociągowy, gdy nie działają tak główne jak i pomocnicze źródła zasilania lub w przypadku awarii bądź w celu przeprowadzenia ich konserwacji;

pomocnicze źródło zasilania : część źródła zasilania gazem, która automatycznie zaopatruje rozprowadzający system rurociągowy, gdy główne źródło zasilania wyczerpie się lub ulegnie awarii, staje się wtedy głównym źródłem zasilania;

zawór odcinający: ręczny lub automatyczny zawór, który kiedy jest zamknięty odcina przepływ gazu w obydwu kierunkach;

stan pojedynczego błędu : stan w którym zawiódł pojedynczy środek zabezpieczający wyposażenie przed zagrożeniem lub wystąpił pojedynczy przypadek nieprawidłowego stanu zewnętrznego;

jednostopniowy, rozprowadzający system rurowy : rozprowadzający system rurociągowy, w którym gaz jest rozprowadzany ze źródła zasilania pod nominalnym ciśnieniem rozprowadzania;

źródło zasilania : system zasilający, wraz z towarzyszącym osprzętem sterującym, dostarczający gaz do rurociągu;

przepływ obliczeniowy systemu : wielkość przepływu obliczona na podstawie maksymalnych wymagań dla przepływu w danej placówce ochrony zdrowia, poprawiona o współczynnik jednoczesności;

punkt poboru: kompletny zespół wylotowy (wlotowy dla próżni i systemu odciągu gazów anestetycznych) w systemie rurociągowym do gazu medycznego, do którego użytkownik może się podłączyć i odłączyć;

system próżniowy: źródło zasilania z pompami próżniowymi, zaprojektowane do wytwarzania próżni;

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

2. Materiały

2.1. Wymagania podstawowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 z dnia 5 kwietnia 2017 r. o wyrobach medycznych oraz Rozporządzeniem Ministerstwa Zdrowia Dz. U. Nr 215 poz.1416 z dnia 05.11.2010 r. w sprawie Klasyfikacji Wyrobów Medycznych do różnego przeznaczenia, instalacja gazów medycznych jest wyrobem medycznym.

W związku z powyższym podstawowe jej zespoły takie jak:

- punkty poboru
- strefowe zespoły kontrolne
- sygnalizatory

muszą posiadać deklarację zgodności wydaną przez producenta, być oznaczone znakiem CE z numerem jednostki notyfikowanej oraz zgłoszone w Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych.

Pozostałe elementy takie jak agregaty, zbiorniki wyrównawcze, filtry powinny spełniać wymagania zawarte w normach zharmonizowanych z w/w Rozporządzeniem. Dowód na spełnienie wymagań powinien dostarczyć wykonawca.

UWAGA

Niniejsza dokumentacja projektowa, wymagane obliczenia oraz rozwiązania techniczne zostały wykonane w oparciu o wskazane w treści, wybrane urządzenia i materiały spełniające określone parametry techniczne i jakościowe. Dopuszcza się zastosowanie zamiennych urządzeń lub materiałów, wyłącznie o parametrach technicznych i jakościowych równoważnych z przyjętymi w niniejszym opracowaniu. Zastosowanie urządzeń lub materiałów zamiennych wymaga potwierdzenia przez wykonawcę równoważności wyżej określonych parametrów.

2.2 Instalacje gazów medycznych

RUROCIĄGI

Na rurociągi instalacji gazów medycznych należy stosować rury miedziane, bez szwu, ciągnione spełniające wymagania normy PN-EN 13348:2009, „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”. Do wyrobu takich rur stosuje się wyłącznie miedź beztlenową o zawartości miedzi minimum 99,90 % wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040% wag. Ten gatunek miedzi oznaczany jest symbolem Cu-DHP lub CWO24A.

ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW

Połączenia nierozłączne rurociągów winny być wykonane lutowaniem twardym zgodnie z wymaganiami normy PN-EN13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”.

ZŁĄCZKI, KSZTAŁTKI

Rurociągów o średnicach mniejszych niż 22x1 mm należy łączyć poprzez zastosowanie rozciągania końcówek rur (kielichowanie stalowym trzpieniem), trójników, a łuki wykonać przez gięcie. Dopuszcza się łączenie rurociągów przez zastosowanie typowych złączy (prostych i kolanek) w przypadkach technicznie i ekonomicznie uzasadnionych. Należy dążyć do łączenia rur poprzez zastosowanie rozciągania końcówek rur (kielichowanie stalowym trzpieniem), a łuki wykonać przez gięcie dla jak największych średnic.

PUNKTY POBORU

Punkty poboru muszą odpowiadać wymaganiom określonym w:

PN-EN ISO 9170-1 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych” - Część 1: „Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią”

Ponieważ produkowany w kraju osprzęt dostosowany jest do systemu AGA, zalecany jest montaż punktów poboru AGA typ MC 70 lub równoważnych (końcówki wtykowe powinny posiadać jednakowy kształt).

Nadrzędnym warunkiem przyjęcia typu p. poboru powinna być zasada, że w całym szpitalu jest jeden system dla punktów poboru gazów medycznych.

Jako punkty poboru odciagu gazów anestetycznych należy zastosować punkty poboru z napędem iniektorowym wg Normy **PN-EN ISO 9170-2 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych” - Część 2: „Punkty poboru do systemów odciagu gazów anestetycznych”**

PANELE MEDYCZNE W SALACH ŁÓŻKOWYCH

OZNACZENIE

Przyjęto następujące oznaczenie paneli nadłóżkowych z punktami poboru gazów::

z przyłączem z lewej strony

- O-L.1.1(OAV) (1-łóżkowa z 1-p. poboru tlenu O, 1-p. spr. pow. A, 1-p. próżni V) – 11 szt
- O-L.2.2(OAV) (2-łóżkowa z 2-p. poboru tlenu O, 2-p. spr. pow. A, 2-p. próżni V) – 4 szt
- z przyłączem z prawej strony
- O-P.1.1(OAV) (1-łóżkowa z 1-p. poboru tlenu O, 1-p. spr. pow. A, 1-p. próżni V) – 9 szt
- O-P.2.2(OAV) (2-łóżkowa z 2-p. poboru tlenu O, 2-p. spr. pow. A, 2-p. próżni V) – 4 szt

Zamawiający powinien uzgodnić z dostawcą ostateczny zakres dostawy. Ostateczny typ katalogowy należy ustalić z użytkownikiem i architektem.

TABLICE POBORU GAZÓW - TPG

OZNACZENIE

TPG-P-4.1 – 3 szt

- tlenu	2 szt.
- sprężonego powietrza	1 szt.
- próżni	1 szt.
- odciagu gazów po anestetycznych	1 szt.

STREFOWE ZESPÓŁY KONTROLI

Strefowe zespoły kontroli SZI muszą być produkowane zgodnie z wytycznymi **PN-EN ISO 7396-1**

i PN-EN 475. Strefowe zespoły kontrolne typu SZI są wyposażone w zawory, armaturę kontrolno-pomiarową oraz sygnalizator. Konstrukcja i zamontowane wyposażenie pozwala na:

- zamykanie i otwieranie przepływu gazów będących pod ciśnieniem i próżnią
- pomiar i wskazanie ciśnienia lub podciśnienia gazów
- generowanie sygnałów dla potrzeb sygnalizacji awaryjnej
- sygnalizowanie w sposób optyczny i akustyczny stanów alarmowych przekroczenie ciśnienia max. i min.)
- fizyczne oddzielenie instalacji

- awaryjne otwarcie bez użycia kluczyka
- awaryjne zasilanie gazów sprężonych
- trwałe oznaczenie zaworów i stref odcinanych
- uzyskanie tolerancji pomiaru przez czujnik nie przekraczającej $\pm 4\%$

Strefowe zespoły kontroli gazów medycznych SZI powinny mieć konstrukcję umożliwiającą oznakowanie każdego zaworu numerem i nazwą lub symbolem gazu. Ponadto posiadać tabliczki umożliwiające zapisanie numerów pomieszczeń oraz ilości punktów poboru odcinanych przez dany zawór. Dodatkowo SZI powinny posiadać możliwość montażu interfejsu do podłączenia sygnalizacji lokalnej do BMS-u

Strefowe zespoły kontrolne typu SZI przystosowane są do współpracy z zewnętrznymi sygnalizatorami gazów SGM.

Zawory eksploatacyjne na instalacjach odcinające rozprrowadzenie na kondygnacji od pionów należy zamontować w stropie podwieszonym z dostępem przez otwory rewizyjne. Pozostałe zawory zamontowano w obudowach stalowych zamykanych na klucz. Dostęp do zaworów eksploatacyjnych powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji.

Jako zawory odcinające dla instalacji tlenu, sprężonego powietrza i próżni należy stosować zawory kulowe przelotowe, model nakrętno-nakrętny, średnica nominalna wg średnic rur, ciśnienie nominalne 2,5 MPa. Korpus zaworu mosiężny MO 58 niklowany, kula mosiężna MO 58 chromowana, uszczelnienie kuli - teflon PTFE.

2.3. Stacja pomp próżni medycznej.

Stacja pomp próżni medycznej musi spełniać istotne warunki zamówienia

- wydajność min. 15 Nm³/h przy 70% próżni
- pojemność zbiorników wyrównawczych min. 0,4 m³

Pozostałe parametry wg wymagań podstawowych

Stację pomp próżni należy wykonać z agregatu próżniowego z trzema pompami próżniowymi i zbiornikiem wyrównawczym 0,435 m³. Jedna pompa podstawowa pokrywa zapotrzebowanie próżni, druga jest pompą pomocniczą, trzecia stanowi pompę rezerwową.

Pompy pracują w układzie automatycznego sterowania. Układ sterowania pracą pomp jest częścią wyposażenia agregatu. Układ sterowania pracą pomp umożliwia automatyczną zmianę wyboru kolejności pracy pomp w celu zachowania równomiernego ich zużycia. Zmiana kolejności pracy pomp powinna być wykonywana co każde 50 godzin pracy.

Czas pracy rejestrowany jest przez liczniki pokazujący ilość godzin przepracowanych przez każdą z pomp.

Ciśnienie pracy pomp powinno zawierać się w granicach -550 do -650 mmHg (-0,073 do -0,087 MPa).

W przypadku zatrzymania urządzeń, spowodowanych zadziałaniem przekładników termicznych lub nieszczelnościami układu mechanicznego i spadkiem podciśnienia w zbiorniku wyrównawczym do wartości ok. 300 mmHg (-0,04 MPa), zostaną zamknięte obwody instalacji sygnalizacyjnej. Spowoduje to włączenie sygnału optycznego i akustycznego w pomieszczeniu stacji pomp próżni oraz na oddziałach.

Ze stacji pomp próżni należy wyprowadzić sygnały do SSZZ o stanie źródła tj.

- awaria pompy z panelu sterowania
- niskie podciśnienie z analogowego czujnika podciśnienia - powyżej - 0,04 MPa (0,06 MPa abs.)

Charakterystyka urządzeń

- Agregat pomp próżni

Panel automatycznego sterowania z możliwością podania sygnału o awarii pompy

Wydajność:	15,6 m ³ /h przy 70% próżni
Czynnik roboczy:	olej
Moc silnika pompy	1,5 kW
Napięcie zasilania:	3x400 V
Masa agregatu :	400 kg
Poziom hałasu:	70 dB
Ilość sztuk:	3

-Zbiornik wyrównawczy próżni

Pojemność	0,435 m ³
Ciśnienie pracy /abs/	50 do 25 kPa
Ilość sztuk:	1

2.4. Zabezpieczenie przejść przeciw pożarowych na rurach miedzianych.

Zabezpieczenia przejść ppoż przez stropy i ściany należy wykonać z izolacją z wełny mineralnej o gęstości 45kg/m³ i masy uszczelniającej CFS-SACR (posiada Aprobata europejską ETA-10/0292), dopuszcza się materiały równoważne. Przejście powinno być oznakowane tabliczką znamionową.

2.5. Sieć zewnętrzna gazów medycznych

Sieć zewnętrzna zostanie wykonana z rurociągów o średnicy 15x1. Rurociąg należy prowadzić w rurze ochronnej kanalizacyjnej o zwiększonej wytrzymałości DN= 100mm, podparte pierścieniami dystansowymi PE i na końcu uszczelnione. Rurę osłonową należy układać na luźnej podsypce o gr.10 cm (z przesianego piasku). Po próbie wytrzymałości i szczelności rurociągi przysypać 30 cm warstwą piasku i ułożyć pas folii igielitowej o szerokości 30 cm w jaskrawym kolorze, przysypać ziemią z wykopu.

2.6. Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sygnalizacji alarmowej są :

- sygnalizatory ciśnienia gazów medycznych SGM3 przeznaczone do kontroli i sygnalizacji służbom medycznym i technicznym określonych parametrów gazów stosowanych podczas prac diagnostycznych, zapobiegawczych itp.
- strefowe zespoły kontroli instalacji gazów medycznych typu SZI-3e z sygnalizatorami SGM. Strefowe zespoły kontroli instalacji gazów medycznych są zasilane napięciem bezpiecznym 12 VDC, całkowicie zabezpieczone przed ingerencją z zewnątrz.
- elektroenergetyczne kable i przewody miedziane zgodnie z PN-74/E-90060
- rurki instalacyjne z PCV, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C 89205.
- puszki odgałęźne
- skrzynki odgałęźne

Sygnalizacja alarmowa stanu źródeł zasilania gazów medycznych składa się z następujących elementów:

- Miernika ZVIE1 w systemie próżni;
- Sterownika ZSH1 z wyjściem MODBUS RTU - węzeł redukcyjny sprężonego powietrza;
- Sterownika ZSH2 z wyjściem MODBUS RTU - węzeł redukcyjny tlenu;
- Przewodów FTP;
- Sygnalizatora zbiorczego SSZZ wyposażonego w kolorowy ekran dotykowy o przekątnej 7” zlokalizowanego w pomieszczeniu punktu pielęgniarskiego na poziomie I piętra
- Zasilaczy stabilizowanych 12V wysokiej klasy o mocy minimum 60W.

2.7. Sieć zewnętrzna gazów medycznych

Sieć zewnętrzna zostanie wykonana z rurociągów o średnicy 22x1. Rurociąg należy prowadzić w rurze ochronnej kanalizacyjnej o zwiększonej wytrzymałości DN= 100mm, podparte pierścieniami dystansowymi PE i na końcu uszczelnione. Rurę osłonową należy układać na luźnej podsypce o gr.10 cm (z przesianego piasku). Po próbie wytrzymałości i szczelności rurociągi przysypać 30 cm warstwą piasku i ułożyć pas folii igielitowej o szerokości 30 cm w jaskrawym kolorze, przysypać ziemią z wykopu.

2.8. Klasa wyrobów medycznych

Ze względu na fakt, że instalacje zasilające w gazy medyczne oraz instalacje sygnalizacji gazów medycznych są zakwalifikowane do klasy **II b** wyrobów medycznych, montowana armatura i wyposażenie powinny być zarejestrowane jako wyroby medyczne. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na stosowanie się do bieżących zaleceń producentów urządzeń, armatury i sygnalizacji.

Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru. Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach gazów medycznych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, oraz Dokumentacji Projektowej. Urządzenia i elementy instalacji gazów medycznych i sygnalizacji powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.9. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

3. Sprzęt

3.1. Instalacje gazów medycznych

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych, w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

3.2. Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych

Przy wykonywaniu prac w pobliżu istniejących urządzeń prace należy wykonywać ręcznie. Stosowanie sprzętu pomocniczego należy uzgodnić z nadzorem budowlanym.

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

- obcinaki do rur,
- zestawy do lutowania twardego
- drabiny,
- młotowiertarki

Sprzęt stosowany do robót gazowych, w szczególności służący do wykonywania połączeń lutowanych, powinien być sprawny i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

4.1. Instalacje gazów medycznych

Całość transportowanych materiałów powinna być zabezpieczona przed ich przemieszczaniem, zniszczeniem i uszkodzeniem. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

4.2. Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych

Transport może odbywać się dowolnymi środkami przy zabezpieczeniu przed opadami atmosferycznymi, oraz przed przemieszczeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Instalacje gazów medycznych

Do montażu można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych.

Roboty należy wykonywać w oparciu o dokumentację techniczną oraz niżej wymienione opracowania:

PN-EN 7396-1 „Systemy rurociągowo-dostawcze dla gazów medycznych – Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”

PN-EN 7396-2 „Systemy rurociągowo-dostawcze dla gazów medycznych – Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne

PN-EN ISO 9170-1 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych” - Część 1: „Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią”

PN-EN ISO 9170-2 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych” - Część 2: „Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych”

Montaż rurociągów instalacji gazów medycznych należy rozpocząć po wykonaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji sanitarnych.

System rurociągów zasilający instalacje tlenu, sprężonego powietrza i próżnie rozprowadzić na poszczególnych kondygnacjach. Zasilanie tlenu doprowadzić siecią zewnętrzną z tlenowni.

Zasilanie sprężonego powietrza doprowadzić tunelem z stacji sprężarek. Instalacja próżni doprowadzić z projektowanej stacji pomp próżni. Na poszczególne kondygnacje zasilanie zostanie rozprowadzone pionem w szachcie instalacyjnym. Na kondygnacjach instalacje w obrębie stropów podwieszonych należy układać w stropie nad tynkiem. Instalacje w pomieszczeniach bez stropów podwieszonych oraz podejścia do skrzynek strefowych zespołów kontroli SZI, paneli nadłóżkowych poziomych, tablic TPG oraz punktów poboru należy układać w tynku na ścianie.

UWAGA:

Podejścia i rozprowadzenie rurociągów w konstrukcjach ścianek kartonowo-gipsowych należy wykonać przed ich zamknięciem. W porozumieniu z wykonawcą instalacji w miejscach montażu elementów gazów medycznych (paneli nadłóżkowych, sygnalizatorów, skrzynek strefowych zespołów gazów SZI itd.) w ściankach kartonowo -gipsowych należy wykonać odpowiednie wzmocnienia.

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego prowadzenia nie może być mniejsza niż 5 cm. Dopuszczalne jest krzyżowanie się przewodów z instalacją elektryczną. W tych miejscach należy zachować minimalny prześwit 5 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. Podpory rurociągów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą być odizolowane od rurociągów.

Rurociągi i strefowe zespoły kontroli SZI powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiony. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

Połączenia nierozłączne rurociągów winny być wykonane lutowaniem twardym zgodnie z wymaganiami normy PN-EN13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni” oraz PN-EN ISO 7396-1

5.2. Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych

Warunki budowy instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych reguluje :

Norma PN IEC-60364 (PN-91/E-05009) – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”

Rozporządzenie MGPIB z dnia 14 grudnia 1994 oraz Rozporządzenie MSWiA z dnia 30 września 1997 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozdz. 8 dział IV.

W urządzeniach elektrycznych, w szczególności takich, w których występują prądy różnego rodzaju i różnych napięć, należy wykonywać instalacje w taki sposób, aby można było łatwo rozróżnić elementy należące do urządzeń każdego rodzaju. W przypadku sygnalizacji alarmowej do środków tych należą:

- prostota i przejrzystość układu połączeń
- odpowiednie rozmieszczenie urządzeń
- napisy
- stosowanie napięcia bezpiecznego 12 V
- stosowanie kabli i przewodów elektroenergetycznych zgodnie z wymogami odpowiednich obowiązujących norm

Sygnalizatory powinny być zamontowane zgodnie z projektem, w miejscach i w sposób zgodny z wymaganiami placówek służby zdrowia. Sygnalizatory należy zamontować zgodnie z DTR producenta w ścianie, na wysokości 1,6 m nad podłogą.

5.3. Przewody

Przewody należy wykonać z rur miedzianych wg normy PN-EN 13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni” łącząc je przy użyciu kształtek miedzianych za pomocą lutu twardego. Rozpoczęcie prac instalacyjnych powinno nastąpić po ukończeniu montażu przewodów wentylacyjnych. Układanie rurociągów przewiduje się w przestrzeniach międzystropowych, ścianach z płyt gipsowo –kartonowych i w tynku na ścianie.

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:

<i>Średnica zewnętrzna rury [mm]</i>	<i>Maksymalna odległość między uchwytami [m]</i>
do 15	1,5
od 22 do 28	2,0
od 35 do 54	2,5
większe niż 54	3,0

Rurociągów nie można używać jako zawiesi dla innych instalacji.

Przy przejściach przez przegrody oraz w środowiskach powodujących korozję należy stosować osłony. Ponadto przejścia przez przegrody stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć uszczelnieniami o odporności ogniowej przegrody. Nie jest konieczne prowadzenie rurociągów ze spadkiem w celu odwodnienia. 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 piony, zawory, skrzynki zaworowo-kontrolne, manometry, punkty poboru muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały.

5.4. Strefowe Zespoły Kontrolne SZI

Zawory w Strefowych Zespołach Kontrolnych SZI powinny być oznaczone przez podanie nazwy lub symbolu gazu, określenie strefy odcinanej wyrażonej przez nazwę (numer) zasilanych pomieszczeń oraz liczbę i lokalizację punktów poboru. Wysokość montażu skrzynek zaworowo-kontrolnych od gotowego podłoża wyrażona jako odległość dolnej krawędzi skrzynki od gotowego podłoża powinna wynosić 1300 mm. Strefowy Zespół Kontrolny oprócz zaworu odcinającego, powinna zawierać mechanizm fizycznego rozdziálu instalacji, umieszczony zgodnie z kierunkiem przepływu -pozwalający na wprowadzania zmian w istniejących systemach. Ponadto skrzynka powinna być zaopatrzona po każdym zaworze (z wyjątkiem próżni) w przyłączy zasilania awaryjnego specyficzne dla danego rodzaju gazu.

5.5. Punkty poboru

Wysokość montażu punktów poboru gazów medycznych i sygnalizatorów gazów medycznych od gotowego podłoża wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych od gotowego podłoża powinna wynosić 1400 mm. Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż, specyficzna aranżacja wnętrza. Minimalna odległość między gniazdami tlenu a gniazdami elektrycznymi wyrażona jako odległość między krawędziami puszek podtynkowych powinna wynosić min. 20 cm.

5.6. Tablice poboru gazów TPG

Wysokość montażu tablic TPG punktów poboru gazów medycznych od gotowego podłoża wyrażona jako odległość poziomej dolnej krawędzi TPG od gotowego podłoża powinna wynosić 1400 mm. Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż, specyficzna aranżacja wnętrza. Minimalna odległość między gniazdami tlenu, a gniazdami elektrycznymi wyrażona jako odległość między krawędziami puszek podtynkowych powinna wynosić min. 20 cm.

5.7. Stacja pomp próżni medycznej- zgodnie z PN-EN 7396-1

Stację pomp. próżni medycznej należy wykonać z agregatu z trzema pompami próżniowymi o wydajność min. 15,0 m³/h przy 70% próżni i zbiornikiem wyrównawczym o pojemności 0,435 m³. Jedna pompa pokrywa zapotrzebowanie próżni, druga jest pompą rezerwową, trzecia stanowi pompę awaryjną. Pompy pracują w układzie automatycznego sterowania. Układ sterowania pracą pomp umożliwia automatyczną zmianę wyboru kolejności pracy pomp w celu zachowania równomiernego ich zużycia. Zmiana kolejności pracy pomp powinna być wykonywana co każde 50 godzin pracy. Czas pracy rejestrowany jest przez liczniki pokazujący ilość godzin przepracowanych przez każdą z pomp.

Ciśnienie pracy pomp powinno zawierać się w granicach -550 do -650 mmHg (-0,073 do -0,087 MPa).

W przypadku zatrzymania urządzeń, spowodowanych zadziałaniem przekazników termicznych lub nieszczelnościami układu mechanicznego i spadkiem podciśnienia w zbiorniku wyrównawczym do wartości ok. 300 mmHg (-0,04 MPa), zostaną zamknięte obwody instalacji sygnalizacyjnej. Spowoduje to włączenie sygnału optycznego i akustycznego w pomieszczeniu stacji pomp próżni oraz na oddziałach.

5.8. Sieć zewnętrzna gazów medycznych- zgodnie z PN-EN 7396-1

Rurociąg sieci zewnętrznej tlenu ułożyć pomiędzy budynkiem stacji rozprężania tlenu, a budynkiem Zakaźnym operacyjnego. Projektowaną trasę sieci zewnętrznej pokazano na rys. nr GM-01. Sieć zewnętrzna zostanie wykonana z rurociągów o średnicy $\varnothing 22 \times 1$. Rurociąg należy prowadzić w rurze ochronnej kanalizacyjnej, podparty pierścieniami dystansowymi i na końcu uszczelniony uszczelnieniem typu GP-SD. Rurę osłonową należy układać na luźnej podsypce o gr. 10 cm (z przesianego piasku). Po próbie wytrzymałości i szczelności rurociągi przysypać 30 cm warstwą piasku i ułożyć pas folii igielitowej o szerokości 30 cm w jaskrawym kolorze, przysypać ziemią z wykopu.

Przyłącze sieci zewnętrznej gazów medycznych wchodzące do budynków przez fundament lub ścianę zewnętrzną w rurze osłonowej powinno być wypełniony szczeliwem atestowanym do odporności ogniowej wymienionych elementów, zapobiegającym przenikaniu innych mediów w wypadku awarii sieci.

Przyłącze sieci zewnętrznej tlenu wchodzące do budynków przez fundament lub ścianę zewnętrzną w rurze osłonowej powinno być wypełniony szczeliwem atestowanym do odporności ogniowej wymienionych elementów, zapobiegającym przenikaniu innych mediów w wypadku awarii sieci.

5.9. Wykonania instalacji sygnalizacyjnej alarmowej.

Połączenia strefowych zespołów kontrolnych typu SZI z sygnalizatorami montowanymi indywidualnie typu SGM oraz połączenie stacji pomp próżni i sygnalizatora zbiorczego SSZZ wykonać przewodami FTP 4 x 2 x 0,5mm².

Przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych z twardego PCV typu RVS prowadzonych powyżej stropów podwieszanych, montowanych do ścian lub konstrukcji przy użyciu uchwyty typu U.

W pomieszczeniach pozbawionych stropów podwieszanych, oraz na podejściach do strefowych zespołów kontroli i sygnalizatorów, należy wykonać jako podtynkowe przy użyciu rurki karbowanej RVKL.

Rozgałęzienia łączące sygnalizatory wykonać w puszcze R i R1 z gniazdami RJ 45.

Instalację sygnalizacyjną należy prowadzić w odległości min 5 cm od instalacji gazów medycznych.

Sygnalizatory należy montować zgodnie z DTR producenta na wysokości 1,6 m nad poziomem posadzki, w miejscach uzgodnionych z użytkownikami pomieszczeń.

5.10. Zasilanie sygnalizacji gazów medycznych

Sygnalizacja gazów medycznych musi być zasilana z gwarantowanego i stabilizowanego 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 powyżej 60 kPa w przypadku próżni. Dopuszczalna tolerancja dla wartości wyzwalających alarm nie może przekraczać $\pm 20\%$. 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. Montaż urządzeń zasilających, armatury i medycznych jednostek zasilających powinien odbywać się wg odpowiednich instrukcji producentów wyrobów.

5.11. Zabezpieczenie przejść przeciw pożarowych na rurach miedzianych.

Zabezpieczenia przejść ppoż przez stropy i ściany należy wykonać z izolacją z wełny mineralnej i masy uszczelniającej posiadającej Aprobata Europejską ETA-10/0292. Przejście przez ścianę uszczelnić masą 15 mm z obu stron przejścia, przy przejściu przez strop uszczelnienie tylko z góry 15 mm. Przestrzeń między uszczelnieniami wypełnić wełną mineralną. Na rurach na wyjściu z przejść zamontować na długości 50 cm opaskę z wełny mineralnej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Instalacje gazów medycznych

Bieżącą kontrolę jakości wykonywanych robót przeprowadza uprawniony Inspektor nadzoru budowlanego. Dokonuje on odbiorów częściowych oraz odbioru poszczególnych elementów instalacyjnych wg PN-EN ISO 7396-1. Również wszelkie próby muszą być przeprowadzone pod jego kontrolą. Odbioru końcowego dokonuje Komisja Odbierająca składająca się z przedstawicieli Wykonawcy, Nadzoru i Użytkownika.

Próby jakie należy przeprowadzić:

Próby po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych i wyposażeniu ich w co najmniej we wszystkie

- próba wytrzymałości mechanicznej
- próba szczelności
- próba na obecność połączeń krzyżowych i przeszkód w przepływie
- kontrola oznakowania i wsporników rurociągowych
- kontrola wzrokowa, czy wszystkie elementy zamocowane na tym etapie spełniają wymagania techniczne określone w projekcie

Próby i procedury po całkowitym zakończeniu montażu a przed oddaniem instalacji do eksploatacji

- próba szczelności
- próba szczelności i kontrola zaworów odcinających pod kątem ich zamknięcia, przynależności do określonej strefy i ich identyfikacji
- próba na obecność połączeń krzyżowych
- próba na obecność przeszkód w przepływie
- sprawdzenie mechanicznego działania punktów poboru, ich dostosowania do ściśle określonego gazu i możliwości identyfikacji
- sprawdzenie przepustowości instalacji
- próby instalacji regulacyjnych i alarmowych
- przedmuchiwanie instalacji gazem próbnym próba na obecność zanieczyszczeń stałych w rurociągach
- napełnienie określonym gazem
- próba tożsamości gazu

6.2. Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych

Celem kontroli jest sprawdzenie prawidłowości budowy i funkcjonowania obwodów sygnalizacji alarmowej. Sygnalizatory (SA) i Strefowe Zespoły Kontroli Instalacji Gazów Medycznych (SZK) powinny posiadać deklarację zgodności wydaną przez producenta, być oznaczone znakiem CE z numerem jednostki notyfikowanej oraz zgłoszone w Urzędzie Rejestracji Produktów Lekkich, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych.

Należy wykonać pomiary elektryczne instalacji zgodnie z przepisami oraz przeprowadzić badanie układów i obwodów sygnalizacyjnych.

6.3. Ogólne zasady kontroli

Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta.

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.

Kontrole, które należy przeprowadzić wg normy - PN-EN ISO 7396-1, po instalacji systemu rurociągów, zamontowaniu wszystkich gniazd punktów poboru, ale przed zatynkowaniem:

- Kontrola szczelności rurociągów,
- Kontrola połączeń poprzecznych i niedrożności,
- Kontrola oznakowania i zamocowań rurociągów,
- Kontrola zgodności zainstalowanych na tym etapie elementów ze specyfikacją wykonania instalacji gazów medycznych
- Kontrola zgodności zainstalowanych na tym etapie elementów ze specyfikacją wykonania instalacji sygnalizacji
- Pomiary elektryczne obwodów.
- Kontrole, które należy przeprowadzić wg normy - PN-EN ISO 7396-1, po kompletnej instalacji i przed użytkowaniem systemu (po napełnieniu właściwym gazem):

- 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 wykonania systemu,
- Kontrola zaworów odcinających,
- Kontrola rodzaju gazu,
- Kontrola systemów alarmowych (sygnalizacji).

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru

m - „metr” w przypadku rurociągów, przewodów elektrycznych,

szt. - „sztuka” w przypadku złączek dla rurociągów, połączeń lutowanych („szt. złączy”), armatury (skrzynki zaworowe), urządzeń strefowy zespół kontroli gazów medycznych, zawory

kpl - „komplet” w przypadku armatury (punkty poboru),

8. Odbiór robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

8.1. 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 osoba posiadająca uprawnienia do odbioru instalacji gazów medycznych jako wyrobu medycznego 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.

8.2. 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.

8.3. 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.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4. 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:

- Instrukcje obsługi

Wykonawca powinien dostarczyć użytkownikowi instrukcję obsługi kompletnej instalacji gazów medycznych z sygnalizacją alarmową.

- Harmonogram czynności konserwacyjnych

Wykonawca powinien dostarczyć właścicielowi informacje co do zalecanych czynności konserwacyjnych i ich częstotliwości oraz wykaz zalecanych części zapasowych.

- dokumentację powykonawczą,

- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,

- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,

- wyniki pomiarów i testów.

8.5. Dokumentacja powykonawcza

Podczas montażu należy sporządzać oddzielny komplet rysunków powykonawczych. Rysunki te powinny przedstawiać rzeczywistą lokalizację i średnice instalacji rurociągowych. Komplet ten powinien być aktualizowany w miarę wprowadzania zmian. Rysunki powinny zawierać szczegóły, które pozwalając zlokalizować rurociągi ukryte.

Komplet rysunków powykonawczych powinien zostać przekazany użytkownikowi jako komplet oznaczony „DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA” celem włączenia jej jako części trwałej dokumentacji instalacji rurociąkowej.

UWAGA: Jeśli instalacja rurociąkowa została zmieniona już po przekazaniu rysunków użytkownikowi, wówczas dokumentacja powykonawcza powinna zostać zaktualizowana.

Schematy elektryczne - wykonawca powinien dostarczyć użytkownikowi schematy elektryczne kompletnej instalacji.

8.6. Dokument odbioru

Po całkowitym zakończeniu prób, a przed oddaniem instalacji do eksploatacji komisja odbierająca musi potwierdzić na odpowiednich formularzach wyniki przeprowadzonych prób, oraz stwierdzić, że wszystkie wymagania zostały spełnione.

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.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

9. Podstawy płatności

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt. 1.3 niniejszej ST.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

- **w przypadku rurociągów:** przygotowanie trasy instalacji, przygotowanie podłoża i uchwytów, montaż konstrukcji wsporczych, montaż rur ochronnych i przepustów, wykonanie prac montażowych polegających na ułożeniu rurociągów poszczególnych średnic i wykonania próby z pkt. 6
- **w przypadku złączy miedzianych:** założenie złączy poszczególnych średnic,
- **w przypadku połączeń lutowanych:** wykonanie połączeń lutowanych poszczególnych średnic złączy,
- **w przypadku armatury gazów medycznych i zamontowanych medycznych jednostek zasilających :** montaż poszczególnych przedmiarowanych elementów armatury i medycznych jednostek zasilających wraz ze wszystkimi próbami z pkt.: 6.
- **w przypadku instalacji sygnalizacji gazów medycznych:** przygotowanie trasy instalacji, przygotowanie podłoża i uchwytów, konstrukcji wsporczych, montaż rur ochronnych i przepustów wykonanie prac montażowych polegających na ułożeniu przewodów, montaż i podłączenie urządzeń sygnalizacyjnych, próby z pkt. 6. oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

10. Przepisy związane

Warunki techniczne wykonania robót określają:

- PN-EN ISO 7396-1 „Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 1: Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”
- PN-EN ISO 7396-2 „Systemy rurociągowe dla gazów medycznych –Część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
- PN-EN ISO 9170-1 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych” - Część 1: „Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią”
- PN-EN ISO 9170-2 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych” - Część 2: „Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych”
- PN-EN 1254-5:2004P Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- PN-EN 13348:2009 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
- PN-EN ISO 10524-1:2006E Regulatory ciśnienia i regulatory ciśnienia z przepływomierzami do stosowania z systemami zasilania gazów medycznych
- PN-EN ISO 10524-2:2006E Regulatory ciśnienia dla instalacji z bateriami butli gazowych, regulatory ciśnienia przewodowego i awaryjne.
- PN-EN ISO 5359:2008: Elastyczne niskociśnieniowe systemy połączeń do stosowania z systemami zasilania – gazami medycznymi
- PN-EN 286-1:2001(A1:2004/A2:2006) Proste, niepalne zbiorniki ciśnieniowe dla powietrza i azotu– część 1: Zbiorniki ciśnieniowe do celów ogólnych.
- PN-EN ISO 14971:2012: Produkty medyczne – analiza ryzyka
- PN-EN ISO 9001:2009 System zarządzania jakością – wzorzec bezpieczeństwa jakości /przedstawienie parametrów jakości w projektowaniu / rozwoju, produkcji, montażu i obsłudze Klienta (ISO 9001:2001)