

**INWESTOR:** KRAKOWSKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY im. ŚW. JANA PAWŁA II w KRAKOWIE, ul. PRĄDNICKA 80; 31-202 KRAKÓW;  
**INWESTYCJA:** „BUDOWA STACJI POMP PRÓŻNIOWYCH DLA POTRZEB BUDYNKU M-VA W KRAKOWSKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO  
IM JANA PAWŁA II W KRAKOWIE”

## **II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

- I. STRONA TYTUŁOWA
- II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA
- III. SPIS RYSUNKÓW
- IV. SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO
- V. OPIS TECHNICZNY
- VI. RYSUNKI wg SPISU

**III. SPIS RYSUNKÓW.**

Lp.	TYTUŁ (Tytuł rysunku)	Data edycji projektu	Data wprowadzenia zmiany			
		LUTY 2024 r.				
		Nr rysunku	Numer zmiany			
1.	Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – schemat technologiczny	GM-1				
2.	Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – zestawienie urządzeń	GM-2				
3	Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – szczegół odwodnienia rurociągu wyrzutowego powietrza z pomp	GM-3				

#### **IV. SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO**

1. Dane ogólne
2. Opis wymagań podstawowych dla projektowanych instalacji gazów medycznych.
  - 2.2. Instalacji gazów medycznych – rurociągi.
  - 2.3. Instalacji gazów medycznych – armatura.
  - 2.4. Instalacje gazów medycznych – certyfikaty materiałowe.
3. Opis technologiczny projektowanej stacji pomp próżniowych.
  - 3.1. Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – stan istniejący;
  - 3.1. Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – stan projektowany;
4. System monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych.
5. Wytyczne dla branż projektowych.
6. Wytyczne montażu.
7. Wytyczne obsługi.
8. Przepisy związane.
9. Klauzula.

## **V. OPIS TECHNICZNY.**

### **1.0. DANE OGÓLNE.**

#### **1.1. Nazwa Inwestycji.**

„BUDOWA STACJI POMP PRÓŻNIOWYCH DLA POTRZEB BUDYNKU M-VA KRAKOWSKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO IM. ŚW. JANA PAWŁA II W KRAKOWIE”

#### **1.2. Inwestor.**

KRAKOWSKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM. ŚW. JANA PAWŁA II W KRAKOWIE, 31-202 KRAKÓW, UL. PRĄDNICKA 80;

#### **1.3. Podstawa opracowania.**

- a) Umowa zawarta z Inwestorem;
- b) Podkłady budowlane budynku M-VA;
- c) Wizja lokalna;
- d) Uzgodnienia z Użytkownikiem;
- e) Normy i wytyczne projektowania;

#### **1.4. Zakres opracowania.**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy gazów medycznych dla inwestycji: „Budowa stacji pomp próżniowych dla potrzeb budynku M-VA Krakowskiego Szpitala specjalistycznego im. św. Jana Pawła II w Krakowie”.

Zakres projektu wykonawczego obejmuje:

- projekt technologiczny stacji pomp próżniowych w budynku M-VA;
- wytyczne dla branż projektowych - budowlanej, elektrycznej i wentylacji mechanicznej;

## **2.0. OPIS WYMAGAŃ PODSTAWOWYCH DLA PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH.**

Projektowane instalacje gazów medycznych, a właściwie system rurociągowy do gazów medycznych, zgodnie z 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 oraz uchylenia dyrektyw Rady 90/385/EWG i 93/42/EWG, oraz przepisami krajowymi („Ustawa o wyrobach medycznych” z dnia 7 kwietnia 2022 r. Dz. U. 2022 poz. 974), są wyrobem medycznym klasy IIa.

Instalacja gazów medycznych jest uznawana za wyrób medyczny wtedy, kiedy jego projektowanie, instalowanie oraz odbiór końcowy odbywa się na podstawie „Ustawy o wyrobach medycznych” oraz normy PN EN ISO 7396-1:2016-07 „Systemy rurociągowo do gazów medycznych - Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni”.

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 ISO 13485, w zakresie projektowania, montażu oraz atestacji instalacji gazów medycznych;
- musi uzyskać aprobatę CE lub inaczej certyfikat CE dla sprzedawanego wyrobu medycznego, którą może wydać jedynie Jednostka Notyfikowana;
- wyrób, który wprowadza do obrotu jest określony przez posiadaną przez niego aprobatę CE, oraz zakres zgłoszenia do Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produkcji Biobójczych;

## 2.1. Instalacje gazów medycznych – rurociągi.

Projektowane instalacje będą wykonane z rur miedzianych typu SF – Cu (R290) wg PN-EN ISO 13348. Rury wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 13348, posiadające stosowne oznaczenia, zgodnie ze stanowiskiem Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Medycznych nie podlegają „Ustawie o wyrobach medycznych z dnia 20 maja 2010 r. Dz. U. Nr 107 z poz. 679, z późniejszymi zmianami” i nie muszą posiadać odrębnego certyfikatu dla wyrobu medycznego.

Rury należy łączyć przez lutowanie twarde, przy użyciu spoiwa - lutu twardego bezkadmowego np. LS 45 (L-AG 45Sn) według normy PN-EN ISO 17672. Proces lutowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 13585:2012.

W trakcie lutowania twardego łączone rurociągi muszą być płukane od wewnątrz gazem osłonowym.

Złączki i kształtki miedziane stosowane do łączenia rur miedzianych powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 1254-1 lub PN-EN ISO 1254-4.

Przewody instalacji powinny być uziemione.

Przewody instalacji powinny być mocowane do ścian lub stropów z zachowaniem wymaganych odległości między wspornikami. Rurociągi powinny być odizolowane od podpór i uchwytów, szczególnie wykonanych z metali tworzących z miedzią ogniwa galwaniczne.

Zalecane odległości pomiędzy wspornikami rurociągów instalacji gazów medycznych.

Zewnętrzna średnica w mm	Maksymalne odległości w m
Do 18	1,5
22 do 28	2,0
35 do 54	2,5

## 2.2. Instalacje gazów medycznych – armatura.

W instalacjach gazów medycznych tj. instalacjach tlenu, próżni, sprężonego powietrza medycznego, dwutlenku węgla i odciągu gazów poanestetycznych, należy stosować armaturę wykonaną z mosiądzu o zawartości miedzi minimum 58 % - MO58. Materiały zastosowane do produkcji armatury powinny spełniać kryteria określone w normie EN ISO 15001. Zawory do tlenu powinny posiadać atest na zgodność z tlenem.

Zastosowane zawory kulowe, pełnoprzelotowe, powinny mieć średnice nominalne jak średnice przewodów, na których będą zainstalowane. Kula i trzpień powinny być uszczelnione PTFE (teflonem). Zawory w wykonaniu na ciśnienie nominalne 2,5 MPa (PN 25). Zawory powinny być gwintowane i należy je łączyć z przewodami instalacji za pomocą śrubunków.

## 2.4. Instalacje gazów medycznych - certyfikaty materiałowe.

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót przewidzianych zakresem projektu instalacji gazów medycznych powinny posiadać wymagane certyfikaty zgodności z Polską Normą lub / oraz posiadać wymagane certyfikaty dla wyrobów medycznych klasy IIa lub IIb. Dotyczy to następujących urządzeń:

- Agregat próżniowy – certyfikat dla wyrobu medycznego klasy IIa.

W przypadku rur miedzianych wykonanych zgodnie z normą PN-EN ISO 13348, złączek i kształtek miedzianych stosowanych do łączenia rur miedzianych wykonanych zgodnie z normą PN-EN ISO 1254-1 lub PN-EN ISO 1254-4 oraz materiałów do łączenia rur (lut twarde bezkadmowy), wymagany jest certyfikat na zgodność z odpowiednią normą, tj.:

- Rury miedziane – certyfikat na zgodność z normą PN EN 13348;
- Złączki i kształtki miedziane stosowane do łączenia rur miedzianych – certyfikat na zgodność z normą PN-EN ISO 1254-1 lub PN-EN ISO 1254-4;
- Lut twarde bezkadmowy, np. LS45 – certyfikat na zgodność z normą PN-EN ISO 17672.

Pozostałe materiały i urządzenia, poza wymienionymi powyżej, a użyte do wykonania instalacji powinny odpowiadać, co do jakości, wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy „Prawo budowlane”, wymaganiom Projektu Wykonawczego i Przedmiaru robót oraz STWiOR.

Wszystkie pozostałe materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji gazów medycznych muszą posiadać:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polska Normą lub aprobatą techniczną;
- Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.
- Przyrządy kontrolno – pomiarowe, powinny posiadać certyfikaty potwierdzające przeprowadzenie kalibracji przez ich producenta.
- Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Na każde żądanie Zamawiającego (Inspektora Nadzoru) Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia itp.

### **3.0. OPIS TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ STACJI POMP PRÓŻNIOWYCH W BUDYNKU M-VA.**

Zgodnie z zawartą umową, zakres projektu wykonawczego w branży instalacje gazów medycznych, dla zadania „Budowa stacji pomp próżniowych dla potrzeb budynku M-VA Krakowskiego Szpitala specjalistycznego im Jana Pawła II w Krakowie”, swoim zakresem obejmuje:

- projekt technologiczny stacji pomp próżniowych w budynku M-VA;
- wytyczne dla branż projektowych - budowlanej, elektrycznej i wentylacji mechanicznej;

#### **3.1. Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – stan istniejący.**

W chwili obecnej w budynku M-VA, w wydzielonym pomieszczeniu piwnic, znajduje się istniejąca stacja pomp próżniowych, która jest podstawowym źródłem zasilania budynku M-VA w próżnię. Stacja ta, łącznie ze stacją pomp próżniowych, która również jest zlokalizowana w poziomie piwnic budynku M-VA, stanowi podstawę zasilania w próżnię budynków MV-A, MV-B oraz MV-E, Krakowskiego Szpitala Specjalistycznego im. św. Jana Pawła II w Krakowie.

Istniejąca stacja zbudowana jest z następujących urządzeń:

- trzech zestawów po dwie pompy próżniowe wodne typu PW.4.23 firmy Hydro - Vacuum, oraz mocy silników 5,5 kW każda, pracujących naprzemiennie;
- dwóch zbiorników buforowych próżni, każdy o pojemności 1,5 m<sup>3</sup>;
- zestawu filtrów antybakteryjnych oraz naczyń obserwacyjnych;
- instalację cyrkulacji wody roboczej dla pomp, która składa się ze zbiornika wody roboczej, pompy cyrkulacyjnej oraz agregatu wody lodowej, służącego do chłodzenia wody roboczej w instalacji typu otwartego;

Istniejąca stacja pomp, jest aktualnie podłączona do szpitalnego systemu monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych.

Zgodnie z decyzją Inwestora, istniejąca stacja pomp próżniowych wodnych, została przeznaczona do likwidacji ze względu na stan techniczny urządzeń oraz koszty eksploatacji. Istniejąca stacja pomp próżniowych wodnych, zostanie zastąpiona nową stacją, wyposażoną w pompy olejowe o większej wydajności, niż istniejące pompy wodne.

#### **3.2. Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – stan projektowany.**

Projektowana stacja pomp próżniowych, będzie docelowym źródłem zasilania dla instalacji próżni medycznej w całym Pawilonie M-VA, MV-B oraz MV-E, Krakowskiego Szpitala Specjalistycznego im. św. Jana Pawła II w Krakowie.

Stacja została zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu, w którym w chwili obecnej znajduje się istniejąca stacja pomp próżniowych wodnych, przeznaczona do likwidacji.

Nowa, projektowana stacja pomp próżniowych zostanie wyposażona w jeden agregat próżniowy, składający się z trzech pomp próżniowych, olejowych, podłączonych do wspólnego kolektora, a za jego pośrednictwem do dwóch zbiorników wyrównawczych o pojemności 1,2 m<sup>3</sup> każdy.

Każda z pomp projektowanego agregatu ma wydajność 250 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu atmosferycznym i będzie zasilana silnikiem elektrycznym o mocy 5,5 kW.

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, stacja zostanie wyposażona w dodatkową, czwartą (rezerwową) pompę próżniową o takiej samej wydajności jak trzy pozostałe. Czwarta pompa zostanie podłączona do kolektora agregatu próżniowego i będzie wyposażona we własny sterownik.

Praca agregatu próżniowego, będzie sterowana automatycznie, w funkcji podciśnienia, przez sterownik, zainstalowany na ramie agregatu próżniowego.

Dostarczony agregat próżniowy musi być wyposażony przez Producenta w interfejs umożliwiający komunikację z istniejącym szpitalnym systemem monitoringu stacji pomp próżniowych.

Pomieszczenie stacji pomp próżniowych ze względu na zyski ciepła pochodzące od silników elektrycznych będzie wentylowane mechanicznie. Rozwiązanie projektowe wentylacji pomieszczenia projektowanej stacji pomp próżniowych zostanie zawarte w odrębnym opracowaniu projektowym.

Powietrze wyrzutowe (zużyte) z pomp próżniowych będzie odprowadzane na zewnątrz budynku, za pośrednictwem istniejącego przewodu wyrzutowego wykonanego z rur PVC 110. Projekt zakłada wykonanie odwodnienia przewodu wyrzutowego. Sposób rozwiązania przedstawiono na rysunku nr GM-3.

W celu zabezpieczenia pomp próżniowych (olejowych) projektowanej stacji, przed przypadkowym dostaniem się wody, przewidziano zabudowę, na głównym rurociągu zasilającym próżni – w najniższym punkcie instalacji na by-passie przed zaworem elektromagnetycznym, czujnika wody (cieczy), współpracującego z pojemnościowym zaworem spustu kondensatu. W przypadku wykrycia obecności wody w kolektorze, czujnik poprzez sterownik, który będzie sterował pracą obu serwozaworów, wygeneruje sygnał, który spowoduje zamknięcie serwozaworu w istniejącej stacji pomp próżniowych olejowych (TEPRO) a otwarcie serwozaworu w projektowanej stacji pomp.

Projekt, zgodnie z wymaganiami Inwestora, zakłada włączenie projektowanej stacji pomp próżniowych do szpitalnego systemu monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych. Docelowo system, ma objąć wszystkie stacje pomp próżniowych, działające w budynkach szpitala.

Elementami wykonawczymi systemu monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych, są istniejące serwozawory, zainstalowane na głównych rurociągach zasilających próżni w istniejącej stacji pomp próżniowych (TEPRO), jak i projektowanej, będącej przedmiotem niniejszego opracowania.

Lokalizację elementów automatyki i sterowania na rurociągach instalacji próżniowej przedstawiona na rysunkach nr GM-1, oraz GM-2.

Schemat technologiczny projektowanej stacji pomp próżniowych jest zgodny z wymogami normy EN - ISO 7396-1 – „Systemy rurociągowo dla gazów medycznych – Część 1: Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”. Schemat stacji przedstawiono na rysunku nr GM-1, a zestawienie urządzeń na rysunku nr GM-2 – Stacja pomp próżniowych – zestawienie urządzeń.

#### **4.0. SYSTEM MONITORINGU I WIZUALIZACJI STACJI POMP PRÓŻNIOWYCH.**

Zgodnie z wymaganiami normy EN ISO 7396-1, źródła zasilania instalacji gazów medycznych, powinny zostać wyposażone w system alarmów eksploatacyjnych, czyli sygnalizacji awaryjnej źródeł zasilania gazów medycznych, czyli system, który opiera się na kontroli parametrów pracy źródeł i sygnalizuje służbom technicznym Szpitala stany awaryjne urządzeń zainstalowanych w źródłach zasilania. System umożliwia Użytkownikowi bezpośredni wgląd w stan techniczny źródeł zasilania, oraz umożliwia podejmowanie szybkich decyzji w sytuacjach awaryjnych.

#### 4.1. Szpitalny system monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora projekt ma stanowić drugi etap budowy szpitalnego systemu monitoringu i wizualizacji wszystkich stacji pomp próżniowych, pracujących na terenie szpitala, czyli istniejących oraz tych, które zostaną wybudowane w przyszłości.

#### 4.2. Szpitalny system monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych – założenia.

##### Założenia:

- wizualizacja nowej stacji pomp próżniowych (ok. 30-40 zmiennych, łącze RS485, protokół Łącznie system wizualizacji obsługuje ok. 300 zmiennych.

#### 4.3. System wizualizacji.

##### System SCADA.

System SCADA to oprogramowanie umożliwiające zestawienie połączeń do sterowników wszystkich monitorowanych stacji pomp próżniowych, przygotowanie oprogramowania i stron graficznych dla wizualizacji pracy urządzeń.

Schemat systemu SCADA – system monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych przedstawiono w projekcie instalacji elektrycznych.

### 5.0. WYTYCZNE DLA BRANŻ PROJEKTOWYCH.

Zgodnie z zawartą umową, zakres dokumentacji projektowej obejmuje:

- projekt wentylacji pomieszczenia projektowanej stacji pomp próżniowych, której zadaniem jest odprowadzenie na zewnątrz zysków ciepła pochodzących od pracujących pomp próżniowych;
- projekt instalacji elektrycznych obejmujący zasilanie projektowanego agregatu próżniowego, wraz z dodatkowej czwartej (rezerwowej pompy próżniowej), zasilania i okablowanie systemu monitoringu i wizualizacji stacji pomp, a także zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej;

Niniejsze opracowanie, czyli projekt wykonawczy, technologiczny nowej stacji pomp próżniowych w budynku M-VA, zawiera wytyczne branżowe dla wentylacji mechanicznej, instalacji elektrycznych oraz wytyczne dla wykonania niezbędnych robót budowlanych;

#### a) Wentylacja mechaniczna.

- Pomieszczenie projektowanej stacji pomp próżniowych ze względu na zyski ciepła pochodzące od silników elektrycznych będzie wentylowane mechanicznie. Wymagana łączna ilość powietrza chłodzącego, wynosi minimum 1500 m<sup>3</sup>/h, czyli 25 m<sup>3</sup>/min;
- Temperatura w pomieszczeniu stacji pomp próżniowych **nie może przekroczyć 30° C**;

#### b) Instalacje elektryczne.

- Do pomieszczenia stacji pomp próżniowych doprowadzić energię elektryczną do zasilania agregatu próżniowego – 3 x 7,5 kW oraz dodatkowej czwartej (rezerwowej pompy próżniowej) - 1 x 7,5 kW, a także do 2 gniazd 230 V (1 podwójne);
- Uziemić urządzenia technologiczne stacji pomp próżniowych;
- Uziemić rurociągi projektowanej instalacji próżniowej;
- Zaprojektować okablowanie systemu monitoringu (alarmów klinicznych) i wizualizacji stacji pomp próżniowych, wg p. 4.0. Opisu technicznego oraz schematu systemu wizualizacji zawartym na załączniku nr 1 – Schemat systemu SCADA – monitoring i wizualizacja stacji pomp próżniowych.



- Zaprojektować zasilanie i okablowanie elementów i urządzeń wentylacji mechanicznej, wg wytycznych zawartych w projekcie wentylacji mechanicznej

**UWAGA:**

**ZASILANIE SYSTEMU MONITORINGU (ALARMÓW EKSPLOATACYJNYCH) I WIZUALIZACJI STACJI POMP PRÓŻNIOWYCH – REZERWOWANE.**

## **6.0. WYTYCZNE MONTAŻU.**

### **6.1. Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – demontaże.**

- a) należy zdemontować urządzenia istniejącej stacji pomp próżniowych wodnych, tj.
- trzy zestawy po dwie pompy próżniowe wodne typu PW.4.23 firmy Hydro – Vacuum, łącznie ze stalowymi konstrukcjami wsporczymi;
  - dwa zbiorniki buforowe próżni, każdy o pojemności 1,5 m<sup>3</sup>;
  - zestaw filtrów antybakteryjnych oraz naczyń obserwacyjnych;
  - rurociągi instalacji próżni, rurociągi instalacji cyrkulacji wody roboczej dla pomp próżniowych wewnątrz pomieszczenia stacji pomp, łącznie ze zbiornikiem wody roboczej, pompą cyrkulacyjną, agregatem wody lodowej, który służy do chłodzenia wody roboczej, a który jest zainstalowany na zewnątrz budynku;

**UWAGA:**

**W związku z tym, że instalacja próżni jest instalacją brudną, wszelkie roboty demontażowe w stacji pomp próżniowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością. Pracowników delegowanych do demontażu urządzeń i rurociągów w obrębie likwidowanej istniejącej stacji pomp próżniowych należy wyposażyć w stosowny ubiór ochronny i maski w celu ochrony przed możliwym kontaktem z wirusami (np. WZW typu B) oraz bakteriami chorobotwórczymi obecnymi w instalacji próżniowej.**

### **6.2. Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – niezbędne roboty budowlane.**

- a) Należy uzupełnić ubytki w tynku na ścianach i posadzce pomieszczenia istniejącej stacji pomp próżniowych, powstałe po demontażach urządzeń i rurociągów istniejącej stacji pomp próżniowych;
- b) Roboty budowlane, łącznie z malowaniem ścian należy wykonać, po wykonaniu instalacji wentylacji mechanicznej, a przed montażem urządzeń nowej stacji pomp próżniowych;

**UWAGA:**

Zakres niezbędnych robót budowlanych zostanie ujęty w odrębnym rozdziale przedmiaru robót oraz kosztorysu inwestorskiego, do projektu wykonawczego instalacji gazów medycznych.

### **6.3. Stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA – urządzenia technologiczne – roboty montażowe.**

- c) Montaż agregatu próżniowego, łącznie z czwartą, rezerwową pompą próżniową, należy wykonać wg DTR dostarczonej przez producenta agregatów;
- d) Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić próbny rozruch stacji oraz ustawić wysokość podciśnienia pracy próżni;
- e) Sprawdzić działanie urządzeń w trybie pracy normalnej i w trybie pracy awaryjnej;
- f) Ciśnienie próbne dla przewodów próżni montowanych w pomieszczeniu stacji wynosi 1,0 MPa;
- g) Roboty montażowe stacji sprężarek należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” – p. 8 i 12. Obsługę i eksploatację agregatów sprężonego powietrza oraz pozostałych urządzeń należy wykonać wg dostarczonej przez producenta DTR;

#### 6.4. Projektowana stacja pomp próżniowych w Budynku M-VA - instalacje rurociągowie.

- a) Instalacje rurociągowie instalacji gazów medycznych należy wykonywać zgodnie z normą EN ISO 7396-1:2016-07 „Systemy rurociągowie do gazów medycznych – Część 1: Systemy rurociągowie do sprężonych gazów medycznych i próżni”, oraz Norma PN-EN ISO 7396-2:2007 „Systemy rurociągowie do gazów medycznych – Część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne”;
- b) Roboty montażowe należy wykonać wg „Wytycznych budowy i eksploatacji instalacji tlenowych w zakładach leczniczych” oraz wg poradnika „Instalacje z rur miedzianych” – wydanego przez COBRTI „Instal”.
- c) Badanie wytrzymałości mechanicznej próżniowych systemów rurociągowych: próbę należy wykonywać pod ciśnieniem 5 bar, a czas trwania próby powinien wynosić 5 minut – wg p. 12.6.1.1. normy EN ISO 7396-1:2016;
- d) Badanie szczelności próżniowego systemu rurociągowego: próbę należy wykonywać przy nominalnym podciśnieniu roboczym próżni, a czas trwania próby powinien wynosić 1h – wg p. 12.6.1.2. normy EN ISO 7396-1:2016;
- e) Badanie wytrzymałości mechanicznej systemów rurociągowych do sprężonych gazów medycznych: próbę należy wykonywać pod ciśnieniem wynoszącym 1,2-krotność maksymalnego ciśnienia roboczego, a czas trwania próby powinien wynosić 5 minut – wg p. 12.6.1.3. normy EN ISO 7396-1:2016;
- f) Badanie szczelności systemów rurociągowych do sprężonych gazów medycznych: próbę należy wykonywać pod ciśnieniem roboczym, a czas trwania próby powinien wynosić 2-24h – wg p. 12.6.1.4. normy EN ISO 7396-1:2016;
- g) Instalacje można zatynkować po przeprowadzeniu prób ciśnienia z wynikiem pozytywnym;
- h) Badania odbiorcze.  
Badania odbiorcze po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych gazów medycznych i zainstalowaniu punktów poboru obejmują:
  - Kontrolę podwieszeń uchwytów i wsporników;
  - Kontrolę oznakowania rurociągów;
  - Próbę wytrzymałości mechanicznej – próba ciśnieniowa;
  - Próbę szczelności;
  - Próbę na obecność przeszkód w przepływie;
  - Badanie lub sprawdzanie wydajności systemu;
  - Badanie źródła zasilania;
  - Próby instalacji kontrolnych i alarmowych;
  - Sprawdzenie prawidłowości oznakowania rurociągów i armatury;
- i) przewody instalacji gazów medycznych powinny być oznakowane wg normy EN ISO 5359 paskami barwnymi w następujących kolorach:
  - Próżnia - kolor żółty;

**Oprócz oznakowania barwnego na rurociągach należy opisać w sposób trwały prowadzone medium – nazwę gazu i zaznaczyć kierunek jego przepływu. Opis powinien być wykonany za pomocą liter o wysokości nie mniejszej niż 6 mm.**

**W tym celu można zastosować np. barwne naklejki lub trwale przywieszki zawierające wyżej przedstawione informacje. Naklejki lub napisy powinny być naniesione na rurociągi przy zachowaniu odstępów nie większych niż 10 m. Dodatkowo, oznaczenia powinny zostać naniesione w bezpośrednim pobliżu kolan i trójników, przed ścianami i przegrodami.**

#### 7.0. WYTYCZNE OBSŁUGI.

Niniejsze wytyczne mają charakter informacyjny i pomocniczy przy eksploatacji instalacji oraz źródeł zasilania gazów medycznych i stanowią jedynie wprowadzenie do instrukcji użytkowania, którą zgodnie z p. 13.2. normy EN ISO 7396-1, musi dostarczyć Użytkownikowi Wykonawca (Wytwórca) instalacji.

Celem tej części opisu jest określenie zakresu podstawowych czynności eksploatacyjnych instalacji gazów medycznych i źródeł zasilania, gwarantujących niezakłóconą ciągłość ich działania a tym samym bezpieczeństwo pacjentów.

#### 7.1. Personel obsługujący instalacje oraz źródła zasilania gazów medycznych.

Obsługę instalacji gazów medycznych oraz źródeł zasilania, mogą wykonywać wyłącznie pracownicy przeszkoleni w zakresie BHP przy użytkowaniu i eksploatacji instalacji, oraz butli z gazami sprężonymi, posiadający wymagane i aktualne uprawnienia.

#### 7.2. Czynności obsługowe instalacji oraz źródeł zasilania gazów medycznych.

Czynności obsługowe i eksploatacyjne, ze względu na częstość ich wykonywania zostały podzielone na:

- P1 – Czynności codzienne;
- P2 – Czynności tygodniowe;  $P2 = 7 \times P1$
- P3 – Czynności miesięczne;  $P3 = 4 \times P2$
- P4 – Czynności półroczne;  $P4 = 6 \times P3$
- P5 – Czynności roczne;  $P5 = 2 \times P2$

Czynność obsługowa	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Instalacje rurociąagowe</b>					
Sprawdzenie stanu instalacji na podstawie telefonicznych informacji z poszczególnych oddziałów szpitala od osób pisemnie wyznaczonych do współpracy.	X	X	X	X	X
Uzyskanie informacji dotyczące wskazań manometrów gazów i próżni oraz stanu sygnalizacji awaryjnej na poszczególnych oddziałach. Uzyskane wyniki porównać z ciśnieniami w źródłach zasilania poszczególnych gazów.	X	X	X	X	X
Dokonanie przeglądu instalacji całej sieci rurociąagów przez kontrolę wskazań manometrów i wakuometrów oraz sygnalizatorów na poszczególnych oddziałach szpitala. Uzyskane wyniki należy porównać z odczytami w tlenowni, stacji sprężarek powietrza i pomp próżni, rozprężalni podtlenku azotu.		X	X	X	X
Sprawdzenie stanu technicznego oraz ilości gazów w alternatywnych miejscowych źródłach zasilania instalacji tlenu.		X	X	X	X
Odwodnienie instalacji przez korki odwadniające (odwadniacze).			X	X	X
Sprawdzenie czystości odwadniaczy.			X	X	X
Przeprowadzenie prób szczelności instalacji (lub w razie stwierdzenia nieproporcjonalnego zużycia gazów).				X	X
Przeprowadzenie próby szczelności zaworów odcinających.				X	X
Przeprowadzenie próby szczelności zaworów nadmiarowych.				X	X
<b>Stacja pomp próżniowych</b>					
Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń.	X	X	X	X	X
Sprawdzenie temperatury w pomieszczeniu stacji.	X	X	X	X	X
Sprawdzenie czystości naczynia obserwacyjnego próżni.	X	X	X	X	X
Sprawdzenie poziomu oleju w pompach.	X	X	X	X	X
Sprawdzenie działania systemu wentylacji stacji.	X	X	X	X	X

Czynność obsługowa	P1	P2	P3	P4	P5
Sprawdzenie poziomu drgań i hałasu urządzeń stacji.	X	X	X	X	X
Sprawdzenie stanu zasilania elektrycznego urządzeń.	X	X	X	X	X
Sprzątanie pomieszczenia stacji.		X	X	X	X
Sprawdzenie działania systemu chłodzenia wody obiegowej oraz wentylacji stacji.				X	X
Przeprowadzenie próby szczelności instalacji wewnątrz stacji.					X
Sprawdzenie skuteczności uziemienia urządzeń w stacji.					X
Sprawdzenie stanu technicznego instalacji elektrycznej.					X



#### UWAGA

Wszystkie nie wymienione powyżej czynności należy wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w DTR urządzeń oraz „Instrukcjach obsługi” opracowanymi przez Wytwórcę (Wykonawcę) instalacji gazów medycznych.

### 7.3. Zagadnienia związane z ochroną ppoż. i bhp przy eksploatacji instalacji oraz źródeł zasilania gazów medycznych.

#### 7.3.1. Ogólne zasady porządkowe.

- Przynajmniej raz w tygodniu pomieszczenia źródeł zasilania należy sprzątać.
- Wszystkie elementy instalacji gazów medycznych muszą być utrzymane w czystości.

#### 7.3.2. Sprzęt ppoż. i bhp.

- W pomieszczeniach stacji pomp próżniowych, w pobliżu drzwi należy zainstalować:
  - Gaśnica śniegowa 6 kg 1 szt.;
  - Koc gaśniczy 1 szt.;

### 8.0. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 7 kwietnia 2022 r. – o wyrobach medycznych (Dz.U. 2022 poz. 974, z dnia 7 kwietnia 2022 r.).
- Ustawa z dnia 11 września 2015 r., o zmianie ustawy o wyrobach medycznych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2015, poz. 1918 z dnia 19 listopada 2015 r.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie standardu organizacyjnego opieki zdrowotnej w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii (Dz.U. 2016 poz. 2218 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz.U. 2019 poz. 595 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie standardu organizacyjnego opieki zdrowotnej w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii (Dz.U. 2016 poz. 2218 z późniejszymi zmianami).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz.U. 2004 nr 7 poz. 59).
- Norma PN EN ISO 13485:2016 „Wyroby Medyczne. Systemy Zarządzania Jakością. Wymagania do celów przepisów prawnych”;
- Norma PN EN ISO 14971:2012 „Wyroby medyczne - Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych”;
- Norma PN EN ISO 7396-1:2016-07 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych - Część 1: Systemy rurociągowe do sprężonych gazów medycznych i próżni”;
- Norma PN EN ISO 9170-1:2009 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych. Część 1: Punkty poboru do sprężonych gazów medycznych i próżni”;
- Norma PN EN ISO 7396-2:2007 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych - Część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne”;
- Norma PN EN ISO 13348:2008 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”;
- Norma PN EN ISO 17672:2016-12 – „Lutowanie twarde – Spoiwa”;
- Norma PN EN ISO 13585:2012 – „Lutowanie twarde -- Kwalifikowanie lutowaczy i operatorów lutowania twardego”;
- 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”;
- Norma PN EN 1254-4:2004 - „Miedź i stopy miedzi -- Łączniki instalacyjne -- Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych lub zaciskowych”
- Norma PN EN ISO 9170-2:2010 - Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 2: „Punkty poboru do systemów odciągu gazów anestetycznych”;
- Norma EN ISO 11197:2016-06 Jednostki Zaopatrzenia Medycznego;
- Norma EN ISO 15001:2011 „Urządzenia anestetyczne i respiratory -- Przydatność do stosowania z tlenem”
- Norma EN ISO 5359:2008/A1:2011 „Urządzenia do anestezji i oddychania -- Zespoły węży niskociśnieniowych do gazów medycznych”;
- Norma EN ISO 15223-1:2016 – „Wyroby medyczne -- Symbole do stosowania na etykietach wyrobów medycznych, w ich oznakowaniu i w dostarczanych z nimi informacjach”
- Norma EN 1041:2008 „Informacje dostarczane przez producenta wraz z wyrobem”;
- EN ISO 62366-1:2015 – Zastosowanie inżynierii użyteczności do instalacji gazów medycznych;
- Norma EN 60601-1-6:2010 „Medyczne urządzenia elektryczne -- Część 1-6: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego - Norma uzupełniająca: Użyteczność.”
- Norma EN 60601-1-8:2007/A11:2017 – „Medyczne urządzenia elektryczne - Część 1-8: Ogólne wymagania bezpieczeństwa - Norma uzupełniająca: Ogólne wymagania, badania i wytyczne dotyczące systemów alarmowych w medycznych urządzeniach elektrycznych i medycznych systemach elektrycznych”;

- Norma EN 60601-1:2006/A1:2013 „Medyczne urządzenia elektryczne - Część 1: Wymagania ogólne dot. bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowanie zasadnicze”;

## **9.0. KLAUZULA.**

- Wykonawca niżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Opracował  
mgr inż. Andrzej Komisarz