

Spis treści:

I. Część opisowa

1. Dane ogólne
2. Elementy składowe instalacji
3. Warunki wykonania i odbioru robót
4. Obsługa i eksploatacja

III. Część rysunkowa

- 1 Rzut III piętra- instalacje Gazów Medycznych- rys Sg/1
- 2 Rozwinięcie instalacji Gazów Medycznych -rys Sg/2

1. DANE OGÓLNE

1.1 Podstawa opracowania

- 1.1.1 Wytyczne zawarte w normie ISO EN 7396-1, Dyrektywa 93/42/EWG i normy zharmonizowane dla instalacji gazów medycznych.
- 1.1.2 Uzgodniony program użytkowy
- 1.1.3 Projekt technologiczny

1.2 Przedmiot opracowania

- 1.2.1 Doprowadzenie zasilania w sprężone powietrze, tlen i próżnię z istniejących pionów na odejściach których należy zamontować liczniki gazów do wyznaczonych pomieszczeń i miejsc poboru gazów na oddziale gastrologii w Szpitalu Wojewódzkim w Suwałkach
- 1.2.2 Rozmieszczenie medycznych jednostek zasilających
- 1.2.3. Sygnalizacja awaryjna gazów medycznych w budynku szpitala

1.3 Zakres prac

- 1.3.1. Rozprowadzenie zasilania w gazy medyczne na oddziale gastrologii w Szpitalu Wojewódzkim w Suwałkach do wyznaczonych pomieszczeń i miejsc poboru gazów.
- 1.3.2. Dostawa i montaż medycznych jednostek zasilających.
- 1.3.3. Dostawa i montaż urządzeń kontrolno-pomiarowych- strefowych zespołów kontrolnych oraz urządzeń sygnalizacji awaryjnej gazów medycznych.

1.3.1. Na obszarze oddziału neonatologii zaprojektowano

- doprowadzenie istniejącymi rurociągami zasilania w tlen, próżnię oraz sprężone powietrze. Tlen i próżnia doprowadzone do punktów poboru zlokalizowanych w kasetonach nadłóżkowych zlokalizowanych w pokojach dwułożkowych oraz gabinecie diagnostyczno-zabiegowym w tlen, próżnię i sprężone powietrze do punktów poboru zlokalizowanych w kasetonach nadłóżkowych
- montaż ściennych punktów poboru oraz ściennych kasetonów zasilających
- montaż sygnalizacji stanów alarmowych gazów.

2. ELEMENTY SKŁADOWE INSTALACJI

Instalacja gazów medycznych jako wyrób medyczny podlega klasyfikacji i zgodnie z regulami załącznika IX Wytycznej Unii Europejskiej 93/42/EWG zakwalifikowana jest do klasy II b, co wiąże się ze szczególnymi warunkami wykonania i odbioru, określonymi w normie PN-EN ISO 7396-1. (lub równoważnej)

Z uwagi na powyższy stan rzeczy, a także ze względu na bezpieczeństwo pacjenta, personelu medycznego i osób trzecich instalacje gazów medycznych powinny wykonywać firmy z dużym doświadczeniem w realizacji obiektów szpitalnych, posiadające podpisane umowy z producentami urządzeń i armatury odnośnie zagwarantowania dostaw elementów w wymaganej dla instalacji gazów medycznych klasie. Od firm wykonawczych wymaga się również fachowej wiedzy w zakresie wykonawstwa i serwisu, potwierdzonej certyfikatami dotyczącymi odbytych szkoleń.

Rozwiązanie techniczne uwzględnia wymóg zagwarantowania ciągłości dostaw gazów medycznych do punktów ich poboru w przypadku tzw. „pierwszej awarii”, jak również podczas przeprowadzania prac naprawczych.

Zaprojektowano instalację gazów medycznych z uwzględnieniem armatury i urządzeń producenta wyrobów medycznych, spełniających aktualnie obowiązujące normy.

Ujęte w projekcie urządzenia zgodnie z Ustawą o Wyrobach Medycznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 30.04.2004 zakwalifikowane są (ze względu na swoje przeznaczenie) do wyrobów medycznych klasy II.

Należy stosować się do zaleceń zawartych w instrukcjach montażu armatury i urządzeń.

2.1 Przewody rurociąговые

2.1.1. Dla projektowanych instalacji ustala się następujące wartości ciśnienia dystrybucyjnego:

- tlen = 5 bar ($\pm 20\%$),
- próżnia = -0,6 bar (± 100 mbar);
- sprężone powietrze medyczne (S) = 5 bar ($\pm 20\%$),
 - Przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych PN-EN 13348. (lub równoważnej)
 - Do połączeń lutowanych w procesie lutowania zasadniczo należy używać wyłącznie złączek lutowania kapilarnego wg PN-EN 1254-1. Kielichowanie rur w celu ich łączenia jest zabronione! (lub równoważnej)
 - Spoiny należy lutować lutem srebrnym LS 45
 - Połączenia lutowane należy wykonywać jako lutowanie w osłonie gazu ochronnego – np. azotu.

2.1.2. Instalacje wewnętrzne

- Rozpoczęcie prac instalacyjnych powinno nastąpić po ukończeniu montażu przewodów wentylacyjnych. Układanie rurociągów przewiduje się w przestrzeniach międzystropowych oraz pod tynkiem. Przewody na korytarzach należy mocować do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie PN-EN ISO 7396-1: (lub równoważnej)

Średnica rury (mm)	Mocowanie poziome -minimalny odstęp (m)	Mocowanie pionowe -minimalny odstęp (m)
8 x 1,0	1,5	1,5
10 x 1,0	1,5	1,5
12 x 1,0	1,5	1,5
15 x 1,0	1,5	1,5
18 x 1,0	1,5	1,5
22 x 1,0	2,0	2,0

- 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.
- Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwą gazu, ze wskazaniem kierunku przepływu. Oznaczenie takie powinno występować w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, na korytarzach: przed i za przegrodami, oraz na prostych odcinkach nie rzadziej niż co 10 metrów. Kolory oznakowania dla instalacji poszczególnych gazów wg normy PN-EN ISO 7396-1:
 (lub równoważnej)
 - tlen: biały;
 - próżnia: żółty
 - sprężone powietrze (S): czarno-biały;
- Wszystkie piony, zawory, skrzynki zaworowo- kontrolne, manometry , punkty poboru muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały. Zawory w skrzynkach zaworowo- kontrolnych powinny być oznaczone przez podanie nazwy lub symbolu gazu, określenie strefy odcinanej wyrażonej przez nazwę (numer) zasilanych pomieszczeń oraz liczbę i lokalizację punktów poboru.

2.2 Strefowe zespoły kontrolne (SZK)

Dla odcinania i kontroli poszczególnych stref instalacji zaprojektowano strefowe zespoły kontrolne (skrzynki zaworowe) spełniające wymogi normy PN-EN ISO 7396-1. Są zarejestrowane jako wyrób medyczny w Rejestrze Wyrobów Medycznych. (lub równoważnej)

Strefowe zespoły kontrolne (zaprojektowano je w miejscach ogólnie dostępnych – najczęściej na korytarzach lub przy punktach pielęgniarских) pozwalają na odczytanie ciśnienia w poszczególnych odcinkach sieci rurociąkowej oraz na wyłączenie ich z systemu zasilania i przeprowadzenie wymaganych prac konserwacyjnych i naprawczych bez konieczności przerywania ciągłości zasilania dla pozostałych stref zaopatrzenia w gazy medyczne.

Kontrolę poziomu ciśnienia panującego w sieci umożliwiają zainstalowane manometry, oraz czujniki ciśnienia sterujące sygnalizatorami umieszczonymi w skrzynkach, lub – jeżeli zachodzi taka potrzeba - jednocześnie w skrzynkach i poza nimi. Urządzenia te sygnalizują odchylenia ciśnienia o $\pm 20\%$ od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej -40 kPa w przypadku próżni, z dopuszczalną tolerancją dokładności pomiaru ciśnienia $\pm 4\%$.

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) pojawia się na skutek przerwania przewodu łączącego sygnalizator z zestykiem czujnika ciśnienia. Przerwanie sygnału akustycznego na ok. 10 minut z jednoczesnym przejściem ciągłego sygnału optycznego w sygnał migający następuje po wciśnięciu przycisku “Reset/Test”.

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

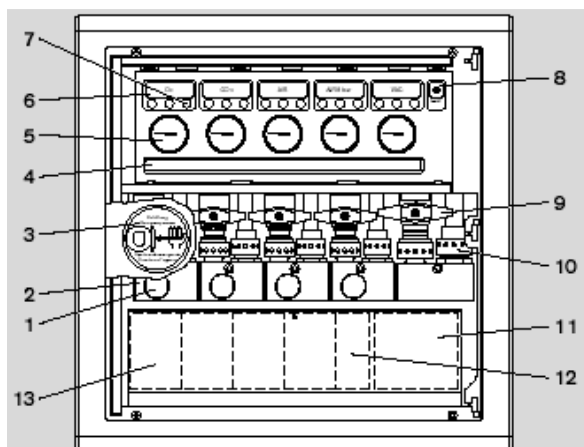
Strefowe zespoły kontrolne zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 7396-1 wyposażone są w patentowy zamek z zespołem awaryjnego otwierania. (lub równoważnej)

Dla każdego rodzaju gazu medycznego w skrzynce zainstalowany jest blok zaworowy, który zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, poza możliwością zamknięcia strefy zasilania (lub równoważnej)

zaworem odcinającym, umożliwia również fizyczne odcięcie zasilania, a dodatkowo jeszcze wyposażony jest w specyficzne dla rodzaju gazu przyłącze NIST do podłączenia zasilania awaryjnego.

Strefowe zespoły kontrolne przystosowane są do montażu podtynkowego i natynkowego, pomyślane jako system modułów do indywidualnego wyposażenia co do rodzaju gazu, sposobu pomiaru i nadzoru ciśnień.

Zalecana wysokość montażu wyrażona jako odległość dolnej krawędzi skrzynki od gotowego podłoża: 1375 mm.



Budowa strefowego zespołu kontrolnego (SZK)

1. przyłącze zasilania awaryjnego typu NIST
2. blok zaworowy
3. zespół awaryjnego otwierania
4. oznaczenie kontrolowanej strefy zasilania
5. manometr do odczytu ciśnienia (podciśnienia)
6. oznaczenie rodzaju gazu
7. diody dla wskazania stanu pracy instalacji
8. przycisk "Reset/Test" sygnalizatora
9. rączka zaworu
10. nakrętka przyłącza rurociągu
11. transformator
12. moduł sygnalizacyjny
13. moduł przekaźnikowy

Ilość:

- SZK 3+3 (O₂, AIR, VAC) - 1 szt.

2.3 Monitory (sygnalizatory) gazów medycznych instalowane poza skrzynkami

Monitory gazów systemu AGA spełniają wymagania normy PN-EN ISO 7396-1. (lub równoważnej)

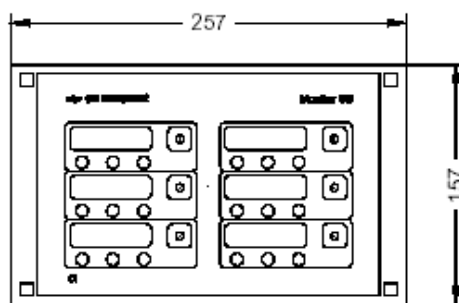
Urządzenia te sygnalizują odchylenia ciśnienia o $\pm 20\%$ od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych, oraz wzrost powyżej -40 kPa w przypadku próżni, z dopuszczalną tolerancją dokładności pomiaru ciśnienia $\pm 4\%$

Monitory typu G dostępne są w wykonaniu dla 3-ch i 6-ciu sygnałów alarmowych (gazów) z układem dodatkowego powtarzania sygnałów wejściowych. Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) pojawia się za pośrednictwem przekaźnika ciśnieniowego, oraz na skutek przerwania przewodu łączącego sygnalizator z zestykiem przekaźnika czujnika ciśnienia.

Przerwanie sygnału akustycznego na ok. 12 minut z jednoczesnym przejściem ciągłego sygnału optycznego w sygnał migający następuje po wciśnięciu przycisku "Reset/Test".

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

Monitory montowane są poza skrzynkami w specjalnych puszkach instalacyjnych.



MONITOR 6G

Ilość:

- Monitor 6G –17 szt

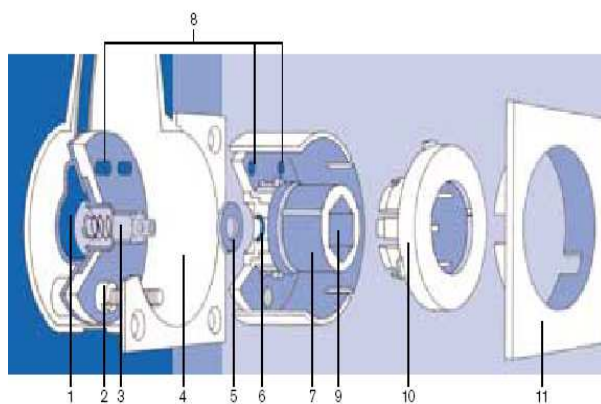
2.4 Punkty poboru gazów medycznych i próżni oraz panele nadłóżkowe

Projekt przewiduje montaż punktów poboru oraz paneli nadłóżkowych. Zaprojektowano punkty poboru montowane w ścianach oraz w medycznych jednostkach zasilających.

Punkty poboru gazów medycznych – szybko zatrzaskowe złącza wtykowe - umożliwiają korzystanie z mediów centralnej instalacji zasilającej. Złącza wtykowe spełniają wymogi norm PN-EN ISO 7396-1 oraz PN-EN 737-1:2006. Są zarejestrowane jako wyrób medyczny w Rejestrze Wyrobów Medycznych. (lub równoważnych)

Złącza wtykowe zapewniają jednoznaczny wybór rodzaju gazu - osiągnięty przez kod geometryczny miejsca poboru i wtyku, gwarantujący możliwość sprzężenia tylko elementów tego samego rodzaju gazu, a tzw. „wewnętrzne zabezpieczenie” rodzaju gazu zagwarantowane jest już w trakcie montażu przez zakodowanie istotnych elementów montażowych identyfikujących rodzaj gazu

Szybko zatrzaskowe złącza wtykowe posiadają dodatkowo kodowaną tulejkę odryglowującą. Wyposażone są w dwustopniową blokadę wtyku (pozycja parkowania oraz pozycja czerpania gazu), specjalny zawór kontrolny umożliwiający wymianę elementów zużywalnych bez konieczności zamykania doprowadzenia gazu. Elementy doprowadzające gaz wykonane są z metalu.



Budowa punktu poboru

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

Zalecana wysokość montażu wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych od gotowego podłoża: 1200 - 1500 mm. Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż, specyficzna aranżacja wnętrza.

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

2.5 Medyczne jednostki zasilające

2.5.1. Przyścienny kaseton dla 2 łóżek normalnej opieki medycznej -14 szt i dla 1-łóżka normalnej opieki medycznej

Opis ogólny:

Mocowany do ściany kaseton zasilania medycznego charakteryzujący się wysoką estetyką i praktyczną stylistyką kompaktowej, modułowej obudowy, ze zintegrowanymi w niej gniazdami elektrycznymi, gazowymi i teletechnicznymi oraz oświetleniem.

Powierzchnia kasetonu malowana proszkowo twardym lakierem odpornym na szkodliwe działanie środków dezynfekcyjnych daje odporność na zarysowania. Lakier nakładany jest w automatycznych liniach i dodatkowo utwardzany termicznie w specjalnych suszarniach. Istnieje możliwość dowolnego wyboru koloru z palety kolorów RAL.

W kaseton bezproblemowo można wbudować wszystkie materiały elektroinstalacyjne, które przystosowane są do montażu we wnękowych puszkach ściennych.

Instalacja doprowadzona jest bezpośrednio ze ściany do montowanych przyłączy gazowych i elektrycznych, w zależności od warunków budowlanych i życzenia użytkownika od czoła lub od tyłu kasetonu, z prawej strony lub z lewej strony kasetonu.

Wyraźnie zdefiniowana jest część przyłączeniowa – połączenie z istniejącą szpitalną instalacją doprowadzającą następuje poprzez zamontowane puszki przyłączeniowe, przyłącza gazowe wymagają krótkiego czasu montażu dzięki zastosowaniu specjalnych złączy skręcanych.

Konstrukcja kasetonu umożliwia beznarzędziowe zdejmowanie obudów gazowych oraz łatwy dostęp do stref konserwacji. Istnieje możliwość łatwej rozbudowy techniki gazowej w zainstalowanym kasetonie. Kanał gazowy mocowany jest jedynie zatrzaskowo, co stwarza możliwość doposażenia zestawu w płytę montażową gazowych złączy wtykowych.

Zastosowanie specjalnych podkładek stykowych (Cu-Al) zapewnia pewne elektryczne połączenie z profilem bazowym.

Zastosowano również bezszmerowe przełączniki prądu, wymagające małej siły nacisku przy włączaniu oraz dodatkowo separujące pacjenta od napięcia 230 V.

W zależności od potrzeb użytkownika kaseton może być wyposażony w oświetlenie pośrednie (ogólne), oświetlenie do czytania oraz oświetlenie nocne (orientacyjne). Dla odpowiedniego rozplanowania i doboru ilości i mocy źródeł światła pomocny jest konkretny projekt pomieszczeń zawierający wymiary, kubaturę oraz kolory poszczególnych powierzchni pomieszczenia – przy wykorzystaniu tych parametrów w systemie projektowania DialLux proponowane są odpowiednie rozwiązania.

W celu optymalnego dopasowania do istniejących warunków budowlanych i technologicznych oraz do potrzeb pacjenta opcjonalnie wprowadzono możliwość wyposażenia kasetonu w przesuwaną wzdłuż niego oprawę oświetlenia do czytania.

Oslony oświetleniowe ze szkła syntetycznego (niełamliwy poliwęglan), z komputerowo obliczoną pryzmatyką podłużną, zapewniają oświetlenie pomieszczenia bez oślepiania osób w nim przebywających.

W przypadku konieczności naprawy możliwa jest wymiana całego wkładu oświetleniowego. Na czas naprawy można do kasetonu włożyć inny, zamienny wkład.

Wszystkie wkłady świetlne wyposażone są w energooszczędne adaptory o małej stracie mocy – przy 58 W tylko 8,5 W straty mocy, natomiast przy 36 W tylko 6 W straty mocy.

Załączanie oświetlenia może następować alternatywnie włącznikiem w kasetonie lub włącznikiem przy drzwiach pomieszczenia. Istnieje możliwość zastosowania obu opcji jednocześnie.

Długość poszczególnych kasetonów uzależniona jest od ilości zainstalowanych w nich elementów. Poza wbudowanymi gniazdami gazowymi, elektrycznymi i teletechnicznymi istnieje również możliwość przygotowania miejsc w kasetonach pod ewentualne przyszłe doposażenie.

Produkowane w oparciu o system zarządzania jakością DIN ISO 9001 oraz EN 46001 kasetony przeznaczone do stosowania w obiektach medycznych spełniają wymagania Dyrektywy EU 93/42/EWG oraz ustawy o produktach medycznych. (lub równoważnej)

Kasetony winny być zgodne z następującymi normami:

- IEC 601-1 (odpowiada DIN EN 60601 i DIN VDE 0750 część 1) „Urządzenia elektryczne stosowane w obiektach medycznych; ogólne postanowienia dotyczące bezpieczeństwa” oraz normy uzupełniające (lub równoważne)
- EN 793 „Szczególne wymagania dotyczące bezpieczeństwa medycznych jednostek zasilających” (lub równoważna)
- DIN 5035 część 3 „Oświetlenie w szpitalach”. (lub równoważna)

Ad. 2.5.1. Przyścienny kaseton dla 2 łóżek normalnej opieki medycznej- podłączenie instalacji od tyłu (lub 1 łóżka):

Wyposażenie na 1 łóżko:

- 1 × oświetlenie pośrednie 2×58 W
- 1 × oświetlenie do czytania 2×36 W
- 1 × przekaźnik bistabilny, do włączania oświetlenia do czytania przez manipulator ręczny
- 1 × gniazdo 230V (16A) z bolcem uziemiającym zasilania podstawowego
- 1 × gniazdo 230V (16A) z bolcem uziemiającym zasilania rezerwowego
- 2 × gniazdo wyrównania potencjałów
- 1 × manipulator ręczny pacjenta (gruszka)
- 1 × miejsce do zamontowania 1 gniazda teletechnicznego (przygotowanie mechaniczne)

Wyposażenie na jednostkę:

- 2 × złącze wtykowe tlenu (O₂)
- 2 × złącze wtykowe próżni
- 2 × złącze wtykowe sprężonego powietrza
- 2 × oświetlenie nocne 5W

3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Wykonawczą, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

3.2 Materiały

3.2.1. Instalowane elementy instalacji powinny odpowiadać poniższym normom:

Rurociągi z rur miedzianych - wg PN-EN 13348: 2004 (lub równoważna)

Punkty poboru gazów medycznych i próżni - wg PN-EN 737-1 (lub równoważna)

Skrzynki zaworowo- kontrolne gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1 (lub równoważna)

Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1 (lub równoważna)

3.2.2. Ze względu na fakt, że instalacje zasilające w gazy medyczne są zakwalifikowane do klasy wyrobów medycznych II b, montowana armatura i wyposażenie powinny być zarejestrowane jako wyroby klasy II a oraz II b.

3.2.3. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na stosowanie się do bieżących zaleceń producentów urządzeń i armatury.

3.2.4. Ponadto do wykonania robót instalacyjnych przewiduje się zastosowanie następujących materiałów:

- Rury miedziane: Ø 8, 10, 12, 15, 18, 22 typu SF Cu
- Złączki miedziane: Ø 8, 10, 12, 15, 18, 22, (trójniki, kolanka, mufy redukcje, itd)
- Uchwyty do mocowania rurociągów: Ø 8, 10, 12, 15, 18, 22,
- Spoiwo srebrne LS 45
- Topnik do lutowania twardego
- Tlen techniczny sprężony
- Azot

Uwaga: Wszystkie materiały wchodzące w skład armatury dla instalacji tlenowej powinny być odpowiednio zabezpieczone przed kontaktem ze smarami i tłuszczami !

3.3 Sprzęt

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

3.3.1. Sprzęt do realizacji robót - zgodnie z technologią (obcinaki do rur, zestawy do lutowania twardego, drabiny, młotowiertarki, itp)

Sprzęt stosowany do robót gazowych, w szczególności służący do wykonywania połączeń lutowanych, powinien być sprawny i zaakceptowany przez służby techniczne Inwestora.

3.4 Transport materiałów

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zastrzeżeniem, że będą odpowiednio zabezpieczone przed zniszczeniem oraz – w przypadku rur miedzianych i elementów armatury – kontaktem z tłuszczami i smarami.

3.5 Wykonanie robót

3.5.1. Należy zapewnić bezpieczeństwo pracy robotników oraz osób postronnych mogących znaleźć się w pobliżu miejsca (strefy) prac zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

3.5.2. Przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych wg PN-EN 13348 łącząc je przy użyciu kształtek miedzianych za pomocą lutu twardego typu LS 45. (lub równoważna) Rozpoczęcie prac instalacyjnych powinno nastąpić po ukończeniu montażu przewodów wentylacyjnych. Układanie rurociągów przewiduje się w szachtach, przestrzeniach międzystropowych i w ścianach z płyt gipsowo-kartonowych.

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

Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwa 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.

3.5.3. Zawory w skrzynkach zaworowo- kontrolnych, stacjach redukcyjnych powinny być oznaczone przez podanie nazwy lub symbolu gazu, określenie strefy odcinanej wyrażonej przez nazwę (numer) zasilanych pomieszczeń oraz liczbę i lokalizację punktów poboru.

3.5.4. Wysokość montażu skrzynek zaworowo- kontrolnych od gotowego podłoża wyrażona jako odległość dolnej krawędzi skrzynki od gotowego podłoża powinna wynosić 1375 mm.

3.5.5. 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 1200 - 1500 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 powinna wynosić min. 20 cm.

3.5.6. Sygnalizacja gazów medycznych powinna być zasilana z gwarantowanego źródła napięcia.

Alarm (akustyczny i optyczny) powinien być wyzwalany, gdy wartość ciśnienia roboczego nadzorowanego odcinka instalacji przekroczy dopuszczalną tolerancję ($\pm 20\%$) w przypadku gazów sprężonych, oraz gdy nastąpi wzrost ciśnienia ponad 60 kPa w przypadku próżni.

Jeżeli sygnał akustyczny zostanie wyłączony i przyczyna alarmu nie zostanie usunięta, powinno nastąpić ponowne samoczynne włączenie alarmu w czasie nie przekraczającym 15 minut. Usunięcie przyczyny alarmu powinna spowodować samoczynne wyłączenie sygnału akustycznego i optycznego.

3.5.7. Montaż urządzeń zasilających, armatury i medycznych jednostek zasilających powinien odbywać się wg odpowiednich instrukcji producentów wyrobów.

3.6 Kontrola jakości

3.6.1. Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta.

3.6.2. Poszczególne etapy wykonania prac instalacyjnych oraz użyte materiały powinny być ocenione i odebrane, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakty te powinny znaleźć odzwierciedlenie odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

3.6.2.1. Kontrole, które należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, (lub równoważna) po wykonaniu 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, Dodatkowo dla sygnalizacji gazów medycznych:
- Pomiary elektryczne obwodów.

3.6.2.2. Kontrole, które należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, (lub równoważna) po wykonaniu 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).

3.7 Odbiór robót

3.7.1. W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

3.7.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

3.7.1.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

3.7.1.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru

ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

3.7.1.4. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,
- wyniki pomiarów i testów.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

3.8 Warunki odbioru robót

3.8.1. Po ukończeniu prac montażowych, polegających na ułożeniu, połączeniu rurociągów wraz z zaworami odcinającymi i z zaślepionymi gniazdami wszystkich ściennych punktów poboru, jednakże przed zakryciem ścian, szachtów, stropów podwieszanych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- próba szczelności gazem próbnym o ciśnieniu minimalnie 1,5-krotnym w stosunku do nominalnego ciśnienia sieci rozdzielczej - dla sprężonych gazów medycznych, i ciśnieniu w wysokości 5 bar - dla rurociągów próżni. Instalację należy uznać za szczelną, jeżeli po upływie 24 godzin nie nastąpi spadek ciśnienia.
- kontrola lokalizacji obsługiwanych stref,
- kontrola identyfikacji zaworów,
- kontrola mocowania i oznakowania rurociągów,
- próba prawidłowości połączeń i drożności rurociągów.

3.8.2. Po ukończeniu wszystkich prac montażowych, polegających na kompletnym montażu armatury, medycznych jednostek zasilających i urządzeń sygnalizacyjnych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- próba szczelności gazem o ciśnieniu nominalnym sieci rozdzielczej - dla sprężonych gazów medycznych, i podciśnieniu nominalnym - dla rurociągów próżni. Dopuszczalne spadki ciśnień: wg normy PN-EN ISO 7396-1 (lub równoważna)
- kontrola lokalizacji obsługiwanych stref,
- próba prawidłowości połączeń i drożności rurociągów,
- płukanie gazem próbnym,
- kontrola przepływu, spadków ciśnienia oraz tożsamości gazu
- kontrola funkcjonowania systemów sygnalizacji.

Wyniki powyższych czynności powinny zostać zaprotokołowane.

3.8.3. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,
- wyniki pomiarów i prób.

3.9 Przepisy związane

Warunki techniczne wykonania robót określają:

- PN-EN 475:2002 Urządzenia medyczne – sygnały alarmowe generowane elektrycznie. (lub równoważna)
- 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. (lub równoważna)
- PN-EN ISO 7396-1: Instalacja zasilająca w gazy medyczne. Wymagania ogólne. (lub równoważna)
- PN-EN 737-1: Złącza wtykowe dla gazów medycznych i próżni. Wymagania ogólne. (lub równoważna)
- PN-EN 737-6: Ustalenia wymiarów geometrycznych złączy wtykowych dla gazów medycznych i próżni. (lub równoważna)
- PN-EN 737-2: Systemy rozprowadzania gazów znieczulających (AGFS). Wymagania ogólne. (lub równoważna)
- PN-EN 737-4: Ustalenie wymiarów geometrycznych złączy wtykowych dla układów rozprowadzania gazów znieczulających (lub równoważna)
- PN-EN 738-1: Regulatory ciśnienia i regulatory ciśnienia z przepływomierzami do stosowania z systemami zasilania gazów medycznych (lub równoważna)
- PN-EN 738-5: Regulatory ciśnienia jako element składowy urządzeń medycznych (lub równoważna)
- PN-EN 739: Elastyczne niskociśnieniowe systemy połączeń do stosowania z systemami zasilania – gazami medycznymi (lub równoważna)
- PN-EN 1441: Produkty medyczne – analiza ryzyka (lub równoważna)
- PN-EN ISO 9001 System zarządzania jakością – wzorzec bezpieczeństwa jakości/przedstawienie parametrów jakości w projektowaniu / rozwoju, produkcji, montażu i obsłudze Klienta (ISO 9001:1994) (lub równoważna)
- EN 46001 System bezpieczeństwa jakości – produkty medyczne – wymagania szczególne do stosowania EN ISO 9001 (lub równoważna)

4. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA

4.1. Instalację gazów medycznych należy przekazać Inwestorowi / Użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym.

4.2. Po przejęciu instalacji przez Inwestora / Użytkownika, Wykonawca oddeleguje swoich wykwalifikowanych pracowników, celem zaznajomienia się wyznaczonego do obsługi technicznej Personelu z funkcjonowaniem wszystkich instalacji.

4.3. Podczas obsługi i eksploatacji instalacji gazów medycznych należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych elementów instalacji oraz postępować zgodnie z „Wytycznymi eksploatacji źródeł zasilania oraz instalacji niepalnych gazów medycznych” wprowadzonych do stosowania decyzją Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej (TIN - 26 - 4 - 22/93).

Opracował: mgr inż. Danuta Piszczatowska