

TYTUŁ:

## TOM II - PROJEKT WYKONAWCZY

### BRANŻA INSTALACJE SANITARNE

OBIEKT: PRZEBUDOWA TRZECH POMIESZCZEŃ WRAZ Z ICH REMONTEM ORAZ BUDOWĄ WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z KLIMATYZACJĄ W CELU UTWORZENIA IZOLATKI NA ISTNIEJĄCYM ODDZIALE PEDIATRYCZNYM POWIATOWEGO OŚRODKA ZDROWIA W STARACHOWICACH.

ADRES

INWESTYCJI: UL. RADOMSKA 70, 27-200 STARACHOWICE DZ.NR. 9/68 OB.02 STARACHOWICE J.EWID. M.STARACHOWICE

#### KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – XI

INWESTOR: Powiatowy Zakład Opieki Zdrowotnej w Starachowicach

ADRES

INWESTORA: ul. Radomska 70, 27-200 Starachowice

JEDNOSTKA

PROJEKTOWA: **SMART Architekci** Szymon Mazurek  
51-126 Wrocław, ul. Milicka 68  
REGON 020706115 NIP 615-190-51-85  
www.smartarchitekci.pl

*Oświadczam, że niniejszy Projekt Wykonawczy zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zm. jest zgodny z polskimi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzgodniony międzybranżowo oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.*

#### CZEŚĆ (BRANŻA) INSTALACJE SANITARNE:

ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE SANITARNE Spec. inst. w zak. sieci, inst. i urz. ciep., went., gaz., wod i kan.	mgr inż. Mariusz Waśniowski Upr. Nr ewid. 108/DOŚ/06	(podpis)
---	---	----------

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA – SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Numer rysunku	Nazwa rysunku
1.	IS/01	RZUT PIWNICY-INSTALACJE SANITARNE
2.	IS/02	RZUT PARTERU-INSTALACJE SANITARNE
3.	IS/03	RZUT PIWNICY-WENTYLACJA MECHANICZNA
4.	IS/04	RZUT PARTERU-WENTYLACJA MECHANICZNA
5.	IS/05	WENTYLACJA MECHANICZNA-PRZEKROJE
6.	IS/06	RZUT PARTERU-GAZY MEDYCZNE

## **BRANŻA INSTALACJE SANITARNE - OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA FORMALNO-PRAWNA OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie:

- projektu architektoniczno-budowlanego przebudowy trzech pomieszczeń wraz z ich remontem oraz budową wentylacji mechanicznej oraz budową wentylacji mechanicznej z klimatyzacją w celu utworzenia izolatek na istniejącym oddziale pediatrycznym Powiatowego Ośrodka Zdrowia w Starachowicach
- dokumentacji archiwalnych,
- notatek i ustaleń z Zamawiającym,
- wizji lokalnej w terenie,
- wytycznych podanych przez Użytkownika w opisie przedmiotu zamówienia,
- wytyczne techniczne projektowania instalacji ,
- katalogów i wytycznych producentów,
- obowiązujących norm i przepisów techniczno – budowlanych.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych związanych z przebudową pomieszczeń i związanych z tym wewnętrznych instalacji sanitarnych w zakresie objętym opracowaniem. Opracowanie składa się z części opisowej i graficznej a swoim zakresem obejmuje przebudowę poniższych instalacji objętych etapem inwestycji:

- instalacji wodnych
- kanalizacji sanitarnej
- wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
- instalacji centralnego ogrzewania
- instalacji ciepła technologicznego
- instalacja gazów medycznych

Dokumentacja nie ingeruje w instalacje nieobjęte opracowaniem z wyłączeniem wpięć. Wszystkie instalacje podlegające przebudowie są dostępne na przedmiotowej kondygnacji, lub w obrębie projektowanej przebudowy. Dla likwidowanych przyborów sanitarnych wykonać niezbędne demontaże instalacji wod-kan z jednoczesnym zabezpieczeniem pracy pozostałej instalacji dla odrębnych części budynku zgodnie z uwagami wskazanymi w części graficznej.

### **3. OPIS TECHNICZNY**

#### **3.1 WODA ZIMNA I CIEPŁA**

Projektuje się instalację wodną na cele bytowo gospodarcze dla projektowanego zamierzenia budowlanego pomieszczeń objętych opracowaniem. Przybory wodne zasilić z istniejących instalacji wodnych dostępnych na przebudowywanej kondygnacji, z pionów wodnych oznaczonych Wi dostępnych na kondygnacji parteru. Przewody wykonać z rury wielowarstwowej typu PE-RT/Al/PE-RT

Multi Universal (PN12) lub Alu/Pex w zwoju lub rur PP a dla wody ciepłej z PP. Przewody prowadzone pod tynkiem należy na całej ich długości owinać elastyczną otuliną, umożliwiającą ich termiczne ruchy. Przewody układane w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciem o ich ścianki przez owinięcie otuliną. Wielkość bruzdy powinna być dostosowana do średnicy ułożonych w niej przewodów oraz grubości zastosowanych otulin. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy,) wykonać w tulejach ochronnych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. W montażu instalacji należy przestrzegać wytycznych producenta i stosować ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych, z uwzględnieniem szczególnych zaleceń wynikających ze specyficznych właściwości użytych materiałów.

### **3.1.1. Mocowanie przewodów, kompensacja i przejścia budowlane**

Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe, łącznie z kołkami rozporowymi minimum M6. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejm powinny być podkładka ochronna z gumy. Przejście przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) prowadzić w rurach osłonowych o średnicy przewodu większej, co najmniej o 40 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Końcówki rury osłonowej uszczelnić masą plastyczną z zachowaniem przepisów Ppoż. Rurę osłonową na całej długości wypełnić masą plastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-54 W przypadku braku możliwości odpowiedniego ukształtowania rurociągu w celu samokompensacji, wtedy gdy występuje konieczność wykonania długich prostych odcinków, należy zastosować kompensatory osiowe wmontowane w rurociąg lub kompensatory U-kształtowe lub Z-kształtowe, które są wykonywane za pomocą złączy systemowych.

### **3.1.2. Izolacja cieplochronna**

Przewodów wodnych izolować cieplnie izolacją cieplochronną o wsp. nie większym niż  $U=0.035 \text{ W/m}^2\text{xK}$  zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **3.1.3. Próba szczelności**

Po zmontowaniu, instalację wodociągową przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego. Utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 min i przeprowadzać oględziny całego systemu. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało. Należy je utrzymywać na stałym poziomie. Należy następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0.5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 min. Jeżeli ciśnienie wzrośnie to znaczy, że system jest szczelny. Przed oddaniem do eksploatacji instalację poddać procesowi dezynfekcji podchlorynem sodu. Dawka chloru nie mniejsza niż  $25 \text{ g/m}^3$ . W czasie dezynfekcji wprowadzać do instalacji podchloryn sodu w postaci 3% roztworu. Po 24 h wodę odprowadzić z instalacji. Instalację płukać do zaniku zapachu chloru. Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić tak jak przy odbiorze

instalacji z materiałów tradycyjnych ,tj. zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbę szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe , co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej.

## **3.2 KANALIZACJA**

### **3.2.1 Prowadzenie przewodów**

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-EN 12056-1:2002, PN-EN 12056-2:2002, PN-EN 12056-5:2002. Przewody kanalizacji wewnętrznej projektuje się z tworzywa sztucznego-PCV lub PP. Całość ścieków powstałych z projektowanych urządzeń sanitarnych odprowadzić istniejącymi pionami Ki wskazanymi na rysunku dostępnymi w obszarze objętym opracowaniem w sposób grawitacyjny przewodami z PCV. Dla likwidowanych przyborów wykonać trwałe odcięcia od czynnej sieci ks z jednoczesnym zabezpieczeniem dla dalszej pracy części instalacji będącej poza zakresem opracowania. Skropliny z centrali wentylacyjnej i nawilżacza po zasyfonowaniu odprowadzić do istniejącej kanalizacji sanitarnej maszynowni.

### **3.2.2 Cięcie rur**

Rurę, która jest przycinana na placu budowy, należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty, należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15st. za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

### **3.2.3 Łączenie rur i kształtek**

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm . Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

### **3.2.4 Podejścia**

Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć ze sobą dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wykonać w zakresie 1.5-2%. W zależności od przyłączanego urządzenia wlot odpływu należy zamieścić na różnych wysokościach. W przypadku umywalek wlot odpływu znajduje się od 50 do ponad 60 centymetrów ponad podłogą. Dla kabin prysznicowych i wpustów - do 5 cm nad podłogą.

## **3.3 CENTRALNE OGRZEWANIE**

Dla projektowanej przebudowy zaplanowano nowe grzejniki w wykonaniu higienicznym o mocach podanych na rysunku z włączeniem do istniejących pionów COi. Projektowane instalacje wykonać z rury tworzywowej typu Al/Pex. Wszystkie podejścia do grzejników wykonać w bruzdach ściennych. Całość prac wykonać na podstawie zamieszczonego w części rys. schematu, rzutów instalacyjnych. Montaż i prowadzenie przewodów zgodnie z warunkami technicznymi montażu instalacji.

### **3.3.1. Dobór urządzeń grzewczych**

Do ogrzewania pomieszczeń projektuje się grzejniki stalowe, płytowe w wykonaniu higienicznym. Podłączenie dolne grzejników z możliwością odcięcia i odwodnienia grzejnika. Dla utrzymania żądanej temperatury w pomieszczeniach grzejniki wyposażono w głowice termostatyczne. Grzejniki do ścian należy mocować przy pomocy uchwytów dostarczanych wraz z grzejnikami zachowując min. odległość od ściany 20cm. Wszystkie grzejniki z zaworami zamontowane na obiekcie muszą być tej samej marki.

### **3.3.2. Zasilanie nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych**

Do nagrzewnic wodnych należy doprowadzić ciepło rurociągami o średnicach wynikających z obliczeń i wskazanych na rys. dok. PW. Wykonać izolację termiczną zgodnie z przepisami. Do regulacji wydajności należy zastosować zawory trójdrogowe dostarczone wraz z urządzeniem. Instalacje CT zasilić z rurociągów, rozdzielacza CT dostępnego w maszynowni piwnicy.

### **3.3.3. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane**

Wszelkie przejścia przewodów centralnego ogrzewania przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne, stropy itp. ) wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-5 z zachowaniem przepisów p.poż.

### **3.3.4. Mocowanie przewodów.**

Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe łącznie kołkami rozporowymi minimum M6. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejmą powinna być podkładka ochronna z gumy. Rozstaw uchwytów mocujących (przesuwnych) dla przewodów miedzianych powinien wynosić odpowiednio:

dla średnicy dn 15 mm	- 1,25 m
dla średnicy dn 18 mm	- 1,50 m
dla średnicy dn 22 mm	- 2,00 m
dla średnicy dn 28 mm	- 2,25 m
dla średnicy dn 35 mm	- 2,75 m
dla średnicy dn 40 mm	- 3,00 m
dla średnicy ≥ dn 50 mm	- 3,00 m

### **3.3.5. Kompensacja przewodów.**

Instalacje wykonane z StOS wyposażyć w kompensatory naturalne (wykorzystanie prowadzenia instalacji). Podstawową zasadą przy wbudowaniu kompensatorów jest to , aby był umieszczony pomiędzy punktami stałymi lub dwoma odgałęzieniami, w osi, kompensator był mocowany punktem stałym, Wydłużenia liniowe należy kompensować przez odpowiednie prowadzenie przewodów.

### **3.3.6. Izolacja cieplochronna**

Przewody instalacji centralnego ogrzewania izolować tylko na odcinkach poziomych w piwnicy izolacją cieplochronną o wsp. nie większym niż  $U=0.035 \text{ W/mxK}$  zgodnie z załącznikiem nr 2

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **3.3.7. Odbiór instalacji i przekazanie do eksploatacji.**

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbę szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II ". Próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1.5 razy większym od ciśnienia roboczego ( minimum 4,5 bara ). Rury można napełnić wodą po 2 godz. od wykonania ostatniego zgrzewu. Pierwsza próbę należy przeprowadzić po 24 h od napełnienia rur wodą. Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do zakrycia bruzd i kanałów oraz do wylewania posadzki przy napełnionej instalacji.

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać Inspektor Nadzoru. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

### **3.4 WENTYLACJA MECHANICZNA**

Parametry powietrza są zgodne z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA ZDROWIA z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą- rozdział 6 § 37 „W blokach operacyjnych, izolatkach oraz pomieszczeniach dla pacjentów o obniżonej odporności stosuje się wentylację nawiewno-wywiewną lub klimatyzację zapewniającą parametry jakości powietrza dostosowane do funkcji tych pomieszczeń.”

Wszystkie pomieszczenia posiadają, przyjętą odpowiednio do klasy czystości pomieszczenia, krotność wymian, zapewniającą dla osób o obniżonej odporności odpowiednią jakość powietrza klimatyzowanego. Pomieszczenia zostały podzielone na grupy wentylacyjne uwzględniając ich powiązanie funkcjonalne, przeznaczenie lub sposób i czas użytkowania oraz zyski ciepła od urządzeń technologicznych. Przyjęte krotności wymian powietrza są zgodne z przepisami i dostępnymi na rynku projektowym opracowaniami i wytycznymi dotyczącymi wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń szpitalnych. Pomieszczenia zakwalifikowano do I i II klasy czystości wg DIN 1946. Instalacje są projektowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z par. 267 i 268 Warunków Technicznych (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).



Zgodnie z informacją przekazaną od Użytkownika projektowana izolatka będzie pomieszczeniem, w których panuje podciśnienie powietrza względem otoczenia. Jest to izolatka tzw. septyczne, nazywana również „brudną”, w których izolowanie pacjenta chorego ma za zadanie chronić innych pacjentów, personel i osoby odwiedzające pacjentów przed kontaktem z powietrzem zanieczyszczonym drobnoustrojami chorobotwórczymi przez osobę zakaźnie chorą lub podejrzaną o taką chorobę. Ich zadaniem jest zatem zminimalizowanie ryzyka rozprzestrzeniania się mikroorganizmów drogą powietrzną na terenie szpitala. Zapewnienie hermetyczności pomieszczenia wymaga zastosowania m.in. szczelnych drzwi i okien. Okna w takich pomieszczeniach nie powinny być otwierane. Z uwagi na to, że każda nieszczelność umożliwia infiltrowanie powietrza ze strefy wyższego ciśnienia do strefy z ciśnieniem niższym, korzystnym rozwiązaniem jest zastosowanie odpowiedniej gradacji ciśnienia powietrza pomiędzy pomieszczeniami. Dzięki temu możliwe jest zmniejszenie ryzyka przenikania zanieczyszczeń mikrobiologicznych (m.in. w wyniku infiltracji lub eksfiltracji zanieczyszczonego powietrza) do stref, w których ich występowanie nie jest pożądane, a obecność zanieczyszczeń zwiększałaby ryzyko występowania zakażeń. Hermetyczność pomieszczeń musi obejmować również obsługujące je instalacje klimatyzacji i wentylacji, ponieważ mogą one być drogą przenoszenia szkodliwych czynników biologicznych. Procedury eksploatacyjne tych instalacji należy dostosować do wymaganego stopnia hermetyczności pomieszczeń. Muszą one uwzględniać wyeliminowanie niebezpieczeństwa uwolnienia szkodliwych czynników biologicznych do otoczenia oraz minimalizować ryzyko zakażenia personelu technicznego i osób postronnych. Zgodnie z wymaganiami CDC zaleca się, aby dla:

- izolatek brudnych ciśnienie względem otoczenia było niższe od 2,5 Pa a krotność wymian powietrza dla nowych instalacji była nie mniejsza niż  $12 \text{ h}^{-1}$

Wartości te zostały przyjęto jako podstawa do określenia strumienia powietrza wentylującego w projektowanym zadaniu.

#### **3.4.1 Opis przyjętego rozwiązania - klimatyzacja pomieszczeń onkologii dziennej**

Do wentylacji i klimatyzacji pomieszczenia izolátky zastosowano niezależne stacjonarne urządzenie klimatyzacyjne w wykonaniu higienicznym, nawiewno-wywiewne z dwoma stopniami filtracji (F9 końcowym), wykorzystujące odzysk ciepła na układzie glikolowym pośrednim z chłodnicą i nagrzewnicą wodną, zlokalizowane w maszynowni wentylacyjnej. Układ wyposażono w nawilżacz parowy z lancami i wyposażeniem dodatkowym realizowany integralną jednostką o danych technicznych podanych na rysunku. Układ wymienników w centrali umożliwia osuszanie powietrza latem. Parametry powietrza klimatyzowanego, nawiewanego do pomieszczeń izolatek:

- zima  $t_n=22\pm 2^\circ\text{C}$  ;  $\varphi=45\pm 5\%$
- lato  $t_n=18\pm 2^\circ\text{C}$  ;  $\varphi=55\pm 5\%$

Powietrze do centrali dostarczane będzie z istniejącej komory czerpnej maszynowni. Wyrzut powietrza zaprojektowano z zastosowaniem wyrzutni dachowej typu E na podstawie dachowej. Chłód do centrali dostarczany z istniejącej instalacji wody lodowej dostępnej w maszynowni. Moc agregatu (40kW) jest wystarczająca do zasilania nowej chłodnicy bez wyraźnego obciążania



istniejących układów. Ciepło technologiczne dostarczyć z inst. instalacji dostępnej w maszynowni wentylacyjnej- z rozdzielacza CT.

Dla sali izolatki przyjęto 12 krotną wymianę powietrza zachowując minimalne podciśnienie rzędu - 2.5Pa. Do nawiewu zastosowano nawiewniki sufitowe, laminarne wyposażone w filtry absolutne ( min klasa H12). Do wywiewu powietrza z izolatek zastosować wywiewniki w wykonaniu higienicznym wykonywane ze stali nierdzewnej lub pomalowane proszkowo w kolorze białym wyposażone w filtr klasy H12 oraz kratkę perforowaną w wersji nierdzewnej. Stały strumień powietrza wentylującego w stosunku do rosnących oporów powietrza regulowany jest centralnie przez regulator centrali. Wywiew z projektowanej łazienki realizowany jest wentylatorem uruchamianym wraz z oświetleniem wpiętym w istniejący kanał went. grawitacyjnej. Dla pomieszczenia śluzy zastosować nawiewnik talerzowy  $\varnothing 125$  pomalowany proszkowo. Dla układu nawiewnego i wywiewnego przewidziano przepustnice, które należy zamknąć na czas wymiany filtrów w celu minimalizacji rozprzestrzeniania się bakterii i wirusów.

### **3.4.2 Wykaz urządzeń i elementów**

#### **a) centrale wentylacyjne**

Do usuwania i nawiewania powietrza do pomieszczeń zastosowano centrale wentylacyjne o danych technicznych podanych na rysunkach

#### **b) nawilżacz parowy**

Do nawilżania powietrza zewnętrznego przewidziano zastosowanie nawilżacza parowego o danych technicznych podanych na rysunku. Nawilżacze parowe wraz z lancami i przewodami i automatyka muszą utrzymać minimalną wilgotność powietrza nawiewanego równą 50%.

#### **c) elementy nawiewne i wywiewne**

Do nawiewu powietrza zastosowano:

- nawiewnik laminarne, sufitowe w wyk. higienicznym z filtrem H12
- zawory nawiewne

Do wywiewu powietrza zastosowano:

- wywiewniki w wyk. higienicznym z filtrem H12 zakończoną bl. perforowaną

#### **d) tłumiki akustyczne**

W celu zabezpieczenia instalacji przed przenoszeniem hałasu central, wentylatorów i regulatorów zastosowano kanałowe tłumiki szumu.

#### **e) kanały i kształtki**

Transportowane powietrze nie zawiera czynników agresywnych i ścierających dlatego zastosowano kanały prostokątne A/I i okrągłe B/I dla wentylacji wg BN-70/8865-04 stalowe StOS ocynkowane  $275 \text{ g/m}^2$  ( przewody flex aluminiowe). Blachy o grubości 0.7-1.5mm (grubsze dla większych średnic). Przewody łączone na zamki blacharskie falc wg technologii producenta. Łączenia są uszczelniane kitem nie zawierającym silikonu. Do podwieszania przewodów zastosowano szyny z blachy ocynkowanej wykonanej w kształcie litery U oraz pręty gwintowane na całej długości lub szyny systemowe. Przy podwieszeniach przewodów stosować elastyczne

podkładki amortyzacyjne. Wszystkie elementy niewykonane z blach ocynkowanych zabezpieczyć antykorozyjnie. Całość instalacji prowadzonej w szlachtach i zabudowie zaizolować zgodnie z załącznikiem nr 2 do Dz.U.02.75.690 z późn. zm.; ostatnia zm. Dz.U.08.201.1238. Kanały wykonać w klasie szczelności A wg PN-B-76001:1996. Na kanałach wentylacyjnych przewidzieć montaż klap serwisowych-rewizyjnych zgodnie z §153.5 WT.

f) elementy rewizyjne

W celu utrzymania instalacji powietrznych w czystości wymaganej przepisami projektuje się otwory rewizyjne. Odległość między nimi nie powinna być większa niż 10-15m. Wymiar szczelnych klap rewizyjnych powinien umożliwiać łatwe wprowadzanie urządzeń czyszczących i być dostosowany do wymiaru kanału.

g) klapy przeciwpożarowe

Z uwagi na to, że kanały wentylacyjne przechodzą przez przegrody oddzielenia pożarowego i przez strefy, których nie obsługują zachodzi konieczności zastosowania klap zabezpieczających przed przenoszeniem pożaru. Na instalacji nawiewnej i wywiewnej projektuje się klapy w klasie EIS120, których zamknięcie następuje, gdy:

- nastąpi wzrost temperatury przepływającego powietrza, do temperatury, w której pęka szklany element termiczny (standard  $72 \pm 5$  °C).
- zostanie wygenerowany sygnał z centrali SUP budynku

### **3.4.3 Zabezpieczania przeciwpożarowe**

Materiały konstrukcyjne kanałów powietrznych oraz materiały izolacyjne – niepalne, niekapiące i nie wydzielające substancji toksycznych oraz wszelkie izolacje przewodów i instalacji - w wykonaniu zapewniającym nierozprzestrzenianie się ognia. Instalację wykonane z zachowaniem ciągłości połączeń metalicznych i uziemione. Instalacje prowadzone przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy obudować np. Conlitem 150P lub innym materiałem z zachowaniem klasy odporności ogniowej przegród rozgraniczających te strefy – min EI 120. W razie wystąpienia pożaru wszystkie instalacje wentylacyjne powinny zostać wyłączone.

### **3.4.4 Ochrona przed hałasem i wibroizolacja**

W celu zabezpieczenia przed hałasem i wibroizolacją przewidziano:

- przy podwieszaniu kanałów i przewodów elastycznych zastosowanie podkładek amortyzujących

### **3.4.5 Instalacja chłodnicza**

Do chłodnicy należy doprowadzić chłód rurociągami o średnicach wynikających z obliczeń i wskazanych na rys. dok. PW. Wykonać izolacje termiczną zgodnie z przepisami. Do regulacji wydajności należy zastosować zawory trójdrogowe dostarczone wraz z urządzeniem. Instalacje Ch zasilić z istniejących rurociągów  $\varnothing 65$  dostępnego pod stropem maszynowni.

### **3.4.6 Wytyczne branżowe**

a) branża budowlana

- pod przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane wykonać przebicia

- przez strop i ściany nośne budynku po zainstalowaniu kanałów zazbroić i zaizolować termicznie ze spełnieniem wymogów p. poż.
- dokonać maskowania i obudowania kanałów wentylacyjnych wg wytycznych architektonicznych. Dla korytarza zastosować obudowy w klasie REI60
- zapewnić dostęp do wszystkich elementów wymagających okresowej kontroli lub przeglądu

b) branża elektryczna

- instalacje powietrzne i urządzenia uziemić
- wyrzutnie dachowa podłączyć do instalacji odgromowej

c) branża instalacyjna

- wykonać montaż instalacji powietrznych zapewniając ich szczelność odpowiednią dla klasy
- wszystkie kanały należy zaizolować z użyciem izolacji z wełny mineralnej o gr. min 40mm.
- skropliny z centrali po zasyfonowaniu odprowadzić do istn. ks
- instalacje wentylacyjne po uruchomieniu należy wyregulować zgodnie z PN-EN 12599 „Wentylacja budynków, procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji”

d) wytyczne automatycznego sterowania

- zapewnić ciągłość pracy układu wentylacyjnego wraz z uniemożliwieniem wyłączenia jej przez osoby nieupoważnione i postronne.
- układy nawiewny i wywiewne muszą pracować jednocześnie. Układ wyposażać w panel sterowania realizujący podstawowe funkcje wydajności i temperatury powietrza nawiewanego. Dodatkowo podaje informacje serwisowe i awaryjne. Lokalizacje zewnętrznych paneli sterujących uzgodnić z Użytkownikiem.
- Sterowniki centrali zaprogramować na podstawie informacji przekazanych od użytkownika dotyczących pracy sal izolatek.

### 3.4.7 Obliczenia

a) założenia

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto wg PN-76/B-03420

Okres zimowy:

$t_{zoz} = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_{zoz} = 100\%$

Okres letni:

$t_{zoc} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_{zoc} = 45\%$

b) strumienie powietrza

Strumienie powietrza wentylującego obliczone ze wzorów:

$$V = \frac{(Q_{ZBJ})_{MAX}}{\Delta t \cdot \rho \cdot cp}; \text{ m}^3/\text{s}$$

oraz

$$V = a \times b \times h / 3600; \text{ m}^3/\text{s}$$

$(Q_{ZBJ})_{max}$  – maksymalne zyski ciepła jawnego, kW

$\Delta t_p$  – maksymalny przyrost temperatury powietrza w pomieszczeniu, °C

$\rho$  – gęstość powietrza,

$cp$  – ciepła właściwe

$a \times b \times h$  – kubatura pomieszczenia, m<sup>3</sup>

#### c) moce nagrzewnic

Moce nagrzewnic central wentylacyjnych obliczono ze wzoru:

$$Q_N = V \cdot \rho \cdot cp \cdot \Delta t, \quad kW$$

Moce nagrzewnic central wentylacyjnych określono przez producenta w arkuszu doboru centrali.

#### d) moce chłodziń

Moce chłodziń central wentylacyjnych obliczono ze wzoru:

$$Q_{CH} = V \cdot \rho \cdot \Delta i, \quad kW$$

Moce chłodziń central wentylacyjnych określono przez producenta w arkuszu doboru centrali.

### 3.4.8 Wytyczne eksploatacyjne

Poniżej podano zakres i częstotliwość zabiegów konserwacyjno – remontowych dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - tylko dla najważniejszych urządzeń (jeśli dok. DTR producenta urządzeń podaje częstsze częstotliwości zabiegów należy stosować się do tych wytycznych).

Lp	Zabiegi konserwacyjne i remontowe	Częstotliwość zabiegów	Uwagi
1	Kontrola i czyszczenie czerpni powietrza	1 raz na rok	Oczyszczenie i ewentualnie odwodnienie oraz wymiana łopatek i siatki w przypadku uszkodzenia
2	Konserwacja central i przewodów powietrznych	1 raz na rok lub po stwierdzeniu złego stanu higienicznego	Czyszczenie, mycie i dezynfekcja wewnętrznych powierzchni, odkurzanie obudów i likwidacja ognisk korozji, naprawa uszczelnień i izolacji. Sprawdzanie stanu uszczelnień centrali i

			usunięcie usterek – po każdej wykonanej pracy.
3	Konserwacja przepustnic powietrza i ich siłowników	1 raz na rok + kontrola przed okresem zimowym	Badanie szczelności i płynności otwierania. Oczyszczenie łopatek i sprawdzanie uszczelek. Powierzchnie należy umyć i osuszyć. Czyszczenie mechanizmu obrotowego i jego wymiana w momencie stwierdzenia uszkodzenia.
4	Konserwacja wymienników ciepła, nagrzewnice i chłodnice	Co pół roku i po stwierdzeniu niesprawności	Przegląd i sprawdzenie szczelności, czyszczenie z osadów węzownicy oraz filtrów wodnych, odpowietrzenie instalacji, kontrola pomp wodnych oraz zaworów regulacyjnych. Czyszczenie zew. powierzchni wymienników przy zastosowaniu sprężonego powietrza i odkurzacza lub wody pod ciśnieniem. Po zabiegu powierzchnie wym. oraz tac i syfonów oraz odkraplacza zdezynfekować środkami nie powodującymi korozji. Przed zimą sprawdzić działanie pomp i zaworów
5	Kontrola i zalanie syfonów centrali wentylacyjnej	Co miesiąc	Kontrola i ewentualne uzupełnienie i regulacja syfonów
6	Przegląd i konserwacja wymienników wraz przepustnicami i siłownikami	Co pół roku i po stwierdzeniu niesprawności i przed okresem zimowym	Wg. dok DTR producenta centrali
7	Konserwacja i przegląd nagrzewnic elektrycznych	Co pół roku i po stwierdzeniu niesprawności	Oczyszczenie z zanieczyszczeń, kontrola połączeń elektrycznych i stanu technicznego grzałek i zabezpieczeń termicznych, usuwanie usterek
8	Kontrola i ewentualna regulacja zaworów siłowników	1 raz na rok i po stwierdzeniu	Sprawdzeni płynności otwierania i zamykania się zaworu i jego nastaw.

		niesprawności	
9	Kontrola zabezpieczeń przeciwwymrożeńowych	Prze sezonem zimowym	Wg. dok DTR producenta centrali
10	Kontrola stanu technicznego silników	1 raz na rok	Wg. dok DTR producenta centrali
11	Kontrola i wymiana filtrów powietrza	Filtry wstępne F6 3-6 miesięcy Filtry dokładne -F9: 5-9 miesięcy Filtry absolutne – H12: 6-18 miesięcy*	W zależności od sposobu eksploatacji i stanu powietrza zewnętrznego należy wymieniać filtry.
12	Kontrola nawilzacza parowego	Kontrola raz na miesiąc, konserwacja co 3 miesiące	Wg. dok DTR producenta nawilzacza

### 3.5 GAZY MEDYCZNE

#### 3.5.1 Opis projektowanych wewnętrznych instalacji gazów medycznych

Rurociągi gazów medycznych należy wykonać z rur miedzianych, bez szwu, ciągnięte spełniające wymagania normy PN-EN 13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych i próżni.”.

Do wyrobu takich rur stosuje się wyłącznie miedź beztlenową o zawartości miedzi minimum 99,90% wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040%wag. Zgodnie z normą ten gatunek rur oznaczany jest symbolem Cu-DHP. Ponadto dopuszczalna ilość pozostałego węgla wynosi 0,2 mg/dm. Powierzchnia wewnętrzna rur musi być lśniąca – a więc bez jakichkolwiek pokryć. Rury do gazów medycznych muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu. Montaż rurociągów instalacji gazów medycznych należy rozpocząć po wykonaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji sanitarnych. Projektowane instalacje gazów medycznych tlenu, sprężonego powietrza, próżni będą zasilane z czynnych instalacji. Instalacja na parterze będzie wpięta do czynnej instalacji na tym poziomie-dla tlenu i próżni w miejscu demontowanych paneli a dla sprężonego powietrza istniejący pion, skrzynka zaworowa

kontrolno-informacyjna. Instalacje będą rozprowadzone wzdłuż korytarza i układany pod tynkiem lub w przestrzeni stropów podwieszanych.

Instalacje gazów medycznych, sprężonego powietrza należy doprowadzić do punktów poboru gazów medycznych zamontowanych w panelach nadłóżkowych zgodnie z częścią graficzną projektu.

Instalacje gazów medycznych należy układać pod tynkiem lub w ściankach z g-k. Podejścia rurociągów do skrzynek kontrolno-informacyjnych gazów medycznych SZKG oraz rozprowadzenie w pokojach i częściach korytarzy bez stropów podwieszanych należy wykonać pod tynkiem lub w ściankach z g-k.

Rurociągi muszą być podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięciu lub odkształceniu. Podpory rurociągów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą być odizolowane od rurociągów.

Odstępy pomiędzy podporami rurociągów miedzianych

Średnica zewnętrzna (mm)	Odstępy maksymalne (m)
do 15	1,5
od 22 do 28	2,0

Rurociągi powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiający usytuowany możliwie jak najbliżej miejsca, w którym rurociąg wchodzi do budynku. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego prowadzenia nie może być mniejsza niż 10 cm. Dopuszczalne jest krzyżowanie się przewodów z instalacją elektryczną. W tych miejscach należy zachować minimalny prześwit 10 cm lub zastosować tuleję ochronną z PCV.

Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów gorących nie może być mniejsza niż 25 cm.

Połączenie nierozłączne rurociągów należy wykonać lutem twardym przy użyciu odpowiednich złączy lub kształtek. Lut użyty do lutowania nie powinien zawierać więcej niż 0,025 % (g/g) kadmu. Przy systemach rurociągowych gazów medycznych używa się lutu twardego o wysokiej zawartości srebra typu LS 45 lub innego spełniającego wymagania normy ISO 7396-1.

Podczas wykonywania połączeń rurociągów rury powinny być płukane od wewnątrz gazem osłonowym.

### 3.5.2 Punkty poboru gazów medycznych



Wszystkie punkty poboru w obiekcie muszą być tego samego typu. Proponuje się zastosować punkty poboru w standardzie AGA zgodnie z normą SS 875 24 30, dopuszcza się podtyp MC70 lub równoważne.

Punkty poboru muszą spełniać następujące wymagania:

- PN-EN ISO 9170-1:2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych -- Część 1: Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią (deklaracja zgodności),
- Certyfikat CE,
- Zgłoszenie do rejestru wyrobów medycznych.

Niniejsze dokumenty należy przedstawić zamawiającemu przed rozpoczęciem montażu.

### 3.5.3 Jednostki zaopatrzenia medycznego

Dostęp do gazów projektowany jest poprzez panele nadłóżkowe. Jednostki zaopatrzenia medycznego muszą posiadać taką konstrukcję, aby przewody elastyczne nie były przyczyną zgięć oraz skręceń. Przewody wykonane z elastycznych materiałów powinny być wolne od lotnych i organicznych związków, co należy sprawdzić przed ich zamontowaniem.

Oprawy powinny posiadać odpowiednie odpowietrzenie w celu umożliwienia ucieczki gazu w przypadku pęknięcia elementu. Zalecana wysokość do sztywnych zawiesi to 2m ponad posadzką, co jest jednocześnie maksymalną wysokością w przypadku ruchomych w pionie zawiesi.

Zastosowano następujące jednostki zaopatrzenia medycznego:

#### a) panele nadłóżkowe

Charakterystyka panelu:

- Panel elektryczno – gazowy wykonany jako jednostka zasilania medycznego, zgodnie z normą PN-EN ISO 11197:2016, potwierdzone przez Deklaracją zgodności wytwórcy CE oraz Certyfikatem Jednostki Notyfikowane.
- Poziomy, jednostanowiskowy panel nadłóżkowy mocowany do ściany, ze zintegrowanymi w nim gniazdami elektrycznymi (gniazda w modułach 45x45mm), teletechnicznymi oraz oświetleniem,
- Konstrukcja panelu umożliwiająca montaż oświetlenia, gniazd elektrycznych, gniazd teletechnicznych tak, aby po zamontowaniu elementy te nie były widoczne patrząc w osi prostopadłej do frontu,
- Geometria korpusu aluminiowego:
  - front gładki, jednolity, brak łączeń widocznych od przodu,
- Wysokość osi zamocowania panelu 1600 mm. Panel składający się z profilu aluminiowego mocowanego do ściany, z odrębnym kanałem gazowym, elektrycznym i oświetleniowym,
- Każdy panel powinien posiadać półkę na aparaturę medyczną o wymiarach 350x300mm i udźwigu 10kg oraz wieszak na kroplówki. Półka oraz wieszak muszą być zamontowane w zintegrowanym kanale pod panelem oraz przesuwne na całej długości. Wymaga się systemu zaczepiania bez użycia narzędzi,
- Monolityczna konstrukcja obudowy, ściągana w całości razem z bokami. Całość panelu razem z bokami wykonana ze szczotkowanego aluminium – ten sam materiał na front i boki panelu. Dostęp do wnętrza panelu wyłącznie po ściągnięciu frontowej obudowy. Obudowa frontowa na stałe powiązana z bokami pod kątem 90°,
- Półki i uchwyty zaczepiane do kanału poprzez dedykowane zaczepy,
- Oświetlenie z górnej lampy panelu min. 100lx średniej na pomieszczenie. Oświetlenie musi być w pełni LED'owe,

- Gazy medyczne oraz gniazda elektryczne umieszczone po przeciwnej stronie panelu,
- Wymiary panelu:
  - głębokość 160mm,
  - wysokość 164mm,
  - szerokość 1500mm,
- Od frontu dostępne gniazda gazowe kompatybilne z systemem AGA lub DIN (do uzgodnienia przy dostawie):
  - gniazdo O2 - 1 szt.
  - gniazdo AIR5 - 1 szt.
  - gniazdo VAC - 1 szt.
- Cechy panelu:
  - jednolity front ze zintegrowanymi bokami z anodowanego aluminium szczotkowanego,
  - od frontu widoczne wyłącznie popychacze punktów poboru,
  - front zakrywający cały gabaryt panelu wraz z bokami bez żadnych widocznych pokryw, połączeń, zatrzasków, śrub, nitów,
  - systemowy kanał do podwieszania osprzętu medycznego zamontowany pod spodem, zintegrowany z konstrukcją panelu (półka, wieszak),
- Gniazda elektryczne 230V z bolcem uziemienia – 5 szt.
- Punkt wyrównania potencjałów – 1 szt.
- Otworowanie pod wskazany system przyzywowy – 1 szt.
- Podwójne gniazdo USB – 1szt.
- Oświetlenie nocne LED min. 2-3W, barwa ciepła, włączane z pilota przyzywu,
- Oświetlenie miejscowe LED – min. 24W, Ra min. 80, barwa ciepła (do uzgodnienia z użytkownikiem),
- Rekomenduje się gniazda w module 45x45 dedykowane instalacji przyzywowej.

#### 3.5.4 Zawory odcinające

Instalacje gazów medycznych zostały wyposażone w zawory awaryjne i eksploatacyjne.

Zawory awaryjne montowane w szczytnych SZKG muszą umożliwiać szybkie i pewne zamknięcie dopływu gazu, a lokalizować je należy na ścianie w miejscach dostępnych i dobrze widocznych. Szczytny - zespoły kontrolno-informacyjne gazów - powinny być oznaczone napisem: „Zawory odcinające gazów medycznych”. Zawory eksploatacyjne zamontowane zostaną w zamykanych na klucz szafkach. Dostęp do nich powinien mieć tylko personel zajmujący się eksploatacją instalacji. Szczytny- zespoły kontrolno-informacyjne gazów typu SZKG wyposażone są w zawory oraz aparaturę kontrolno-pomiarową. Konstrukcja i zamontowane wyposażenie pozwala na:

- zamykanie i otwieranie przepływu gazów będących pod ciśnieniem
- pomiar i wskazanie ciśnienia lub podciśnienia gazów
- generowanie sygnałów dla potrzeb sygnalizacji awaryjnej

- sygnalizowanie w sposób optyczny i akustyczny stanów alarmowych przekroczenia ciśnienia max. i min.
- fizyczne oddzielenie instalacji
- awaryjne otwarcie bez użycia kluczyka
- awaryjne zasilanie gazów sprężonych

### 3.5.5 Źródła gazów medycznych

Projektowana instalacja gazów medycznych będzie zasilana z istniejących źródeł gazów medycznych, wpięta do czynnej instalacji.

### 3.5.6 Instalacje rurociągowie - ciśnienie robocze i próbne ciśnienia pracy instalacji gazów medycznych:

- Instalacje tlenu, sprężonego powietrza medycznego -0,50 MPa
- Instalacje sprężonego powietrza medycznego do napędu narzędzi chirurgicznych  
-0,80 MPa
- Instalacje próżni -0,06 MPa

### PRÓBY WYTRZYMAŁOŚCI MECHANICZNEJ

Próba wytrzymałości mechanicznej powinna być wykonana po zamontowaniu instalacji przed jej zakryciem.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa 0,90 MPa

### PRÓBY SZCZELNOŚCI

Próba szczelności po zakończeniu montażu

Rurociągi powinny być całkowicie zmontowane i przymocowane do ściany.

Gniazda punktów poboru, złącza pod czujniki i zawory nadmiarowe winny być zaślepione.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa 0,75 MPa

dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,8 MPa 1,20 MPa

dla rurociągów próżni 0,50 MPa

Próba szczelności po zakończeniu montażu, a przed eksploatacją instalacji

Przed przeprowadzeniem tej próby należy zamontować wszystkie punkty poboru, manometry i wakuometry, zawory nadmiarowe oraz czujniki ciśnienia.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień :

dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa	0,50 MPa
dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,8 MPa	1,20 MPa
dla rurociągów próżni	-0,06 MPa

### 3.5.6 Warunki wykonania i odbioru. Badania, rozruch i certyfikacja

Spadek ciśnienia gazów medycznych (lub wzrost ciśnienia próżni) sygnalizowany jest przez sygnalizatory awaryjnych stanów gazów zamontowanych na skrzynkach SZKG i na ścianie w gabinecie diagnostyczno-zabiegowym.

Do sygnalizatorów doprowadzone będą sygnały z zespołów kontrolno-informacyjnych gazów typu SZKG zlokalizowanych w miejscach wskazanych w dokumentacji.

Czujniki uruchamiane są przy zmianach ciśnienia :

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| a) tlen,                   | - poniżej 0,4 MPa oraz powyżej 0,6 MPa |
| b) podtlenek azotu,        | - poniżej 0,4 MPa oraz powyżej 0,6 MPa |
| c) sprężone powietrze 5atm | - poniżej 0,4 MPa oraz powyżej 0,6 MPa |
| d) próżnia                 | - powyżej -0,04 MPa (0,06 MPa abs.)    |

Po przekroczeniu krytycznych wartości ciśnienia sygnał z czujników doprowadzony zostaje do sygnalizatorów, które w sposób akustyczny i świetlny informują o zmianie ciśnienia.

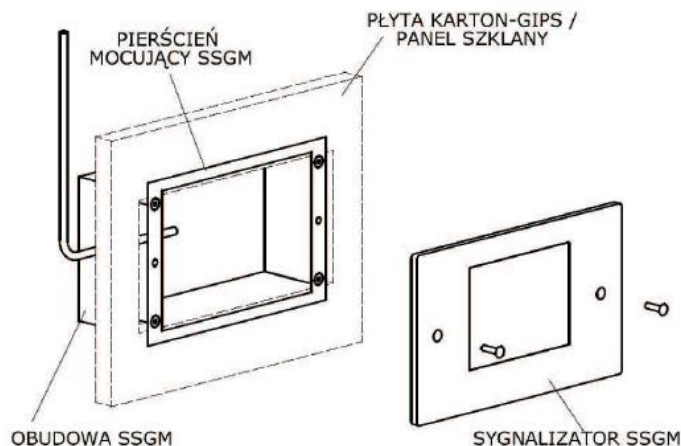
Sygnał awarii (alarmu) trwa dopóki ciśnienie gazu nie powróci do normy.

Instalacja sygnalizacji gazów medycznych zasilana jest w energię elektryczną o napięciu 24VDC.

Sygnalizatory z przetwornikami 4 – 20mA są częścią skrzynek zaworowych dla gazów medycznych SZKG i oznaczone na rysunkach jako SSGM (sygnalizatory stanu gazów medycznych).

Wymagania techniczne dla sygnalizatora:

- Napięcie zasilania: 24V,
- Pobór prądu : max 200mA,
- Ilość kanałów: 5 kanałów dla ciśnienia (min/max) i 1 kanał dla podciśnienia (max) + możliwość skonfigurowania każdego kanału do pomiaru ciśnienia / podciśnienia,
- Wyzwolenie alarmu poprzez: rozwarcie wejścia (manometru kontaktowego) lub pomiar ciśnienia/podciśnienia przetwornikami,
- Pomiar wartości ciśnienia/podciśnienia: przetworniki ciśnienia/podciśnienia w technice 4-20mA,
- Komunikacja z BMS: interfejs RS485 (MODBUS ASCII) z separacją galwaniczną,
- Informacje przesyłane do BMS: stan gazów medycznych kanału 1-6 (awaria, alarm max, alarm min, w normie), zmierzona wartość ciśnienia/podciśnienia kanału 1-6, awaria zasilania głównego,
- Prędkość transmisji: 2.4kb / 4.8kb / 9.6kb / 19.2kb / 57.6kb,
- Testowanie sygnalizatora: możliwość uruchomienia testu urządzenia z panelu frontowego za pomocą kombinacji dotknięć ekranu dotykowego,
- Zasilanie awaryjne: 24V
- Dostępne języki menu: PL/EN/RU/FR



Rysunek 5 - Sposób montażu na ścianie sygnalizatora SSGM

Wszystkie skrzynki powinny być umieszczone w normalnym zasięgu rąk i powinny być widoczne i dostępne przez cały czas. Zaleca się uniemożliwienie dostępu do nich osobom nieupoważnionym.

### 3.5.7 Warunki wykonania i odbioru. Badania, rozruch i certyfikacja

#### INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH

Instalacje gazów medycznych należy wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w:

- PN-EN 7396-1:2010 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych” – część 1: Systemy rurociągowe do sprężonych gazów medycznych i próżni
- PN-EN 7396-2:2010 „Systemy rurociągowe do gazów medycznych” – część 2: Systemy odprowadzające zużyte gazy anestetyczne.
- „Wytycznych Projektowania Szpitali Ogólnych” zeszyt III rozdz.7 i 8 wydanych przez MZiOŚ w 1981 r.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Tom II wydanych w 1988 r.
- PN-EN-ISO-9170-1-2009 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych „Punkty poboru sprężonych gazów medycznych i próżni”.
- PN-EN-ISO-9170-2-2010 Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych „Punkty poboru dla systemów odciążu gazów poanestetycznych”

Wszystkie skrzynki zaworowe, zawory, manometry, wakuometry muszą być oznaczone w sposób trwały i czytelny. Również rurociągi prowadzone po ścianie w kanałach instalacyjnych oraz nad stropami podwieszanymi winny być oznakowane barwnie. Kierunek przepływu gazu medycznego winien być oznaczony strzałką wzdłuż osi rurociągów. Rurociągi muszą być oznakowane w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień przed i za przegrodami itp. oraz na prostych odcinkach nie dłuższych niż 10 m.

Wszystkie rurociągi gazów medycznych na obiekcie muszą być oznakowane barwnie w oparciu o PN-EN 1089 z opisaną nazwą gazu lub jego symbolem:

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| - tlen               | - biały        |
| - sprężone powietrze | - czarno-biały |
| - próżnia            | - żółta        |

Wszystkie zawory i piony muszą być oznakowane jak niżej:

- nazwa lub symbol gazu
- strefa, obszar, odcinek przynależny do danego zaworu.

Oznakowanie to musi być umocowane do zaworu lub do skrzynki .

### **3.5.8 Badania i rozruch systemu rurociągowego do gazów medycznych**

WYKAZ PRÓB JAKIE NALEŻY WYKONAĆ PRZED ODDANIEM INSTALACJI DO EKSPLOATACJI:

a) próby po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych lecz przed ich zakryciem:

- próba wytrzymałości mechanicznej
- próba szczelności
- próba na obecność połączeń krzyżowych i przeszkód w przepływie
- kontrola oznakowania i podpór rurociągu
- kontrola wzrokowa, czy wszystkie elementy zamontowane na tym etapie spełniają wymagania techniczne określone w projekcie

b) próby po całkowitym zakończeniu montażu a przed oddaniem instalacji do eksploatacji:

- próba szczelności
- próba szczelności i kontrola zaworów odcinających pod kątem ich zamykania, przyporządkowania do stref oraz identyfikacji
- próba na obecność połączeń krzyżowych
- próba na obecność przeszkód w przepływie, zatorów
- sprawdzenie mechanicznego działania punktów poboru, ich dedykowalności i identyfikacji
- sprawdzenie przepustowości instalacji, wydajności systemu
- badanie zaworów nadmiarowych ciśnienia
- badanie działania wszystkich źródeł zasilania
- badanie systemów sterujących, monitorujących i alarmowych
- przedmuchanie instalacji gazem do badań
- próba na obecność zanieczyszczeń (cząstek) stałych w rurociągach
- napełnienie instalacji gazem przeznaczenia
- badanie czystości sprężonego powietrza wytwarzanego przez systemy sprężarkowe
- próba na tożsamość gazu .

### **CERTYFIKACJA SYSTEMÓW**

Po całkowitym zakończeniu prób, a przed oddaniem do użytku systemu rurociągowego do gazu medycznego powinien on uzyskać pisemne poświadczenie na odpowiednich formularzach, że wszystkie wymagania dla badań zostały spełnione.

### **3.5.9 Wytyczne dla branż**

a) Wytyczne dla branży elektryczne

Skrzynki zaworowe–strefowe zespoły kontroli gazów medycznych SZKG należy zasiląć napięciem 24V DC ze źródła rezerwowanego. Ochrona przeciwporażeniowa -wg - PN-HD 60364-4-41: 2009

Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa  
Ochrona przed porażeniem elektrycznym

b) Wytyczne zabezpieczenia p.poż.

Na podstawie Zarządzenia MSWiA z dnia 07.06.2010 r. (Dz.U. nr 109, poz.719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów dotyczących wyposażenia w podręczny sprzęt przeciwpożarowy ustala się, że instalacje wewnętrzne nie wymagają takiego sprzętu. Średnie użytkowe obciążenie ogniowe  $Q=0$  ze względu na brak materiałów palnych.

Przy przechodzeniu instalacji gazów medycznych przez oddzielenia przeciwpożarowe otwory należy uszczelnić atestowanymi materiałami uszczelniającymi do granicy odporności ogniowej tych oddzieleni. Wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. Dz. U. Nr 75 (z późniejszymi zmianami) paragraf 209, ust. 3 np. pomieszczenia stacji sprężarek, pomp próżni itp. w budynku szpitalnym oraz inne obiekty tego typu wolnostojące określa się jako PM t. j. przemysłowo magazynowe. Gęstość obciążenia ogniowego  $< 500 \text{ MJ/m}^2$ . Odporność ogniowa drzwi samozamykające EI 30 stropów i ścian EI 60.

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie rurociągi, wodne i kanalizacyjne przechodzące przez ściany i stropy przeciwpożarowe należy prowadzić w rurach osłonowych z zastosowaniem zabezpieczenia p.poż odpowiednich do klasy. Przepusty prowadzone przez ściany i stropy niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowego muszą spełniać wymogi § 234. 1. Warunków Technicznych. Wszystkie prace wykonywać pod nadzorem osób posiadających uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Całość prac instalacyjnych wykonać należy zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II (pkt. nr 1 i 9). Instalacje sanitarne i przemysłowe" pod kierunkiem uprawnionego inspektora nadzoru, z uwzględnieniem warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zawartych w Dz.U. Nr 75 z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.

Opracowanie:

Wg strony tytułowej

#### **5. ZAŁĄCZNIKI**

- lista części