BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA OGÓLNEGO i SŁUŻBY ZDROWIA
25 - 025 Kielce, ul. Jana Pawła II 13/18
Regon 290976839, NIP 657-143-06-88
tel./fax 041/34-485-17; 041/34-499-51

SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH

Obiekt :	**WOJEWÓDZKI SPECJALISTYCZNY ZOZ GRUŹLICY I CHORÓB PŁUC w Kielcach z siedzibą w Chęcinach**
Adres :	**Chęciny, ul. Czerwona Góra 10 (cz.dz. nr ewid. 238/4, 238/13 i 238/15)**
Nazwa opracowania :	**Częściowa przebudowa i rozbudowa zespołu Szpitala o nowy segment E1 dla potrzeb Bloku Operacyjnego wraz z łącznikami, budynkiem energetycznym i obiektami infrastruktury technicznej towarzyszącej t.j.: parking, drogi dojazdowe, linie kablowe, oświetlenie terenu, wodociąg, kanalizacja sanitarna, ciepłociąg**
Branża :	**GAZY MEDYCZNE Z INSTALACJĄ SYGNALIZACJI**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant :	**mgr inż. Jacek Gaździk**	**UAN 131/90**	
Projektant :	**mgr inż. Jacek Papierz**	**UAN 60/90**	
Sprawdził :	**inż. Tadeusz Skokoń**	**405-Km/73**	
Kierownik pracowni :	**mgr inż. Stanisław Kozłowski**	**302/KL/74**	

Data opracowania :	**październik 2008**	Numer archiwalny :	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

1.0 CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Wprowadzenie.
1.2 Inwestor.
1.3 Nazwa Inwestycji.
1.4 Dokumentacja techniczna.
1.5 Przedmiot i zakres robót.
1.6 Roboty tymczasowe i towarzyszące.
1.7 Organizacja robót budowlanych i towarzyszących.
1.71. Ogólne warunki realizacji robót budowlanych.
1.7.2 Ogólne warunki bezpieczeństwa pracy.
1.7.2.1 Prowadzenie robót budowlanych.
1.7.2.2 Przygotowanie i zagospodarowanie placu lub terenu budowy.
1.7.2.3 Warunki socjalne i higieniczne.
1.7.2.4 Wymagania dotyczące miejsc pracy w budynkach oraz obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie.
1.7.2.5 Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne na placu budowy.
1.7.2.6 Maszyny i inne urządzenia techniczne na placu budowy.
1.7.2.7 Rusztowania i podesty robocze.
1.7.2.8 Prace na wysokości.
1.7.2.9 Roboty spawalnicze.
1.8 Definicje.

2.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ, TRANSPORTU, SKŁADOWANIA ORAZ KONTROLI JAKOŚCI.

2.1 Wymagania podstawowe.
2.2 Przewody systemu rurociągowego do gazów medycznych.
2.3 Złączki i kształtki.
2.4 Luty.
2.5 Zawory.
2.6 Podparcia do mocowania rur miedzianych.
2.7 Punkty poboru instalacji gazów medycznych.
2.8 Strefowe skrzynki zaworowo – informacyjne.
2.9 Sygnalizatory stanów normalnych i awaryjnych w instalacjach gazów medycznych.

3.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONYWANIA ROBÓT.

4.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA PLACU BUDOWY.

5.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH.

5.1 Dokumentacja techniczna robót instalacyjnych.
5.1.1 Zakres dokumentacji technicznej.
5.1.2 Zmiany i odstępstwa od dokumentacji.
5.2 Instalacja rurociągów gazów medycznych.
5.3 Połączenia rurociągów miedzianych.

5.4 Modyfikacje istniejących systemów rurociągowych i podłączenia do nich.
5.5 Zawory odcinające systemów rurociągowych gazów medycznych.
5.6 Punkty poboru gazów medycznych.
5.7 Znakowanie i kodowanie barwne.
5.8 Systemy monitorowania i systemy alarmowe.
5.8.1 Funkcje systemów alarmowych.
5.8.2 Wymagania instalacyjne dla systemów monitorowania i alarmowych.

6.0 PRÓBY, ROZRUCH I CERTYFIKACJA.

6.1 Wymagania ogólne dla prób.
6.2 Zakres przeprowadzanych prób :
6.2.1 Po zakończeniu prac, co najmniej po podłączeniu wszystkich korpusów punktów poboru, ale przed założeniem osłon maskujących.
6.2.2 Próby i czynności do wykonania po zakończeniu prac, a przed użyciem systemu.
6.3 Certyfikacja i przekazywanie systemów rurociągowych gazów medycznych.
6.4 Informacje dostarczane przez wytwórcę systemów rurociągowych.

7.0 ODBIORY ROBÓT.

7.1 Postanowienia ogólne.
7.2 Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu (międzyoperacyjne).
7.3 Odbiory częściowe.
7.4 Odbiór końcowy.
7.5 Ocena wyników odbioru.

8.0 OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

9.0 PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE.

SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH

1.0 CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Wprowadzenie.

Specyfikacja techniczna zawiera podstawowe wymagania niezbędne dla wykonania i odbioru robót instalacji gazów medycznych.
Specyfikacja techniczna wyznacza całość wymagań technicznych, zawartych w dokumentacji zamówienia, określających wymagane cechy robót budowlanych i materiałów w oparciu o normy, przepisy i akty prawne. Specyfikacja techniczna jednoznacznie określa technologie wykonania i odbioru robót budowlanych. Reguluje całokształt przedsięwzięcia inwestycyjnego od organizacji placu budowy, poprzez prowadzenie, dokonywanie odbiorów oraz rozliczeń do momentu przekazania inwestycji do użytkowania.
Nie wyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakiejkolwiek czynności lub procedury zgodnej z polskimi normami i przepisami, nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ich wykonania, zgodnie z wymogami określonymi w prawie polskim.

1.2 Inwestor :

WOJEWÓDZKI SPECJALISTYCZNY ZOZ
GRUŹLICY I CHORÓB PŁUC
w Kielcach z siedzibą w Chęcinach

1.3 Nazwa Inwestycji :

Częściowa przebudowa i rozbudowa zespołu Szpitala
o nowy segment E1 dla potrzeb Bloku Operacyjnego
wraz z łącznikami, budynkiem energetycznym
i obiektami infrastruktury technicznej towarzyszącej
t.j.: parking, drogi dojazdowe, linie kablowe, oświetlenie terenu,
wodociąg, kanalizacja sanitarna, ciepłociąg

1.4 Adres Inwestycji :

Chęciny, ul. Czerwona Góra 10
(cz.dz. nr ewid. 238/4, 238/13 i 238/15)

1.5 Dokumentacja techniczna.

Nazwa opracowania :	**Projekt budowlano – wykonawczy instalacji gazów medycznych z instalacją alarmów klinicznych, dla potrzeb Bloku Operacyjnego**
Autorzy :	mgr inż. Jacek Gaździk mgr inż. Jacek Papierz
Symbol archiwalny :	25-10-08-GME
Data opracowania :	październik 2008

1.5 Przedmiot i zakres robót.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymienione poniżej prace, wykonywane na terenie Bloku Operacyjnego.

Kod CPV : 45215140-0 – dla obiektów służby zdrowia.

a) System rozprowadzający gazów medycznych.
Kod CPV : 45310000-3 – dla instalacji gazów medycznych (inst. sanitarne)
b) Instalacja alarmów klinicznych.
Kod CPV : 45330000-9 – dla instalacji elektrycznych.

1.6 Roboty tymczasowe i towarzyszące.

Wyszczególnienie robót tymczasowych i towarzyszących :

a) Wywóz gruzu.

1.7 Organizacja robót budowlanych i towarzyszących.

1.7.1 Ogólne warunki realizacji robót budowlanych.

Ogólne warunki realizacji robót budowlanych powinny spełniać wymagania określone w prawie budowlanym.

- Koordynacja wykonywania robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów, winna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego. Koordynacja robót powinna być uwzględniona w projektach organizacji budowy i robót ogólnych oraz w harmonogramach realizacji obiektu budowlanego oraz w poszczególnych fazach wykonywania robót.
- Niezależnie od przyjętych ustaleń koordynacyjnych kierownik budowy powinien koordynować prace związane z bieżącym przebiegiem robót, przy współudziale przedstawiciela Wykonawcy, Inwestora oraz Kierowników innych rodzajów robót.
- Ogólny harmonogram budowy powinien zawierać terminy rozpoczęcia oraz zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów, tak, aby zapewnić prawidłowy i rytmiczny przebieg wykonywania robót ogólnobudowlanych i instalacyjnych, a jednocześnie umożliwić wykonanie robót specjalistycznych w odpowiednich terminach. Ogólny harmonogram budowy powinien być uzgodniony ze wszystkimi podwykonawcami oraz powinien stanowić podstawę do opracowania harmonogramów szczegółowych dla poszczególnych rodzajów robót.

1.7.2 Ogólne warunki bezpieczeństwa pracy.

1.7.2.1 Prowadzenie robót budowlanych.

- Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
- Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu swoich obowiązków.

1.7.2.2 **Przygotowanie i zagospodarowanie placu lub terenu budowy.**

1. Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w podanym poniżej zakresie :

   - ✓ Ogrodzenia terenu oraz wyznaczenie stref niebezpiecznych.
   - ✓ Wykonania dróg, wyjść oraz przejść.
   - ✓ Doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody oraz odprowadzenia lub utylizacji ścieków.
   - ✓ Urządzenia pomieszczeń higieniczno – sanitarnych oraz socjalnych.
   - ✓ Zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego.
   - ✓ Zapewnienia właściwej wentylacji.
   - ✓ Zapewnienia łączności telefonicznej lub radiowej.
   - ✓ Urządzenia składowisk materiałów oraz urządzeń.

2. Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym. Jeśli ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą tablic oraz taśm ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór.
3. Ogrodzenie terenu budowy wykonuje się w taki sposób, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5 m.
4. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych wyznacza się miejsca postojowe na terenie budowy.
5. Szerokość drogi przeznaczonej dla ruchu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,2 m.
6. Pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów, nie powinny mieć spadków większych niż 10%.
7. Przejścia o pochyleniu większym niż 15% zaopatruje się w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,4 m lub w schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, co najmniej z jednostronnym zabezpieczeniem.
8. Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.
9. Przed skrzyżowaniem dróg z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi, w odległości nie mniejszej niż 15 m, ustawia się oznakowane bramki, oświetlone w warunkach ograniczonej widoczności, wyznaczające dopuszczalne gabaryty przejeżdżających pojazdów.
10. Strefę niebezpieczną ogradza się i oznakowuje w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej zabezpiecza się daszkami ochronnymi.
11. Na terenie budowy wyznacza się, utwardza i odwadnia miejsca do składowania materiałów i wyrobów.
12. W przypadku przechowywania w magazynach substancji i preparatów niebezpiecznych należy informacje o tym zamieścić na tablicach ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach. Towary te na terenie budowy przechowuje się i użytkuje zgodnie z instrukcjami producenta. Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta.
13. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób:

    - ✓ wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń,
    - ✓ materiały składuje się w miejscu wyrównanym do poziomu,

- ✓ materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów,
- ✓ stosy materiałów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nie większej niż 10 warstw,

14. Przy składowaniu materiałów w stosach, odległość stosów nie powinna być mniejsza niż :
    0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań
    5 m - od stałego stanowiska pracy

15. Zabronione jest opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego.
16. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.
17. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

1.7.2.3 Warunki socjalne i higieniczne.

1. Na terenie budowy urządza się wydzielone pomieszczenia szatni na odzież robocza i ochronną, umywalnię, jadalnię, suszarnię oraz pomieszczenia ustępów.
2. Na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 pracujących, zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni. Szafki na odzież osób wykonujących roboty na terenie budowy, powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.
3. Możliwe jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno - sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.
4. W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń niż określona w & 1 ust. 4 załącznika nr 3 do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844 oraz z 2002 r. Nr 91, poz. 811).
5. Dopuszcza się stosowanie ławek w pomieszczeniach higieniczno - sanitarnych jako miejsc siedzących, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.
6. Jadalnie urządzane na budowie powinny spełniać wymagania dla jadalni typu II, określone w & 30 załącznika nr 3 do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844 oraz z 2002 r. Nr 91, poz. 811).
7. Palenie tytoniu może odbywać się wyłącznie na otwartej przestrzeni lub w specjalnie do tego celu przystosowanym pomieszczeniu (palarni).
8. W sprawach dotyczących warunków higieniczno - sanitarnych, nieuregulowanych w niniejszym rozdziale, stosuje się ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

1.7.2.4 Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie.

1. Strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut oraz pylenie.

2. Drogi ewakuacyjne muszą odpowiadać wymaganiom przepisów techniczno - budowlanych oraz przepisów przeciwpożarowych.
3. Przed rozpoczęciem robót budowlanych ustala się istniejące trasy przebiegu mediów i zapoznaje się z symbolami oznaczeń tych tras osoby wykonujące roboty budowlane.
4. Teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób. Sprzęt do gaszenia pożaru, regularnie sprawdza się, konserwuje w miarę potrzeby i uzupełnia, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.
5. Osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.
6. Stanowiska pracy powinny umożliwiać swobodę ruchu, niezbędną do wykonania pracy przewidzianej na tym stanowisku.
7. Stanowiska pracy o niestałym charakterze należy poddawać sprawdzeniu pod względem ich stabilności, zamocowań oraz zabezpieczeń przed upadkiem osób i przedmiotów. Sprawdzenia należy dokonać po każdej zmianie usytuowania, po każdej przerwie w pracy trwającej dłużej niż 7 dni i po silnym wietrze, opadach śniegu lub oblodzeniu.

1.7.2.5 Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne na placu budowy.

1. Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Projekt, konstrukcje i wybór materiałów oraz urządzeń ochronnych w instalacji, o której mowa, należy dostosować do typu, rodzaju i mocy rozdzielanej energii, warunków zewnętrznych oraz do poziomu kwalifikacji osób mających dostęp do instalacji.
2. Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
3. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż :
   3 m - dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV włącznie;
   5 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, do 15 kV włącznie;
   10 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, do 30 kV włącznie;
   15 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, do 110 kV włącznie;
   30 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

   W czasie wykonywania robót budowlanych z zastosowaniem żurawi lub urządzeń załadowczo - wyładowczych zachowuje się odległości jak powyżej, mierzone do najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem.

4. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy zabezpiecza się przed dostępem nieupoważnionych osób. Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50 m od odbiorników energii.
5. Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonuje się w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Przewody zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi.
6. Okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa odbywa się co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto :

   - przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
   - przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
   - przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

7. W przypadku zastosowania w instalacji urządzeń ochronnych różnicowoprądowych, należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowane w książce konserwacji tych urządzeń.
8. Miejsca wykonania robót, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oświetlone. Punkty świetlne rozmieszcza się w sposób zapewniający odczytanie tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacji ruchu na terenie budowy.

1.7.2.6 Maszyny i inne urządzenia techniczne na placu budowy.

1. Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcja producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.
2. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń.
3. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, udostępnia organom kontroli dokumentacje techniczno-ruchowe lub instrukcje obsługi tych maszyn lub urządzeń. Wykonawca zapoznaje pracowników z dokumentacja, przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót. Maszyny i inne urządzenia techniczne eksploatuje się, konserwuje i naprawia zgodnie z instrukcja producenta, w sposób zapewniający ich sprawne funkcjonowanie.
4. Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być :

   - utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność,
   - stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone,
   - obsługiwane przez przeszkolone osoby.

5. Maszyny i inne urządzenia techniczne pracujące pod ciśnieniem powinny być sprawdzane i poddawane regularnym kontrolom, zgodnie z właściwymi przepisami.

6. Przeciążanie maszyn i innych urządzeń technicznych ponad dopuszczalne obciążenia robocze jest zabronione, z wyjątkiem przeciążeń dokonanych w czasie badań i prób.
7. W przypadku stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub innego urządzenia technicznego należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii.
8. Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji, z którymi zapoznaje się osoby upoważnione do pracy na tych stanowiskach.
9. Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. W przypadku maszyn i innych urządzeń technicznych, dla których prowadzona jest wymagana dokumentacja ruchowa, wszystkie sprawdzenia potwierdza się wpisem do tej dokumentacji.
10. Odtłuszczanie lub oczyszczanie powierzchni oraz części maszyn lub innych urządzeń technicznych wykonuje się środkami do tego przeznaczonymi.
11. Dokonywanie napraw i czynności konserwacyjnych sprzętu zmechanizowanego będącego w ruchu jest zabronione.
12. Zblocza jednokrążkowe i wielokrążkowe oraz inne zawiesia pomocnicze niepołączone na stałe z maszynami lub innymi urządzeniami technicznymi powinny być poddawane próbie obciążenia co najmniej raz w roku.
13. Przewody pracujące pod ciśnieniem sprężonego powietrza powinny mieć wytrzymałość dostosowaną do ciśnienia roboczego, z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa tych przewodów. Używanie uszkodzonych przewodów lub przewodów o nieznanej wytrzymałości jest zabronione.
14. Haki do przemieszczania ładunków powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności i mieć wyraźnie zaznaczona nośność maksymalną. Jeżeli przy przemieszczaniu ładunków zachodzi możliwość wysunięcia się zawiesia z gardzieli haka, należy stosować haki wyposażone w urządzenia zamykające gardziel. Ocena stopnia zużycia haków i ustalenie ich przydatności do dalszej pracy powinny być przeprowadzane przed rozpoczęciem każdej zmiany roboczej przez osobę posiadająca odpowiednie kwalifikacje.
15. Stosowanie elementów służących do zawieszania ładunku na haku, w szczególności pierścieni, ogniw, pętli, których wymiary uniemożliwiają swobodne włożenie elementów na dno gardzieli haka, jest zabronione.
16. Zawiesia budowlane :

    - zawiesia budowlane powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności,
    - kąt rozwarcia cięgien zawiesia nie może być większy niż 2,092 rad (120°),
    - przy użyciu zawiesia wielocięgnowego w celu określenia dopuszczalnego obciążenia roboczego należy przyjmować stan pracy dwóch cięgien,
    - przy użyciu dwóch zawiesi, o obwodzie zamkniętym, ich łączne obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidzianego dla jednego zawiesia,
    - dopuszczalne obciążenie robocze dla zawiesi wykonanych z łańcuchów, użytkowanych w temperaturach poniżej 253 K (- 20°C), należy obniżyć o 50%,
    - na zawiesiu należy umieścić napis określający jego dopuszczalne obciążenie robocze oraz termin ostatniego i następnego badania,
    - wykonywanie węzłów na linach i łańcuchach oraz łączenie lin stalowych na długości jest zabronione.

17. Środki transportu do przewozu na terenie budowy butli z gazami technicznymi, kwasami lub innymi żrącymi cieczami powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające ładunek przed wypadnięciem lub przemieszczeniem.
18. Dźwig winien być zaopatrzony w tablice znamionowe z oznaczeniem dopuszczalnego udźwigu, a w przypadku udźwigu zmiennego powinien być podany jego wymagany udźwig przy określonych położeniach wysięgnika lub wózka na wysięgniku poziomym.
19. Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej dźwigu, a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego lub jego zabezpieczeń tymczasowych bądź stosami składowanych wyrobów, materiałów lub elementów powinna wynosić co najmniej 0,75 m.
20. Zabrania się w szczególności :

    - ✓ pozostawiania zawieszonego elementu lub innego ładunku na haku w czasie przerwy w pracy lub po jej zakończeniu,
    - ✓ podnoszenia zakleszczonych przedmiotów, wyrywania słupów oraz przeciągania,
    - ✓ podnoszenia przedmiotów o nieznanej masie,
    - ✓ podnoszenia ładunków przy ukośnym ułożeniu liny.

21. Poziome przemieszczanie ładunków dźwigiem powinno odbywać się na wysokości nie mniejszej niż 1 m ponad przedmiotami znajdującymi się na drodze przenoszonego ładunku.
22. W czasie mechanicznego załadunku i rozładunku materiałów i wyrobów przemieszczanie ich bezpośrednio nad ludźmi lub nad kabina kierowcy jest zabronione.
23. Pomiędzy stanowiskiem odbioru mieszanki betonowej lub zaprawy a operatorem pompy powinna być zapewniona sygnalizacja.
24. Nie wolno :

    - ✓ używać uszkodzonych narzędzi lub innych urządzeń,
    - ✓ dokonywać wszelkich samowolnych przeróbek narzędzi.

25. Obsługa pistoletu do wstrzeliwania kołków może być powierzona wyłącznie osobie posiadającej wymagane uprawnienia, która winna stosować się do szczegółowych wymagań określonych w instrukcji obsługi.
26. Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta. Wyniki kontroli powinny być odnotowywane i przechowywane.

1.7.2.7 **Rusztowania i podesty robocze.**

1. Rusztowania oraz podesty robocze :

    - ➢ powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta lub projektem indywidualnym,
    - ➢ powinny być montowane zgodnie z dokumentacją techniczną, z elementów poddanych przez producenta badaniom na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, określonymi w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa,
    - ➢ montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

2. Osoby zatrudnione przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać wymagane uprawnienia.

3. Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę.
4. Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.
5. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny :

   - posiadać pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów,
   - posiadać stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń,
   - zapewniać bezpieczna komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy,
   - zapewniać możliwość wykonywania robót w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku,
   - posiadać poręcz ochronną,
   - w razie potrzeby posiadać piony komunikacyjne.

6. Rusztowania stojakowe powinny mieć wydzielone bezpieczne piony komunikacyjne.
7. Rusztowania należy ustawić na podłożu ustabilizowanym i wypoziomowanym, ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych.
8. Rusztowanie z elementów metalowych winno być uziemione i w razie potrzeby posiadać instalację piorunochronną.
9. Pozostawianie materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań i podestów roboczych jest zabronione.
10. Zrzucanie elementów demontowanych rusztowań i ruchomych podestów roboczych jest zabronione.
11. Wchodzenie i schodzenie osób na pomost ruchomego podestu roboczego jest dozwolone, jeżeli pomost znajduje się w najniższym położeniu lub w położeniu przewidzianym do wchodzenia oraz jest wyposażony w zabezpieczenia, zgodnie z instrukcja producenta.
12. Na pomoście ruchomego podestu roboczego nie powinno przebywać jednocześnie więcej osób, niż przewiduje to instrukcja producenta.
13. Rusztowania przejezdne powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przemieszczeniem w co najmniej w dwóch miejscach.
14. Przemieszczanie rusztowań przejezdnych jest zabronione, w przypadku gdy przebywają na nich ludzie.

1.7.2.8 **Prace na wysokości.**

1. Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości.
2. Otwory w stropach, na których prowadzone są roboty lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia lub ogrodzić balustradą.
3. Pomosty robocze, wykonane z desek lub bali, powinny być dostosowane do zaprojektowanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmiana położenia.
4. Otwory w stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu, powinny być zabezpieczone balustradą.
5. Przemieszczane w poziomie stanowisko pracy na wysokości, powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,5 m, wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia. Wytrzymałość i sposób

zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

1.7.2.10 **Roboty spawalnicze.**

1. Stałe stanowiska spawalnicze zlokalizowane na otwartej przestrzeni, powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych.
2. W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru butli.
3. Przemieszczanie butli o pojemności wodnej powyżej 10 dm^3 powinno odbywać się zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.
4. Korzystanie z butli :

   - w czasie korzystania z gazu z butli, butle powinny być ustawione w pozycji pionowej, lub pod kątem nie mniejszym niż 45^0 od pionu,
   - odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1 m.

5. Przewody :

   - ✓ przewody do tlenu i acetylenu powinny wyróżniać się wymaganą kolorystyką, a ich długość powinna wynosić co najmniej 5 m,
   - ✓ nie stosuje się przewodów używanych uprzednio do innych gazów,
   - ✓ zamocowanie przewodów na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników wykonuje się wyłącznie za pomocą płaskich zacisków.
   - ✓ przewody należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi,
   - ✓ miejsca uszkodzone w przewodach powinny być wycięte. Łączenia przewodów należy wykonać za pomocą specjalnych łączników metalowych, o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego przewodu.

6. Stosowanie do tlenu i acetylenu przewodów igielitowych, z tworzyw sztucznych lub o podobnych właściwościach jest zabronione.
7. W przypadku zamarznięcia zaworu butli gazowej, wytwornicy lub bezpiecznika wodnego, odmrażanie powinno być dokonywane za pomocą gorącej wody lub pary wodnej. Odmrażanie za pomocą płomienia jest zabronione.
8. Sprzęt :

   - sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz być użytkowany zgodnie z dokumentacja techniczno – ruchową,
   - spawacz, przed rozpoczęciem spawania elektrycznego, jest obowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwytu,
   - do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody oponowe spawalnicze, o właściwie dobranym przekroju,
   - każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony.

9. Stałe stanowisko spawacza powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową.
10. Stanowisko spawacza powinno być wydzielone w sposób zabezpieczający inne osoby przed szkodliwym działaniem światła na wzrok.

11. W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone wyłącznie po osłonięciu stanowiska pracy.

1.8 Definicje.

W niniejszej specyfikacji technicznej, występują lub mogą występować podane poniżej definicje i określenia, zgodne z przyjętymi w normie PN-EN 737 :

system sprężarek powietrznych : źródło zasilania zawierające sprężarki, zaprojektowane aby dostarczać powietrze do oddychania lub napędu narzędzi chirurgicznych;
powietrze do oddychania : naturalna lub syntetyczna mieszanina składająca się głównie z azotu i tlenu w określonych proporcjach (21% tlen i 79% azot), z określonymi poziomami stężenia zanieczyszczeń, dostarczana systemem rurociągowym i przeznaczona do podawania pacjentom;
powietrze do napędu narzędzi chirurgicznych : naturalna lub syntetyczna mieszanina składająca się głównie z azotu i tlenu w określonych proporcjach (21% tlen i 79% azot), z określonymi poziomami stężenia zanieczyszczeń, dostarczana systemem rurociągowym i przeznaczona do napędu narzędzi chirurgicznych;
rozruch : sprawdzenie działania systemu, wykonane w celu wykazania, że uzgodnione wymagania zostały spełnione i są akceptowane przez użytkownika lub jego pełnomocnika;
wyposażenie sterujące : elementy niezbędne do utrzymywania zadanego ciśnienia gazu w rozprowadzającym systemie rurociągowym, takie jak reduktory ciśnienia, zawory nadmiarowe, czujniki alarmowe oraz ręczne i automatyczne zawory;
kriogeniczny system cieczowy : źródło zasilania zawierające gaz skroplony, przechowywany w warunkach kriogenicznych;
wiązka butli : zespół lub paleta butli połączonych razem, z jednym króćcem do napełniania i opróżniania;
współczynnik jednoczesności : współczynnik który odpowiada maksymalnemu udziałowi punktów poboru w danym obszarze klinicznym, będących w użyciu jednocześnie, przy zachowaniu natężeń przepływu uzgodnionych z kierownictwem szpitala;
dwustopniowy, rurociągowy system rozprowadzający : rozprowadzający system rurowy, który ze źródła zasilania jest pierwotnie zasilany gazem o ciśnieniu wyższym niż nominalne ciśnienie rozprowadzania; to wyższe ciśnienie jest następnie obniżane za pomocą dodatkowych reduktorów ciśnienia;
alarm awaryjny : audio – wizualny alarm, sygnalizujący personelowi technicznemu i klinicznemu, że parametry zasilania są poza zakresem normalnego działania;
dedykowany : mający charakterystykę, która powoduje niezamienialność. przez co pozwala na przypisanie tylko 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 odciągi 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 cisnienie;
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;

2.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ, TRANSPORTU, SKŁADOWANIA ORAZ KONTROLI JAKOŚCI.

2.1 Wymagania podsatawowe.

2.1.1 Zgodnie z Dyrektywą 93/42/EWG z dnia 14.06.1993 r. o wyrobach medycznych oraz Ustawą z dnia 2004-04-20 o Wyrobach Medycznych i Rozporządzeniem Ministerstwa Zdrowia z dnia 30.04.2004 r. w sprawie Klasyfikacji Wyrobów Medycznych do różnego przeznaczenia, niektóre fragmenty instalacji gazów medycznych mogą być uznane za wyroby medyczne. W związku z tym niektóre jej elementy takie jak :

- punkty poboru
- strefowe zespoły kontrolne
- sygnalizatory stanów normalnych i awaryjnych

powinny spełniać wymagania zawarte w normach zharmonizowanych z wymienioną wyżej Dyrektywą.
Muszą zatem posiadać deklarację zgodności wydaną przez producenta być oznaczone znakiem CE z numerem jednostki notyfikowanej oraz winny być zgłoszone w Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych.

2.1.2 Wszystkie materiały użyte do wykonywania rozprowadzającego systemu rurowego oraz jego elementów lub części, powinny być odporne na korozję oraz kompatybilne z tlenem, w warunkach pracy określonych przez wytwórcę i zgodnych z warunkami pracy instalacji gazów medycznych.
Odporność na korozję łączy się z odpornością na wilgoć i na materiały otaczające, mające kontakt z elementami rurociągów.
Kompatybilność z tlenem wiąże się zarówno z palnością jak i łatwością zapłonu. Materiały, które palą się w powietrzu, w tlenie będą się paliły gwałtownie. Wiele materiałów, które nie palą się w powietrzu, będzie się palić w tlenie, zwłaszcza pod zwiększonym ciśnieniem. Podobnie, energia zapłonu jest niższa w tlenie niż w powietrzu. Wiele takich materiałów może ulec zapłonowi wskutek sprężania adiabatycznego, mającego miejsce gdy tlen pod wysokim ciśnieniem jest gwałtownie wprowadzony do układu o niskim ciśnieniu początkowym.

2.1.3 Wszystkie elementy systemu, które mogą być narażone na działanie ciśnienia z butli w warunkach normalnych lub w stanie pojedynczego błędu, muszą przez 15 minut wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe niż w butli.

2.1.4 Wszystkie elementy systemu, które mogą być narażone na działanie ciśnienia z butli w warunkach normalnych lub w stanie pojedynczego błędu, poddane uderzeniu ciśnienia tlenu powinny być odporne na zapłon.

2.1.5 Wszystkie niemetalowe składniki sytemu, włącznie ze środkami smarującymi i szczeliwami połączeń gwintowych, które w normalnych warunkach są wystawione na nominalne ciśnienie systemu zasilającego, powinny mieć temperaturę samozapłonu nie niższą niż 200^0C. Wszystkie niemetalowe składniki sytemu, włącznie ze środkami smarującymi i szczeliwami połączeń gwintowych, które w normalnych warunkach są wystawione na nominalne ciśnienie rozprowadzania, powinny mieć temperaturę samozapłonu nie niższą niż 160^0C.

2.1.6 Jeżeli użyto środków smarujących, to powinny być one kompatybilne z tlenem, innymi gazami medycznymi i ich mieszaninami, w warunkach pracy określonych przez wytwórcę i zgodnych z warunkami pracy instalacji gazów medycznych.

2.1.7 Wszystkie elementy systemu, które mają kontakt z gazami medycznymi, muszą być dostarczone czyste, wolne od smarów, tłuszczów i cząstek stałych.

2.1.8 Elementy rurociągów, które mają kontakt z gazami medycznymi powinny być zabezpieczone przed dostaniem się do nich zanieczyszczeń, zarówno przed montażem jak i w jego trakcie.

2.1.9 Dane dotyczące materiałów (dane producenta) powinny zawierać :

- ✓ dane techniczne materiału (skład, ciężar, wymiary, objętość oraz inne),
- ✓ zastosowanie
- ✓ oznakowanie
- ✓ sposób transportu
- ✓ sposób magazynowania
- ✓ w miarę potrzeby wydajność
- ✓ w miarę potrzeby czas przydatności do użycia
- ✓ przeciwwskazania

2.2 Przewody systemu rurociągowego do gazów medycznych.

2.2.1 *Dane techniczne przewodów systemu rurociągowego do gazów medycznych :*

Rurociągi gazów medycznych wykonane będą generalnie z rur miedzianych ciągnionych twardych, spełniających wymagania normy PN-EN 13348:2004 „Miedź i stopy miedzi". Do produkcji wymienionych rur stosuje się wyłącznie miedź odtlenioną o zawartości czystej miedzi nie mniejszej niż 99,9% i dopuszczalnej zawartości fosforu na poziomie 0,015...0,040% wagowo.

Wymagany gatunek miedzi oznaczany jest następująco :

według normy europejskiej EN 1057	- Cu-DHP
według normy międzynarodowej ISO 1190-1	- Cu-DHP
według normy niemieckiej DIN 1787	- SF-Cu
według normy brytyjskiej BS 1172	- C 106

2.2.2 *Zastosowanie :*

Rury miedziane do wykonywania instalacji gazów medycznych.

2.2.3 *Oznakowanie :*

Rury miedziane powinny posiadać oznakowanie producenta, umieszczane nie rzadziej niż co 60 cm, zawierające następujące informacje :

- ➢ symbol normy dotyczącej wymagań jakościowych rury,
- ➢ średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- ➢ oznaczenie stanu kwalifikacyjnego rury,
- ➢ znak producenta,
- ➢ datę produkcji : rok i kwartał (I do IV) lub rok i miesiąc (1 do 12).

2.2.4 *Sposób transportu :*

Rury miedziane powinny być przewożone środkami transportowymi przystosowanymi do tego typu przewozów w sposób zapewniający uniknięcie odkształceń trwałych. Rury należy przewozić w pęczkach lub wiązkach, oznakowane i związane taśmą samoprzylepną. Rury winny być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, dla zapobieżenia zabrudzeniom w trakcie transportu.

2.2.5 *Sposób magazynowania :*

Rury miedziane należy składować w czystych i suchych pomieszczeniach, wolnych od szkodliwych par i gazów. Rury można układać w stosach na podkładach drewnianych do

maksymalnej wysokości 0,5 m lub na stojakach. Rury winny być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, dla zapobieżenia zabrudzeniom w trakcie składowania.

2.2.6 *Kontrola jakości :*

Rury instalacji gazów medycznych muszą być dostarczone czyste, wolne od smarów, tłuszczów i cząstek stałych. Powierzchnie : wewnętrzna i zewnętrzna rur muszą być lśniące, bez jakichkolwiek nalotów czy pokryć.

2.3 Złączki i kształtki.

2.3.1 *Dane techniczne złączek instalacji gazów medycznych :*

Rury miedziane można łączyć przy pomocy złączek miedzianych do lutowania kapilarnego lub mosiężnych w przypadku połączeń gwintowanych.
Złączki miedziane winny być wykonane z miedzi odtlenionej gatunku Cu 99,9 R z cechą M1, lub Cu 99,7 z cechą M2R. Wobec braku Polskich Norm w tym zakresie można korzystać z normy DIN 2856 i wytycznych DVGW GW2.
Złączki mosiężne winny być wykonane ze stopu MO58, MO58A, MO59, MO60 według PN-92/H-87025 lub CuZn39Pb3, CuZn33Pb2, CuZn36Pb2 według EN 133/31 lub CuZn40Pb2, CuZn37Pb2 według DIN 17660.

2.3.2 *Oznakowanie :*

Każdy łącznik powinien być oznakowany czytelnie i trwale, oznaczeniem zawierającym :

- znak firmowy lub nazwę producenta,
- średnicę nominalną pasującej do niego rury lub wymiarem gwintu
- znakiem jakości, jeżeli taki został przyznany przez stowarzyszenie lub instytut.

2.3.3 *Transport i przechowywanie :*

Łączniki pakuje się do pudełek kartonowych lub torebek z folii z tworzywa sztucznego. W każdym opakowaniu powinien znajdować się tylko jeden rodzaj łączników. Na opakowaniu należy umieścić takie informacje jak : nazwę i symbol łączników, wymiary, liczbę sztuk, nazwę producenta. Łączniki magazynuje się w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.
Łączniki transportuje się w opakowaniach zbiorczych, tzn. pudłach kartonowych lub innych sztywnych pojemnikach zamkniętych, których masa nie powinna przekraczać 20 kg. Opakowanie zbiorcze powinno zawierać łączniki jednorodne pod względem materiału, typu, odmiany i wielkości.

2.3.4 *Kontrola jakości :*

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne łączników powinny być czyste, wolne od smarów, tłuszczów, cząstek stałych oraz produktów utleniania. Nie mogą mieć również uszkodzeń mechanicznych, rys czy zgnieceń.

2.4 Luty.

2.4.1 *Dane techniczne :*

Rury miedziane stosowane do wykonywania instalacji gazów medycznych należy łączyć wyłącznie lutem twardym o temperaturze topnienia powyżej 650^0C. Zaleca się stosować luty wyprodukowane zgodnie z normą DIN 8513, mające deklarację zgodności lub certyfikat. Do lutowania twardego rur oraz łączników z miedzi lub mosiądzu zaleca się stosować lut L-Ag45Sn z topnikiem F-SH1 (według DIN 8513), lub analogiczny, przykładowo LS45.

2.4.2 *Transport i przechowywanie :*

Luty oraz topniki należy transportować i przechowywać w opakowaniach fabrycznych. Na budowie składować w pomieszczeniach czystych i suchych, wolnych od szkodliwych par czy gazów. Opakowania winny być odpowiednio oznakowane, z podaniem nazwy producenta, oznaczeniem lutu oraz symbolem normy według której został wyprodukowany.

2.5 Zawory.

2.5.1 *Dane techniczne :*

W instalacjach gazów medycznych należy stosować zawory kulowe przelotowe, model nakrętno – nakrętny, posiadające średnicę nominalną dostosowaną do średnicy rury, o ciśnieniu nominalnym 2,5 MPa. Korpus zaworu winien być mosiężny MO58 niklowany, kula mosiężna MO 58 chromowana, uszczelnienie kuli – teflon PTFE.

2.5.2 *Oznaczenie :*

Każdy zawór powinien być oznakowany czytelnie i trwale, oznaczeniem zawierającym :

- wartość ciśnienia nominalnego (2,5MPa),
- rodzaj materiału (MO58),
- średnicę nominalną wymiar gwintu,
- znak firmowy lub nazwę producenta.

2.5.3 *Transport i przechowywanie :*

Zawory pakuje się do pudełek kartonowych, torebek z folii z tworzywa sztucznego lub opakowań fabrycznych. W każdym opakowaniu powinien znajdować się tylko jeden rodzaj zaworów. Na opakowaniu należy umieścić takie informacje jak : nazwę i symbol zaworów, wymiary, liczbę sztuk, nazwę producenta. Zawory magazynuje się w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

2.5.4 *Kontrola jakości :*

Zawory powinny być czyste, wolne od smarów, tłuszczów, cząstek stałych oraz produktów utleniania. Nie mogą mieć również uszkodzeń mechanicznych. Przestawienie zaworu do skrajnych położeń, na pozycję : otwarte – zamknięte, powinno odbywać się bez wyczuwalnych oporów czy zacięć.

2.6 Podparcia do mocowania rur miedzianych.

Do mocowania rur miedzianych można stosować podparcia o różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Podparcia powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję albo powinny być zabezpieczone przed korozją. Powinny być przedsięwzięte środki zapobiegające korozji elektrochemicznej.
Uchwyty mogą być wykonane z miedzi lub jej stopów (taśma miedziana) lub tworzyw sztucznych. Mogą być również stosowane uchwyty z blachy stalowej ocynkowanej lub nierdzewnej, wyposażone na całej długości obejmy rury miedzianej w przekładkę izolacyjną gumową lub z tworzyw sztucznych.

2.7 Punkty poboru instalacji gazów medycznych.

2.7.1 *Dane techniczne :*

W instalacjach gazów medycznych można stosować punkty poboru o różnej konstrukcji, zawsze jednak zgodnej z wymaganiami norm :

PN-EN 737-1	Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni
PN-EN 737-3	Rurociągi do sprężonych gazów medycznych i próżni
PN-92/M-75300	Punkty poboru i wtyki. Ogólne wymagania i badania

W szczególności, punkt poboru musi być tak skonstruowany, aby :

- zapewniał trwałe lub dostosowane do ściśle określonego gazu połączenie punktu poboru z instalacją rurociągową,
- posiadał budowę dwuczłonową, z wyróżnionymi częściami : korpusem oraz zespołem gniazda,
- posiadał zabezpieczenie zewnętrzne w postaci przyłącza dedykowanego, to znaczy, aby wykluczone było pobieranie gazu bez użycia wtyku przeznaczonego wyłącznie do tego rodzaju gazu,
- posiadał zabezpieczenie wewnętrzne dedykowane, to znaczy, aby możliwe było połączenie tylko zespołu korpusu i zespołu gniazda, przeznaczonego dla tego samego rodzaju gazu
- w przypadku wymontowanie z niego jakiejkolwiek części składowej, punkt poboru stawał się niemożliwy do uruchomienia albo zachowywał ścisłe dostosowanie do danego gazu,
- możliwa była konserwacja i naprawa punktu poboru, bez konieczności odcinania dopływu gazu,
- posiadał dodatkowe zabezpieczenie, które w przypadku wypływu gazu z nieszczelności punktu, umożliwiać będzie wydostawanie się gazu na zewnątrz, nie zaś gromadzenie go w ścianach lub innych przestrzeniach zamkniętych,
- jeśli złącze wtyku jest szybkozłączem, a punkt poboru jest sztywno mocowany – musi być możliwa obsługa punktu jedną ręką,

2.7.2 *Oznaczenie :*

Punkty poboru powinny posiadać dwa rodzaje oznaczenia :

- cechowanie podstawowe
- cechowanie barwne

Cechowanie podstawowe : punkty poboru oraz ich części, za wyjątkiem tych, których wielkość to uniemożliwia, przystosowane do ściśle określonego gazu, powinny być

cechowane w sposób trwały i czytelny przez podanie nazwy lub symbolu gazu. Minimalna wielkość pisma wynosi 2,5 mm. Jeśli ten sam gaz dostarczany jest pod różnymi ciśnieniami, właściwe ciśnienie zasilania powinno być oznaczone na punktach poboru i wtykach. Ponadto punkty poboru i wtyki muszą posiadać oznaczenie nazwą lub znakiem identyfikacyjnym producenta.

Cechowanie barwne : zespół gniazda lub pokrywa, lub rozeta punktu poboru oraz uchwyt wtyku, powinny mieć kolor zgodny z PN-EN 1089. Cechowanie barwne musi być wykonane w sposób trwały, przykładowo barwione tworzywa sztuczne, emalia ceramiczna itp. Nie dopuszcza się naklejek, lakierów i takiego sposobu cechowania, które po dłuższym okresie użytkowania może zostać starte lub zmienić kolor.

2.7.3 *Transport i przechowywanie :*

Punkty poboru, ich zespoły lub części oraz wtyki powinny być zaślepione i pakowane w sposób zapewniający ochronę przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniem, zabrudzeniem lub zatłuszczeniem. Opakowania winny być oznakowane dla identyfikacji ich zawartości. Zespoły lub części przeznaczone do montażu w poszczególnych stadiach realizacji instalacji oraz części zamienne, powinny być pakowane oddzielnie.
Punkty poboru i wtyki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów, zabezpieczone przed zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

2.7.4 *Kontrola jakości :*

Punkty poboru powinny być czyste, wolne od smarów, tłuszczów, cząstek stałych oraz produktów utleniania. Nie mogą mieć również uszkodzeń mechanicznych. Dla każdego dostarczonego punktu poboru należy sprawdzić ponadto kompletność dostawy, zgodnie z instrukcją producenta lub dystrybutora.

2.7.5 *Punkty poboru do zastosowania na terenie Bloku Operacyjnego :*

Przewiduje się zastosowanie punktów poboru zgodnych z dokumentacją, lub analogicznych.

2.8 Strefowe skrzynki zaworowo – informacyjne.

2.8.1 *Dane techniczne :*

W instalacjach gazów medycznych można stosować strefowe skrzynki zaworowo - informacyjne o różnej konstrukcji, zawsze jednak zgodnej z wymaganiami normy :

PN-EN 737-3 Rurociągi do sprężonych gazów medycznych i próżni
PN-EN 475 Urządzenia medyczne – Sygnały alarmowe generowane elektrycznie

W szczególności, strefowe skrzynki zaworowo - informacyjne powinny być tak skonstruowane, aby co najmniej :

- posiadały strefowe zawory odcinające na każdej obsługiwanej instalacji gazów medycznych, za wyjątkiem instalacji próżni medycznej w przypadku, gdy skrzynka zaworowo – informacyjna instalowana jest przed salą operacyjną, oddziałem pooperacyjnym, oddziałem intensywnej opieki medycznej lub odcina oddział ogólny,

- posiadały wyposażenie umożliwiające fizyczne odłączenie danego medium podczas przeprowadzania modyfikacji istniejącego systemu, zainstalowane poniżej strefowego zaworu odcinającego - którego fakt użycia powinien być wyraźnie widoczny,
- były wentylowane do pomieszczenia, w celu uniknięcia gromadzenia się w nich gazu,
- pokrywy lub drzwiczki posiadały konstrukcję umożliwiającą szybki dostęp w sytuacji awaryjnej,
- posiadały mechaniczne lub elektroniczne wskaźniki ciśnienia, tak skonstruowane, aby pokazywały odchylenie od nominalnego ciśnienia rozprowadzania z tolerancją lepszą niż ±4%, oraz oznakowane w sposób umożliwiający zidentyfikowanie gazu i obszaru przez nie nadzorowanego.

2.8.2 *Transport i przechowywanie.*

Skrzynki zaworowo - informacyjne, lub ich zespoły czy części powinny być pakowane w sposób zapewniający ochronę przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniem, zabrudzeniem lub zatłuszczeniem. Opakowania winny być oznakowane dla identyfikacji ich zawartości. Jeśli skrzynka zaworowo – informacyjna posiada zespoły lub części przeznaczone do montażu w poszczególnych stadiach realizacji instalacji, to powinny być one pakowane oddzielnie. Odcinki rur przeznaczone do połączenia skrzynki zaworowo – informacyjnej z systemem rurociągowym gazów medycznych, winny być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, dla zapobieżenia zabrudzeniom w trakcie transportu lub składowania.
Skrzynki zaworowo - informacyjne powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów, zabezpieczone przed zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

2.8.3 *Kontrola jakości :*

Skrzynki zaworowo - informacyjne powinny być czyste, wolne od smarów, tłuszczów, cząstek stałych oraz produktów utleniania. Nie mogą mieć również uszkodzeń mechanicznych. Dla każdej dostarczonej skrzynki zaworowo - informacyjnej należy sprawdzić ponadto kompletność dostawy, zgodnie z instrukcją lub dokumentacją techniczno – ruchową dostarczoną przez producenta lub dystrybutora.

2.8.4 *Skrzynki zaworowo – informacyjne do zastosowania na terenie Bloku Operacyjnego :*

Przewiduje się wyposażenie systemu rozprowadzającego gazów medycznych w skrzynki zaworowo – informacyjne zgodne z dokumentacją lub analogiczne.

2.9 Sygnalizatory stanów normalnych i awaryjnych w instalacjach gazów medycznych.

2.9.1 *Dane techniczne :*

W instalacjach gazów medycznych można stosować sygnalizatory stanów normalnych i awaryjnych o różnej konstrukcji, zawsze jednak zgodnej z wymaganiami normy :

PN-EN 737-3 Rurociągi do sprężonych gazów medycznych i próżni
PN-EN 475 Urządzenia medyczne – Sygnały alarmowe generowane elektrycznie

W szczególności, sygnalizatory winny zapewnić generowanie sygnałów awaryjnego alarmu klinicznego, wskazującego wymienione poniżej przypadki :

- w przypadku dwustopniowych systemów rozprowadzających, ciśnienie w rurociągu poniżej dowolnego sieciowego reduktora ciśnienia, zmienia się o więcej niż ±20% w stosunku do nominalnego ciśnienia rozprowadzania,
- ciśnienie w rurociągu poniżej dowolnego strefowego zaworu odcinającego, zmienia się o więcej niż ±20% w stosunku do nominalnego ciśnienia rozprowadzania,
- ciśnienie absolutne w rurociągu do próżni, mierzone powyżej dowolnego strefowego zaworu odcinającego, wzrośnie powyżej wartości 60kPa.
- sygnalizatory awaryjnych alarmów klinicznych powinny generować jednocześnie sygnały wizualne i akustyczne.
- sygnalizatory winny posiadać funkcję umożliwiającą sprawdzenie działania mechanizmów wyzwalających, elementów sygnalizacji wizualnej i akustycznej oraz integralność sygnałów alarmowych wizualnych i akustycznych.

Sygnały akustyczne winny spełniać podane poniżej wymagania :

- sygnały akustyczne dla awaryjnych alarmów klinicznych winny być zgodne z wymaganiami normy EN 475,
- jeżeli sygnał akustyczny może być wyciszony przez operatora, to takie wyciszenie nie powinno uniemożliwiać ponownego włączenia się alarmu w przypadku pojawienia się nowych lub zmiany istniejących warunków alarmowych,
- jeżeli sygnał akustyczny może być wyciszony przez operatora, to okres wyciszenia nie powinien przekraczać 15 minut,
- jeżeli istniej możliwość wyciszenia sygnału akustycznego na stałe, to powinna być ona dostępna wyłącznie dla personelu technicznego.

Sygnały wizualne winny spełniać podane poniżej wymagania :

- sygnały wizualne dla awaryjnych alarmów klinicznych powinny być zgodne z wymaganiami normy EN 475,
- sygnalizacja wizualna powinna być poprawnie odbierana i rozróżniana przez operatora mającego ostrość widzenia 1 (skorygowaną jeśli to konieczne),
- sygnalizacja wizualna powinna być poprawnie odbierana i rozróżniana z miejsca obserwacji odległego o 4m, mieszczącego się w podstawie stożka wyznaczonego przez linię tworzącą, odchyloną o 30^0 od osi prostopadłej do płaszczyzny wyświetlania elementu sygnalizującego,
- sygnalizacja wizualna powinna być poprawnie odbierana i rozróżniana przy oświetleniu o natężeniu mieszczącym się w przedziale od 100 do 1500 lx.

2.9.2 *Transport i przechowywanie :*

Sygnalizatory, lub ich zespoły czy części powinny być pakowane w sposób zapewniający ochronę przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniem lub zabrudzeniem. Opakowania winny być oznakowane dla identyfikacji ich zawartości. Jeśli sygnalizator posiada zespoły lub części przeznaczone do montażu w poszczególnych stadiach realizacji instalacji, to powinny być one pakowane oddzielnie.
Sygnalizatory powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów, zabezpieczone przed zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

2.9.3 *Kontrola jakości :*

Sygnalizatory powinny być czyste, wolne od smarów, tłuszczów oraz nie posiadać uszkodzeń mechanicznych. Dla każdego dostarczonego skrzynki sygnalizatora należy sprawdzić ponadto kompletność dostawy, zgodnie z instrukcją lub dokumentacją techniczno – ruchową dostarczoną przez producenta lub dystrybutora.

2.9.4 *Sygnalizatory gazów medycznych do zastosowania na terenie Bloku Operacyjnego :*

Przewiduje się wyposażenie instalacji alarmów klinicznych w sygnalizatory zgodne z dokumentacją lub analogiczne.

3.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONYWANIA ROBÓT.

Wyszczególnienie sprzętu i maszyn specjalistycznych niezbędnych i zalecanych do stosowania celem prawidłowego wykonania robót zawartych w rozwiązaniu projektowym :

Samochód dostawczy

4.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA PLACU BUDOWY.

Nie występują – magazynowanie materiałów i urządzeń w pobliżu miejsca zainstalowania lub wbudowania, pod zadaszeniem.

5.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH.

5.1 Dokumentacja techniczna.

5.1.1 *Zakres dokumentacji technicznej.*

1. Zakres i zawartość dokumentacji technicznej regulowane są właściwymi przepisami. Dokumentacja techniczna powinna być kompletna i umożliwiać realizację instalacji.
2. Dokumentacja techniczna w szczególności powinna zawierać :

   - ✓ opis techniczny zaprojektowanej instalacji,
   - ✓ charakterystykę ogólną oraz wskazanie źródeł zasilania,
   - ✓ rzuty kondygnacji, z naniesioną projektowaną instalacją, a w razie potrzeby także z innymi instalacjami i rysunkami koordynacyjnymi,
   - ✓ konieczne wymiarowanie instalacji, także rozwinięcia, schematy lub rysunki aksonometryczne,
   - ✓ szczegółowe rysunki elementów nietypowych i nie objętych katalogami,
   - ✓ zestawienie materiałów i urządzeń z podaniem wszystkich cech umownych lub ujętych normami, oznaczeń lub symboli wraz z niezbędnymi ilościami,
   - ✓ sposób regulacji wstępnej, nastawy poszczególnych urządzeń oraz nominalne parametry pracy, a w razie potrzeby sposoby izolacji ciepłochronnej i zabezpieczenia antykorozyjnego,
   - ✓ kosztorys sporządzony według obowiązujących przepisów i aktualnych cen wraz z przedmiarem robót,

- ✓ w razie potrzeby instrukcję obsługi i eksploatacji,
- ✓ dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT.

3. Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym pod kątem możliwości technicznych tego przedsiębiorstwa i realizacji instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

5.1.2 *Zmiany i odstępstwa od dokumentacji.*

1. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok realizacji zadania inwestycyjnego.
2. Decyzje o zmianach wprowadzanych na etapie wykonawstwa winny być każdorazowo uzgodnione z autorem projektu, potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne – również potwierdzone wpisem przez autora projektu.
3. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeśli dotyczą zamiany materiałów, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

5.2 Instalacja rurociągów gazów medycznych.

1. Systemy rurociągowe powinny być używane wyłącznie do celów związanych z opieką medyczną nad pacjentem. Nie powinny być wykonane żadne połączenia do systemów przeznaczonych do innych zastosowań, za wyjątkiem instalacji do sprężonego powietrza, w której, jeżeli powietrze do oddychania lub powietrze do napędu narzędzi chirurgicznych używane jest do takich celów jak :

   - napęd kolumn sufitowych
   - systemy odciągu gazów anestetycznych
   - powietrze do oddychania dla personelu medycznego
   - sprawdzanie urządzeń medycznych
   - komory hiperbaryczne

   to w rurociągach powietrza do oddychania i w rurociągach powietrza do napędu narzędzi chirurgicznych powinny być zastosowane środki zapobiegające wstecznemu przepływowi.

2. Rurociągi i instalacja elektryczna powinny przebiegać w odrębnych przedziałach lub być oddalone od siebie o więcej niż 50 cm.
3. Rurociągi powinny być uziemione jak najbliżej miejsca, gdzie wchodzą do budynku. Przewody rurowe nie mogą być używane do uziemiania urządzeń elektrycznych.
4. Rurociągi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, na przykład przed uszkodzeniami, które mogą być spowodowane przez poruszający się przenośny sprzęt, taki, jak różne wózki czy nosze w korytarzach i innych miejscach.
5. Niezabezpieczone rurociągi nie powinny być instalowane w miejscach gdzie występują szczególne zagrożenia, przykładowo tam, gdzie występują materiały palne. Jeśli nie da się uniknąć zainstalowania rurociągów w takim miejscu, to należy zabezpieczyć rurociąg przy użyciu osłony, która zapobiegnie uwolnieniu się

gazu medycznego do pomieszczenia, w przypadku wystąpienia wycieku z systemu rurociągowego, znajdującego się w tym obszarze. Należy w takich sytuacjach zwrócić uwagę na przepisy prawa budowlanego oraz przepisy przeciwpożarowe.

6. Jeśli rurociągi do gazów medycznych są umieszczane w tym samym tunelu, rowie lub kanale co inne instalacje lub rurociągi do innych cieczy lub gazów, to potencjalne zagrożenie wynikające z takiej sytuacji powinno być ocenione zgodnie z normą EN 1441. Taka ocena ryzyka powinna uwzględniać fakt, że niewykryty wyciek może być przyjęty za warunki normalne, a nie stan pojedynczego błędu.
7. Rurociągi nie mogą być instalowane w szybach wind.
8. Uszkodzenia spowodowane kontaktem z materiałami powodującymi korozję (przykładowo gips budowlany) powinny być zminimalizowane poprzez osłonięcie zewnętrznej powierzchni rurociągu nieprzepuszczalnymi materiałami niemetalicznymi, we wszystkich miejscach, gdzie taki kontakt może wystąpić. Powinna być uwzględniona kompensacja rozszerzania się bądź skurczu rurociągu.
10. Wszystkie rurociągi do gazów medycznych powinny przebiegać w taki sposób, żeby nie były narażone na temperaturę niższą niż 5^0C powyżej punktu rosy gazu pod ciśnieniem roboczym.
11. Konieczne jest takie prowadzenie rurociągów, aby zapewniony był spadek w celu odwodnienia.
12. Rurociągi do gazów medycznych powinny być podparte w określonych odstępach, w celu uniknięcia zwisania lub zniekształcania.
    Poniżej w tabeli podane zostały zalecane maksymalne odstępy pomiędzy podparciami rurociągów miedzianych :

Średnica zewnętrzna [mm]	**Maksymalne odstępy** [m]
do **15**	**1,5**
od **18** do **28**	**2,0**
od **35** do **54**	**2,5**
powyżej **54**	**3,0**

    Podparcia powinny zapewniać, że rurociąg nie może zostać przypadkowo przemieszczony ze swojego położenia.

13. Tam gdzie rurociągi krzyżują się z przewodami elektrycznymi, rury powinny być podparte w pobliżu tych przewodów. W miejscach krzyżowań zachować minimalny prześwit 10 cm lub zastosować tuleje ochronne z PCV.
14. Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub przenoszących gorące media nie może być mniejsza niż 25 cm.
15. Przy przechodzeniu rurociągów gazów medycznych przez ściany lub stropy należy bezwzględnie stosować tuleje ochronne z PCV.
16. Rurociągi nie mogą wspierać się na innych rurociągach lub kanałach kablowych, ani być wykorzystywane jako podpora dla nich.
17. Montaż rurociągów poziomych zaleca się wykonywać dopiero po zakończonym montażu kanałów wentylacji mechanicznej.
18. Dla rurociągów o średnicy do 22x1 mm włącznie, zaleca się wykonywać łuki poprzez gięcie rur giętarką mechaniczną z wymienialnymi wkładkami poliamidowymi. Dla ułatwienia pracy giętarki, w obszarze gięcia można posmarować rury olejem mineralnym, który następnie należy bezwzględnie usunąć szmatką i odtłuścić powierzchnię trójchlorkiem etylu, alkoholem etylowym lub wodą z dodatkiem detergentów.
19. Dla gazów sprężonych nie należy stosować rurociągów o średnicy wewnętrznej mniejszej niż 8 mm, a dla próżni mniejszej od 10 mm.

5.3 Połączenia rurociągów miedzianych.

1. Za wyjątkiem połączeń gwintowanych, wykorzystywanych w takich elementach jak zawory odcinające, reduktory lub punkty poboru oraz w przypadku użycia materiałów z tworzyw sztucznych do instalacji próżniowej, wszystkie połączenia rurociągów powinny być wykonane metodą lutowania twardego lub spawania. Metody użyte do wykonania połączeń powinny umożliwić zachowanie ich charakterystyki mechanicznej w temperaturze otoczenia do 450^0C.
2. Połączenia mechaniczne (przykładowo połączenia gwintowane, kołnierzowe lub szybkozłącza) mogą być użyte do połączenia z rurociągiem takich elementów jak zawory odcinające, punkty poboru, reduktory ciśnienia, elementy sterowania, czujniki monitorowania lub alarmów.
3. Podczas wykonywania połączeń rurociągów metodą lutowania twardego lub spawania, rury powinny być płukane od wewnątrz gazem osłonowym.
4. Zaleca się łączenie rur o średnicach mniejszych niż 22x1 mm poprzez zastosowanie kielichowania ekspanderem (kielichownicą) z wymiennymi głowicami ekspandującymi. Rury o średnicach większych niż 22x1 mm należy łączyć przy użyciu typowych złączek.

5.1.4 Modyfikacje istniejących systemów rurociągowych i podłączenia do nich.

1. Wydajność istniejącego systemu rurociągowego powinna spełniać wymagania dla przedłużonego systemu rurociągowego.
2. Końcowe podłączanie przedłużania powinno być wykonane tylko do jednego systemu rurociągowego w danej chwili, w celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia połączeń krzyżowych. Wszystkie pozostałe systemy powinny w tym czasie pozostawać pod normalnym ciśnieniem roboczym.
3. Wybór miejsca podłączenia do istniejącego systemu powinien być starannie przemyślany, aby zminimalizować problemy związane z dostępem podczas instalowania i sprawdzania.
4. Kiedy ma być wykonane przedłużenie istniejącego systemu, to początek nowego odcinka rurociągu powinien być wyposażony w strefowy zawór odcinający, wstawiony bezpośrednio w miejscu zamierzonego podłączenia, w celu odcięcia się od istniejącego rurociągu. Jeśli jest możliwe wykorzystanie do tego celu istniejącego strefowego zaworu odcinającego, to nie jest konieczne instalowanie nowego.
5. Podczas prowadzenia prac instalacyjnych, określony powyżej zawór powinien być zablokowany w pozycji zamkniętej i oznakowany w następujący sposób : „Zawór odcinający na czas budowy instalacji – NIE OTWIERAĆ”.
6. Podłączenie do istniejącego systemu może być wykonane dopiero po pomyślnym przejściu przez nowy odcinek odpowiednich badań i prób. Określony powyżej zawór może być wówczas otwarty i powinny być dokończone badania i próby nowo wykonanej instalacji.
7. Wszystkie punkty poboru w budowanej instalacji znajdujące się w obrębie aktualnie eksploatowanych pomieszczeń, powinny być czasowo oznakowane w celu wskazania, że nie mogą być używane.
8. Jeśli ma zostać wykonane połączenie z istniejącym systemem nie spełniającym wymagań dotyczących obecności cząstek stałych, to w miejscu podłączenia powinien być zainstalowany podwójny filtr cząstek stałych.

5.5 Zawory odcinające systemów rurociągowych gazów medycznych.

1. W przypadku wszystkich zaworów odcinających, za wyjątkiem zaworów będących częścią źródła zasilania, powinno być wyraźnie widoczne czy dany zawór jest całkowicie otwarty czy też całkowicie zamknięty.
2. Zawory odcinające klasyfikowane są następująco :

   - serwisowe zawory odcinające
   - strefowe zawory odcinające

   Serwisowe zawory odcinające używane są jako :

   - główne zawory odcinające
   - zawory odcinające piony
   - zawory odcinające urządzenia

3. Wszystkie zawory odcinające powinny być zidentyfikowane dla :

   - wskazywania nazwy lub symbolu gazu
   - wskazywania obsługiwanego obszaru lub odcinka rurociągu albo celu zainstalowania zaworu, w sposób odpowiedni do jego klasyfikacji

4. Serwisowe zawory odcinające powinny dać się zablokować w pozycji otwartej lub zamkniętej, albo winny być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych.
5. Każdy pion systemu rurociągowego dla gazów medycznych powinien być zaopatrzony w zawór odcinający.
6. Powinny być zainstalowane zawory odcinające strefę na każdym rurociągu do gazu, zasilającym każdą salę operacyjną, oddział operacyjny, oddział intensywnej opieki medycznej i oddział ogólny. Nie dotyczy to instalacji próżniowej.
7. Wszystkie strefowe zawory odcinające powinny być umieszczone w skrzynkach zaopatrzonych w pokrywy lub drzwiczki.
8. Każda skrzynka z zaworami powinna zawierać co następuje :

   - strefowe zawóry odcinający
   - wyposażenie umożliwiające fizyczne odłączenie danego medium podczas przeprowadzania modyfikacji istniejącego systemu, zainstalowane poniżej strefowego zaworu odcinającego - którego fakt użycia powinien być wyraźnie widoczny

9. Wszystkie skrzynki zaworowe powinny być wentylowane do pomieszczenia, w celu uniknięcia gromadzenia się w nich gazu, a także powinny być wyposażone w pokrywy lub drzwiczki zamykane na zamek. Pokrywy lub drzwiczki powinny mieć konstrukcję umożliwiającą szybki dostęp w sytuacji awaryjnej.
10. Wszystkie rurociągi, za wyjątkiem przewodów do powietrza i azotu do napędu narzędzi chirurgicznych oraz próżni, powinny być wyposażone w dedykowane wlotowe przyłącze awaryjno – konserwacyjne, zainstalowane poniżej strefowego zaworu odcinającego. Wlotowe przyłącza awaryjno – konserwacyjne mogą być instalowane wewnątrz skrzynek zaworowych.
11. Wszystkie skrzynki powinny być umieszczone na takiej wysokości, aby można było je bez trudu dosięgnąć rękami oraz powinny być dostępne przez cały czas.

5.6 Punkty poboru gazów medycznych.

1. Punkty poboru należy instalować na wysokości zabezpieczającej przed uszkodzeniem mechanicznym oraz zapewniającej dogodną obsługę podłączanej do nich aparatury medycznej. Na terenie sal operacyjnych, sal przygotowania chorego, opatrunkowych, zabiegowych, punkty poboru należy montować nie niżej jak 1,5 m nad poziomem posadzki.
2. Wymagane jest, aby w obrębie każdej jednostki organizacyjnej zakładu opieki zdrowotnej, dla danego gazu medycznego stosowane były punkty poboru tylko jednego typu.

3. Punkty poboru należy zawsze montować w kolejności - od lewej do prawej lub z góry na dół :

   - tlen
   - podtlenek azotu
   - inne gazy medyczne
   - dwutlenek węgla
   - sprężone powietrze do celów medycznych
   - sprężone powietrze do celów pozamedycznych
   - próżnia
   - odciąg gazów anestetycznych

   Jeżeli punktów poboru zgrupowanych w jednym miejscu jest dużo, można je montować w kilku rzędach.

5.7 Znakowanie i kodowanie barwne.

1. Rurociągi powinny być trwale oznakowane nazwą lub symbolem gazu w pobliżu zaworów odcinających, przy połączeniach, zmianach kierunku przebiegu, przed i za ścianami lub innymi przegrodami budowlanymi, w odstępach nie większych niż 10m oraz w pobliżu punktów poboru. Oznakowanie to może być wykonane, na przykład przy użyciu metalowych tabliczek, szablonów, stempli lub nalepek.
2. Jeśli zostało zastosowane kodowanie barwne na całej długości rurociągów, to powinno ono spełniać wymagania normy EN 739 i powinno być trwałe.
3. Zawory odcinające powinny być trwale oznakowane, w sposób umożliwiający określenie trybu ich pracy.
4. Oznakowanie powinno :

   - być wykonane przy użyciu liter nie mniejszych niż 6 mm,
   - posiadać nazwę lub symbol gazu medycznego, czytane wzdłuż osi podłużnej rurociągu,
   - zawierać strzałki wskazujące kierunek przepływu.

5.8 Systemy monitorowania i systemy alarmowe.

5.8.1 *Funkcje systemów monitorowania i alarmowych :*

1. Systemy monitorowania i systemy alarmowe mają trzy główne funkcje o różnych przeznaczeniach, a mianowicie :

   - *alarmy eksploatacyjne*
   - *awaryjne alarmy eksploatacyjne*

- *awaryjne alarmy kliniczne*

2. Przeznaczeniem *alarmów eksploatacyjnych* jest powiadamianie personelu technicznego, że jedno lub więcej źródeł, w ramach źródła zasilania, przestały być aktywne i jest bardzo istotne aby podjąć odpowiednie działania.
3. *Awaryjne alarmy eksploatacyjne* wskazują na nienormalne ciśnienie w rurociągu, co może wymagać natychmiastowego działania personelu technicznego.
4. *Awaryjne alarmy kliniczne* wskazują na nienormalne ciśnienie w rurociągu, co może stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia pacjentów, i wymagać może natychmiastowego działania personelu klinicznego.

5.8.2 *Wymagania instalacyjne dla systemów monitorowania i alarmowych :*

1. Usytuowanie paneli sygnalizacyjnych, powinno być uzgodnione z kierownictwem szpitala, z wykorzystaniem procedury oceny ryzyka zgodnej z normą EN 1441.
2. Systemy monitorowania i systemy alarmowe, zarówno do celów eksploatacyjnych jak i awaryjnych, powinny spełniać podane poniżej wymagania :

   - ✓ ich konstrukcja powinna umożliwiać ciągłą obserwację paneli sygnalizacyjnych;
   - ✓ panele sygnalizacyjne dla sygnałów awaryjnego alarmu eksploatacyjnego powinny być także zainstalowane w tym samym miejscu, gdzie zlokalizowane są źródła zasilania;
   - ✓ panele sygnalizacyjne dla sygnałów awaryjnego alarmu klinicznego powinny być zainstalowane w pobliżu strefowego zaworu odcinającego;
   - ✓ manometry lub wskaźniki, jeśli występują, powinny pokazywać odchylenie od nominalnego ciśnienia rozprowadzania i powinny być oznakowane w sposób umożliwiający zidentyfikowanie gazu i obszaru, które są nadzorowane;
   - ✓ każdy wskaźnik wizualny powinien być oznakowany zgodnie z pełnioną funkcją;
   - ✓ czujniki alarmów eksploatacyjnych i czujniki awaryjnych alarmów eksploatacyjnych powinny być umieszczone w odpowiednich miejscach w obrębie źródeł zasilania;
   - ✓ czujniki awaryjnych alarmów klinicznych powinny być umieszczone poniżej każdego sieciowego reduktora ciśnienia i każdego strefowego zaworu odcinającego;
   - ✓ powinny być przewidziane sposoby sprawdzenia działania mechanizmów wyzwalających oraz integralności sygnałów alarmowych wizualnych i akustycznych;
   - ✓ nie powinno być możliwe odcięcie czujnika ciśnienia od rurociągu do którego jest podłączony, przykładowo poprzez użycie ręcznego zaworu odcinającego. Jeżeli ze względów serwisowych zastosowano zawór, to powinien on się otwierać poprzez umieszczenie w nim czujnika;
   - ✓ tolerancja robocza nastawy dowolnego czujnika ciśnienia nie powinna przekraczać ±4%.

3. Systemy monitorowania i systemy alarmowe powinny być podłączone zarówno do normalnego jak i awaryjnego zasilania elektrycznego.
4. Systemy monitorowania i systemy alarmowe powinny w warunkach normalnych być pod napięciem, tak aby w przypadku wystąpienia przerwy w obwodzie pomiędzy czujnikiem a sygnalizatorem, nastąpiło wyzwolenie alarmu.

6.0 PRÓBY, ROZRUCH I CERTYFIKACJA.

6.1 Wymagania ogólne dla prób.

1. Próby i rozruch systemu rurociągowego do gazów medycznych wykonywane są w celu zweryfikowania, że wszystkie aspekty bezpieczeństwa i wymagania odnośnie wydajności systemu zostały spełnione. Procedura prób i rozruchu określona być winna w oddzielnym opracowaniu, zwanym *projektem rozruchu*.
2. Próby, po zakończeniu prac nad instalacją, powinny być przeprowadzone przez wytwórcę instalacji w obecności osoby uprawnionej, wykwalifikowanej w zakresie tego rodzaju prób systemów rurociągowych do gazów medycznych. Osoba ta powinna poświadczyć wyniki prób właścicielowi lub klientowi. Uprawnienia takie mogą być nadane w ramach certyfikowanego systemu jakości wytwórcy, zgodnego z odpowiednimi częściami norm EN ISO 9000 i EN 46000, lub mogą być nadane przez instytucję notyfikującą.
3. Wyniki prób, z przedstawieniem szczegółów instalacji i sprawdzanych obszarów, powinny być częścią zapisów stałych szpitala.
4. Za wyjątkiem przypadków gdzie jest zalecany określony gaz, płukanie i próby powinny być przeprowadzone przy użyciu czystego, odolejonego powietrza lub azotu.
5. Zanim zostaną przeprowadzone jakiekolwiek próby, każdy punkt poboru w systemie podlegającym sprawdzeniu powinien być oznakowany w celu wskazania, że system jest podczas prób i nie może być użytkowany.
6. Dokładność wszystkich użytych manometrów powinna być nie gorsza niż 10% określonego zakresu ciśnień, które mają być mierzone.

6.2 Zakres przeprowadzanych prób.

6.2.1 Po zakończeniu prac, co najmniej po podłączeniu wszystkich korpusów punktów poboru, ale przed założeniem osłon maskujących.

Powinny być wykonane następujące próby i przeglądy :

1. *Próba wytrzymałości mechanicznej.*

   Należy określić maksymalne ciśnienie jakie może wystąpić w rurociągu, poniżej każdego reduktora ciśnienia, w stanie pojedynczego błędu. Zastosować przez 15 minut ciśnienie 1,2 raz większe od maksymalnego, dla każdego odcinka rurociągu. Sprawdzić czy rurociąg nie uległ rozerwaniu.

2. *Próba szczelności.*

   Spadek ciśnienia w rurociągu podczas próby trwającej od 2 do 24 godzin, powinien być mniejszy niż 0,025%/h. Oceniając spadek ciśnienia należy wziąć pod uwagę poprawkę na zmiany temperatury, zgodnie z równaniem gazu doskonałego według załącznika D normy EN-PN 737-3. Ciśnienie zastosowane podczas tej próby powinno być co najmniej 1,5 razy większe od nominalnego ciśnienia rozprowadzania, a dla przewodów próżniowych powinno przyjąć wartość 500 kPa.

3. *Próba na obecność połączeń krzyżowych i zatorów.*

   Nie powinny występować jakiekolwiek połączenia krzyżowe ani zatory.

4. *Przegląd oznakowania i podpór rurociągów.*

5. *Wizualne sprawdzenie, czy wszystkie elementy zainstalowane na tym etapie odpowiadają wymaganiom specyfikacji projektowej.*

6.2.2 Próby i czynności do wykonania po zakończeniu prac, a przed użyciem systemu.

Powinny być wykonane następujące próby i czynności :

1. *Próba szczelności systemów rurociągowych dla gazów sprężonych.*

   Szczelność ukończonego systemu rurociągowego do gazów medycznych powinna być określana przy odłączonym źródle zasilania. Po czasie trwania próby wynoszącym od 2 do 24 godzin, może wystąpić w systemie spadek ciśnienia, nie większy niż określony zgodnie z równaniem :

$$\mathbf{Pd} = \mathbf{2} \times \mathbf{n} \times \mathbf{h} / \mathbf{V}$$

   gdzie : **Pd** – spadek ciśnienia, wyrażony w kPa;
   h - liczba godzin trwania próby;
   n - liczba punktów poboru;
   V - pojemność „wodna” systemu rurociągowego w litrach.

2. *Próba szczelności ukończonych systemów próżniowych.*

   Wzrost ciśnienia w rurociągu, dla systemu pod nominalnym ciśnieniem rozprowadzania i odciętym źródle zasilania, nie powinien przekroczyć 20 kPa po upływie 1 godziny.

3. *Próba szczelności i sprawdzenie zamykania zaworów odcinających, ich przyporządkowania do stref oraz identyfikacji.*

   Szczelność zaworów odcinających w systemach rurowych dla sprężonych gazów medycznych sprawdza się, stosując nominalne ciśnienie rozprowadzania w rurociągu powyżej zaworu poddanego próbie, a poniżej tego zaworu obniżając ciśnienie do 100 kPa, przy zamkniętych wszystkich punktach poboru. Wzrost ciśnienia poniżej zaworu, po upływie 15 minut, nie powinien przekroczyć 5 kPa.
   Wszystkie zawory odcinające powinny być sprawdzone pod kątem poprawnego działania, identyfikacji oraz wykazania, że odcinają dopływ tylko do tych punktów poboru, które powinny być odcięte zgodnie z projektem.

4. *Próba na obecność połączeń krzyżowych.*

   Wszystkie rurociągi powinny być poddane próbom, aby wykazać, że nie występują żadne połączenia krzyżowe pomiędzy rurociągami do różnych gazów i próżni.

5. *Próba na obecność zatorów.*

   Spadek ciśnienia mierzony na każdym punkcie poboru, nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy poniżej, przy określonej tam wielkości przypływu, zastosowanej dla każdego punktu poboru po kolei. Każdy rurociąg powinien być pod swoim nominalnym ciśnieniem rozprowadzania i podłączony do zasilania gazem do prób.

Rodzaj gazu	Spadek ciśnienia [%]	Wielkość przepływu próbnego [l/min]
Sprężone gazy medyczne	**10**	**40**
Powietrze i azot do napędu narzędzi chirurgicznych	**15**	**350**
Próżnia medyczna	**20**	**25**

6. *Próba działania mechanicznego punktów poboru oraz przyłączy typu NIST.*

   Powinno być wykazane dla każdego punktu poboru, że odpowiedni, dedykowany wtyk może być wetknięty, zatrzaśnięty i zwolniony. Jeśli zastosowano zabezpieczenie przeciwko obracaniu się, to należy sprawdzić czy utrzymuje ono wtyk w odpowiedniej pozycji.
   Powinno być wykazane dla każdego przyłącza typu NIST, że odpowiednia złączka wkrętna może być wprowadzona do gniazda gwintowanego i zabezpieczona nakrętką.

7. *Próba dedykowalności punktów poboru oraz przyłączy typu NIST.*

   Powinno być wykazane dla każdego punktu poboru, że wypływ gazu może rozpocząć się wyłącznie wtedy, gdy odpowiedni wtyk zostanie wetknięty i zatrzaśnięty. Jednocześnie, zastosowanie jakiegokolwiek innego wtyku nie może spowodować jego zatrzaśnięcia i uruchomienia wypływu gazu. Wszystkie wtyki uzyte w tej próbie powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 737-1.
   Powinno być wykazane, dla każdego połączenia typu NIST, że tylko odpowiednia złączka wkrętna zostanie wprowadzona w korpus i zabezpieczona nakrętką oraz, że żadna inna złączka wkrętna do innego gazu nie zostanie wprowadzona i zabezpieczona.

8. *Próba identyfikacji punktów poboru.*

   Wszystkie punkty poboru powinny być sprawdzone pod kątem poprawnej identyfikacji oraz oznakowania.

9. *Próba wydajności systemu.*

   Powinno być wykazane dla każdego systemu rurociągowego, że nominalne ciśnienia rozprowadzania zgodne są z ustalonymi dla tego systemu.
   Powinno być wykazane dla każdego systemu rurociągowego, że maksymalne ciśnienie rozprowadzania i minimalne ciśnienie rozprowadzania mieszczą się w granicach określonych poniżej :

	Maksymalne ciśnienie rozprowadzania [%]	Minimalne ciśnienie rozprowadzania [%]	Przepływ próbny [l/min]
Sprężone gazy medyczne	**+10**	**-10**	**40**
Powietrze i azot do napędu narzędzi chirurgicznych	**+15**	**-15**	**350**
Próżnia medyczna	**0**	**nie dotyczy**	**25**

10. *Próby zaworów nadmiarowych ciśnienia.*

Wydajność zaworów nadmiarowych ciśnienia, jeśli występują, powinna być taka, aby w przypadku rurociągów do tlenu, podtlenku azotu, powietrza do oddychania, dwutlenku węgla i mieszaniny tlen – podtlenek azotu (50/50%), gaz dostarczany do punktów poboru nie osiągał ciśnienia wyższego niż 1000 KPa w stanie pojedynczego błędu dowolnego reduktora zainstalowanego w systemie. W przypadku rurociągów do powietrza i azotu do napędu narzędzi chirurgicznych, gaz dostarczany do punktów poboru nie powinien osiągać ciśnienia wyższego niż 2000 kPa w stanie pojedynczego błędu dowolnego reduktora zainstalowanego w systemie.
Jeśli zostały zastosowane certyfikowane zawory, sprawdzonego typu, to nie jest wymagane wykonywanie prób po ich montażu.

11. *Próba sprawności wszystkich źródeł zasilania.*

Każde źródło zasilania powinno być poddane próbom w działania w warunkach normalnej pracy i warunkach awaryjnych, zgodnie z instrukcjami obsługi i użytkowania ich wytwórców i innymi wymaganiami technicznymi.

12. *Próba systemów sterujących, monitorujących i alarmowych.*

Funkcjonowanie wszystkich systemów monitorujących i alarmowych powinno zostać sprawdzone we wszystkich warunkach normalnej pracy i warunkach awaryjnych.

13. *Płukanie gazem do prób.*

Każdy system rozprowadzający powinien być przepłukany gazem do prób w celu usunięcia cząstek stałych. Każdy punkt poboru powinien być kolejno otwarty.

14. *Badanie zanieczyszczenia rurociągów cząstkami stałymi.*

Wszystkie rurociągi do sprężonych gazów medycznych powinny być sprawdzone pod kątem obecności cząstek stałych. Próba powinna być przeprowadzona przy użyciu przyrządu zgodnego z opisanym w normie PN-EN 737-3, punkt 12.4.11, przy zastosowaniu wielkości p[rzepływu 150 l/min prze 15 sek.

15. *Napełnianie gazem do prób.*

Każdy system rozprowadzający powinien zostać napełniony gazem do jakiego jest przeznaczony, po czym opróżniony. Cykl napełniania i opróżniania powinien być powtórzony tyle razy, aby całkowicie zastąpić gaz do prób. Każdy punkt poboru powinien być kolejno otwarty, w celu zapewnienia, że żaden odcinek rurociągu nie pozostał napełniony gazem do prób.

16. *Badanie tożsamości gazu.*

Badanie tożsamości gazu powinno być przeprowadzone w każdym punkcie poboru, po przepłukaniu gazem do jakiego jest przeznaczony. Powinna być przeprowadzona pozytywna identyfikacja każdego gazu medycznego. Powinny być przy tym użyte przyrządy będące w stanie dokonać pozytywnej identyfikacji poszczególnych gazów medycznych.

6.3 Certyfikacja i przekazywanie systemów rurociągowych gazów medycznych.

1. Po zakończeniu prób ale przed przekazaniem systemów rurociagowych do użytkowania, komisja odbierająca winna potwierdzić wyniki przeprowadzonych prób oraz stwierdzić, że wszystkie wymagania zostały spełnione i systemy nadają się do eksploatacji.
   Wyniki prób i czynności kontrolnych należy potwierdzać na formularzach zgodnych z podanymi w Załączniku J do normy PN-EN 737-3.

2. Systemy rurociągowe należy przekazać Użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym, ustalonym w trakcie rozruchu.
3. Kiedy wszystkie próby zostaną pomyślnie zakończone, powinny zostać usunięte wszystkie tymczasowe oznakowania punktów poboru, wykorzystywane podczas budowy instalacji.

6.4 Informacje dostarczane przez wytwórcę systemów rurociągowych.

1. Po zakończeniu prac Wykonawca winien przekazać Użytkownikowi następujące dokumenty :

   - Instrukcje obsługi.
   - Harmonogram przeglądów konserwacyjnych.
   - Dokumentację „powykonawczą" – w przypadku konieczności jej opracowania.
   - Schematy elektryczne.

2. *Instrukcja obsługi* - powinna zawierać istotne wskazówki eksploatacji kompletnego systemu, ze szczególnym zwróceniem uwagi na :

   - ✓ Działanie systemów sygnalizacji i monitorowania.
   - ✓ Niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu w przypadku używania olejów i tłuszczów w źródle zasilania lub punktach odbioru instalacji tlenowej.

3. *Harmonogram prac konserwacyjnych* – powinien zawierać informacje dotyczące zalecanych zadań konserwacyjnych z określeniem częstości ich przeprowadzania, oraz wykaz podstawowych części zamiennych.
4. *Dokumentacja „powykonawcza"* – zawierać winna oddzielny zestaw rysunków instalacji, pokazujących rzeczywisty przebieg systemu rurociągów gazów medycznych. Rysunki te dotyczyć powinny przede wszystkim odcinków instalacji znajdujących się pod ziemią, pod tynkiem lub w inny sposób ukrytych, tak aby w przyszłości mogły być łatwo i pewnie zlokalizowane. Rysunki „powykonawcze" należy wykonywać równolegle z montażem instalacji i powinny być każdorazowo aktualizowane w przypadku wystąpienia zmian. Kompletne rysunki „powykonawcze" powinny być przedstawione właścicielowi systemu rurociągowego, jako zestaw rysunków oznakowanych „powykonawcze", do włączenia do dokumentacji stałej systemu rurociągowego, jako jej integralna część.
5. Wykonawca winien również przeprowadzić szkolenie personelu klinicznego oraz technicznego w zakresie czynności obsługowych tak systemu rurociągowego gazów medycznych jak i związanych z nim systemów sterowania, sygnalizacji czy monitorowania.

7.0 ODBIORY ROBÓT.

7.1 Postanowienia ogólne.

1. Warunki i tryb przeprowadzania odbioru obiektu lub zadania inwestycyjnego ustalają odpowiednie przepisy.
2. Przez miano obiekt należy rozumieć budynek, budowę inżynierską, instalacje bądź urządzenie techniczne, które w zestawieniu kosztów zadania inwestycyjnego stanowi odrębna pozycję.

7.2 Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu (międzyoperacyjne).

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego wykonawcy. 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.
2. Odbiory międzyoperacyjne przeprowadzać należy, między innymi, w stosunku do następujących rodzajów robót :

   - ✓ przejścia dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów, wykonanie przepustów zabezpieczających;
   - ✓ bruzdy w ścianach - wymiary, czystość bruzd, zgodność ich z pionem w przypadku pionów instalacji i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych oraz ocieplenie (w przypadkach bruzd w przegrodach zewnętrznych);
   - ✓ kanały dla zewnętrznej sieci - wymiary, spadki, odwodnienia,

3. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu. Protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzisty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

7.3 Odbiory częściowe.

1. W przypadku robót tzw. „zanikających”, które musza być wykonane przed zakończeniem całości instalacji lub systemu, należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami, określonymi w odpowiednich rozdziałach niniejszej ST.

2. Na żądanie Inspektora Nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń może być podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.
3. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

7.4 Odbiór końcowy.

1. Po zakończeniu prób, przewidzianych dla różnych rodzajów urządzeń i systemów wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach niniejszej ST, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.
2. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.
3. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu odbioru końcowego.
4. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

   - zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej;
   - zgodność wykonania z niniejszymi ST, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru oraz w razie konieczności, autora dokumentacji technicznej;

5. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty :

   - dokumentacje techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy;
   - dziennik budowy i książkę obmiarów;
   - protokoły odbiorów częściowych oraz na roboty „zanikające”;
   - protokoły wykonanych prób i badań;
   - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, jak przykładowo zbiorniki ciśnieniowe, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub deklaracje zgodności;
   - instrukcje obsługi;
   - operat geodezyjny sytuacyjno - wysokościowy powykonawczy z naniesioną trasą przewodów lub rurociągów (w przypadku konieczności).

6. Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszych ST nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń lub systemów, rozumiane są jako próby oraz badania ruchowe i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.
7. Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu, udział inwestora w rozruchu oraz parametry, które ma osiągnąć system w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji lub zgodne z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.

7.5 Ocena wyników odbioru.

1. Jeżeli wszystkie próby, badania i odbiory robót przewidziane w trakcie wykonywania robót i niniejszymi warunkami dały wynik dodatni, wykonane roboty powinny być uznane za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.
2. W przypadku gdy chociaż jedno badanie, próba lub jeden z odbiorów miały wynik ujemny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające ich stan do ustalonych wymagań, oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

3. Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami warunków technicznych powinny być poprawione zgodnie z ustaleniami komisji odbiorczej i przedstawione do ponownego odbioru, z którego sporządzić należy nowy protokół odbioru końcowego robót.

8.0 OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

Prace tymczasowe i towarzyszące są to roboty pośrednie, nie będące pracami podstawowymi, a niezbędne do wykonania prac podstawowych. Wymagania dotyczące sposobu rozliczenia robót tymczasowych i towarzyszących winno być wykonane w oparciu o dokumentacje projektową zgodnie z „Założeniami wyjściowymi do kosztorysowania" uzgodnionymi z Inwestorem na etapie założeń projektowych.

9.0 NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 207 poz. 2016 z 2003 roku z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz.953).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 96, poz. 959, Nr 116, poz. 1207 i Nr 145, poz. 1537).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku, w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U z 2003 r., Nr 120, poz. 1133).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz. U z dn. 8 czerwca 2004 r., Nr 130, poz. 1386).
8. Ustawa z dnia 10 czerwca 1994 r o zamówieniach publicznych, tekst jednolity (Dz. U. z 2002 r Nr 72, poz. 664 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041).
11. PN-EN 286-1 Proste, nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe na powietrze lub azot – Część 1 : Zbiorniki ciśnieniowe ogólnego przeznaczenia.
12. PN-EN 475 Urządzenia medyczne – Sygnały alarmowe generowane elektrycznie.
13. PN-EN 737-1 Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 1 : Jednostki końcowe dla sprężonych gazów medycznych i próżni.
14. PN-EN 737-2 Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 2 : Systemy odciągu gazów anestetycznych.
15. PN-EN 737-3 Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 3 : Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni.
16. PN-EN 737-6: Ustalenia wymiarów geometrycznych złączy wtykowych dla gazów medycznych i próżni.
17. PN-EN 737-4: Ustalenie wymiarów geometrycznych złączy wtykowych dla układów rozprowadzania gazów znieczulających.
18. PN-EN 738-1: Regulatory ciśnienia i regulatory ciśnienia z przepływomierzami do stosowania z systemami zasilania gazów medycznych.
19. PN-EN 738-2: Regulatory ci•nienia dla instalacji z bateriami butli gazowych, regulatory ci•nienia przewodowego i awaryjne.
20. PN-EN 738-5: Regulatory ciśnienia jako element składowy urządzeń medycznych.
21. PN-EN 739: Elastyczne niskociśnieniowe systemy połączeń do stosowania z systemami zasilania gazami medycznymi.
22. PN-EN 1441: Produkty medyczne - analiza ryzyka.
23. PN-EN 793 Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa dla jednostek zaopatrzenia medycznego.
24. PN-EN 850 Butle do gazów – Przyłącza wylotowe jarzmowo – kołkowe zaworu do celów medycznych.
25. PN-EN ISO 9001 System zarządzania jakością - wzorzec bezpieczeństwa jakości, przedstawienie parametrów jakości w projektowaniu / rozwoju, produkcji, montażu i obsłudze Klienta (ISO 9001:2001).
26. EN 46001 System bezpieczeństwa jakości - produkty medyczne - wymagania szczególne do stosowania EN ISO 9001.
27. 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.
28. PN-EN 13348: Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni.
29. Wytyczne projektowania szpitali ogólnych. Zeszyt III – Instalacje i urządzenia gazów, sprężonego powietrza i próżni dla celów medycznych i laboratoryjnych. Wydanie II 1987.