

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **A. CZEŚĆ OPISOWA**

1. Dane ogólne
2. Opis technologiczny projektowanych instalacji gazów medycznych.
  - 2.1 Rozwiązania projektowe instalacji gazów medycznych.
  - 2.2 Instalacji gazów medycznych – rurociągi.
  - 2.3 Instalacji gazów medycznych – armatura.
  - 2.4 Instalacji gazów medycznych – punkty poboru.
  - 2.5 Instalacje gazów medycznych – certyfikaty materiałowe.
3. System alarmów klinicznych – sygnalizacja stanu gazów medycznych;
4. Projektowane źródła zasilania instalacji gazów medycznych.
5. Wytyczne dla branż projektowych.
6. Wytyczne montażu.
7. Wytyczne obsługi.
8. Przepisy związane.
9. Klauzula.

### **B. CZEŚĆ RYSUNKOWA**

1.	Rzut piwnic budynek „K” – instalacje gazów medycznych.	1: 100
2.	Rzut parteru budynki „K” i „H1” – instalacje gazów medycznych.	1: 100
3.	Rzut I piętra budynki „K” i „H1” – instalacje gazów medycznych.	1: 100
4.	Rozwinięcie instalacji gazów medycznych.	1:100
5.	Przyścienna rozprężalnia tlenu - schemat technologiczny.	-
6.	Przyścienna rozprężalnia tlenu – zestawienie urządzeń.	1:50
7.	Stacja pomp próżniowych – schemat technologiczny.	-
8.	Stacja pomp próżniowych – zestawienie.	1:50

## **A. OPIS TECHNICZNY.**

### **1.0. DANE OGÓLNE.**

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

„WYKONANIE INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH WRAZ ZE ŹRÓDŁAMI ZASILANIA DLA BUDYNKÓW „K” I „H1” SZPITALA ŚWIĘTEJ TRÓJCY, ZLOKALIZOWANEGO W PŁOCKU PRZY UL. KOŚCIUSZKI 28”

#### **1.2. Adres inwestycji:**

SZPITAL ŚWIĘTEJ TRÓJCY W PŁOCKU,  
UL. KOŚCIUSZKI 28, 09-402 PŁOCK

#### **1.3. Inwestor:**

PŁOCKI ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ SP. Z O. O.,  
UL. KOŚCIUSZKI 28, 09-402 PŁOCK;

#### **1.4. Podstawa opracowania:**

- Zlecenie Inwestora;
- Podkłady architektoniczne budynków „K” i „H1”
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Obowiązujące normy i przepisy.

#### **1.5. Zakres opracowania:**

Opracowanie obejmuje projekt budowlano - wykonawczy instalacji gazów medycznych dla inwestycji: „Wykonanie instalacji gazów medycznych wraz ze źródłami zasilania dla Budynków „K” i „H1” Szpitala św. Trójcy, zlokalizowanego w Płocku przy ul. Kościuszki 28”.

Zakres opracowania obejmuje piwnice, parter oraz I piętro budynku „K” oraz parter i I piętro budynku „H1”.

Zakres projektu budowlano - wykonawczego instalacji gazów medycznych obejmuje:

- a) instalacje rurociągowie gazów medycznych czyli:
  - instalację tlenu;
  - instalację próżni;
- b) źródła zasilania instalacji gazów medycznych, czyli:
  - przyścienną rozprężalnię tlenu;
  - stację pomp próżniowych;
- c) systemy alarmów klinicznych gazów medycznych;

### **2.0. OPIS TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH.**

Projektowane instalacje gazów medycznych, a właściwie system rurociągowy do gazów medycznych, zgodnie z Dyrektywą 93/42/EEC oraz przepisami krajowymi (Ustawa o wyrobach medycznych z dnia 20 maja 2010 r. Dz. U. Nr 107 z poz. 679, z późniejszymi zmianami), są wyrobem medycznym klasy IIb.

Instalacja gazów medycznych jest uznawana za wyrób medyczny wtedy, kiedy jego projektowanie, instalowanie oraz odbiór końcowy odbywa się na podstawie normy - EN ISO

7396-1:2016-07 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych - Część 1: Systemy rurociągowe 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. Rozwiązania projektowe instalacji gazów medycznych.**

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem Oddziały zlokalizowane na parterze oraz na I piętrze budynku „K” oraz na parterze i I piętrze budynku „H1”, zostaną wyposażony w następujące instalacje gazów medycznych, czyli w:

- instalację tlenu;
- instalację próżni medycznej;

Dla prawidłowego funkcjonowania zaprojektowanych instalacji gazów medycznych niezbędna jest budowa źródeł zasilania dla tych instalacji czyli:

- przyściennej rozprężalni tlenu;
- stacji pomp próżniowych;

Projekt zakłada wykonanie w budynku „K” pionu instalacji gazów medycznych oznaczonego „PK”. Za pośrednictwem tego pionu główne rurociągi zasilające tlen i próżni zostaną doprowadzone na poziom I piętra budynku „K”. Ponieważ nie ma połączenia między budynkami „K” oraz „H1” ani w poziomie piwnic, ani w poziomie parteru, dlatego główne rurociągi zasilające przeznaczone dla zasilania budynku „H1”, od pionu „PK” poprzez łącznik między budynkami „K” oraz „H1”, zostaną doprowadzone do drugiego projektowanego pionu instalacji gazów medycznych oznaczonego „PH”, zlokalizowanego w budynku „H1”. Za pośrednictwem tego pionu będą zasilane projektowane instalacje w zlokalizowanym na parterze budynku „H1” Oddziału Psychiatrii, oraz zlokalizowanego na I piętrze Oddziału Chorób Wewnętrznych.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora projektowane instalacje tlenu i próżni zostaną doprowadzone do wszystkich wskazanych pomieszczeń, które mają być wyposażone w punkty poboru gazów medycznych montowane w ściennych panelach nadłóżkowych oraz bezpośrednio w tynku.

Projektowane instalacje gazów medycznych, będą rozprowadzane wzdłuż korytarzy, w przestrzeni stropów podwieszonych – tam, gdzie będą występowały, pod przewodami elektrycznymi i pod lub nad kanałami wentylacyjnymi. W pomieszczeniach, w których nie będą instalowane stropy podwieszane, rurociągi zasilające, a także wszystkie odgałęzienia od poziomów do ściennych jednostek zasilających oraz do ściennych punktów poboru będą prowadzone w tynku. Trasy projektowanych rurociągów instalacji gazów medycznych oraz lokalizację projektowanych pionów PK i PH, przedstawiono na rzutach piwnic, parteru oraz I piętra budynku „K” oraz na rzucie parteru oraz I piętra budynku „H1” Szpitala.

Lokalizację projektowanych źródeł zasilania gazów medycznych, czyli stacji pomp próżniowych – przedstawiono na rzucie piwnic budynku „K” - rysunek nr GM-1, natomiast lokalizację przyściennej rozprężalni tlenu przedstawiono na rzucie parteru budynku „K” – rys. nr GM-2.

Projektowane w obu budynkach instalacje gazów medycznych zostały podzielone na strefy instalacji. Łącznie zaprojektowano 8 stref instalacji, które będą obejmowały w budynku „K”:

- Oddział Łóżkowy Pediatrii;
- Pracownię Endoskopii;
- Wydzielony Odcinek Łóżkowy „Plaza”;
- Oddział Chorób Wewnętrznych;

- Salę Wzmoczonego Nadzoru;  
w budynku „H1”:
- Oddział Psychiatrii na parterze;
- Oddział Chorób wewnętrznych na I piętrze;

Każda projektowana strefa instalacji będzie wyposażona w strefowy zespół kontrolny (skrzynka zaworowa) – SZK. Strefowy zespół kontrolny umożliwia optyczną kontrolę ciśnienia gazów medycznych.

Strefowe zespoły kontrolne posiadają wbudowane punkty poboru, pozwalające na awaryjne zasilanie sprężonymi gazami medycznymi (z butli – poprzez reduktor) obsługiwanego fragmentu instalacji.

Każdy strefowy zespół kontrolny - skrzynka zaworowa, powinna być opatrzona stosownymi opisami. Opis dla gazów sprężonych (tlen):

**UWAGA:**

MEDYCZNE ZAWORY GAZOWE DLA (OPIS KONTROLOWANEJ STREFY) – NIE ZAMYKAĆ ZAWORÓW Z WYJĄTKIEM SYTUACJI AWARYJNYCH.

Opis dla próżni:

**UWAGA:**

ZAWORY PRÓŻNI DLA (OPIS KONTROLOWANEJ STREFY) – NIE ZAMYKAĆ ZAWORU Z WYJĄTKIEM SYTUACJI AWARYJNYCH.

Zamontowane w strefowych zespołach kontrolnych - SZK strefowe zawory odcinające – kulowe będą umożliwiały w sytuacjach awaryjnych odcięcie danej strefy.

Strefowe zespoły kontrolne są jednocześnie elementem systemu sygnalizacji awaryjnej gazów medycznych i powinny spełniać wymogi normy EN ISO 7396-1.

Ciśnienia robocze dla projektowanych instalacji gazów medycznych wynoszą:

- 0,5 MPa (5 bar) – dla instalacji tlenu;
- 0,06 MPa (0,6 bar) dla instalacji próżni medycznej;

## **2.2. 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 muszą posiadać odrębnego certyfikatu dla wyrobu medycznego.

Rury należy łączyć przez lutowanie twarde, przy użyciu spoiwa 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

Montaż przewodów instalacji gazów medycznych musi być realizowany, w ścisłej koordynacji z wykonawstwem instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji elektrycznych.

### **2.3. Instalacje gazów medycznych – punkty poboru.**

Instalacje gazów medycznych będą zakończone punktami poboru wykonanymi zgodnie z normą EN ISO 9170 – 1.

Projektowane punkty poboru gazów medycznych będą instalowane w jednostkach zasilających takich jak: ścienne panele nadłóżkowe, oznaczone w projekcie – PN,  
Zastosowane medyczne jednostki zasilające powinny spełniać wymogi normy PN-EN ISO 11197:2016-06 Jednostki Zaopatrzenia Medycznego.

### **2.4. Instalacje gazów medycznych – armatura.**

W instalacjach gazów medycznych tj. instalacjach tlenu, próżni, sprężonego powietrza medycznego, podtlenu azotu i odciągu gazów po anestetycznych, 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 i podtlenu azotu powinny posiadać atest na zgodność z tlenem.

Zastosowane zawory kulowe, pełno przelotowe, 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.

### **2.5. 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 oraz posiadać wymagane certyfikaty dla wyrobów medycznych klasy IIb. Dotyczy to następujących materiałów i urządzeń:

- Rury certyfikat na zgodność z normą PN-EN ISO 13348;
- Lut – LS45 certyfikat na zgodność z normą PN-EN ISO 17672;
- Strefowe zespoły kontrolne – certyfikat dla wyrobu medycznego klasy IIb;
- Punkty poboru gazów medycznych – certyfikat dla wyrobu medycznego klasy IIb;
- Jednostki zaopatrzenia medycznego (jednostki zasilające) – certyfikat dla wyrobu medycznego klasy IIb;
- Źródła zasilania – tablice redukcyjne tlenu, podtlenu azotu i dwutlenku węgla, stacja sprężarek powietrza medycznego oraz stacja pom próżniowych – certyfikat dla wyrobu medycznego klasy IIb;
- Stacja pomp próżniowych – certyfikat dla wyrobu medycznego klasy IIa;

Pozostałe materiały powinny odpowiadać, co do jakości, wymagom 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. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.
- Przyrządy kontrolno – pomiarowe, powinny posiadać certyfikaty potwierdzające przeprowadzenie kalibracji przez ich producenta. Kopie certyfikatów będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.
- 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. SYSTEM ALARMÓW KLINICZNYCH - SYGNALIZACJA STANU GAZÓW MEDYCZNYCH.**

Zgodnie z wymaganiami normy EN ISO 7396-1, projektowane w budynkach „K” oraz „H1” instalacje gazów medycznych, będą wyposażone w system alarmów klinicznych czyli system automatycznej sygnalizacji stanu gazów medycznych.

System alarmów klinicznych gazów medycznych składa się ze strefowych zespołów kontrolnych – SZK oraz analogowych sygnalizatorów gazów medycznych – SGM, które będą wbudowane w ścianki frontowe SZK.

System alarmów klinicznych przeznaczony jest do kontroli parametrów pracy instalacji gazów medycznych i sygnalizowania służbom medycznym stanów awaryjnych tych instalacji.

W skrzynce SZK zabudowane są czujniki ciśnienia, podłączone do przewodów instalacji gazów medycznych, na których zamontowane są awaryjne zawory odcinające - kulowe. Skrzynki zaworowo – informacyjne oraz sygnalizatory montowane będą we wnękach o wymiarach podanych w kartach katalogowych.

Zakresy ciśnienia i podciśnienia po przekroczeniu, których następuje alarm świetlny i akustyczny:

- Ciśnienie tlenu - poniżej 0,4 MPa i powyżej 0,6 MPa;
- Podciśnienie próżni - powyżej 0,06 MPa i poniżej 0,09 MPa;

Sygnal o przekroczeniu wielkości ciśnienia i podciśnienia nastawionych na czujnikach ciśnienia, przesyłany będzie przewodami elektrycznymi z panelu sygnalizacji gazów zainstalowanego w skrzynce zaworowo - informacyjnej do sygnalizatorów. Sygnały alarmowe trwają dopóki ciśnienie lub podciśnienie w instalacjach nie wróci do normy. Sygnalizatory sygnalizują alarmem zarówno przekroczenie o 20%, jak i spadek o 20% ciśnienia roboczego.

Zastosowany system sygnalizacji powinien spełniać wymogi normy EN ISO 7396-1.

### **4.0. PROJEKTOWANE ŹRÓDŁA ZASILANIA INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH.**

Zgodnie z treścią normy EN ISO 7396-1:2016-07 „Systemy rurociągowo do gazów medycznych - Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni”, w przypadku, gdy zakład opieki zdrowotnej produkuje gaz medyczny na miejscu, na przykład powietrze medyczne, syntetyczne lub tlen 93, a także próżnię oraz pozostałe gazy medyczne, to zakład opieki zdrowotnej jest odpowiedzialny za wszystkie aspekty jakości gazu medycznego.

#### **4.1. Źródła zasilania gazów medycznych – rozwiązania projektowe.**

Zakres inwestycji będącej przedmiotem projektu obejmuje, oprócz wykonania instalacji gazów medycznych w Budynkach „K” i „H1” Szpitala św. Trójcy, obejmuje także wykonanie źródeł zasilania instalacji tlenu i próżni.

Instalacja tlenu – będzie zasilana z projektowanej przyściennej rozprężalni tlenu, zlokalizowanej na poziomie terenu, przy ścianie zewnętrznej budynku „K” Szpitala.

Instalacja próżni – z projektowanej stacji pomp próżniowych zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu w poziomie piwnic projektowanego budynku „K” Szpitala.

Lokalizację projektowanych źródeł zasilania gazów medycznych, czyli stacji pomp próżniowych – przedstawiono na rzucie piwnic - rysunek nr GM-1, natomiast lokalizację przyściennej rozprężalni tlenu przedstawiono na rzucie parteru – rys. nr GM-2.

#### **4.1.1. Rozprężalnia tlenu.**

Projektowana rozprężalnia tlenu będzie docelowym źródłem zasilania dla projektowanej instalacji tlenu w budynkach „K” i „H1” Szpitala św. Trójcy, zlokalizowanego w Płocku.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem rozprężalnia tlenu zostanie wyposażona w dwustopniową automatyczną tablicę redukcyjną z priorytetem zbiornika źródła zewnętrznego – w tym wypadku wiązki 16 butli z tlenem, która będzie pracowała jako źródło podstawowe. Rozprężalnia będzie się składała z tablicy redukcyjnej oraz dwóch ramp tlenowych po 6 butli każda, które będą pełniły funkcję rezerwowego oraz awaryjnego źródła zasilania.

Projektowana rezerwowa rozprężalnia tlenu będzie wyposażona w następujące urządzenia:

- Automatyczną, dwustopniową tablicę redukcyjną, o przepustowości maksymalnej do 30 Nm<sup>3</sup>/h, z priorytetem zasilania ze źródła zewnętrznego. W trakcie samodzielnej pracy tablica redukuje ciśnienie tlenu podawanego z wiązki butli.  
Rozprężalnia rezerwowa włącza się do pracy automatycznie w przypadku, zaniku zasilania ze strony wiązki. W trakcie pracy w trybie awaryjnym tablica automatycznie przełącza zasilanie z jednej rampy (kolektora) na drugą, jeżeli ciśnienie w aktualnie pracującej rampie spadnie poniżej 1,0 MPa (10 bar). Tablica redukcyjna jest wyposażona w przetworniki ciśnienia, przeznaczone do monitorowania ciśnienia tlenu w obu rampach tlenowych;
- układ redukcyjny I stopnia redukujący ciśnienie tlenu z wiązki butli z tlenem;
- 2 podwójne rampy 6 butlowe - butle o pojemności wodnej 40 lub 50 litrów podłączone do tablicy redukcyjnej;

Rozprężalnia zostanie zabudowana we 4 segmentach przyściennej wiaty, usytuowanych przy ścianie zewnętrznej budynku „K” Szpitala.

Schemat technologiczny projektowanej rozprężalni tlenu, jest zgodny z wymaganiami normy EN ISO 7396-1:2016-07 – „Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 1: Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”.

Lokalizację rozprężalni przedstawiono na rysunku nr GM-2, schemat technologiczny na rys. nr GM-5, a zestawienie projektowanych urządzeń na rysunku nr GM-6.

#### **4.1.2. Stacja pomp próżniowych.**

Projektowana stacja pomp próżni medycznej będzie docelowym źródłem zasilania dla projektowanej instalacji próżni w budynkach „K” i „H1” Szpitala św. Trójcy, zlokalizowanego w Płocku.

Projektowana stacja pomp próżniowych będzie wyposażona w agregat próżniowy typu AVA 160M. Agregat tego typu jest wyposażony w trzy pompy próżniowe typu AT 63B podłączone do zbiornika agregatów pojemności 435 l.

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

Pomieszczenie stacji pomp próżniowych, w przypadku braku wentylacji grawitacyjnej będzie wentylowane mechanicznie.

Schemat projektowanej stacji pomp próżniowych jest zgodny z wymogami normy EN - ISO 7396-1 – „Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 1: Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”

Zgodnie z Ustawą o wyrobach medycznych (Dz. U. nr 107, poz. 679 z dnia 17 czerwca 2010 r.), z późniejszymi zmianami, projektowana stacja pomp próżniowych powinna posiadać certyfikat dla wyrobu medycznego dla IIa.

Lokalizację stacji pomp próżniowych przedstawiono na rysunku nr GM-1, schemat technologiczny na rysunku nr GM-7, a zestawienie urządzeń na rysunku nr GM-8.

### **5.0. WYTYCZNE DLA BRANŻ PROJEKTOWYCH.**

#### **5.1. System alarmów klinicznych - sygnalizacja gazów medycznych.**

a) Roboty elektryczne.

- Wykonać zasilanie elementów systemu alarmów klinicznych - sygnalizacji awaryjnej gazów medycznych, to jest strefowych zespołów kontrolnych SZK (skrzynki zaworowo – informacyjne), napięciem 24V AC.
- Zasilanie systemu alarmów klinicznych - sygnalizacja gazów medycznych - rezerwowane.
- Uziemić instalacje gazów medycznych;

## **5.2. Pomieszczenia źródeł zasilania gazów medycznych.**

a) Branża architektoniczno budowlana.

- Zaprojektować pomieszczenie stacji pomp próżniowych – pomieszczenie w poziomie piwnic projektowanego budynku „K” Szpitala - lokalizacja wg rzutu piwnic oraz wytycznych technologicznych od branży gazy medyczne;
- Drzwi wejściowe do każdego z pomieszczeń źródeł zasilania o szerokości minimum 100 cm.
- Dane dotyczące hałasu wytwarzanego przez agregat próżniowy 68 dBA zmierzone w odległości 1,0 m, ściany wewnętrzne i strop w pomieszczeniu stacji pomp próżniowych, należy zaizolować akustycznie za pomocą płyt z wełny mineralnej gr. 75 mm mocowanych bezpośrednio do podłoża kołkami stalowymi.

b) Branże instalacyjne.

- Pomieszczenia stacji pomp próżniowych z temperaturą w zimie nie niższą niż + 8°C;
- Pomieszczenia stacji pomp próżniowych wentylowane grawitacyjnie, a w przypadku braku takiej możliwości – wentylowane mechanicznie.
- Temperatura w pomieszczeniu stacji pomp próżniowych **nie może przekroczyć 35° C**;
- W pomieszczeniu stacji pomp próżniowych – zamontować zawór ze złączką do węża oraz wykonać kratkę ściekową – lokalizacja kratki zgodnie z rzutem piwnic;

c) Źródła zasilania - branża elektryczna.

- Do pomieszczenia stacji pomp próżniowych doprowadzić energię elektryczną do zasilania pomp agregatu próżniowego – 3 x 1,5 kW;
- W pomieszczeniu stacji pomp próżniowych, przewidzieć 1 podwójne gniazdo elektryczne 0,5 kW;
- We wiacie na rozprężalnię tlenu przewidzieć montaż podwójnego gniazda 230 V;

UWAGA:

ZASILANIE STACJI POMP PRÓŻNIOWYCH, A TAKŻE SYSTEMU ALARMÓW KLINICZNYCH – REZERWOWANE.

## **6.0. WYTYCZNE MONTAŻU.**

### **6.1. Instalacje gazów medycznych.**

- a) Instalacje gazów medycznych należy wykonywać zgodnie z normą EN ISO 7396-1:2016-07 – „Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 1: Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”.
- b) Roboty montażowe należy wykonać wg „Wytycznych budowy i eksploatacji instalacji tlenowych w zakładach leczniczych” oraz wg poradnika „Instalacje z rur miedzianych” - wydane przez COBRTI „Instal”.
- c) Ciśnienie próbne dla przewodów instalacji wynosi 1,0 MPa - czas trwania próby - 24 h; instalacje, można zatynkować po przeprowadzeniu prób ciśnienia z wynikiem pozytywnym;



d) Badania odbiorcze.

Badania odbiorcze po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych gazów medycznych i zainstalowaniu punktów poboru obejmują:

- Kontrolę podwieszeń uchwyty i wsporników;
- Kontrolę oznakowania rurociągów;
- Próbę wytrzymałości mechanicznej – próba ciśnieniowa;
- Próbę szczelności;
- Kontrolę zaworów odcinających - strefowych ;
- Próbę na obecność połączeń krzyżowych;
- Próbę na obecność przeszkód w przepływie;
- Sprawdzenie mechanicznego działania punktów poboru i przyporządkowania do odpowiadającej instalacji oraz możliwości identyfikacji;
- Badanie lub sprawdzanie wydajności systemu;
- Badanie zaworów nadmiarowych;
- Badanie źródeł zasilania;
- Próby instalacji kontrolnych i alarmowych;
- Próbę na obecność zanieczyszczeń stałych w rurociągach instalacji;
- Badanie jakości sprężonego powietrza medycznego;
- Napełnienie instalacji właściwym rodzajem gazu;
- Próbę na tożsamość gazu;
- Sprawdzenie prawidłowości oznakowania rurociągów i armatury;

**Badania odbiorcze po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych gazów medycznych i zainstalowaniu punktów poboru należy wykonać wg procedur opisanych w Załączniku „C” do normy EN ISO 7396-1.**

e) przewody instalacji gazów medycznych powinny być oznakowane wg normy EN ISO 5359 paskami barwnymi w następujących kolorach:

- Tlen - kolor biały;
- 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 trwałe 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 przed ścianami i przegrodami oraz w pobliżu punktów poboru.**

- e) Instalacje należy przekazać użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym ustalonym w trakcie rozruchu instalacji gazów medycznych;
  - f) Przejścia, przepusty i piony instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy nie będące granicą strefy pożarowej należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych;
  - g) Przejścia, przepusty i piony instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy (oddzielenia przeciwpożarowe - granice stref pożarowych) należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych oraz zabezpieczyć pożarowo uszczelnieniami o odporności ogniowej jak dany element budowlany. Przepusty instalacji prowadzone przez ściany i stropy nie będące elementami oddzielenia przeciwpożarowego, ale które posiadają klasę odporności ogniowej co najmniej EI 60, wymagają takiego zabezpieczenia jeżeli posiadają średnicę większą niż 4 cm oraz znajdują się w elementach wydzielających pomieszczenia zamknięte (wydzielone klatki schodowe itp.)
- Dla rur z materiałów niepalnych – atestowana, ognioochronna pęczniejąca masa uszczelniająca;

- Przejścia instalacji przez oddzielenia dymoszczelne (korytarze szpitalne, poziome drogi ewakuacyjne) należy uszczelnić materiałem niepalnym;

## **6.2. Przyścienna rozprężalnia tlenu.**

- a) Roboty montażowe w rozprężalni tlenu, należy wykonać zgodnie z normą EN ISO 7396-1:2016-07 – „Systemy rurociągowe dla gazów medycznych – Część 1: Rurociągi dla sprężonych gazów medycznych i próżni”.
- b) Wszystkie urządzenia w rozprężalni gazów medycznych montować zgodnie z DTR dostarczonymi przez producenta;
- c) Sprawdzić działanie urządzeń rozprężalni w trybie pracy normalnej i w trybie pracy awaryjnej;
- d) Użytkownikowi należy przekazać rozprężalnię tlenu pod ciśnieniem roboczym;
- e) Elementy instalacji po stronie wysokiego ciśnienia – powinny posiadać świadectwo przeprowadzenia prób ciśnienia na 1,5 krotną wartość maksymalnego ciśnienia roboczego;
- f) Roboty montażowe rozprężalni gazów medycznych należy wykonać według „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” – p. 8 i 12;
- g) Użytkownikowi należy przekazać rozprężalnię pod ciśnieniem roboczym;
- h) Elementy instalacji tlenowej po stronie wysokiego ciśnienia – rampy tlenowe, kolektory, tablica redukcyjna powinny posiadać świadectwo przeprowadzenia prób ciśnienia na 1,5 krotną wartość maksymalnego ciśnienia roboczego;

## **6.3. Stacja pomp próżniowych.**

- a) Montaż agregatu próżniowego należy wykonać wg DTR dostarczonej przez producenta agregatów;
- b) Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić próbny rozruch stacji oraz ustawić wysokość podciśnienia pracy próżni;
- c) Sprawdzić działanie urządzeń w sprężarkowni w trybie pracy normalnej i w trybie pracy awaryjnej;
- d) Ciśnienie próbne dla przewodów próżni montowanych w pomieszczeniu stacji wynosi 1,0 MPa;
- e) Roboty montażowe stacji pomp próżniowych należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” – p. 8 i 12. Obsługę i eksploatację agregatu próżniowego oraz pozostałych urządzeń należy wykonać wg dostarczonej przez producenta DTR;

## **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:

- Czynności codzienne;
- Czynności tygodniowe;
- Czynności miesięczne;
- Czynności półroczne;
- Czynności roczne;

### **7.2.1. Czynności obsługowe codzienne obejmują:**

#### **Rozprężalnia tlenu.**

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Sprawdzenie temperatury w pomieszczeniu;
- Sprawdzenie tlenu w bateriach rezerwowych;
- Sprawdzenie ciśnienia na wylocie z tablicy redukcyjnej;
- Sprawdzenie szczelności instalacji metodą słuchową;
- Sprawdzenie stanu zasilania elektrycznego urządzeń;

#### **Stacja pomp próżniowych.**

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Sprawdzenie temperatury w pomieszczeniu stacji;
- Sprawdzenie czystości naczynia obserwacyjnego próżni;
- Sprawdzenie poziomu oleju w pompach;
- Sprawdzenie działania systemu wentylacji stacji;
- Sprawdzenie poziomu drgań i hałasu urządzeń stacji;
- Sprawdzenie stanu zasilania elektrycznego urządzeń;

### **7.2.2. Czynności obsługowe tygodniowe obejmują:**

#### **Instalacje rurociągowie.**

- Należy dokonać przeglądu instalacji całej sieci rurociągów przez kontrolę wskazań manometrów i wakuometrów oraz sygnalizatorów na poszczególnych oddziałach szpitala. Uzyskane wyniki porównać z odczytami w tlenowni, stacji sprężarek powietrza medycznego;
- Sprawdzić stan techniczny oraz ilości gazów w alternatywnych miejscowych źródłach zasilania instalacji tlenu.

#### **Rozprężalnia tlenu.**

- Sprzątanie pomieszczenia rozprężalni;

#### **Stacja pomp próżniowych.**

- Sprzątanie pomieszczenia stacji;

### **7.2.3. Czynności obsługowe miesięczne obejmują:**

#### **Instalacje rurociągowie.**

- Odwodnienie instalacji przez korki odwadniające (odwadniacze);
- Sprawdzenie czystości odwadniaczy

#### **Rozprężalnia tlenu.**

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Sprzątnięcie i uporządkowanie pomieszczenia rozprężalni;
- Sprawdzenie szczelności połączeń instalacji rozprężalni;

Stacja pomp próżniowych.

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Sprawdzenie czystości naczynia obserwacyjnego próżni;
- Sprawdzenie stanu filtra bakteryjnego;

7.2.4. Czynności obsługowe półroczne obejmują:

Instalacje rurociąagowe.

- Przeprowadzenie prób szczelności instalacji (lub w razie stwierdzenia nieproporcjonalnego zużycia gazów);
- Przeprowadzenie próby szczelności zaworów odcinających;
- Przeprowadzenie próby szczelności zaworów nadmiarowych;

Rozprężalnia tlenu.

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Sprawdzenie stanu technicznego sprzętu ppoż. i BHP;
- Sprawdzenie stanu powłok lakierniczych urządzeń;

Stacja pomp próżniowych.

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Sprawdzenie temperatury w pomieszczeniu stacji;
- Sprawdzenie czystości naczynia obserwacyjnego próżni;
- Sprawdzenie działania systemu chłodzenia wody obiegowej oraz wentylacji stacji;
- Sprawdzenie poziomu drgań i hałasu urządzeń stacji;
- Sprawdzenie stanu zasilania elektrycznego urządzeń;

7.2.5. Czynności obsługowe roczne obejmują:

Instalacje rurociąagowe.

- Przeprowadzenie prób szczelności instalacji (lub w razie stwierdzenia nieproporcjonalnego zużycia gazów);
- Przeprowadzenie próby szczelności zaworów odcinających;
- Przeprowadzenie próby szczelności zaworów nadmiarowych;

Rozprężalnia tlenu.

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Sprawdzenie skuteczności uziemienia urządzeń rozprężalni;
- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji elektrycznej;
- Sprawdzenie czytelności tablic i znaków ostrzegawczych i informacyjnych;

Stacja pomp próżniowych.

- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji i urządzeń;
- Przeprowadzenie próby szczelności instalacji wewnątrz stacji;
- Sprawdzenie skuteczności uziemienia urządzeń w stacji;
- Sprawdzenie stanu technicznego instalacji elektrycznej

**UWAGA:**

Wszystkie nie wymienione czynności należy wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w DTR urządzeń oraz „Instrukcjami 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.**

- We wiacie rozprężalni tlenu nie wolno palić tytoniu i używać otwartego płomienia.
- We wiacie rozprężalni tlenu nie wolno przechowywać materiałów łatwopalnych, smarów, olejów, zatłuszczonych szmat itp.
- W pomieszczeniach rozprężalni tlenu i stacji pomp próżniowych nie wolno gromadzić ani przechowywać przedmiotów i materiałów nie mających związku z obsługą urządzeń tam zainstalowanych. Nie mogą tam również znajdować szafki na odzież ochronną i roboczą.
- Przynajmniej raz w tygodniu należy pomieszczenia te sprzątać i odkurzać. We wiacie rozprężalni gazów nie wolno wykorzystywać do tego celu odkurzaczy (iskwienie) oraz szmat wełnianych (niebezpieczeństwo zapłonu w atmosferze utleniającej).

Wszystkie elementy instalacji gazów medycznych muszą być utrzymane w czystości

### 7.3.2. Napisy ostrzegawcze.

- a) Na drzwiach rozprężalni tlenu:  
„Nie używać otwartego ognia”  
„Nie palić tytoniu”
- b) Wewnątrz pomieszczenia rozprężalni tlenu:  
„Nie dotykać urządzeń tlenu zatłuszczonymi rękami lub narzędziami”

### 7.3.3. Sprzęt ppoż. i bhp.

- a) W pomieszczeniu rozprężalni tlenu należy przewidzieć lokalizację następującego sprzętu:
  - Gaśnica proszkowa 6 kg 1 szt.;
  - Okulary ochronne 2 pary;
  - Rękawice ochronne 2 pary;
- b) W pomieszczeniach stacji pomp próżni medycznej, w pobliżu drzwi należy zainstalować:
  - Gaśnica śniegowa 6kg 1 szt.;
  - Koc gaśnicy 1 szt.;

## 8.0. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – prawo budowlane (Dz. U. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zm. z 27 marca 2003r. Dz. U. nr 80 z 10 maja poz.718).
- Ustawa z dnia 20 maja 2010 r. – o wyrobach medycznych (Dz. U. nr 107, poz. 679 z dnia 17 czerwca 2010 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 Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 739);
- 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 (Dz. U. 2013, nr 0, poz. 15 z dnia 07 stycznia 2013 r.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z dnia 19 marca 2003 r., poz. 401);

- 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. Nr 7 z dnia 19 stycznia 2004 r., poz. 59);
- Norma EN ISO 13485:2012+AC:2012 „Wyroby Medyczne. Systemy Zarządzania Jakością. Wymagania do celów przepisów prawnych”;
- Norma EN ISO 14971:2012 „Wyroby medyczne - Zastosowanie zarządzania ryzykiem do wyrobów medycznych”;
- Norma EN ISO 7396-1:2016-07 „Systemy rurociągowo do gazów medycznych - Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni”;
- Norma EN ISO 9170-1:2008 „Systemy rurociągowo do gazów medycznych. Część 1: Punkty poboru do sprężonych gazów medycznych i próżni”;
- Norma PN-EN ISO 7396-2:2007 „Systemy rurociągowo 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 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;
- 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 60601-1-8:2011+A1:2013 – „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 980:2008 „Symbole graficzne do stosowania w oznakowaniu wyrobów medycznych”;
- Norma EN 1041:2008 „Informacje dostarczane przez wytwórcę wyrobów medycznych”;
- Norma EN 60601-1:2006+AC:2010 „Medyczne urządzenia elektryczne - Część 1: Wymagania ogólne dot. bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowanie zasadnicze”;
- Norma EN ISO 15001:2011 „Urządzenia do anestezji i oddychania. Przydatność do stosowania z tlenem”;

## **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