

ZLECENIODAWCA

Stefan Głaz Działalność w zakresie Architektury
ul. J. Dąbrowskiego 1 m.8
02 - 558 WARSZAWA

OBIEKT

Szpital Specjalistyczny im. Świętej Rodziny
w Warszawie przy ul. Madalińskiego 25

TEMAT

Symbol Dokumentacji:

**P 150/2014
T.XXIII/ST**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT TYMCZASOWYCH STACJI ROZPRĘŻANIA
PODTLENKU AZOTU I DWUTLENKU WĘGLA Z
SYGNALIZACJĄ ALARMOWĄ**

PROJEKTANT	mgr inż. Artur Lutak BPP upr. 308/81	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Ireneusz Werpachowski	
KIEROWNIK PRACOWNI	inż. Wiesław Sęk	

Kraków lipiec 2014 r..

Szpital Specjalistyczny im. Świętej Rodziny w Warszawie

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru tymczasowych stacji rozprężania
podtlenku azotu i dwutlenku węgla z sygnalizacją alarmową

Kod CPV: 45215140-0 – dla szpitali

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót:

- podłączenia instalacji wewnętrznych tj. podtlenku azotu i dwutlenku węgla
- tymczasowej stacji rozprężania podtlenku azotu
- tymczasowej stacji rozprężania dwutlenku węgla
- sieci zewnętrznej podtlenku azotu i dwutlenku węgla

Kod CPV:45333000-0 – instalacje gazów

- sygnalizacji alarmowej stanu źródeł zasilania instalacji gazów medycznych

Kod CPV:45312000-7 - instalacje elektryczne

tymczasowych źródeł z sygnalizacją alarmową w budynku tymczasowej tlenowni dla Szpitala Specjalistycznego im. Świętej Rodziny, przy ul. Madalińskiego 25; 02-544 Warszawa,

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 cieczozy : 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 określonej gazowi lub próżni;

przyłącze dedykowane : przyłącze mające niezamienialny gwint typu NIST lub szybkozłącze 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 odciąg 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 odciagu 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 Dyrektywą 93/42/EWG z dnia 14.06.1993 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:

- tablice redukcyjne
- panele redukcyjne
- baterie butlowe

powinny spełniać wymagania zawarte w normach zharmonizowanych i w/w Dyrektywą.

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

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 oraz akceptacji projektanta.

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 rozłaczania 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 rozłaczania końcówek rur (kielichowanie stalowym trzpieniem), a łuki wykonać przez gięcie dla jak największych średnic.

ZAWORY

Zawory eksploatacyjne zamontowano w istniejącej obudowie stalowej zamykanej na klucz oraz w źródłach zasilania. Dostęp do zaworów powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji. Jako zawory odcinające dla instalacji dwutlenku węgla 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

2.3. Tymczasowa stacja rozprężania podtlenu azotu

Źródło zasilania instalacji podtlenu azotu składa się z dwu baterii po 3 butle (każda o pojemności 40 l), jednostopniowej automatycznej tablicy redukcyjnej CENT 17A z reduktorami o wydajności min. 20 Nm³/h. Awaryjne zasilanie stanowi bateria 3 butlowa z I stopniem redukcji tj. tablicą awaryjną CENT 17D. Tablice CENT 17A i CENT 17D podłączono do reduktorów II stopnia o wydajności min. 20 Nm³/h, w których nastąpi ostateczne ustalenie ciśnienia zasilającego instalację o wartości 0,5 MPa.

W stacji rozprężania podtlenu azotu po wyczerpaniu się podtlenu azotu z jednej baterii nastąpi automatyczne przełączenie tablicy redukcyjnej na zasilanie z drugiej baterii.

Do sygnalizatora stanu źródeł zasilania zostaną podane sygnały załącz/wyłącz NO z tablicy redukcyjnej I stopnia CENT 17A:

- lewa bateria pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa
- prawa bateria pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa

z tablicy awaryjnej redukcyjnej I stopniem CENT 17D.

- bateria awaryjna pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa

z zaworu eksploatacyjnego VSP –VALV 03V

- ciśnienie zredukowane za wysokie (powyżej 0,6 MPa)

ciśnienie zredukowane za niskie (poniżej 0,4 MPa)

Przy zamówieniu Tablicy Redukcyjnej dla podtlenu azotu należy podać następujące dane:

- Wydajność min. 24 m³/h
- Ciśnienie wlotowe 0 do 20 MPa
- Ciśnienie wylotowe 0 do 1,0 MPa

Działanie automatyczne

Powinna posiadać układ sygnalizacji optyczno-akustycznej w zakresie

- Sygnał informacyjny - ciśnienie wlotowe z tablicy w normie
- Sygnały ostrzegawcze - lewa bateria pusta

prawa bateria pusta

Sygnały alarmowe - brak zasilania układu sygnalizacji

wzrost ciśnienia wylotowego z tablicy powyżej 20% ciśnienia pracy

spadku ciśnienia wylotowego z tablicy poniżej 20% ciśnienia pracy

Powinna posiadać przyłącze do przekazywania sygnałów.

Zasilanie elektryczne - 230VAC

W/w urządzenia i producent zostały przyjęte przykładowo i można je zastąpić równoważnymi.

2.4. Tymczasowa stacja rozprężania dwutlenku węgla

Źródło zasilania instalacji dwutlenku węgla składa się z dwu baterii po 2 butle (każda o pojemności 40 l), jednostopniowej automatycznej tablicy redukcyjnej CENT 18A z reduktorami o wydajności min. 20 Nm³/h. Awaryjne zasilanie stanowi bateria 2 butlowa z I stopniem redukcji tj. tablicą awaryjną CENT 18D. Tablice CENT 18A i CENT 18D podłączono do reduktorów II stopnia o wydajności min. 20 Nm³/h, w których nastąpi ostateczne ustalenie ciśnienia zasilającego instalację o wartości 0,5 MPa.

W stacji rozprężania dwutlenku węgla po wyczerpaniu się dwutlenku węgla z jednej baterii nastąpi automatyczne przełączenie tablicy redukcyjnej na zasilanie z drugiej baterii.

Do sygnalizatora stanu źródeł zasilania zostaną podane sygnały załącz/wyłącz NO z tablicy redukcyjnej I stopnia CENT 18A:

- lewa bateria pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa
 - prawa bateria pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa
- z tablicy awaryjnej redukcyjnej I stopniem CENT 18D.
- bateria awaryjna pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa
- z zaworu eksploatacyjnego VSP – VALV 05V
- ciśnienie zredukowane za wysokie (powyżej 0,6 MPa)
 - ciśnienie zredukowane za niskie (poniżej 0,4 MPa)

Przy zamówieniu Tablicy Redukcyjnej dla dwutlenku węgla należy podać następujące dane:

- Wydajność min. 24 m³/h
 - Ciśnienie wlotowe 0 do 20 MPa
 - Ciśnienie wylotowe 0 do 1,0 MPa
 - Działanie automatyczne
- Powinna posiadać układ sygnalizacji optyczno-akustycznej w zakresie
- Sygnał informacyjny - ciśnienie wlotowe z tablicy w normie
 - Sygnały ostrzegawcze - lewa bateria pusta
 - prawa bateria pusta
 - Sygnały alarmowe - brak zasilania układu sygnalizacji

- wzrost ciśnienia wylotowego z tablicy powyżej 20% ciśnienia pracy
- spadku ciśnienia wylotowego z tablicy poniżej 20% ciśnienia pracy

Powinna posiadać przyłącze do przekazywania sygnałów.

Zasilanie elektryczne - 230VAC

W/w urządzenia i producent zostały przyjęte przykładowo i można je zastąpić równoważnymi.

2.5. Sieć zewnętrzna gazów medycznych

Sieć zewnętrzna zostanie wykonana z rurociągów o średnicy 15x1. Rurociąg gazów medycznych należy prowadzić w rurze ochronnej kanalizacyjnej Wavin X-Stream (SN8) DN= 100/6000mm, podparte pierścieniami dystansowymi PE i na końcu uszczelnione 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.

2.6. 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.

2.7. Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sygnalizacji alarmowej są :

- sygnalizator stanu źródeł SA SSZZ do którego przekazywane są następujące sygnały zał./wył. o stanie źródeł zasilania:

Stacji rozprężania podtlenu azotu:

- | | | | |
|---|-----------------------|----------------------------|---------|
| a) lewa bateria pusta | z tablicy redukcyjnej | - spadek ciśnienia poniżej | 1,5 MPa |
| b) prawa bateria pusta | z tablicy redukcyjnej | - spadek ciśnienia poniżej | 1,5 MPa |
| c) niskie ciśnienie | | - spadek ciśnienia poniżej | 0,4 MPa |
| d) wysokie ciśnienie | | - wzrost ciśnienie powyżej | 0,6 MPa |
| e) rezerwa z czujnika wysokiego ciśnienia | | - spadek ciśnienia poniżej | 1,5 MPa |

Stacji rozprężania dwutlenku węgla:

- | | | | |
|---|-----------------------|----------------------------|---------|
| a) lewa bateria pusta | z tablicy redukcyjnej | - spadek ciśnienia poniżej | 1,5 MPa |
| b) prawa bateria pusta | z tablicy redukcyjnej | - spadek ciśnienia poniżej | 1,5 MPa |
| c) niskie ciśnienie | | - spadek ciśnienia poniżej | 0,4 MPa |
| d) wysokie ciśnienie | | - wzrost ciśnienia powyżej | 0,6 MPa |
| e) rezerwa z czujnika wysokiego ciśnienia | | - spadek ciśnienia poniżej | 1,5 MPa |

Stacji sprężarek powietrza medycznego

- a) awaria sprężarki z układu automatyki AirMaster 3S Plus
- b) powietrze medyczne z PE1(S-10) - spadek ciśnienia poniżej 0,4 MPa
- c) powietrze medyczne z PE2(S-10) - spadek ciśnienia poniżej 0,6 MPa
- d) powietrze medyczne z PE3(S-10) - spadek ciśnienia poniżej 0,65 MPa
- e) powietrze medyczne z PE4(S-10) - spadek ciśnienia poniżej 0,95 MPa

Stacji pomp próżni medycznej

- a) awaria pomp z panelu sterowania stacją pomp próżni
- b) z czujnika podciśnienia CzV(S-10V) - powyżej - 0,04 MPa (0,06 MPa abs.)

Tymczasowej tlenowni

- rezerwowej stacji rozprężania tlenu
 - a) tablicy redukcyjnej jednostopniowej:
 - lewa bateria pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa
 - prawa bateria pusta – spadek ciśnienia poniżej 1,5 MPa
 - b) czujnik ciśnienia po kontenerach tlenu ciekłego
 - ciśnienie w zbiorniku tlenu ciekłego (poniżej 1,0 MPa)
- z węzła redukcyjnego w Budynku Głównym
 - ciśnienie zredukowane tlenu za wysokie (powyżej 0,6 MPa)
 - ciśnienie zredukowane tlenu za niskie (poniżej 0,4 MPa)

Sygnalizatory zasilane są napięciem stabilizowanym bezpiecznym 24 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.
- puszkę odgałęźną
- skrzynki odgałęźne

2.8. Zewnętrzna linia kabowa sygnalizacji alarmowej

Przekroje kabli sygnalizacyjnych dla poszczególnych obwodów podano na schemacie sygnalizacji.

Linie kablowe należy wykonać układając wg trasy przedstawionej na rysunkach, w odległości minimum 0,5 m od rurociągów gazów medycznych.

Na zewnątrz budynków kabel należy układać zgodnie z normą PN-E-05125 – Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne Linie Kablowe, na warstwie piasku o grubości 0,1 m i przysypać warstwą piasku tej samej grubości. Następnie zasypać warstwą ziemi grubości 0,25 m i zagęścić. Na warstwie ziemi na całej długości ułożyć folię w kolorze niebieskim grubości co najmniej 0,5 mm i szerokości 0,2 m. W dalszej kolejności rów kablowy zasypać dwoma warstwami ziemi, oddzielnie zagęszczanymi.

Kabel układać linią falistą. W miejscu przejścia przez drogę, oraz na skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi zastosować rury ochronne.

2.9. 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.

2.10. 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 rurociągowe dla gazów medycznych – Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”

Rurociągi w źródłach i uzupełnienie instalacji tranzytowych na poziomie piwnic prowadzić nad tynkiem.

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 10 mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV.

Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów gorących nie może być mniejsza niż 25 cm. Rurociągi muszą być podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia. Podpory rurociągów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą być odizolowane od rurociągów.

Rurociągi i źródła 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 24 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:

Średnica zewnętrzna rury [mm]	Maksymalna odległość między uchwytami [m]
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. Tymczasowa stacja rozprężania podtlenu azotu - zgodnie z PN-EN 7396-1

Źródło zasilania instalacji podtlenu azotu stację rozprężania należy wykonać z dwu baterii po 3 butle (każda o pojemności 40 l), jednostopniowej automatycznej tablicy redukcyjnej z reduktorami o wydajności min. 20 Nm³/h, Awaryjnego zasilania, bateria 3- butli z I stopniem redukcji tj tablicą awaryjną . Tablice należy podłączyć do reduktorów II stopnia j o wydajności min. 20 Nm³/h., w której nastąpi ostateczne ustalenie ciśnienia zasilającego instalację o wartości 0,5 MPa.

5.5. Tymczasowa stacja rozprężania dwutlenku węgla - zgodnie z PN-EN 7396-1

Źródło zasilania instalacji dwutlenku węgla stację rozprężania należy wykonać z dwu baterii po 2 butle (każda o pojemności 40 l), jednostopniowej automatycznej tablicy redukcyjnej z reduktorami o wydajności min. 20 Nm³/h, Awaryjnego zasilania, bateria 2- butli z I stopniem redukcji tj tablicą awaryjną . Tablice należy podłączyć do reduktorów II stopnia j o wydajności min. 20 Nm³/h., w której nastąpi ostateczne ustalenie ciśnienia zasilającego instalację o wartości 0,5 MPa.

5.6. Sieć zewnętrzna podtlenu azotu i dwutlenku węgla - zgodnie z PN-EN 7396-1

Rurociągi sieci zewnętrznej podtlenu azotu i dwutlenku węgla należy ułożyć wzdłuż sieci tlenu pomiędzy tymczasową tlenownią, a Budynkiem Głównym szpitala A1. Równolegle do sieci należy ułożyć kabel instalacji sygnalizacji alarmowej. Wzdłuż rurociągów gazów medycznych w odległości 0,5 m należy ułożyć przewód do sygnalizacji alarmowej stanu źródeł.

Rurociąg przyłącza prowadzić w rurze ochronnej podpierając pierścieniami dystansowymi PE. Koniec rury ochronnej uszczelnić uszczelnieniem typu GP-SD.

Rurę osłonową należy układać na luźnej podsypce o gr.10 cm (z przesianego piasku). Po wykonaniu prób 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 wypełnione szczeliwem atestowanym do odporności ogniowej wymienionych elementów, zapobiegającym przenikaniu innych mediów w wypadku awarii sieci.

5.7. Wykonania instalacji sygnalizacyjnej.

Połączenia sygnalizacji alarmowej stanu źródeł wykonać przewodami zgodnie z projektem.

Połączenia prowadzić w rurkach instalacyjnych z twardego PCV typu RVS prowadzonych powyżej stropów podwieszanych, montowanych do ścian lub konstrukcji przy użyciu uchwytów 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. Listwy odgałęźne „Z” wykonać przy użyciu zacisków ZUG-G 2,5 montowanych na wspornikach typu TH35x7,5, zabudowanych w skrzynkach typu Z1 z pokrywą P1 nieprzezroczystą.

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.

5.8. Zewnętrzna linia kablowa sygnalizacji alarmowej

Do wykonania zewnętrznej linii kablowej należy użyć przewodu YKSYFty 14x1,5 mm².

Linie kablowe należy wykonać układając wzdłuż istniejącej trasy kablowej sygnalizacji tlenu, w odległości minimum 0,5 m od rurociągów gazów medycznych. Na zewnątrz budynków kabel należy układać zgodnie z normą PN-E-05125 – Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne Linie Kablowe.

Przewód YKSYFty 14x1,5mm² sygnalizacji alarmowej gazów medycznych należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i przysypać warstwą piasku tej samej grubości. Następnie zasypać warstwą ziemi grubości 0,25 m i zagęścić. Na warstwie ziemi na całej długości ułożyć folię w kolorze niebieskim grubości co najmniej 0,5 mm i szerokości 0,2 m. W dalszej kolejności rów kablowy zasypać dwoma warstwami ziemi, oddzielnie zagęszczanymi. Pod drogami kabel prowadzić w rurze ochronnej stalowej. Kabel układać linią falistą. W miejscu przejścia przez drogę, oraz na skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi zastosować rury ochronne.

5.9. 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.

5.10. Zabezpieczenie przejść przeciw pożarowych na rurach miedzianych.

Zabezpieczenia przejść ppoż przez stropy i ściany przykładowo należy wykonać z izolacją z wełny mineralnej i masy uszczelniającej CFS-SACR (posiada 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 przepustowości instalacji
- próby instalacji regulacyjnych i alarmowych
- przedmuchania instalacji gazem próbnym próba na obecność zanieczyszczeń stałych w rurociągach
- napełnienie określonym gazem
- próba tożsamości gazu

6.2. 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
- 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 odciążających,
- Kontrola rodzaju gazu,

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.

- Harmonogram czynności konserwacyjnych

Wykonawca powinien dostarczyć właścicielowi informacje co do zalecanych czynności konserwacyjnych i ich częstości 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 rurociągowej.

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

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 zarządzane 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 złązek miedzianych:** założenie złązek poszczególnych średnic,
 - **w przypadku połączeń lutowanych:** wykonanie połączeń lutowanych poszczególnych średnic złązek,
 - **w przypadku armatury gazów medycznych** montaż poszczególnych przedmiarowanych elementów armatury i medycznych jednostek zasilających wraz ze wszystkimi próbami z pkt.: 6.
- oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

10. Przepisy związane

Warunki techniczne wykonania robót określają:

- PN-EN ISO 7396-1 „Systemy rurociągowo dla gazów medycznych – Część 1: Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”
- PN-EN ISO 7396-2 „Systemy rurociągowo 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)