

INWESTOR

Samodzielny Publiczny Szpital Miejski w Sosnowcu  
ul. Szpitalnej 1,  
41-219 SOSNOWIEC

ADRES INWESTYCJI

Samodzielny Publiczny Szpital Miejski w Sosnowcu  
ul. Szpitalnej 1, 41-219 SOSNOWIEC

TEMAT

Symbol Dokumentacji:

**P 227/2010**  
**T.II/ST**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH GAZÓW  
MEDYCZNYCH Z SYGNALIZACJĄ ALARMOWĄ**

PROJEKTANT	mgr inż. Artur Lutak BPP upr. 308/81	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Ireneusz Werpachowski	

Kraków listopad 2011 r.

## Samodzielny Publiczny Szpital Miejski w Sosnowcu

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru instalacji wewnętrznej gazów medycznych  
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:

- instalacji wewnętrznej tlenu dla oddziału Udarowego, oddziału Wewnętrznego I, rurociągów tranzytowych
- stacji rozprężania tlenu
- przyłącza instalacji tlenu

#### **Kod CPV:45333000-0 – instalacje gazów**

- sygnalizacji alarmowej instalacji tlenu
- sygnalizacji alarmowej stacji rozprężania tlenu
- instalacji elektrycznej w stacji rozprężania tlenu
- zewnętrznej linii kablowej

#### **Kod CPV:45312000-7 - instalacje elektryczne**

w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Miejskim w Sosnowcu przy ul. Szpitalnej 1,  
41-219 SOSNOWIEC

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu 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 określonemu 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 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

#### WYMAGANIA PODSTAWOWE

Zgodnie z Dyrektywą 93/42/EWG z dnia 14.06.1993 r. o wyrobach medycznych oraz Rozporządzeniem Ministerstwa Zdrowia Dz. U. Nr 100 poz.1027 z dnia 30.04.2004 r. z późniejszymi zmianami 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
- 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 Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych.

### 2.2. Instalacje wewnętrzne tlenu

#### 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 złączek (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.

## 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. Na całym obiekcie punkty powinny być jednego systemu.

## ZAWORY

Zawory awaryjne montowane będą w strefowych zespołach kontrolnych SZK.

Strefowy zespół kontrolny SZK powinien spełniać wymagania zawarte w PN-EN ISO 7396-1, PN-EN 475

Konstrukcja ich i zamontowane wyposażenie musi pozwalać 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 SZK 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.

Zawory eksploatacyjne na instalacjach odcinające rozprawdzenie na kondygnacji od pionów należy zamontować w skrzynkach na zawory zamykanych drzwiczkami na klucz. 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 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 rozprężania tlenu

Stacja rozprężania tlenu składa się z dwu baterii po 12 butli (każda o pojemności 40 l) i 2-stopniowej tablicy redukcyjnej z reduktorami o wydajności min. 75 Nm<sup>3</sup>/h.

Baterie podłączono do 2-stopniowej tablicy redukcyjnej gdzie po wyczerpaniu się tlenu z jednej baterii nastąpi przełączenie na zasilanie z drugiej baterii.

Awaryjne zasilanie stanowi bateria 6 butli z I stopniem redukcji tj. tablicą awaryjną CENT 01C.

Tablice CENT 01C podłączono do reduktora II stopnia o wydajności 75 Nm<sup>3</sup>/h.

Ciśnienie zasilające instalację należy ustalić na wartości 0,5 MPa.

Do sygnalizatora stanu źródeł zasilania należy podać sygnały:

z tablicy CENT 11B:

- 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 01C.

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

z zaworu eksploatacyjnego VSP –VALV 01V

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

- ciśnienie zredukowane za niskie (poniżej 0,4 MPa)

Przy zamówieniu Tablicy Redukcyjnej dla tlenu należy podać następujące dane:

- Wydajność min. 75 m<sup>3</sup>/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

Powinna posiadać przyłącze do przekazywania sygnałów

Zasilanie elektryczne - 230VAC

Uwaga:

Dokonanie nastaw układu sygnalizacji oraz rozruch stacji należy zlecić dostawcy urządzeń to jest:

ASMEDICA Sp. z o.o przedstawiciel DZ MEDICALE

20-701 LUBLIN ul. Nałęczowska 30

fax. 081 527 78 25 tel. 0696 865 566

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

#### 2.4. Przyłącze instalacji tlenu

Przyłącze tlenu zostanie wykonana z rurociągów o średnicy  $\varnothing 28 \times 1,5$ . Rurociąg tlenu 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.

#### 2.5. Sygnalizacja alarmowa tlenu

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sygnalizacji alarmowej są :

- sygnalizatory ciśnienia gazów medycznych (typu SA10 i SA-SSZZ) 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 SZKIW-1 z sygnalizatorami dla przedmiotowych gazów medycznych.

Strefowe zespoły kontroli instalacji gazów medycznych są zasilane napięciem stabilizowanym bezpiecznym 24 VDC, całkowicie zabezpieczone przed ingerencją z zewnątrz.

- zasilacz stabilizowany typ ZST24/... firmy „Abasco”.

- elektroenergetyczne kable i przewody miedziane zgodnie z PN-74/E-90060

- rurki instalacyjne z PCV, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C 89205.

- puszkki odgałęźne

- skrzynki odgałęźne

Do sygnalizatora SA-SSZZ zostaną podane sygnały o stanie stacji rozprężania tlenu:

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

## 2.6. Zewnętrzna linia kablowa sygnalizacji alarmowej

Linie kablową należy wykonać przewodem YKSYFty 10x1,5mm<sup>2</sup>. Przewód 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.

## 2.7. Instalacje elektryczne – zasilanie obwodu gniazd

Obwód zasilania gniazd w stacji rozprężania tlenu należy wyprowadzić z istniejącej tablicy elektrycznej przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Przyjmuje się zabezpieczeni obwodu w TE jako istniejące.

Tablica TE winna posiadać oddzielną szynę N i PE.

Obwody gniazd wtykowych 1 faz. układać w rurkach instalacyjnych RVKL16 pod tynkiem. Zastosować osprzęt podtynkowy 16A/230V, typu 2P + Z. Stosować osprzęt instalacyjny z materiałów nie palnych, mocowany wyłącznie za pomocą śrub.

## 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.

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.

## 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.

## 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 dla gazów medycznych – Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”

- 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”

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

Rurociągi tlenu należy rozprowadzić na poziomie parteru, II i V piętra. Poziomy II i V piętra zostaną zasilony pionem prowadzonym w za tynkowanej bruździe. Na kondygnacjach piętra II i V instalacje należy układać w tynku na ścianie. Podejścia instalacji do skrzynek strefowych zespołu kontroli SZK, obudów stalowych, punktów poboru tlenu należy układać w tynku na ścianie.

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 powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiony usytuowany możliwie jak najbliżej miejsca, w którym rurociąg wchodzi do budynku. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

Połączenia nierozłączne rurociągów winny być wykonane lutem twardym LS-45 przy użyciu odpowiednich złączek lub kształtek.

### 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 awaryjnej 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.. Instalacje elektryczne – zasilanie obwodu gniazd

Przy wykonywaniu instalacji przestrzegać następujących zasad:

- przewody obwodów odbiorczych układać w liniach poziomych i pionowych, w odległości 30 cm od sufitu lub poziomu podłogi.
- osprzęt instalacyjny montować na wysokościach :
  - ❖ gniazda wtykowe pomieszczenie stacji rozprężania tlenu –190 cm
- gniazda wtykowe w pomieszczeniach wilgotnych montować w 3 strefie zagrożenia.

Obwody gniazd wtykowych 1 faz. układać w rurkach instalacyjnych RVKL16 pod tynkiem. Zastosować osprzęt podtynkowy 16A/230V, typu 2P + Z. Stosować osprzęt instalacyjny z materiałów nie palnych, mocowany wyłącznie za pomocą śrub.

Dla układu sieci zasilającej TN-C jako system ochrony p. pożarowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania wykonane z zastosowaniem :

- wyprowadzenia obwodu z rozdzielnic elektrycznej z zabezpieczeniem typu S301 16 A
- zastosowanie przewodu ochronnego we wszystkich obwodach
- wyłączników przeciwporażeniowych o znamionowym prądzie zadziałania  $I\Delta n = 30 \text{ mA}$ ,
- wyłączników instalacyjnych serii „S300” o odpowiednio do wymagań dobranych charakterystykach i prądach zadziałania

Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji powinny być przyłączone do uziemienia za pomocą przewodów ochronnych.

Rozdzieleniu przewodu PEN na przewód ochronny PE i neutralny N wykonane w rozdzielnic TE. Punkt rozdziału - uziemiony .

### Uwagi końcowe

- Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi normami i przepisami oraz obowiązującymi aktami prawnymi.
- Stosować osprzęt instalacyjny i urządzenia dopuszczone do stosowania
- Wszystkie zainstalowane aparaty i urządzenia elektryczne powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz zgodności w wymaganiami polskich norm
- Wykonać pomiary i badania
  - rezystancji izolacji instalacji odbiorczych
  - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Wszystkie zainstalowane aparaty i urządzenia elektryczne powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz zgodności w wymaganiami polskich norm

### 5.4. 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 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.

#### 5.5. Strefowe Zespoły Kontrolne SZK

Zawory w Strefowych Zespołach Kontrolnych SZK 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 rozdzielenia 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.

#### 5.6. 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 1450 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, podtlenku azotu a gniazdami elektrycznymi wyrażona jako odległość między krawędziami puszek podtynkowych powinna wynosić min. 20 cm.

#### 5.7. Stacja rozprężania tlenu - zgodnie z PN-EN 7396-1

Źródło zasilania instalacji tlenu stację rozprężania należy wykonać z dwu baterii po 12 butli (każda o pojemności 40 l), dwustopniowej automatycznej tablicy redukcyjnej z reduktorami o wydajności min. 75 Nm<sup>3</sup>/h, Awaryjnego zasilania, bateria 6- butli z I stopniem redukcji tj tablicą awaryjną . Tablice awaryjną należy podłączyć do reduktora II stopnia j o wydajności min. 75 Nm<sup>3</sup>/h..Ostateczna wielkość ciśnienia zasilającego instalację o wynosi 0,5 MPa.

#### 5.8. Przyłączy instalacji tlenu - zgodnie z PN-EN 7396-1

Rurociągi przyłącza tlenu należy ułożyć pomiędzy budynkiem tlenowni, a budynkiem głównym. Wzdłuż rurociągów w odległości 0,5 m należy ułożyć przewód do sygnalizacji alarmowej stanu stacji rozprężania tlenu. 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 20 cm warstwą piasku i ułożyć pas folii igielitowej o szerokości 30 cm w jaskrawym kolorze, przysypać ziemią z wykopu.

### 5.9. Zewnętrzna linia kablowa sygnalizacji alarmowej

Linie kablowe należy wykonać 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 10x1,5mm<sup>2</sup> 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.

### 5.10. Wykonania instalacji sygnalizacyjnej.

Połączenia sygnałów w budynku źródeł zasilania wykonać przewodami YKSY.

Połączenia prowadzić w rurkach instalacyjnych z twardego PCV typu RVS montowanych do ścian lub konstrukcji przy użyciu uchwytów typu U.

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 10 cm od instalacji gazów medycznych.

### 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.

## 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 korpusy punktów poboru lecz przed ich ukryciem

- próba wytrzymałości mechanicznej
- próba szczelności
- próba na obecność 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 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 Leczniczych, 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 odciążających,
- 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 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.

### 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:

- Instrukcja 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 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 pozwolą 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.

##### a. Schematy elektryczne.

Wykonawca powinien dostarczyć użytkownikowi schematy elektryczne kompletnej instalacji.

##### b. 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 złązek miedzianych:** założenie złązek poszczególnych średnic,
- **w przypadku połączeń lutowanych:** wykonanie połączeń lutowanych poszczególnych średnic złązek,
- **w przypadku armatury gazów medycznych i zamontowanych medycznych jednostek zasilających (Strefowe Zespoły Kontrolne SZK, punkty poboru gazów medycznych):** 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, montaż sygnalizatorów ciśnienia gazów medycznych, 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 7396-1 „Systemy rurociągowo-dla gazów medycznych – Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”
- PN-EN 475:2002 Urządzenia medyczne – sygnały alarmowe generowane elektrycznie.
- PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- PN-EN 13348: Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
- 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 738-1: Regulatory ciśnienia i regulatory ciśnienia z przepływomierzami do stosowania z systemami zasilania gazów medycznych
- PN-EN 738-2: Regulatory ciśnienia dla instalacji z bateriami butli gazowych, regulatory ciśnienia przewodowego i awaryjne.
- PN-EN 738-5: Regulatory ciśnienia jako element składowy urządzeń medycznych
- PN-EN 739: Elastyczne niskociśnieniowe systemy połączeń do stosowania z systemami zasilania – gazami medycznymi
- EN 286-1 Proste, niepalne zbiorniki ciśnieniowe dla powietrza i azotu – część 1: Zbiorniki ciśnieniowe do celów ogólnych.
- PN-EN 1441: Produkty medyczne – analiza ryzyka
- PN-EN ISO 9001 System zarządzania jakością – wzorzec bezpieczeństwa jakości /przedstawienie parametrów jakości w projektowaniu / rozwoju, produkcji, montażu i obsłudze Klienta (ISO 9001:2001)
- EN 46001 System bezpieczeństwa jakości – produkty medyczne – wymagania szczególne do stosowania EN ISO 9001
- Zarządzenie Nr 29 MGiE z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym PN-91/E-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN 93/E-05009/51, 53, 537 – zastosowanie osprzętu i sposobu okablowania
- PN (93/E-05009/61 – pomiarów powykonawczych
- PN-EN 1441: Produkty medyczne – analiza ryzyka
- PN-EN ISO 9001 System zarządzania jakością – wzorzec bezpieczeństwa jakości /przedstawienie parametrów jakości w projektowaniu / rozwoju, produkcji, montażu i obsłudze Klienta (ISO 9001:2001)
- EN 46001 System bezpieczeństwa jakości – produkty medyczne – wymagania szczególne do stosowania EN ISO 9001
- Zarządzenie Nr 29 MGiE z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym PN-91/E-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN 93/E-05009/51, 53, 537 – zastosowanie osprzętu i sposobu okablowania
- PN (93/E-05009/61 – pomiarów powykonawczych