

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Zakład Produkcyjno-Handlowy BERMED Sp. z o. o. Ul. Ożynowa 51, 53-009 Wrocław		Numer projektu PBW/GM-381/16		
		Egzemplarz		
		Numer umowy: D/ZP/381/4B/16		
<p>ZLECENIODAWCA : Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach</p> <p>TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY INSTALACJI ORAZ MODERNIZACJI ŹRÓDEŁ GAZÓW MEDYCZNYCH</p> <p>CZĘŚĆ 1: OPIS TECHNICZNY - GAZY MEDYCZNE</p>				
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Andrzej Kochan	84/76/Wwm	05.2016	
Sprawdzający	mgr inż. Elżbieta Bednarska	383/78/Wwm	05.2016	

GAZY MEDYCZNE

Spis treści:

I. Część opisowa

1. Dane ogólne
2. Analiza zapotrzebowania na gazy medyczne
3. Ocena stanu istniejących źródeł gazów medycznych
4. Modernizacja central gazów medycznych
5. Sieć rozdzielcza szpitalnego systemu gazów medycznych
6. Warunki wykonania i odbioru robót
7. Obsługa i eksploatacja
8. Zalecenia do robót odtworzeniowo-renowacyjnych

II. Część rysunkowa

- | | |
|--|--------------|
| 1. Sieć rozdzielcza szpitalnego systemu gazów medycznych | rys. nr GM-1 |
| 2. Centrala tlenu – rzut | rys. nr GM-2 |
| 3. Centrala podtlenku azotu –rzut | rys .nr GM-3 |
| 4. Centrala sprężonego powietrza – rzut | rys. nr GM-4 |
| 5. Centrala próżni – rzut | rys .nr GM-5 |
| 6. Centrala tlenu – schemat | rys. nr GM-6 |
| 7. Centrala podtlenku azotu – schemat | rys .nr GM-7 |
| 8. Centrala sprężonego powietrza – schemat | rys. nr GM-8 |
| 9. Centrala próżni – schemat | rys .nr GM-9 |

1. Dane ogólne

1.1 Podstawa opracowania

- Inwentaryzacja
- Projekty budowlano-architektoniczne będące w zasobach Zamawiającego
- Wytyczne zawarte w normach ISO EN 7396-1, Dyrektywa 93/42/EWG i normy zharmonizowane dla instalacji gazów medycznych.
- Katalogi urządzeń i armatury

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- analiza zapotrzebowania na gazy medyczne
- rozbudowa centralnego systemu instalacji gazów medycznych doprowadzających poszczególne rodzaje gazów do poszczególnych budynków
- modernizacja źródeł ich wytwarzania dalej nazywanych centralami

2. Analiza zapotrzebowania na gazy medyczne

Zgodnie ze zleceniem Zamawiającego przeprowadzono analizę zapotrzebowania na poszczególne gazy medyczne w każdym z budynków UCOiO uwzględniającą planowaną w przyszłości modernizację Szpitala. Podstawą do wyliczeń była inwentaryzacja oraz dokumentacja projektowa będąca w posiadaniu Zamawiającego. Wyniki tej analizy przedstawiono w tabeli poniżej, przedstawiającej sumaryczne zapotrzebowanie na poszczególne media dla całego Centrum Okulistyki i Onkologii zlokalizowanego w Katowicach przy ul. Ceglanej 35. Następne tabele opisują zapotrzebowanie w poszczególnych budynkach po uwzględnieniu przyszłościowych zmian modernizacyjnych.

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Analiza zapotrzebowania gazów medycznych w Uniwersyteckim Centrum Okulistyki i Onkologii SPSK Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, ul. Ceglana 35, 40-514 Katowice uwzględniająca stan aktualny i planowaną rozbudowę.

L.p.	Baza wymiarowania	Ilość jednostek bazowych	O ₂ l/min	AIR l/min	VAC l/min	N ₂ O l/min	O ₂ m ³ /dobę
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Sale operacyjne	14	230	530	490	80	28
2	Sale zabiegowe, diagnostyka o wys. wym.	12	162	200	160	38	5,1
3	Sale zabiegowe, diagnostyka o niskich wym.	23	68	68	68	60	4,2
4	Łóżka wybudzeniowe	14	162,5	210	115		7
5	Łóżka intensywnej terapii	6	93	180	65		10
6	Łóżka normalne	206	310		310		30,90
7	Razem		1025,5	1188	1208	178	85,20

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Analiza zapotrzebowania gazów medycznych w Centrum Diagnostyki i Terapii Onkologicznej

L.p.	Baza wymiarowania	Ilość jednostek bazowych	O ₂ l/min	AIR l/min	VAC l/min	N ₂ O l/min
1	2	3	4	5	6	7
1	Sale operacyjne					
2	Sale zabiegowe, diagnostyka o wys. wym.	3	90	100	70	
3	Sale zabiegowe, diagnostyka o niskich. wym.	6	34	34	34	
4	Łóżka wybudzeniowe					
5	Łóżka intensywnej terapii					
6	Łóżka normalne	5	32	32	32	
7	Razem		156	166	136	

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

**Analiza zapotrzebowania gazów medycznych w Oddziale Chirurgia Jednego Dnia
(Kuchnia i Stołówka) oraz oddział Ginekologiczno - Onkologiczny (Pralnia)**

L.p.	Baza wymiarowania	Ilość jednostek bazowych	O ₂ l/min	AIR l/min	VAC l/min	N ₂ O l/min
1	2	3	4	5	6	7
1	Sale operacyjne	2	100	140	110	20
2	Sale zabiegowe, diagnostyka o wys. wym.	3	90	100	70	20
3	Sale zabiegowe, diagnostyka o niskich. wym.	2	20	20	20	15
4	Łóżka wybudzeniowe	3	70	80	50	
5	Łóżka intensywnej terapii					
6	Łóżka normalne	34	72		72	
7	Razem		272	340	322	55

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Analiza zapotrzebowania gazów medycznych w Oddziałach Kliniki

L.p.	Baza wymiarowania	Ilość jednostek bazowych	O ₂ l/min	AIR l/min	VAC l/min	N ₂ O l/min
1	2	3	4	5	6	7
1	Sale operacyjne	2	100	140	110	20
2	Sale zabiegowe, diagnostyka o wys. wym.	1	60	60	60	10
3	Sale zabiegowe, diagnostyka o niskich. wym.	7	36	36	36	
4	Łóżka wybudzeniowe	11	140	180	100	
5	Łóżka intensywnej terapii	6	93	180	65	
6	Łóżka normalne	167	280	-	280	
7	Razem		709	596	651	30

Analiza zapotrzebowania gazów medycznych – Instytut Okulistyki

L.p.	Baza wymiarowania	Ilość jednostek bazowych	O ₂ l/min	AIR l/min	VAC l/min	N ₂ O l/min
1	2	3	4	5	6	7
1	Sale operacyjne	10	190	410	370	60
2	Sale zabiegowe, diagnostyka o wys. wym.	5	106	130	90	24
3	Sale zabiegowe, diagnostyka o niskich. wym.	8	38	38	38	
4	Łóżka wybudzeniowe					
5	Łóżka intensywnej terapii					
6	Łóżka normalne					
7	Razem		334	578	498	84

3. Ocena stanu istniejącego źródeł gazów medycznych

3.1. Centrala tlenu

Istniejąca centrala tlenu zlokalizowana w dedykowanym do tego celu budynku wyposażona jest w rozprężalnię butlową 2x12 butli. Nie spełnia obowiązujących wymagań w zakresie bezpiecznego zasilania szpitalnego systemu dostawy tlenu do pacjenta. Brak jest trzeciego źródła. Pierwotny projekt tlenowni przewidywał stację zgazowania ciekłego tlenu, która nigdy nie została zrealizowana. Przygotowane zostało jedynie miejsce pod montaż zbiornika i zimnego odparowywacza. Konieczna jest modernizacja samej rozprężalni butlowej oraz montaż zbiornika z tlenem oraz odparowywacza. Centralę tlenu należy zmodernizować poprzez wymianę wszystkich urządzeń oraz rurociągów.

3.2. Centrala sprężonego powietrza

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Centrala powietrza zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu budynku technicznego.

Wyposażenie jej nie spełnia wymogów, które gwarantowałyby produkcję powietrza medycznego o jakości wymaganej stosownymi przepisami.

Centralę należy zmodernizować pod kątem zapewnienia odpowiedniej wydajności i jakości produkowanego powietrza. Centralę sprężonego powietrza należy zmodernizować poprzez wymianę wszystkich urządzeń oraz rurociągów.

3.3. Centrala podtlenku azotu

Centrala jest zlokalizowana w pomieszczeniach budynku Instytutu zlokalizowanych na poziomie przyziemia z dostępem od zewnątrz.

W centrali brak jest trzeciego źródła podtlenku azotu dla spełnienia obowiązujących przepisów. Centralę należy zmodernizować poprzez wymianę wszystkich urządzeń oraz rurociągów.

3.4. Centrala próżni

Centrala jest zlokalizowana na poziomie przyziemia w budynku Kliniki. Pompy próżniowe są już w stanie bardzo zużytych i w związku z tym centralę próżni należy zmodernizować poprzez wymianę wszystkich urządzeń oraz rurociągów.

4. Modernizacja central gazów medycznych

4.1. Opis techniczny central

4.1.1. Centrala tlenu

Wprowadzenie

Tlen medyczny zaliczany jest do leków. Oznacza to, że stopień czystości i skład tlenu nie może być zmieniony przez przewody rozdzielcze i instalacje. Wykonane części instalacyjne, armatura itp. muszą spełnić te szczególne wymagania. Gazy medyczne poprzez respiratory i urządzenia do narkozy dostarczane są pacjentom. Podtrzymujące życie funkcje tych mediów wymagają szczególnej staranności w planowaniu, wykonaniu i konserwacji instalacji. Aby spełnić te wysokie wymagania, materiały i podzespoły muszą odpowiadać najwyższej klasie jakości. Wymagana jest odpowiednia troskliwość o instalacje (specjalne techniki wykonawcze).

Do zapewnienia ciągłości zasilania (dostaw mediów) instalacje magazynujące i wytwarzające wykonywane są wg. PN-EN ISO 7396-1. Ważne elementy składowe instalacji wymagające konserwacji lub ulegające zużyciu są dublowane w sposób gwarantujący nieprzerwaną pracę, w wypadku zakłócenia lub konserwacji.

Zasilanie w tlen

Zasadniczym źródłem tlenu będzie układ składający się ze zbiornika z ciekłym tlenem o poj. 6000 l, z parownicy o wydajności 140 Nm³/h zlokalizowanych na terenie szpitala oraz z niezbędnej armatury zabezpieczającej i operacyjnej. Kompletna stacja odgazowania będzie elementem dzierżawionym przez Szpital od dostawcy tlenu. Układ odparowywacza jest połączony ze stacją redukcyjną GCS 1200. Układ rezerwowy zlokalizowany w przyziemiu bud. A jest uruchamiany automatycznie przy zaniku ciśnienia po stronie odgazowywacza.

Rezerwowe zapasy tlenu utrzymywane są w bateriach butlowych, podzielonych na dwie jednakowe grupy (lewa i prawa strona baterii butlowych) na przemian włączonych do pracy. Podczas, gdy jedna strona przejmuje zasilanie instalacji, druga stoi w dyspozycji jako rezerwa. Przy spadku ciśnienia pierwszej strony poniżej zadanej wartości, stacja redukcyjna, która wytwarza również ciśnienie robocze, automatycznie przełącza zasilanie na stronę rezerwową. Butle poprzez zawory pośrednie połączone są łącznikami butlowymi (połączenia elastyczne) z kolektorami wysokiego ciśnienia. Kolektory sprzęgają pogrupowane stronami butle ze stacją redukcyjną.

Strony baterii butlowych muszą być odcinane niezależnie. Filtr zabezpiecza stację redukcyjną przed zanieczyszczeniami. Wysokie ciśnienie butli redukowane jest w stacji redukcyjnej do pożądanego ciśnienia sieci rozdzielczej. Wymiana reduktora podczas pracy nie może wpływać na funkcjonowanie instalacji. Przewody odciążające i przewietrzające z zaworów bezpieczeństwa wyprowadzane są do atmosfery.

Ważne sygnały informujące o stanie pracy centrali mogą być przekazywane do centrali dyspozytorskiej szpitala za pośrednictwem bez potencjałowych zestyków wyprowadzonych na listwę zaciskową tablic redukcyjnych.

4.1.2. Centrala sprężonego powietrza

Sprężone powietrze wytwarzane przez elektrycznie napędzane kompresory musi odpowiadać wysokiej klasie czystości, wymaganej dla celów medycznych. Instalacja sprężonego powietrza jest tak zbudowana, że bez przerywania eksploatacji mogą być prowadzone prace konserwacyjne i naprawcze. Pojemności zbiorników służą do skompensowania zróżnicowanego ilościowo zużycia.

Osuszacze adsorpcyjne gwarantują medyczną jakość dostarczanego sprężonego powietrza, poprzez specjalne wkłady adsorpcyjne i 3-stopniowe filtrowanie. Reduktory przystosowane

do wymogów sprężonego powietrza medycznego redukują ciśnienie zbiornika do poziomu ciśnienia roboczego niezależnie od wielkości zużycia. Sterowanie i kontrolę całej instalacji sprężonego powietrza przejmuje automatyka szafy sterowniczej zawierająca wymagane elementy elektryczne i pneumatyczne.

Elektroniczne zawory oddzielania kondensatu z kontrolą poziomu skroplin odprowadzają gromadzący się kondensat z instalacji sprężonego powietrza do instalacji automatycznej obróbki kondensatu.

W zaproponowanym rozwiązaniu zastosowano układ trzech kompresorów, dwóch zbiorników i dwóch osuszaczy adsorpcyjnych.

Praca kompresorów przebiega w cyklu przemiennym tak, aby następowało równomierne zużycie wszystkich kompresorów.

Praca kompresorów sterowana jest automatycznie za pomocą sterownika.

Ważne sygnały informujące o stanie pracy centrali sprężonego powietrza mogą być przekazywane do centrali dyspozytorskiej szpitala za pośrednictwem bezpotencjałowych zestyków przełącznych wyprowadzonych z sygnalizatora stanu pracy.

4.1.3. Centrala podtlenku azotu

Jako pierwotne zasilanie przewidziane są dwustronne baterie butlowe. Redukcja ciśnienia, rozdział i nadzór przebiega w stacji redukcyjnej ciśnienia baterii butlowych.

Rezerwę stanowi trzecia bateria butli. Redukcja ciśnienia i nadzór realizowane są w jednostce redukcyjnej – rezerwa. Zapasy gazów utrzymywane są w bateriach butlowych, podzielonych na dwie jednakowe grupy (lewa i prawa strona baterii butlowych) na przemian włączonych do pracy. Podczas, gdy jedna strona przejmuje zasilanie instalacji, druga stoi w dyspozycji jako rezerwa. Przy spadku ciśnienia pierwszej strony poniżej zadanej wartości, stacja redukcyjna, która wytwarza również ciśnienie robocze, automatycznie przełącza zasilanie na stronę rezerwową. Butle poprzez zawory pośrednie połączone są łącznikami butłowymi (połączenia elastyczne) z kolektorami wysokiego ciśnienia. Kolektory sprzęgają pogrupowane stronami butle ze stacją redukcyjną.

Strony baterii butlowych muszą być odcinane niezależnie. Filtr zabezpiecza stację redukcyjną przed zanieczyszczeniami. Wysokie ciśnienie butli redukowane jest w stacji redukcyjnej do pożądanego ciśnienia sieci rozdzielczej. Ewentualna wymiana reduktora podczas pracy nie zakłóca funkcjonowania instalacji dzięki zdublowaniu reduktorów obu

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
stopni redukcji. Przewody odciążające i przewietrzające z zaworów bezpieczeństwa
wyprowadzane są do atmosfery.

4.1.4. Centrala próżni

Próżnia wytwarzana jest przez elektrycznie napędzane pompy. Instalacja jest tak zbudowana, że prace konserwacyjne i naprawcze mogą być prowadzone bez przerywania eksploatacji. Pojemność zbiornika jest tak dobrana, aby kompensować zróżnicowane ilościowo zużycie.

Wychwytywacz wydzielin oraz filtry bakteryjne chronią instalację wytwarzającą próżnię przed zanieczyszczeniami i bakteriami z sieci rozdzielczej, gwarantując jednocześnie bakteryjną czystość powietrza wylotowego. Wszystkie wymagane do sterowania instalacji elektryczne i pneumatyczne elementy przełączające zawiera zamykana szafa sterownicza.

4.2. Wyposażenie central

W wyposażeniu centrali tlenu przewiduje się:

- stację redukcyjną , wydajność 120 m³/h
- 2 zawory wysokiego ciśnienia z filtrem spiekowym
- 4 kolektory wysokiego ciśnienia 3-f/RV, z zaworami zwrotnymi
- 12 podwójnych łączników butlowych wysokiego ciśnienia - O₂
- 2 zawory odciążające wysokiego ciśnienia
- 6 zestawów mocowania butli
- 12 dodatkowych łańcuchów mocujących butle
- przyłącze zimnego odparowywacza (zasilanie główne ze zbiornika ciekłego tlenu)
- przyłącze zasilania awaryjnego
- zawory kulowe
- 1 sygnalizator stanu pracy 5EN

Stacja zgazowania ciekłego tlenu (element dostarczany przez dostawcę tlenu)

-zbiornik kriogeniczny: poj.6000 l (wymiary h=6570, d=1600), Pr=18 bar
ciężar transportowy 4500 kg

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

- parownica atmosferyczna: wydajność 140 Nm³/h, dopuszczalne ciśnienie 40 bar
- zawór kulowy kriogeniczny DN25- PN40
- zawór bezpieczeństwa kriogeniczny z brązu, PN40, zawór pełnego skoku, grzybek z uszczelnieniem z nawęglanego PTFE, zamknięta pokrywa z funkcją przedmuchu „odtłuszczony do tlenu” ze średnicą gniazda 10,5 mm, współczynnik wypływu 0,58
- fundament pod zbiornik i parownicę żelbetowy

W wyposażeniu centrali podtlenku azotu przewiduje się:

- stację redukcyjną, wydajność 35 m³/h
- jednostkę redukcyjną (zasilanie rezerwowe)
- 3 zawory wysokiego ciśnienia z filtrem spiekowym
- 2 kolektory wysokiego ciśnienia 3-f/RV i 1 kolektor 2f/RV, z zaworami zwrotnymi
- 8 podwójnych łączników butlowych wysokiego ciśnienia - N2O
- 3 zawory odciążające wysokiego ciśnienia
- 2 zestawy mocowania butli 3-f i 1 zestaw do mocowania butli 2-f
- 9 dodatkowych łańcuchów mocujących butle
- przyłącze zasilania awaryjnego
- zawory kulowe
- 1 sygnalizator stanu pracy 5EN

W wyposażeniu centrali sprężonego powietrza (AIR) przewiduje się:

- 3 sprężarki śrubowe o mocy 11 kW, wyd. 1250 l/min (75 m³/h)
- 3 separatory oleju 1”
- szafę zasilającą 3 x 11 kW (branża elektryczna)
- 2 zbiorniki ciśnieniowe o pojemności 2000 l
- 2 osuszacze adsorpcyjne o wydajności 70,0 m³/h (przy 7 bar i 35°C), 93,0 m³/h (przy 12 bar i 40°C)
- stację redukcyjną (2 reduktory 5 bar i 2 reduktory 8 bar) zlokalizowaną w tunelu
- 5 oddzielaczy (spustów) kondensatu o przepustowości 480m³/h
- oddzielacz oleju i wody o wydajności 1,9 Nm³/min
- przyłącze zasilania awaryjnego

- zawory kulowe
- 1 sygnalizator stanu pracy 5EN

W wyposażeniu centrali próżni przewiduje się:

- 3 pompy próżniowe o mocy 5,5 kW
- szafę sterowniczą $3 \times 5,5$ kW
- 1 zbiornik ciśnieniowy o pojemności 2000 l
- 2 naczynia sekrecyjne (wychwytywacze wydzielin)
- 2 podwójne filtry bakteryjne
- zawory kulowe
- 1 sygnalizator stanu pracy 5EN

4.3. Opis urządzeń central

4.3.1. Centrala tlenu

wielkość baterii butlowych : 2×12 butli (40 l)
redukcja ciśnienia : 2 stopnie
przełączanie : automatyczne
ciśnienie pracy : 5 bar

4.3.1.1. Stacja redukcyjna

Stacja redukcyjna przeznaczona dla dwustronnej baterii butlowej tlenu z dwustopniową redukcją ciśnienia do poziomu ciśnienia pracy. Przełączanie stron baterii butlowych w pełni automatyczne, pneumatyczne przy resztkowym ciśnieniu butli 10 bar. Przez bezpotencjałowe zestyki przyłącza, stan pracy baterii butlowych przekazywany jest dalej np. do zewnętrznych sygnalizatorów stanu pracy. Stacja

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
posiada redundancję obu stopni redukcji ciśnienia dla zapewnienia ciągłości dostaw
w przypadku pierwszej awarii stacji, jak również wyposażona jest w jednostkę do
nadzorowania pracy stacji redukcyjnej, zabezpieczenia i utrzymania ciśnienia
pracy..

Dane techniczne:

wydajność znamionowa	: 120 Nm ³ /h
ciśnienie wejściowe	: 40-200 bar
ciśnienie wyjściowe	: 5 bar
ciśnienie wejściowe z zimnego odparowywacza	: 13,5-16,5 bar
przyłącze wys. ciśnienia	: G 3/4
napięcie załączania	: 1,5 do 24 V AC/DC
prąd załączania	: 5 do 100mA
wymiary (szer.× wys.× gł.)	: 550×1020×195 mm
ilość	: 1 szt.

4.3.1.2. Zawór wysokociśnieniowy z filtrem spiekowym

Zawór wysokiego ciśnienia z filtrem spiekowym do odcinania stron baterii
butlowych i do ochrony przyłączonej stacji redukcyjnej przed zanieczyszczeniami z
butli sprężonych gazów, zabezpieczony przed wypalaniem wg UVV-tlen.

Dane techniczne:

średnica znamionowa	: DN 10
ciśnienie robocze maks.	: 200 bar
wielkości porów filtra	: 50 µm
gwint przyłączeniowy	: G 3/4
ilość	: 2 szt.

4.3.1.3. Kolektor zbiorczy - zestawy

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Obejmuje 6 kolektorów zbiorczych wysokiego ciśnienia na 3 butle (3 lewe i 3 prawe), do podłączenia do każdego osiemnastu stojących obok siebie w dwóch rzędach butli sprężonego gazu. System uzupełniany jest o dalsze kolektory lub zawory odciażające. Komplet obejmuje również materiały do mocowania. Kolektory wyposażone są w zawory zwrotne wysokiego ciśnienia dla poszczególnych butli sprężonego gazu, kolektory zgodne z UVV-tlen.

Dane techniczne:

średnica nominalna rury kolekt.	: DN 10
ciśnienie nominalne	: 200 bar
ciśnienie prób	: 300 bar
gwint przyłączeniowy	: G 3/4
wyście łącznika butlowego	: W 21,8×1/14
ilość	: 6 szt.

4.3.1.4. Podwójny łącznik butlowy - tlen

Do elastycznego połączenia butli sprężonych gazów z kolektorem wysokiego ciśnienia.

Po stronie kolektora połączenie gwintowe W 21,8×1/14, po stronie butli nakrętka złączna G 3/4 ze specjalnym uszczelnieniem złącza butlowego do ręcznego łączenia bez używania narzędzi.

Dane techniczne:

maks. ciśnienie	: 200 bar
ciśnienie prób	: 300 bar
ilość	: 18 szt.

4.3.1.5. Zawór odciażający wysokiego ciśnienia

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Zabezpieczony przed wypalaniem i zgodny z UVV-tlen do przyłączania do kolektorów wysokiego ciśnienia z króćcem lutowniczym do rur 8×1 do podłączania przewodu odciążającego.

Dane techniczne:

maks. ciśnienie : 200 bar
ciśnienie prób : 300 bar
ilość : 2 szt.

4.3.1.6. Mocowanie butli

Z kątownika stalowego, cynkowane ogniowo, dostosowane do butli sprężonych gazów, wraz z materiałem mocującym, łańcuchy ocynkowane.

ilość: 6 szt.

4.3.1.7. Dodatkowe łańcuchy mocujące butle

Cynkowane ogniowo łańcuchy niezbędne przy dwurzędowych bateriach butlowych do podtrzymywania butli stawianych w zewnętrznym rzędzie.

ilość: 18 szt.

4.3.1.8. Przyłącze zimnego odparowywacza

Do nadzorowania ciśnienia przy przyłączy zbiornika ciekłego tlenu; składa się z manometru kontaktowego 13/17 bar, filtra spiekowego, zaworu zwrotnego DN 20, 2 śrubunków lutowniczych na rurę Cu 22x1 i zaworu kulowego DN 20. Wykonane z mosiądzu i miedzi.

Dane techniczne:

Wymagane ciśnienie wejściowe z zimnego odparowywacza: 13,5-16,5 bar
ilość: 1 szt.

4.3.1.9. Przyłącze zasilania awaryjnego

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Do utrzymania zasilania w gaz w przypadku konieczności wykonania prac naprawczych lub konserwacyjnych w centrali zasilającej, składa się ze specyficznego dla danego rodzaju gazu przyłącza NIST, ze zintegrowanym zaworem zwrotnym i metalową zatyczką zapobiegającą zanieczyszczeniom.
ilość: 1 szt.

4.3.1.10. Zawory kulowe

Zawory kulowe z gwintem zewnętrznym i uszczelnionym stożkowo mosiężnym śrubunkiem lutowniczym, w wykonaniu bezołojowym i bezsmarowym, przeznaczone dla gazów medycznych, dźwignia ręczna z możliwością zabezpieczenia.

Ciśnienie znamionowe: 16 bar.

4.3.1.11. Sygnalizator stanu pracy 5EN

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w tlen. Z jednego sygnalizatora można wyprowadzić maksymalnie 5 sygnałów, informujących o prawidłowym stanie pracy źródeł zasilania i prawidłowym poziomie ciśnienia roboczego bądź o odchyleniach od normy - awariach źródeł zasilania lub utracie właściwego poziomu ciśnienia roboczego.

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) może być inicjowany na 3 sposoby za pośrednictwem styków zewnętrznych lub zestyków bezpotencjałowych; inicjacja alarmu następuje również na skutek przerwania przewodów sygnalizacyjnych.

Dane techniczne:

napięcie zasilające	: 24 V AC: +15%/-20%
	: 24 V DC: +25%/-20%
pobór prądu	: 24 V AC: 50 mA
	: 24 V DC: 40 mA
pobór mocy	: AC: 8 VA
	: DC: 170 mA / 5 W
zestyki bezpotencjałowe	: 48 V AC DC 1,0 A / 30W / 60W

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
ilość : 1 szt.

4.3.2. Centrala podtlenku azotu

wielkość baterii butlowych : 2 × 6 butli + 6 butli / 40l
redukcja ciśnienia : 2 stopnie
przełączanie : automatyczne
ciśnienie pracy : 5 bar

4.3.2.1. Stacja redukcyjna

Stacja redukcyjna przeznaczona dla dwustronnej baterii butlowej podtlenku azotu z dwustopniową redukcją ciśnienia do poziomu ciśnienia pracy. Przełączanie stron baterii butlowych w pełni automatyczne, pneumatyczne przy resztkowym ciśnieniu butli 10 bar. Przez bezpotencjałowe zestyki przyłącza, stan pracy baterii butlowych przekazywany jest dalej np. do zewnętrznych sygnalizatorów stanu pracy. Stacja posiada redundancję obu stopni redukcji ciśnienia dla zapewnienia ciągłości dostaw w przypadku pierwszej awarii stacji, jak również wyposażona jest w jednostkę do nadzorowania pracy stacji redukcyjnej, zabezpieczenia i utrzymania ciśnienia pracy.

Dane techniczne:

wydajność znamionowa : 35 Nm³/h
ciśnienie wejściowe : 40-200 bar
ciśnienie wyjściowe : 3,5-7 bar
przyłącze wys. ciśnienia : G 3/4
napięcie załączania : 1,5 do 24 V AC/DC
prąd załączania : 5 do 100mA
wymiary (szer.× wys.× gł.) : 550×1020×195 mm
ilość : 1 szt.

4.3.2.2. Jednostka redukcyjna

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Jednostka redukcyjna przeznaczona dla jednostronnej baterii butlowej podtlenku azotu z jednostopniową redukcją ciśnienia do poziomu ciśnienia pracy, przewidziana w układzie jako redukcja dla rezerwowego źródła zasilania.

Dane techniczne:

wydajność znamionowa	: 35 Nm ³ /h
ciśnienie wejściowe	: 200 ± 10 bar
ciśnienie wyjściowe	: 14 ± 0,5 bar
zestyki	: 1,5 - 24 V; 5 - 100mA
przyłącze wys. ciśnienia	: G 3/4
przyłącze wyjściowe	: 22x1
ilość	: 1 szt.

4.3.2.3. Zawór wysokociśnieniowy z filtrem spiekowym

Zawór wysokiego ciśnienia z filtrem spiekowym do odcinania stron baterii butlowych i do ochrony przyłączonej stacji redukcyjnej przed zanieczyszczeniami z butli sprężonych gazów, zabezpieczony przed wypalaniem wg UVV-tlen.

Dane techniczne:

średnica znamionowa	: DN 10
ciśnienie robocze max.	: 200 bar
wielkości porów filtra	: 50 µm
gwint przyłączeniowy	: G 3/4
ilość	: 3 szt.

4.3.2.4. Kolektor zbiorczy - zestawy

Obejmuje 3 kolektory zbiorcze wysokiego ciśnienia (2 prawe i 1 lewy), do podłączenia do każdego sześciu stojących obok siebie w dwóch rzędach butli sprężonego gazu. System uzupełniany jest o dalsze kolektory lub zawory odciążające. Komplet obejmuje również materiały do mocowania. Kolektory wyposażone są w zawory zwrotne wysokiego ciśnienia dla poszczególnych butli sprężonego gazu, kolektory zgodne z UVV-tlen.

Dane techniczne:

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
średnica nominalna rury kolekt. : DN 10
ciśnienie nominalne : 200 bar
ciśnienie prób : 300 bar
gwint przyłączeniowy : G 3/4
wyjście: łącznika butlowego : W 21,8×1/14
ilość : 3 szt.

4.3.2.5. Podwójny łącznik butlowy - podtlenek azotu

Do elastycznego połączenia butli sprężonych gazów z kolektorem wysokiego ciśnienia.

Po stronie kolektora połączenie gwintowe W 21,8×1/14, po stronie butli nakrętka złączna G 3/8 ze specjalnym uszczelnieniem złącza butlowego do ręcznego łączenia bez używania narzędzi.

Dane techniczne:

max. ciśnienie : 200 bar
ciśnienie prób : 300 bar
ilość : 9 szt.

4.3.2.6. Zawór odciążający wysokiego ciśnienia

Zabezpieczony przed wypalaniem i zgodny z UVV-tlen do przyłączania do kolektorów wysokiego ciśnienia z króćcem lutowniczym do rur 8×1 do podłączania przewodu odciążającego.

Dane techniczne:

max. ciśnienie : 200 bar
ciśnienie prób : 300 bar
ilość : 3 szt.

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
4.3.2.7. Mocowanie butli 3-f

Z kątownika stalowego, cynkowane ogniowo, dostosowane do 3 butli sprężonych gazów, wraz z materiałem mocującym, łańcuchy ocynkowane.

ilość: 3 szt.

4.3.2.8. Dodatkowe łańcuchy mocujące butle

Cynkowane ogniowo łańcuchy niezbędne przy dwurzędowych bateriach butlowych do podtrzymywania butli stawianych w zewnętrznym rzędzie.

ilość: 9 szt.

4.3.2.9. Przyłącze zasilania awaryjnego

Do utrzymania zasilania w gaz w przypadku konieczności wykonania prac naprawczych lub konserwacyjnych w centrali zasilającej, składa się ze specyficznego dla danego rodzaju gazu przyłącza NIST, ze zintegrowanym zaworem zwrotnym i metalową zatyczką zapobiegającą zanieczyszczeniom.

ilość: 1 szt.

4.3.2.10. Zawory kulowe

Zawory kulowe z gwintem zewnętrznym i uszczelnionym stożkowo mosiężnym śrubunkiem lutowniczym, w wykonaniu bezolejowym i bezsmarowym, przeznaczone dla gazów medycznych, dźwignia ręczna z możliwością zabezpieczenia.

Ciśnienie znamionowe: 16 bar.

4.3.2.11. Sygnalizator stanu pracy 5EN

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w podtlenek azotu. Z jednego sygnalizatora można wyprowadzić maksymalnie 5 sygnałów, informujących o prawidłowym stanie pracy źródeł zasilania i prawidłowym poziomie ciśnienia roboczego bądź o odchyleniach od normy - awariach źródeł zasilania lub utracie właściwego poziomu ciśnienia roboczego.

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) może być inicjowany na 3 sposoby za pośrednictwem styków zewnętrznych lub zestyków bezpotencjałowych; inicjacja alarmu następuje również na skutek przzerwania przewodów sygnalizacyjnych.

Dane techniczne:

napięcie zasilające	: 24 V AC: +15%/-20%
	: 24 V DC: +25%/-20%
pobór prądu	: 24 V AC: 50 mA
	: 24 V DC: 40 mA
pobór mocy	: AC: 8 VA
	: DC: 170 mA / 5 W
zestyki bezpotencjałowe	: 48 V AC DC 1,0 A / 30W / 60W
ilość	: 1 szt.

4.3.3. Centrala sprężonego powietrza medycznego

wielkość: 3 sprężarki o mocy 11 kW,

4.3.3.1. Sprężarka śrubowa

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Sprężarka śrubowa smarowana olejem, chłodzona powietrzem, zmontowana w super - tłumionej akustycznie obudowie poziomej, z napędem elektrycznym poprzez paski klinowe, cichobieżna, silnik i kompresor osadzone względem obudowy z izolacją wibracyjną.

Silnik, urządzenia chłodzenia, sterowania i kontroli zintegrowane w obudowie i wyprowadzone na listwę zaciskową do połączenia z zewnętrzną szafą zasilającą.

Dane techniczne:

ciśnienie pracy	: 13 bar
wydajność	: 1250 l/min (75 m ³ /h)
poziom ciśnienia akustycznego	
wg. DIN 45635 cz. 13	: 69 dB(A)
moc silnika	: 11,0 kW
napiecie	: 400 V / 50 Hz AC
ilość	: 3 szt.

2.4.4.2. Separator 1”

Do wstępnego oddzielania olei i innych zanieczyszczeń wytworzonych przez kompresor.

ilość : 3 szt.

4.3.3.3. Szafa zasilająca 3 × 11kW

Przeznaczona do zasilania i kontroli instalacji sprężonego powietrza; obudowa z blachy stalowej, zamykana, do montażu ściennego, doprowadzenie kabla od dołu, z zaciskami wejściowymi i wyjściowymi, i osprzętem bezpiecznikowym, zapasowymi bezpiecznikami i lampkami. Dokumentacja znajduje się w kieszeni dokumentacyjnej po wewnętrznej stronie drzwiczek.

Dane techniczne:

moc	: 3 × 11 kW
zasilanie elektryczne	: 400 V / 50 Hz AC
ilość	: 1 szt.

4.3.3.4. Zbiornik sprężonego powietrza 2000 l

W wykonaniu stojącym, ocynkowany

Dane techniczne:

max. ciśnienie	: 14 bar
pojemność	: 2000 l
waga	: 490 kg
wymiary (d, H)	: 1212, 3250 mm
ilość	: 2 szt.

4.3.3.5. Osuszacz adsorpcyjny do powietrza medycznego

Jednostka służąca do przygotowania (w trakcie 5-stopniowego procesu) sprężonego powietrza medycznego spełniającego pod względem jakości wymagania Europejskiej Farmakopei.

Jednostka wyposażone jest w:

- filtr wstępny usuwający aerozole oleju i wody oraz wytrącający cząstki do 0,01 mikrona;
- filtr z wysokowydajnym węglem aktywnym adsorbujący pary olejowe i zapachy, resztkowa zawartość oleju < 0,01 mg/m³;
- regenerowalny na zimno osuszacz adsorpcyjny (2 równoległe komory) adsorbujący parę wodną do punktu rosy -40°C i jednocześnie minimalizujący zawartości CO₂, NO, NO₂ i SO₂ do wartości nie przekraczających określonych w Normie Europejskiej;
- filtr hopkalitowy, który na wyjściu utlenia CO do CO₂, absorbując go następnie przy pomocy katalizatora;
- filtr pyłowy chroniący system od kurzu i pyłu.

Dane techniczne:

dopuszczalne ciśnienie pracy	: 13 bar
zasilanie elektryczne	: 230 V / 50/60 Hz AC

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach	
pobór mocy	: 75 W
wydajność	: 70,0 m ³ /h (przy 7 bar i 35°C) : 93,0 m ³ /h (przy 12 bar i 40°C)
wymiary (szer.× gł.× wys.)	: 387 × 302× 1373mm
waga	: 48 kg
ilość	: 2 szt.

4.3.3.6. Stacja redukcyjna do powietrza medycznego

Stacja redukcyjna do redukcji sprężonego powietrza do poziomu 5 bar i 8 bar, komplet zmontowany na płycie montażowej łącznie z zaworami odcinającymi.

Dane techniczne:

2 niezależne równoległe zestawy do redukcji ciśnienia do poziomu 5 bar i 8 bar	
Max. ciśnienie wejściowe	: 16 bar
Ciśnienie robocze	: 5 bar - 2 równoległe zestawy 8 bar - 2 równoległe zestawy
Wydajność przepływu	: 100 m ³ /h przy 5 bar 80 m ³ /h przy 8 bar
Zawór bezpieczeństwa 5 bar	: przepustowość 120 m ³ /h
Zawór bezpieczeństwa 8 bar	: przepustowość 120 m ³ /h
Przyłącze	: rura miedziana 22 mm
ilość	: 1 szt.

4.3.3.7. Oddzielacz (spust) kondensatu

Elektronicznie sterowany poziomem spust kondensatu, do usuwania kondensatu (skroplin) z instalacji sprężonego powietrza. Urządzenie z możliwością wyprowadzenia sygnału o stanie pracy.

Dane techniczne:

max. ciśnienie robocze	: 16 bar
max. wydajność sprężarki	: 75 m ³ /h
max. wydajność osuszania	: 480m ³ /h
temperatura otoczenia (min/max)	: +1/+60°C

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
zasilanie elektryczne : 230 V /

50 Hz AC

pobór mocy : 2,0 VA

ilość : 5 szt.

4.3.3.8. Oddzielacz oleju i wody

Do automatycznej obróbki kondensatu zawierającego olej.

Dane techniczne:

Wydajność (odniesiona do warunków
środkowoeuropejskich, dla sprężarek śrubowych

z olejem HD- lub VCL) : 1,9 Nm³/min

pojemność : 10 l

otwór wlotowy kondensatu : 2xG1/2

otwór odpływowy wody : G1/2

ilość : 1 szt.

4.3.3.9. Przyłącze zasilania awaryjnego

Do utrzymania zasilania w gaz w przypadku konieczności wykonania prac
naprawczych lub konserwacyjnych w centrali zasilającej, składa się ze
specyficznego dla danego rodzaju gazu przyłącza NIST, ze zintegrowanym
zaworem zwrotnym i metalową zatyczką zapobiegającą zanieczyszczeniom.

ilość: 1 szt.

4.3.3.10. Zawory kulowe

Zawory kulowe z gwintem zewnętrznym i uszczelnionym stożkowo mosiężnym
śrubunkiem lutowniczym, w wykonaniu bezolejowym i bezsmarowym,
przeznaczone dla gazów medycznych, dźwignia ręczna z możliwością
zabezpieczenia.

Ciśnienie znamionowe : 16 bar.

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
4.3.3.11. Sygnalizator stanu pracy 5EN

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w sprężone powietrze. Z jednego sygnalizatora można wyprowadzić maksymalnie 5 sygnałów, informujących o prawidłowym stanie pracy źródeł zasilania i prawidłowym poziomie ciśnienia roboczego bądź o odchyleniach od normy - awariach źródeł zasilania lub utracie właściwego poziomu ciśnienia roboczego.

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) może być inicjowany na 3 sposoby za pośrednictwem styków zewnętrznych lub zestyków bezpotencjałowych; inicjacja alarmu następuje również na skutek przzerwania przewodów sygnalizacyjnych.

Dane techniczne:

napięcie zasilające	: 24 V AC: +15%/-20%
	: 24 V DC: +25%/-20%
pobór prądu	: 24 V AC: 50 mA
	: 24 V DC: 40 mA
pobór mocy	: AC: 8 VA
	: DC: 170 mA / 5 W
zestyki bezpotencjałowe	: 48 V AC DC 1,0 A / 30W / 60W
ilość	: 1 szt.

4.3.4. Centrala próżni

wielkość centrali: 3 pompy próżniowe o mocy 5,5 kW, wyd. 1233 l/min przy 0,3 bar (70 % próżni)
podciśnienie pracy: 0,4 bar (60% próżni)

4.3.4.1. Pompa próżniowa

Z rozruchem gwiazda-trójkąt, chłodzona powietrzem, smarowana olejem, cichobieżna, nie przekazująca drgań na zewnątrz.

Dane techniczne:

zdolność ssąca przy 0,3 bar (70 % próżni)	
odniesiona do powietrza w stanie normalnym	: 1233 l/min
moc silnika	: 5,5 kW
zasilanie	: 400 V / 50 Hz
ilość obrotów	: 1500 min ⁻¹
poziom ciśnienia akustycznego	
wg. DIN 45635 cz. 13	: 72 dB(A)
wymiary (szer.×gł.×wys.)	: 998 × 586 × 480 mm
waga	: 190 kg
ilość	: 3 szt.

4.3.4.2. Szafa sterownicza 3 × 5,5 kW

Do całkowicie automatycznego sterowania i kontroli instalacji próżniowej, obudowa z blachy stalowej, zamykana, przygotowana do montażu ściennego, wprowadzenie kabla od dołu, z zaciskami wejściowymi i wyjściowymi, osprzęt zabezpieczający, bezpieczniki i lampki zapasowe, odpowiednia dokumentacja na wewnętrznej stronie drzwiczek w kieszeni dokumentacyjnej.

Dane techniczne:

moc	: 3 × 5,5 kW, rozruch gwiazda-trójkąt
zasilanie elektryczne	: 400 V / 50 Hz AC
ilość	: 1 szt.

4.3.4.3. Zbiornik próżniowy 2000 l

W wykonaniu stojącym, cynkowany z otworem inspekcyjnym.

Dane techniczne:

max. ciśnienie	: 16 bar
pojemność	: 2000 l

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

waga	: 490 kg
wymiary (d, H)	: 1212, 2340 mm
ilość	: 2 szt.

4.3.4.4. Wychwytywacz wydzielin (naczynie sekrecyjne)

Do ochrony instalacji próżniowej przed przypadkowo dostającymi się do sieci rurociągów wydzielinami i płynami, kompletnie zmontowany z materiałem mocującym.

Dane techniczne:

waga	: 10,2 kg
pojemnik	: 8 l
ilość	: 2 szt.

4.3.4.5. Podwójny filtr bakteryjny

Do ochrony zbiornika próżniowego i pomp oraz wylotu powietrza przed kontaminacją z zasysanymi zarazkami.:

Dane techniczne:

wydajność przepływu	: 90 m ³ /h
waga	: 18 kg
ilość	: 2 szt.

4.3.4.6. Zawory kulowe

Zawory kulowe z gwintem zewnętrznym i uszczelnionym stożkowo mosiężnym śrubunkiem lutowniczym, w wykonaniu bezolejowym i bezsmarowym, przeznaczone dla gazów medycznych, dźwignia ręczna z możliwością zabezpieczenia.

Ciśnienie znamionowe : 16 bar.

4.3.4.7. Sygnalizator stanu pracy 5EN

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Do nadzorowania stanu pracy źródeł zasilania w tlen. Z jednego sygnalizatora można wyprowadzić maksymalnie 5 sygnałów, informujących o prawidłowym stanie pracy źródeł zasilania i prawidłowym poziomie ciśnienia roboczego bądź o odchyleniach od normy - awariach źródeł zasilania lub utracie właściwego poziomu ciśnienia roboczego.

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED) i akustyczny (brzęczyk) może być inicjowany na 3 sposoby za pośrednictwem styków zewnętrznych lub zestyków bezpotencjałowych; inicjacja alarmu następuje również na skutek przerwania przewodów sygnalizacyjnych.

Dane techniczne:

napięcie zasilające	: 24 V AC: +15%/-20%
	: 24 V DC: +25%/-20%
pobór prądu	: 24 V AC: 50 mA
	: 24 V DC: 40 mA
pobór mocy	: AC: 8 VA
	: DC: 170 mA / 5 W
zestyki bezpotencjałowe	: 48 V AC DC 1,0 A / 30W / 60W
ilość	: 1 szt.

5. Sieć rozdzielcza szpitalnego systemu gazów medycznych

Sieć rozdzielcza tlenu i sprężonego powietrza istniejąca biegnie z poszczególnych central w ziemi a następnie tunelem technologicznym i pod stropem przyziemia do poszczególnych budynków. Sieć podtlenku azotu i próżni do poszczególnych budynków biegnie pod stropem przyziemia i tunelem technologicznym.

5.1. Przewody rurociągowie

5.1.1. Wytyczne ogólne

Dla projektowanych instalacji ustala się następujące wartości ciśnienia dystrybucyjnego:

- tlen = 5 bar
- sprężone powietrze medyczne z rozprężalni do stacji redukcyjnej = 9 bar
- sprężone powietrze medyczne (AIR 5) = 5 bar
- sprężone powietrze medyczne do napędu narzędzi chirurgicznych (AIR 8, tzw. Airmotor) = 8 bar
- podtlenek azotu = 5 bar
- próżnia = -0,6 bar

Przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych typu Cu-DHP wg PN-EN 13348.

Do połączeń lutowanych w procesie lutowania zasadniczo należy używać wyłącznie złączek lutowania kapilarnego wg PN-EN 1254-1. Kielichowanie rur w celu ich łączenia jest zabronione!

Spoiny należy lutować lutem bezkadmowym.

Połączenia lutowane należy wykonywać jako lutowanie w osłonie gazu ochronnego – np. azotu.

Rurociągi powinny być uziemione jak najbliżej miejsca, gdzie wchodzi do budynku. Same rurociągi nie mogą być używane do uziemiania urządzeń elektrycznych.

5.1.2. Instalacje wewnętrzne

Rozpoczęcie prac instalacyjnych powinno nastąpić po ukończeniu montażu przewodów wentylacyjnych. Układanie rurociągów przewiduje się w

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

przestrzeniach międzystropowych oraz pod tynkiem. Zejścia do ściennych punktów poboru oraz kolumn i paneli ściennych oraz innych urządzeń zasilających prowadzone będą ściennymi bruzdami. W przypadku ścian lekkich o konstrukcji kartonowo – gipsowej rurociągi będą przebiegać wewnątrz przestrzeni międzyściennych. Przewody na korytarzach należy mocować do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie PN-EN ISO 7396-1:

Średnica rury (mm)	Mocowanie poziome - minimalny odstęp (m)	Mocowanie pionowe - minimalny odstęp (m)
8 x 1	1,5	1,5
12 x 1	1,5	1,5
15 x 1	1,5	1,5
22 x 1	2,0	2,0
28 x 1,5	2,0	2,0
35 x 1,5	2,5	2,5
42 x 1,5	2,5	2,5
54 x 2	2,5	2,5
> 54 x 2	3,0	3,0

Przy przejściach przez przegrody oraz w środowiskach powodujących korozję instalację należy prowadzić w karbowanych rurach osłonowych. Ponadto przejścia przez przegrody stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć uszczelnieniami o odporności ogniowej przegrody.

Instalację należy prowadzić w odległości większej niż 10 cm od kabli elektrycznych. W miejscach styku z instalacjami elektrycznymi należy zastosować karbowane rury osłonowe.

Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwą gazu, ze wskazaniem kierunku przepływu. Oznaczenie takie powinno występować w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, na korytarzach: przed i za

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
przegrodami, oraz na prostych odcinkach nie rzadziej niż co 10 metrów. Kolory
oznakowania dla instalacji poszczególnych gazów wg normy PN-EN ISO 7396-1:

- tlen: biały;
- sprężone powietrze (AIR5, AIR8): czarno-biały;
- podtlenek azotu: niebieski;
- próżnia: żółty.

Wszystkie piony, zawory, muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały.

6. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

6.2. Materiały

6.2.1. Instalowane elementy instalacji powinny odpowiadać poniższym normom:

Rurociągi z rur miedzianych - wg PN-EN 13348

Punkty poboru gazów medycznych i próżni - wg PN-EN ISO 9170-1

Gniazda odciągu gazów poanestetycznych - wg PN-EN ISO 9170-2

Skrzynki zaworowo-kontrolne gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1

Rozprężalnie O₂, N₂O i CO₂ oraz centrale AIR5/AIR8 i VAC - wg PN-EN ISO 7396-1

Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1

6.2.2. Ze względu na fakt, że instalacje zasilające w gazy medyczne są zakwalifikowane do klasy wyrobów medycznych II b, należy zwrócić uwagę na odpowiednią jakość, przeznaczenie oraz posiadane certyfikaty i atesty montowanej armatury i wyposażenia.

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
6.2.3. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na stosowanie się do bieżących zaleceń producentów urządzeń i armatury.

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

- Rury miedziane: Ø 8, 12, 15, 22, 28, 35, 42, 54, 64 typu Cu-DHP
- Złączki miedziane: Ø 8, 12, 15, 22, 28, 35, 42, 54 (trójniki, kolanka, mufy redukcje, itd)
- Uchwyty do mocowania rurociągów: Ø 8, 12, 15, 22, 28, 35, 42, 54, 64
- Lut nominalnie wolny od kadmu (udział kadmu w masie < 0,025%)
- Topnik do lutowania twardego
- Tlen techniczny sprężony
- Azot techniczny sprężony

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

6.3. Sprzęt

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

- do robót instalacyjnych - zestawy do lutowania twardego, obcinaki do rur, wiertarki, młotowiertarki, szlifierki kątowe, drobne narzędzia ręczne.
- do pracy na wysokości – drabiny, podesty robocze, rusztowania przestawne.

Sprzęt powinien być sprawny i zaakceptowany przez służby techniczne Inwestora i Generalnego Wykonawcy.

6.4. Transport materiałów

6.4.1. Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zastrzeżeniem, że będą odpowiednio zabezpieczone przed zniszczeniem.

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

6.4.2. Rury i kształtki miedziane podczas transportu i magazynowania powinny być zabezpieczone przed zabrudzeniem oraz kontaktem z tłuszczami i smarami.

6.5. Wykonanie robót

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

6.5.2. Przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych wg PN-EN 13348 łącząc je przy użyciu kształtek miedzianych za pomocą lutu nominalnie wolnego od kadmu (udział kadmu w masie $< 0,025\%$).

Rozpoczęcie prac instalacyjnych powinno nastąpić po ukończeniu montażu przewodów wentylacyjnych. Układanie rurociągów przewiduje się w szachtach, przestrzeniach międzystropowych i w ścianach z płyt gipsowo-kartonowych. Przewody należy mocować do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych niżej dla różnych średnic rurociągów, wg normy PN-EN ISO 7396-1.

Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwą gazu, ze wskazaniem kierunku przepływu. Oznaczenie takie powinno występować w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, na korytarzach: przed i za przegrodami, oraz na prostych odcinkach nie rzadziej niż co 10 metrów. Wszystkie piony, zawory, skrzynki zaworowo-kontrolne, manometry, punkty poboru muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały.

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

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

6.5.5. Wysokość montażu punktów poboru gazów medycznych, gniazd odciągu gazów poanestetycznych i sygnalizatorów gazów medycznych od gotowego

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

podłóża wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych od gotowego podłóża powinna wynosić 1200 - 1500 mm. Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż, specyficzna aranżacja wnętrz.

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

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

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

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

6.5.7. Przewody wyrzutowe dla instalacji gazów poanestetycznych powinny odprowadzać gazy do atmosfery. Możliwe jest wpinanie wylotów tych przewodów do kanałów wywiewnych wentylacji mechanicznej powyżej ostatnich wlotów (wskazane uzgodnienie z projektantem instalacji wentylacji). Wpięcie do kanału wentylacji powinno być wykonane w sposób nie przenoszący drgań.

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

6.6. Kontrola jakości

6.6.1. Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta.

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

Fakty te powinny znaleźć odzwierciedlenie odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

6.6.2.1. Kontrole, które należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, po wykonaniu instalacji systemu rurociągów, zamontowaniu wszystkich gniazd punktów poboru, ale przed zatynkowaniem:

- Kontrola szczelności rurociągów,
- Kontrola oznakowania i zamocowań rurociągów,
- Kontrola zgodności zainstalowanych na tym etapie elementów ze specyfikacją wykonania,

Dodatkowo dla sygnalizacji gazów medycznych:

- Pomiary elektryczne obwodów.(ciągłość obwodów)

6.6.2.2. Kontrole, które należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, po wykonaniu kompletnej instalacji i przed użytkowaniem systemu::

- Kontrola szczelności rurociągów z punktami poboru gazów medycznych,
- Kontrola szczelności i kontrola funkcjonowania zaworów odcinających, podziału obszarów odcinania i oznaczenia zaworów,
- Kontrola połączeń poprzecznych,
- Kontrola niedrożności,
- Kontrola punktów poboru i złączy NIST pod względem ich funkcji mechanicznych, cech specyficznych dla gazu i oznaczenia,
- Kontrola zaworów odciążających,
- Kontrola rodzaju gazu,
- Kontrola systemów alarmowych (sygnalizacji).

6.7. Odbiór robót

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

6.7.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do

Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

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.

6.7.1.2. Odbiór częściowy

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

6.7.1.3. Odbiór ostateczny robót

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

6.7.1.4. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

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

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w

6.8. Warunki odbioru robót

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

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

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

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

Wyniki powyższych czynności powinny zostać zaprotokołowane.

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

- dokumentację powykonawczą,

- Uniwersyteckie Centrum Okulistyki i Onkologii
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
 - instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,
 - wyniki pomiarów i prób.

6.9. Przepisy związane

Warunki techniczne wykonania robót określają:

1. Prawo Zamówień Publicznych (Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 z późniejszymi zmianami)
2. Ustawa z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 marca 2011 r. w sprawie szczegółowych warunków, jakim powinna odpowiadać ocena kliniczna wyrobów medycznych lub aktywnych wyrobów medycznych do implantacji
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych (ze zmianami z dn. 10 kwietnia 2012)
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010 r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 października 2010 r. w sprawie sposobu dokonywania zgłoszeń i powiadomień dotyczących wyrobów
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 września 2010 r. w sprawie wzoru znaku CE
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 września 2010 r. w sprawie wysokości opłat za zgłoszenia i powiadomienia dotyczące wyrobów oraz wysokości opłaty za złożenie wniosku o wydanie świadectwa wolnej sprzedaży (ze zmianami z dn. 28 października 2011)
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie kryteriów raportowania zdarzeń z wyrobami, sposobu zgłaszania incydentów medycznych i działań z zakresu bezpieczeństwa wyrobów
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą

11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 grudnia 2012 r. w sprawie standardów postępowania medycznego w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii dla podmiotów wykonujących działalność leczniczą
12. Prawo budowlane (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami)
13. Dyrektywa Rady **93/42/EEC** z dnia 14 czerwca 1993 dotycząca wyrobów medycznych
(wraz ze zmianami wprowadzonymi przez Dyrektywę 2007/47/WE)
14. Norma **PN-EN ISO 7396-1:2010 + A3:2013-07** Systemy rurociągowo do gazów medycznych – część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni
15. Norma **PN-EN ISO 7396-2:2011** Systemy rurociągowo do gazów medycznych – część 2: Systemy wyrzutowe odprowadzające zużyte gazy anestetyczne
16. Norma **PN-EN ISO 9170-1:2009** Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni
17. Norma **PN-EN ISO 9170-2:2010** Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: Punkty poboru dla systemów odciągu gazów anestetycznych
18. Norma **PN-EN ISO 21969:2009** Wysokociśnieniowe elastyczne połączenia do stosowania z gazami medycznymi
19. Norma **PN-EN ISO 10524-1:2006** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi – część 1: Reduktory ciśnienia i reduktory ciśnienia z przyrządami mierzącymi przepływ
20. Norma **PN-EN ISO 10524-2:2006** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi – część 2: Reduktory ciśnienia rozgałęźne i sercowe
21. Norma **PN-EN ISO 10524-3:2006+ A1:2013-07** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi – część 3: Reduktory ciśnienia zintegrowane z zaworami butli
22. Norma **PN-EN ISO 10524-4:2008** Reduktory ciśnienia do stosowania z gazami medycznymi -- Część 4: Reduktory niskociśnieniowe
23. Norma **PN-EN ISO 5359:2008 + A1:2012** Zespoły węży niskociśnieniowych do gazów medycznych
24. Norma **PN-EN ISO 11197:2009** Jednostki zaopatrzenia medycznego

25. Norma **PN-EN 13348:2009** Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
26. Norma **PN-EN 1254-1:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego lub twardego
27. Norma **PN-EN 1254-2:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi
28. Norma **PN-EN 1254-3:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami zaciskowymi
29. Norma **PN-EN 1254-4:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych lub zaciskowych
30. Norma **PN-EN 1254-5:2004** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
31. Norma **PN-EN 286-1:2001 + A1:2004 + A2:2006** Proste, nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe na powietrze lub azot -- Część 1: Zbiorniki ciśnieniowe ogólnego przeznaczenia
32. Norma **PN-EN ISO 14971:2012** Wyroby medyczne – Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych
33. Norma **PN-EN ISO 13485:2012** Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością – Wymagania dla celów przepisów prawnych
34. Norma **PN-EN ISO 9001:2009** Systemy zarządzania jakością - Wymagania
35. Norma **PN-EN 1041 + A1:2013-12** Informacje dostarczane przez wytwórcę wyrobów medycznych
36. Norma **EN 980-2008** Symbols for use in the labelling of medical devices
37. Norma **PN-EN 15223-1:2012** [Symbole do stosowania na etykietach wyrobów medycznych](#), w ich oznakowaniu i w dostarczanych z nimi informacjach – Część 1: Wymagania ogólne
38. Norma **PN-EN 15001-2:2011** Infrastruktura gazowa -- Orurowanie instalacji gazowych o ciśnieniu roboczym większym niż 0,5 bara dla instalacji przemysłowych i nieprzemysłowych -- Część 2: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dotyczące uruchomienia, użytkowania i konserwacji

39. Norma **PN-EN ISO 15002:2008** Urządzenia pomiaru przepływu do połączenia z jednostkami końcowymi systemów rurociągowych gazów medycznych
40. Norma **PN-EN ISO 19054:2006** Systemy szynowe do podtrzymywania wyposażenia medycznego
41. Norma **PN-EN ISO 62366:2008** Urządzenia medyczne – Zastosowanie inżynierii użyteczności do urządzeń medycznych
42. Norma **PN-EN ISO 10993-1:2010** Biologiczna ocena wyrobów medycznych -- Część 1: Ocena i badanie w procesie zarządzania ryzykiem.
43. Norma **PN-EN 60601-1:2011 + A11:2011+ A1:2014-02+ A12:2014-12** Medyczne urządzenia elektryczne – Część 1: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego
44. Norma **PN-EN 60601-1-6:2010** Medyczne urządzenia elektryczne -- Część 1-6: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego -- Norma uzupełniająca: Użyteczność
45. Norma **PN-EN ISO 13585:2012** Lutowanie twarde – Kwalifikowanie lutowaczy i operatorów lutowania twardego.

7. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA

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

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

7.3. Podczas obsługi i eksploatacji instalacji gazów medycznych należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych elementów instalacji oraz postępować zgodnie z „Wytycznymi eksploatacji źródeł zasilania oraz instalacji niepalnych gazów medycznych” wprowadzonych do stosowania decyzją Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej.

8. ZALECENIA DO ROBÓT ODTWORZENIOWO-RENOWACYJNYCH

Przewiduje się renowację powłok podłóg, ścian wewnętrznych, ślusarki drzwiowej oraz instalacji oświetleniowej. Ponadto przewiduje się odtworzenie ściennych czerpni powietrza w pomieszczeniu centrali sprężonego powietrza. Czerpnie należy w przepustnice sterowane siłownikiem elektrycznym. Przepustnica otwierana w momencie uruchomienia sprężarki. W centrali próżni zamontować wentylator kanałowy podłączony do kanału wentylacji grawitacyjnej. Przewidziano wymianę drzwi wejściowych do centrali próżni i centrali sprężonego powietrza. W centrali podtlenku azotu oraz w magazynku, w drzwiach wejściowych zamontować kratki nawiewno-wywiewne o wymiarach: 200x100 mm, usytuowane w dolnej i górnej części drzwi.

Powyższy zakres robót został ujęty w przedmiarze i kosztorysie robót odtworzeniowo- renowacyjnych.