

# Z.W. MEDGAZ

54-212 Wrocław  
Ul. Małopanewska 3/21  
NIP: 894-126-29-08  
TEL: +48 601912719  
EMAIL: andrzejkochan@gmail.com

nazwa inwestycji	<b>Rozbudowa budynków Ortopedyczno-Rehabilitacyjnego Szpitala Klinicznego im. W. Degi wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz zagospodarowaniem terenu wokół obiektu</b>
adres	ul. 28 Czerwca 1956r. 135/147, 61-545 Poznań
inwestor	Ortopedyczno-Rehabilitacyjny Szpital Kliniczny im. Wiktora Degi Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu ul. 28 Czerwca 1956r. 135/147, 61-545 Poznań
jednostka projektowa	Z.W. MEDGAZ Andrzej Kochan ul. Małopanewska 3/21 54-212 Wrocław NIP: 894-126-29-08
faza	<b>PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY</b>
branża	<b>GAZY MEDYCZNE</b>
<b>ZESPÓŁ AUTORSKI</b>	
Projektant	mgr inż. Andrzej Kochan upr. nr 84/76/Wwm
data	20.03.2025

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>CZĘŚĆ FORMALNA .....</b>	<b>3</b>
1.1	Oświadczenie projektanta.....	3
1.2	Uprawnienia projektanta .....	4
1.3	Przynależność projektanta do Izby Budownictwa .....	5
<b>2</b>	<b>DANE OGÓLNE .....</b>	<b>6</b>
2.1	Podstawa opracowania .....	6
2.2	Wymagania dotyczące realizacji dostawy wraz z montażem wyrobu medycznego - instalacji gazów medycznych .....	7
2.2.1	Klasyfikacja instalacji gazów medycznych jako wyrobu medycznego .....	7
2.2.2	Wymagania dotyczące Wykonawcy .....	7
2.2.3	Proces nadania znaku CE dla wyrobu medycznego .....	7
2.3	Przedmiot opracowania .....	8
2.4	Zakres opracowania .....	8
2.4.1	Opis zmian uzgodnionych z inwestorem w stosunku do projektu wykonawczego część: Instalacje Sanitarne, Tom 5 – przekazanego do realizacji robót .....	8
2.5	Ciśnienie w instalacjach gazów medycznych .....	9
<b>3</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA ELEMENTÓW INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH .....</b>	<b>9</b>
3.1	Rurociągi gazów medycznych.....	9
3.2	Zawory odcinające .....	10
3.3	Strefowe zespoły kontrolne SZK .....	10
3.4	Punkt zasilania awaryjnego .....	11
3.5	Sieć zewnętrzna sprężonego powietrza p=5 bar oraz 8 bar .....	11
3.6	Oznakowanie instalacji .....	12
<b>4</b>	<b>BADANIA INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH, SYSTEMÓW ZASILAJĄCYCH ORAZ SYSTEMÓW ALARMOWYCH .....</b>	<b>12</b>
4.5	Badania instalacji gazów medycznych przy zaślepionych punktach poboru przed zakryciem 13 .....	13
4.6	Końcowe badania instalacji gazów medycznych .....	13
<b>5</b>	<b>WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>WYTYCZNE OBSŁUGI INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH .....</b>	<b>14</b>

## SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr GMz-01 – Rzut poziomym -1

Rys. nr GMz-02 – Rzut poziomym 0

Rys. nr GMz-03 – Rzut przebiegu instalacji AIR i AIR 8

Rys. nr GMz-04 – Plan sytuacyjny – sieć O<sub>2</sub>, AIR i AIR 8

Rys. nr GMz-05 – Profil podłużny sieci zew. O<sub>2</sub>, AIR i AIR 8

# **1 CZĘŚĆ FORMALNA**

## **1.1 Oświadczenie projektanta**

Oświadczam, że niniejsza dokumentacja projektowa – „Projekt Wykonawczy Zamienny instalacji gazów medycznych” dotycząca inwestycji „Rozbudowa budynków Ortopedyczno-Rehabilitacyjnego Szpitala Klinicznego im. W. Degi wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz zagospodarowaniem terenu wokół obiektu” jest wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej zgodnie z art. 20. ust. 4. Ustawy z dnia 7. lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. Poz. 682) oraz Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 z dnia 5 kwietnia 2017 r. w sprawie wyrobów medycznych, zmiany dyrektywy 2001/83/WE, rozporządzenia (WE) nr 178/2002 i rozporządzenia (WE) nr 1223/2009

## 1.2 Uprawnienia projektanta

URZĄD WOJEWÓDZTWA WROCŁAWSKIEGO  
I MIASTA WROCŁAWIA  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
i Ochrony Środowiska  
Wrocław, pl. Powstańców Warszawy 1

Wrocław, dnia 16. lutego.....1976 r

Nr 84/76/Wwm.....

### STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7..... i § 13 ust. 1  
pkt 4 lit. b.... rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i  
Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodziel-  
nych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz.46/  
stwierdza się, że

Obywatel ..... Andrzej Janusz KOCHAN .....  
..... magister inżynier urządzeń sanitarnych .....  
urodzony dnia ... 20 marca 1949 r ..... w Opolu .....  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samo-  
dzielnej funkcji inżyniera w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie instalacji sanitarnych.....  
Obywatel mgr inż. Andrzej Janusz KOCHAN jest upoważniony do:

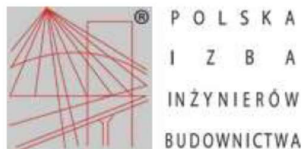
1. sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
2. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kon-  
trolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstruk-  
cyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu tech-  
nicznego instalacji sanitarnych.

Pieczęć urzędowa

Otrzymuje:

Ob. mgr inż. Andrzej Janusz Kochan  
/strona/  
54-212 Wrocław, Małopanewska 3 m 21

### 1.3 Przynależność projektanta do Izby Budownictwa



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
DOŚ-JZT-TL8-ACU \*

Pan Andrzej Janusz Kochan o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/3374/01  
adres zamieszkania ul. Małopanewska 3/21, 54-212 Wrocław  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-17 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## 2 DANE OGÓLNE

### 2.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora z opisem zakresu zmian
- projekt wykonawczy Tom 5 część: Instalacje Sanitarne rozdz. 5 opracowany przez jednostka projektowa CDF Architekci Sp. z o.o. Sp. k. ul. Grunwaldzka 34 A, 60-786 Poznań oraz UCEES Sp. z o.o. Sp. k. ul. Krasickiego 36a/4b, 30-503 Kraków udostępniony przez Zamawiającego
- analiza ryzyka dla wyrobu medycznego wg ISO 14971
- analiza ryzyka dla procesu projektowania wg ISO 13485
- literatura techniczna
- karty techniczne urządzeń i armatury zastosowanych w niniejszym projekcie
- ustalenia z Inwestorem w zakresie projektowanej inwestycji
- właściwe dla tematu Polskie Normy i akty prawne, w szczególności:
  - Ustawa z dnia 07 kwietnia 2022 r. o wyrobach medycznych
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 lutego 2016 r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010 r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (wraz ze zmianami z dnia 17 stycznia 2022 r.)
  - Prawo budowlane (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami)
  - Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/745 z dnia 5 kwietnia 2017 r. w sprawie wyrobów medycznych, zmiany dyrektywy 2001/83/WE, rozporządzenia (WE) nr 178/2002 i rozporządzenia (WE) nr 1223/2009 oraz uchylecia dyrektyw Rady 90/385/EWG i 93/42/EWG
  - Norma **PN-EN ISO 7396-1:2016** Systemy rurociągowo do gazów medycznych – część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni
  - Norma **PN-EN ISO 9170-1: 2020-12** Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni
  - Norma **PN-EN 13348:2016-09** Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni
  - Norma **PN-EN 1254-1:2021-10** Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego lub twardego
  - Norma **PN-EN ISO 14971:2020-05** Wyroby medyczne – Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych
  - Norma **PN-EN ISO 13485:2016-04** Wyroby medyczne – Systemy zarządzania jakością – Wymagania dla celów przepisów prawnych
  - Norma **PN-EN ISO 20417:2021-10** Wyroby medyczne -- Informacje dostarczane przez wytwórcę
  - Norma **PN-EN ISO 15223-1:2022-01** Symbole do stosowania na etykietach wyrobów medycznych, w ich oznakowaniu i w dostarczanych z nimi informacjach – Część 1: Wymagania ogólne
  - Norma **PN-EN ISO 15001:2011** Urządzenia do anestezji i oddychania - Przydatność do stosowania z tlenem

- o Norma **PN-EN 62366-1:2015-07 + AC:2016-02 + AC:2018-08 + A1:2021** Urządzenia medyczne – Zastosowanie inżynierii użyteczności do urządzeń medycznych
- o Norma **PN-EN ISO 10993-1:2021-06** Biologiczna ocena wyrobów medycznych -- Część 1: Ocena i badanie w procesie zarządzania ryzykiem.
- o Norma PN-EN 60601-1:2011 + A1:2014-02 + A12:2014-12 + AC1:2015-01 Medyczne urządzenia elektryczne – Część 1: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego
- o Norma PN-EN 60601-1-6:2010 + A1:2015-09 Medyczne urządzenia elektryczne -- Część 1-6: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego -- Norma uzupełniająca: Użyteczność
- o Norma **PN-EN ISO 13585:2012 + Ap1:2017-04** Lutowanie twarde – Kwalifikowanie lutowaczy i operatorów lutowania twardego
- o Norma **PN-EN ISO 17672:2016-12** Lutowanie twarde spoiwa
- o Norma **PN-HD 60364-6:2016-07** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

## **2.2 Wymagania dotyczące realizacji dostawy wraz z montażem wyrobu medycznego - instalacji gazów medycznych**

### **2.2.1 Klasyfikacja instalacji gazów medycznych jako wyrobu medycznego**

Zgodnie z art. 17 pkt. 2 Ustawy o działalności leczniczej (Dz.U. 2011 nr 112 poz. 654 z późn. zm.) podmiot leczniczy jest obowiązany używać i utrzymywać wyroby medyczne, wyposażenie wyrobów medycznych [...] oraz systemy lub zestawy zabiegowe złożone z wyrobów medycznych zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 7 kwietnia 2022 r. o wyrobach medycznych (Dz.U. 2022 poz. 974).

Instalacje gazów medycznych, zgodnie z Rozporządzeniem Rady UE 2017/745 art. 120, Dyrektywą Rady 93/42/EEC oraz przepisami krajowymi (Ustawą o wyrobach medycznych), zostały zaliczone do wyrobów medycznych klasy IIb na podstawie reguły 9 (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 listopada 2010 r. w sprawie sposobu klasyfikowania wyrobów medycznych (Dz.U. 2010 nr 215 poz. 1416 par 4 pkt 4 ppkt 1).

### **2.2.2 Wymagania dotyczące Wykonawcy**

Wytworzenie wyrobu medycznego, jakim jest instalacja gazów medycznych obejmuje zarówno projektowanie jak i montaż instalacji. Wytwórca instalacji gazów medycznych powinien spełniać następujące wymagania:

- powinien posiadać wdrożony system zarządzania jakością – wg standardu ISO 13485, w zakresie projektowania, montażu oraz atestacji instalacji gazów medycznych potwierdzony aktualnym certyfikatem (normy zharmonizowanej z Dyrektywą 93/42/EEC i Rozporządzeniem Rady UE 2017/745)
- musi uzyskać aprobatę CE lub inaczej certyfikat CE dla sprzedawanego wyrobu medycznego, którą może wydać jedynie Jednostka Notyfikowana

### **2.2.3 Proces nadania znaku CE dla wyrobu medycznego**

Instalacja gazów medycznych jest wyrobem medycznym i musi zostać oznakowana obowiązkowym znakiem CE. Wszystkie normy zharmonizowane z Dyrektywą 93/42/EEC i Rozporządzeniem Rady UE 2017/745, w trakcie projektowania i wykonywania instalacji muszą być przestrzegane w taki sposób, aby instalacja mogła zostać oznakowana przez jej Wykonawcę znakiem CE po wykonaniu ostatecznych badań i ostatecznej weryfikacji dokumentacji.



Ocena zgodności z Dyrektywą polega na wykazaniu przez producenta, że produkowany przez niego wyrób medyczny spełnia wymagania zasadnicze (wymienione w załączniku I do Dyrektywy).

## **2.3 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zamienny instalacji gazów medycznych na potrzeby inwestycji pn. "Rozbudowa budynków Ortopedyczno-Rehabilitacyjnego Szpitala Klinicznego im. W. Degi wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz zagospodarowaniem terenu wokół obiektu"

## **2.4 Zakres opracowania**

### **2.4.1 Opis zmian uzgodnionych z inwestorem w stosunku do projektu wykonawczego część: Instalacje Sanitarne, Tom 5 – przekazanego do realizacji robót**

Podstawą i powodem zmian jest:

- rezygnacja z zaprojektowanej stacji zgazowania ciekłego tlenu oraz z rozprężalni butlowej tlenu gazowego
- rezygnacja z zaprojektowanej rozprężalni butlowej sprężonego powietrza
- rezygnacja z zaprojektowanej sieci zewnętrznej tlenu i sprężonego powietrza pomiędzy w/w źródłami a realizowanym budynkiem „bloku operacyjnego”
- rezygnacja z zaprojektowanej sprężarkowni powietrza medycznego 5 bar
- podjęcie decyzji przez Inwestora o zasilaniu realizowanego budynku „bloku operacyjnego” w tlen i powietrze z istniejących źródeł zaopatrzenia szpitalnego systemu gazów medycznych

Szpital posiada wystarczające źródła zasilania w tlen i sprężone powietrze, by zasilić nowoprojektowany budynek „bloku operacyjnego”, jednocześnie nie pogarszając parametrów zasilania istniejącej części szpitala.

Powyższe decyzje wygenerowały potrzebę zaprojektowania:

- sieci sprężonego powietrza o ciśnieniu 5 bar pomiędzy istniejącą sprężarkownią a budynkiem „bloku operacyjnego”
- sieci sprężonego powietrza o ciśnieniu 8 bar pomiędzy istniejącą sprężarkownią a budynkiem „bloku operacyjnego”
- zmian w przebiegu głównych rurociągów instalacji wewnętrznych gazów medycznych na poziomie -1
- zmian w przebiegu głównych rurociągów instalacji wewnętrznych gazów medycznych na poziomie 0

Ze względów technologicznych projektuje się:

- punkt awaryjnego zasilania w tlen zlokalizowany na ścianie budynku „bloku operacyjnego”
- doprowadzenie do sterylizatorni sprężonego powietrza o ciśnieniu 8 bar
- rezygnację z instalacji próżni w sterylizatorni
- zmianę lokalizacji skrzynki zaworowej zasilającej strefę sterylizatorni
- zmianę lokalizacji skrzynki zaworowej zasilającej strefę gabinetu zabiegowego na poziomie 0



Niniejsze opracowanie nie ingeruje w rozwiązania projektowe w zakresie instalacji gazów medycznych na kondygnacjach +1, +2, +3.

## 2.5 Ciśnienie w instalacjach gazów medycznych

Dla projektowanych instalacji ustala się następujące wartości ciśnienia dystrybucyjnego:

- tlen = 5 bar
- sprężone powietrze medyczne = 5 bar
- sprężone powietrze techniczne = 8 bar
- próżnia = - 0,6 bar

## 3 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ELEMENTÓW INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH

### 3.1 Rurociągi gazów medycznych

Sieć gazów medycznych należy wykonać z rur miedzianych sztywnych typu Cu-DHP wg PN-EN 13348. Do połączeń lutowanych należy używać wyłącznie złączy lutowania kapilarnego wg PN-EN 1254-1. Spoiny należy lutować lutem bezkadmowym. Połączenia lutowane należy wykonywać w osłonie gazu ochronnego – np. azotu technicznego.

Układanie rurociągów w poziomie przewiduje się w przestrzeni sufitu podwieszonego oraz w bruzdach ściennych w obszarach, gdzie nie występuje sufit podwieszany. Rurociągi doprowadzające media do punktów zasilania urządzeń należy wykonać podtynkowo lub w zabudowie G-K. Rurociąg powinien być tak ułożony, aby nie był wystawiony na: uszkodzenia mechaniczne jak i chemiczne, działanie podwyższonej temperatury oraz kontakt z instalacją elektryczną.

Wymiarowanie głównych rurociągów zasilających pomiędzy budynkiem S-1 a budynkiem „bloku operacyjnego”:

- rurociąg tlenu fi 28x1,5
- rurociąg sprężonego powietrza AIR 8 fi 22x1,0
- rurociąg sprężonego powietrza AIR 5 fi 28x1,5

Maksymalne spadki ciśnienia na całej długości rurociągów nie przekraczają dopuszczalnej wartości 10% ciśnienia dystrybucyjnego.

Przewody należy mocować do stropów za pomocą systemowych zawiesi i uchwytów niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie PN-EN ISO 7396-1:

Zewnętrzna średnica rury [mm]	Mocowanie poziome - maksymalny odstęp [m]	Mocowanie pionowe - maksymalny odstęp [m]
≤ 20	1,5 m	1,5 m
> 22 do 28	2,0 m	2,0 m
> 28 do 54	2,5 m	2,5 m

Mocowanie, które utrzymuje rury gazów medycznych powinno być wykonane z materiałów odpornego na korozję, bądź zabezpieczone tak, aby zminimalizować ryzyko jej wystąpienia. Przy przejściach przez przegrody oraz w środowiskach powodujących korozję (np. w tynkach) instalację należy prowadzić w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych. Ponadto przejścia przez przegrody stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć uszczelnieniami o odporności ogniowej przegrody, przy czym należy wykorzystać materiał niepalny do osłonięcia rurociągu, który nie wchodzi w reakcję z miedzią, co uniemożliwi ewentualnemu uwolnieniu gazów w przypadku uszkodzenia.

Rurociąg nie powinien być użyty jako podpora dla innych instalacji, ani nie powinien wspierać się na nich.

### **3.2 Zawory odcinające**

Projektowaną instalację należy wyposażyć w zawory umiejscowione zgodnie z częścią rysunkową projektu. Przewiduje się zastosowanie zaworów kulowych wraz z mosiężnymi śrubunkami lutowniczymi w wykonaniu bezolejowym i bezsmarowym. Zawory powinny być przeznaczone dla gazów medycznych i próżni, powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 7396-1:2016 lub inną normą równoważną. Dźwignia regulująca zawór powinna mieć możliwość blokady w pozycji otwartej lub zamkniętej, zabezpieczającej przed nieuprawnionym użyciem.

### **3.3 Strefowe zespoły kontrolne SZK**

Dla umożliwienia odcinania i kontroli poszczególnych stref instalacji zaprojektowano strefowy zespół kontrolny SZK (inne nazwy: skrzynka zaworowo-kontrolna SZK lub zaworowo-informacyjna SZI) spełniające wymogi normy PN-EN ISO 7396-1.

Strefowe zespoły kontrolne pozwalają na odczytanie ciśnienia w poszczególnych odcinkach sieci rurociągowej oraz na wyłączenie ich z systemu zasilania i przeprowadzenie wymaganych prac konserwacyjnych i naprawczych bez konieczności przerywania ciągłości zasilania dla pozostałych stref zaopatrzenia w gazy medyczne.

Na poziomie -1 zamienia się strefowy zespół kontrolny zasilający strefę sterylizatorni z SZMA-2 na SZMA-1 oraz zmienia się jego lokalizację.

Powodem jest rezygnacja z instalacji próżni w sterylizatorni oraz usankcjonowanie zasady lokalizacji strefowych zespołów kontrolnych w ciągach komunikacyjnych, które są z reguły ogólnie dostępne.

Na poziomie 0 zmienia się lokalizację strefowego zespołu kontrolnego SZMA-2 w celu przybliżenia go do obsługiwanej strefy zasilania (gabinet zabiegowy i gabinet opatrunkowy) a tym samym zapewnienia dostępu użytkownikom do informacji o stanach alarmowych poszczególnych gazów medycznych.

Kontrolę poziomu ciśnienia panującego w sieci umożliwiają zainstalowane manometry oraz czujniki ciśnienia sterujące sygnalizatorami umieszczonymi w skrzynkach. Urządzenia te sygnalizują odchylenia ciśnienia o  $\pm 20\%$  od ciśnienia nominalnego w przypadku gazów sprężonych oraz wzrost powyżej 66 kPa w przypadku próżni, z dopuszczalną tolerancją dokładności pomiaru ciśnienia  $\pm 4\%$ .

Normalny stan pracy sygnalizowany jest diodą LED w kolorze zielonym.

Alarmy wyzwalane są prądem spoczynkowym. Alarm optyczny (dioda LED w kolorze czerwonym) i akustyczny (brzęczyk) pojawia się na skutek przerwania przewodu łączącego sygnalizator z zestykiem czujnika ciśnienia. Przerwanie sygnału akustycznego na ok. 10 minut

z jednoczesnym przejściem ciągłego sygnału optycznego w sygnał migający następuje po wciśnięciu przycisku "Reset/Test".

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

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

Dla każdego rodzaju gazu medycznego w skrzynce zainstalowany jest blok zaworowy, który zgodnie z normą PN-EN ISO 7396-1, poza możliwością zamknięcia strefy zasilania zaworem odcinającym, umożliwia również fizyczne odcięcie zasilania. Blok zaworowy jest wyposażony w specyficzne dla rodzaju gazu przyłącze do podłączenia zasilania awaryjnego.

Strefowe zespoły kontrolne przystosowane są do montażu podtynkowego i natynkowego, pomyślane jako system modułów do indywidualnego wyposażenia co do rodzaju gazu, sposobu pomiaru i nadzoru ciśnień. W niniejszym zadaniu należy zastosować skrzynki montowane podtynkowo.

### **3.4 Punkt zasilania awaryjnego**

Zaprojektowano punkt zasilania awaryjnego na ścianie bloku operacyjnego w celu umożliwienia podłączenia wiązki butli z tlenem 93% o ciśnieniu 200 bar umieszczonych w tzw. MAPAX zawierających 12 butli o poj. 50 l, połączonych kolektorami wysokiego ciśnienia. Punkt zasilania awaryjnego tworzy 2-stopniowy panel redukcyjny zasilania o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h, ciśnienie wlotowe max 200 bar, ciśnienie wylotowe 4,5 do 5 bar. (np. PNEUMAT prod. „Hydro-gaz - med.”) umieszczony w skrzynce metalowej podtynkowej o wymiarach 600x500x200 zamykanej na klucz z napisem „Zasilanie awaryjne – TLEN”. Podpięcie wiązki do skrzynki wykonywać poprzez elastyczny łącznik butlowy tlenu wysokiego ciśnienia. Podłączenie do instalacji w budynku wykonać z rury miedzianej 22x1,5 podłączonej z jednej strony do wyjścia panelu redukcyjnego, prowadzonej w elewacji budynku do poziomu -1, a z drugiej strony podłączonej do zaprojektowanego wcześniej rurociągu tlenu jak pokazano na rzucie kondygnacji -1.

### **3.5 Sieć zewnętrzna tlenu oraz sprężonego powietrza p=5 bar oraz 8 bar**

Zaprojektowano sieć zewnętrzną łączącą istniejącą centralę sprężonego powietrza zlokalizowaną w bud. S1 z nowoprojektowanym budynkiem „bloku operacyjnego”.

Trasa projektowanej sieci biegnie wzdłuż zaprojektowanego wcześniej rurociągu tlenu 54x2 od bud. S-1 do budynku „bloku operacyjnego”.

W początkowym odcinku biegnie w ziemi a dalej w korytarzach istniejących budynków aż do łącznika budynku „bloku operacyjnego”

### **Sposób wykonania instalacji sieci zewnętrznej w gruncie**

Należy stosować się do ogólnych wytycznych wykonania instalacji gazów medycznych.

Rurociągi należy układać na głębokości ok. 100 cm. na podsypce z przesianego piasku grubości 15 cm.

Na całej długości rurociągi należy ułożyć w rurach ochronnych np. w dzielonych rurach osłonowych QRD 83 wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości HDPE produkcji Q-Systems Sp. z o.o. w Lesznie

Po montażu i próbie szczelności rurociągi przysypać 20 cm warstwą piasku, ułożyć pas folii igielitowej w jaskrawym kolorze, a następnie przysypać ziemią z wykopu.

Należy wykonać uszczelnienie przejść sieci zewnętrznej przez ścianę, np. uszczelnieniem ciśnieniowym INTEGRA GP-DL lub materiałem uszczelniającym SIKa Sikaflex PRO-3 WF. Należy je wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu uszczelnień.

Przebieg instalacji należy nanieść na wymaganej przez Inwestora dokumentacji powykonawczej.

### **3.6 Oznakowanie instalacji**

Wszystkie oznaczenia muszą być wykonane w sposób czytelny i trwały.

Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwą lub symbolem gazu, ze wskazaniem kierunku przepływu. Oznaczenie takie powinno występować w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, przed i za przegrodami, oraz na prostych odcinkach nie rzadziej niż co 10 metrów.

Sposób oznakowania instalacji rurociągowych:

- tlen: czarny napis „O2” na białym tle
- sprężone powietrze medyczne 5 bar - czarny napis „AIR 5” na czarno-białym tle
- sprężone powietrze medyczne 8 bar - czarny napis „AIR 8” na czarno-białym tle
- próżnia: czarny napis „VAC” na żółtym tle

Strefowe zespoły kontrolne powinny posiadać tabliczkę zamontowaną wewnątrz, która będzie zawierała podstawowe informacje o odcinanej strefie: nazwy lub symbole gazów, nazwy i numery (gdy są dostępne) zasilanych pomieszczeń oraz liczbę i lokalizację punktów poboru.

Zawory wbudowane w skrzynkę powinny mieć oznaczenia rodzaju gazu.

Punkty poboru powinny mieć oznaczenia zgodne z ISO 9170-1.

## **4 BADANIA INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH, SYSTEMÓW ZASILAJĄCYCH ORAZ SYTEMÓW ALARMOWYCH**

Badania instalacji gazów medycznych należy wykonywać zgodnie z procedurami opisanymi w normie PN-EN ISO 7396-1:2016, załącznik C.

#### 4.5 Badania instalacji gazów medycznych przy zaślepionych punktach poboru przed zakryciem

Po ukończeniu prac montażowych, polegających na ułożeniu, połączeniu rurociągów wraz z zaworami odcinającymi i z zaślepionymi podejściami do punktów poboru i jednostek zasilania medycznego, jednakże przed zakryciem ścian, szachtów, stropów podwieszanych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- kontrola mocowania i oznakowania rurociągów,
- kontrola zgodności średnic rurociągów, położenia armatury,
- łączona próba szczelności i wytrzymałości mechanicznej realizowana za pomocą gazu próbnego (azotu technicznego).
  - dla gazów sprężonych ciśnienie próby minimum 8,5 bar (ciśnienie min. 20% wyższe, niż możliwe ciśnienie które może się pojawić w rurociągu – np. wartość nastawy zaworu bezpieczeństwa w centrali),
  - dla próżni ciśnienie próby minimum 5 bar,Czas próby wynosi 2 – 24 godzin. Instalację należy uznać za szczelną jeżeli po upływie czasu próby spadek ciśnienia będzie niższy niż iloczyn  $0,00025 \times [\text{czas próby}] \times [\text{wartość ciśnienia początkowego}]$ .

#### 4.6 Końcowe badania instalacji gazów medycznych

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 za strefowymi zaworami odcinającymi za pomocą gazu próbnego o ciśnieniu nominalnym sieci rozdzielczej dla sprężonych gazów medycznych i podciśnieniu nominalnym dla rurociągów próżni.  
Czas próby dla gazów sprężonych wynosi 2 – 24 godzin, dla próżni 1 godzinę. Instalację należy uznać za szczelną jeżeli po upływie czasu próby:
  - dla gazów sprężonych spadek ciśnienia będzie niższy niż iloczyn  $0,004 \times [\text{czas próby}] \times [\text{wartość ciśnienia początkowego}]$  w częściach nie zawierających elastycznych węży w medycznych zespołach zasilających oraz będzie niższy niż iloczyn  $0,006 \times [\text{czas próby}] \times [\text{wartość ciśnienia początkowego}]$  w częściach zawierających elastyczne węże w medycznych zespołach zasilających,
  - dla próżni wzrost ciśnienia będzie niższy niż 20 kPa po upływie 1 godziny,
- kontrola lokalizacji obsługiwanych stref wraz z badaniem szczelności i zamykania strefowych zaworów odcinających,
- kontrola oznakowania stref w skrzynkach zaworowo-kontrolnych,
- próba prawidłowości połączeń rurociągów (próba krzyżowa),
- próba nieobecności zatorów w rurociągach,
- próba na nieobecność zanieczyszczeń cząstkami stałymi po płukaniu gazem próbnym,
- kontrola przepływu i spadków ciśnienia w punktach poboru,
- próba tożsamości gazu poprzez identyfikację gazu np. za pomocą analizatora tlenu,
- kontrola funkcjonowania systemów sygnalizacji,
- kontrola usunięcia naklejek tymczasowych z punktów poboru po wykonaniu wszystkich prób.

Wyniki powyższych czynności powinny zostać zaprotokołowane.

## 5 WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ

- Rurociągi gazów medycznych należy uziemić przynajmniej w jednym miejscu. Rurociągi gazów medycznych nie mogą być używane do uziemiania innych instalacji i urządzeń.
- Rurociągi gazów medycznych i instalacje elektryczne powinny przebiegać w osobnych kanałach lub być oddalone od siebie o więcej niż 50 mm.
- W miejsca mocowania skrzynek zaworowo-kontrolnych należy doprowadzić przewody zasilające zgodnie z ich DTR. Systemy monitorujące i systemy alarmowe znajdujące się w strefowych zespołach kontrolnych powinny być podłączone zarówno do normalnego, jak i awaryjnego zasilania elektrycznego oraz powinny być oddzielnie zabezpieczone elektrycznie.
- Badania instalacji elektrycznej:
  - pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych (uziemiające rurociągów)
  - pomiar skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania (dla obwodu zasilającego strefowe zespoły kontrolne)
  - pomiar skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania dla obwodów zasilających jednostki zasilania medycznego
  - badanie rezystancji izolacji instalacji dla obwodów zasilających jednostki zasilania medycznego

## 6 WYTYCZNE OBSŁUGI INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH

Instalacje gazów medycznych należy przekazać Inwestorowi / Użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym. Obsługę instalacji mogą wykonywać wyłącznie pracownicy przeszkoleni. Przed przekazaniem instalacji gazów medycznych do użytkowania niezbędne jest przeszkolenie personelu.

Personel techniczny należy przeszkolić w zakresie :

- BHP przy użytkowaniu i eksploatacji instalacji gazów medycznych
- budowy systemu instalacji gazów medycznych obiektu
- obsługi armatury
- budowy i obsługi sygnalizacji alarmowej
- czynności serwisowych
- postępowania w sytuacjach awaryjnych

Personel medyczny należy przeszkolić w zakresie

- obsługi armatury
- obsługi sygnalizacji alarmowej
- postępowania w sytuacjach awaryjnych