

## **I. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Dokumentację projektową przebudowy pomieszczenia instalacji wody zimnej, ciepłej, instalacji kanalizacji sanitarnej, gazów medycznych oraz budowy instalacji wentylacji mechanicznej opracowano na podstawie umowy zlecenia, dokumentacji budowlano-architektonicznej, z uwzględnieniem wytycznych Inwestora oraz na podstawie obowiązujących w chwili opracowania norm i przepisów dotyczących projektowania i wykonawstwa instalacji m.in.:

PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi;

PN-76/B-03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego;

PN-73-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania;

PN-B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego;

PN-B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi;

PN-EN 13779 2007 Wentylacja budynków niemieszkalnych;

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji – COBRTI INSTAL;

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu;

PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu;

PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia

PN-EN 13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”

PN-EN ISO 9170-1 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych, Część 1: „Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią”

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami;

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (DzU nr 31/2011, poz. 158).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (DzU nr 81/2005, poz. 716, ze zm.).

## **II. ZAKRES OPRACOWANIA**

Dokumentacja obejmuje swym zakresem opracowanie projektu przebudowy instalacji wody zimnej, ciepłej, instalacji kanalizacji sanitarnej, instalacji gazów medycznych oraz budowy instalacji wentylacji mechanicznej dla potrzeb „Przebudowy pomieszczenia na potrzeby stworzenia izolatki w Szpitalu Chorób Płuc im. Św. Józefa” w Pilchowicach.

Dokumentacja nie obejmuje swym zakresem opracowania instalacji grzewczej gdyż pomieszczenie będzie ogrzewane z wykorzystaniem istniejącej instalacji.

Należy jedynie dokonać korekty położenia grzejnika.

### **III. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

#### **1. Zewnętrzne warunki klimatyczne**

Dla celów projektowych przyjęto następujące parametry powietrza zewnętrznego (usytuowanie projektowanego budynku – Pilchowice):

Parametry powietrza w okresie zimy:  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi 100\%$ ;

Parametry powietrza w okresie lata:  $t_z = 30^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi 45\%$ ;

#### **2. Wewnętrzne warunki klimatyczne**

Dla celów projektowych przyjęto następujące parametry powietrza wewnętrznego:

Obliczeniowe ilości powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń:

pom. izolatki – min. 12 wymian powietrza w ciągu godziny;

pom. higieniczno – sanitarne – min. 10 wymian powietrza w ciągu godziny;

pom. szluzu – min. 10 wymian powietrza w ciągu godziny;

Poziom wilgotności:

wilgotność wynikowa;

Poziom dźwięku przenikającego do poszczególnych pomieszczeń:

pomieszczenia izolatki: 35-40dB(A);

Temperatura w pomieszczeniach w okresie zimy:

pomieszczenia izolatki –  $20^{\circ}\text{C}$ ;

Temperatura w pomieszczeniach w okresie lata:

pomieszczenia izolatki: wynikowa;

#### **3. Bilans powietrza wentylacyjnego**

Zestawienie tabelaryczne przedstawiające obliczeniowe ilości powietrza wentylacyjnego wraz z krotnościami jego wymian oraz zyski ciepła dla pomieszczeń klimatyzowanych stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

#### **4. Opis instalacji wentylacji mechanicznej**

Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń izolatki wraz ze szluzą oraz pomieszczeniem higieniczno – sanitarnym przewidziano montaż podwieszanej centrali nawiewnej z nagrzewnicą elektryczną oraz układem automatyki VAV (N1) dostosowującej wydajność do zmiennych oporów instalacji (zabrudzenie filtrów powietrza w centrali oraz filtrów absolutnych w pomieszczeniu). Centrala współpracować będzie z wywiewnym wentylatorem z silnikiem EC umożliwiającym zachowanie stałej wydajności przepływu powietrza bez względu na zmieniające się opory instalacji. Projektowana izolatka jest izolatką septyczną stąd projektuje się utrzymanie stałego podciśnienia w obrębie izolatki zapobiegające rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń w postaci drobnoustrojów chorobotwórczych na pozostałą część szpitala. Rozwiązanie takie ma na celu ochronę przed zakażeniem innych pacjentów jak również personelu medycznego placówki. Centrala wentylacyjna i wentylator wywiewny zamontowane będą na poddaszu budynku. Projektowana centrala wentylacyjna oraz wentylator są przystosowane do pracy w ujemnych temperaturach. Powietrze rozprowadzone będzie poprzez system kanałów wentylacyjnych prostokątnych i okrągłych typu Spiro wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej izolowanych termicznie wełną mineralną gr. 30mm, a na poddaszu nieużytkowym gr. 80mm. Powietrze nawiewane i wywiewane będzie bezpośrednio poprzez anemostaty 4-stornne wyposażone w skrzynki rozprężne oraz filtry absolutne H13. W celu umożliwienia wyregulowania strumienia powietrza przed anemostatami należy zamontować przepustnice regulacyjne. Powietrze czerpane będzie do centrali poprzez ścienną czerpnię powietrza. Wyrzut realizowany będzie analogicznie przez ścienną wyrzutnię powietrza. Czerpnię i wyrzutnię

oddalono od siebie o 10,0m w rzucie poziomym co zapobiegnie mieszanii się strug powietrza świeżego i zużytego. W celu obniżenia poziomu hałasu emitowanego przez centralę oraz wentylator przewidziano montaż tłumików akustycznych (lokalizacja zgodna z częścią graficzną opracowania). Projektowana centrala wentylacyjna wyposażona jest w fabryczny układ sterowania zgodny z wytycznymi z punktu dotyczącego sterowania i AKPiA.

## **5. Dobór urządzeń**

Układ N1 – centrala wentylacyjna nawiewna podwieszana np. Systemair typ Topvex

SF02 EL 9,0kW VAV o następujących parametrach:

Nawiew  $V_n=420\text{m}^3/\text{h}$ ;  $dP=450\text{Pa}$ ;

Nagrzewnica elektryczna  $Q_g=9,0\text{kW}$ ;

Sekcja filtracji na nawiewie klasy F5 (filtr kieszeniowy EU5);

Wentylator pracujący w technologii EC;

Układ sterowania VAV umożliwiający utrzymanie stałego przepływu powietrza;

Komplet automatyki sterującej z niezależnym panelem sterującym (panel SCP);

Qelektr.=10,00kW / 400V;

Układ W2 – wentylator kanałowy wywiewny EC np. Systemair typ K315 EC o następujących parametrach:

wywiew  $V_w = 550\text{m}^3/\text{h}$ ;  $dP=450\text{Pa}$ ;

silnik pracujący w technologii EC;

Qelektr.=0,35kW / 230V (zasilanie z centrali wentylacyjnej);

## **6. Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji**

### **6.1. Montaż instalacji**

Instalację należy wykonać z kanałów z blachy ocynkowanej izolowanych termicznie wykonanych zgodnie z obowiązującymi normami (PN-EN-1505:2001, PN-EN-1506:2007 oraz PN-EN-1507:2007) zgodnie z zestawieniem materiałów. Przejścia przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Przewody należy montować na elementach zawieszonych posiadających odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne w odległościach zgodnych z wytycznymi producentów systemów zawieszonych.. Wszystkie urządzenia będące źródłem drgań należy montować do konstrukcji wsporczych za pośrednictwem amortyzatorów lub wibroizolatorów. Podłączenia central wykonać za pomocą króćców elastycznych. Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń (centrale wentylacyjne, przepustnice regulacyjne, klapy p.poż. na instalacji).

### **6.2. Wytyczne eksploatacji**

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez wykonawcę. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów konserwacyjnych należy wezwać uprawniony serwis. Szczególnie należy przestrzegać okresowego sprawdzania stanu czystości filtrów. Przeglądów serwisowych urządzeń należy dokonywać co najmniej dwa razy w roku.

### **6.3. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne**

Wszelkie części stalowe pomalować farbą ochronną. Malowanie konstrukcji stalowych takich wykonać farbą podkładową do gruntowania (np. CEKOR-R) przed montażem,

a dwukrotne malowanie powierzchniowe po montażu. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone. Szczególną uwagę należy zwrócić na

dokładne oczyszczenie połączeń spawanych, krawędzi konstrukcji, złącz oraz miejsc trudno dostępnych. Do odtłuszczenia powierzchni stalowych można zastosować ksylen, benzynę lakową lub rozpuszczalnik stosowany do wyrobów lakierniczych.

#### **6.4. Izolacja termiczna**

Przewody wentylacyjne układu NW1 zaizolować wełną mineralną na osnowie z folii aluminiowej gr. 30mm. Przewody układu NW1 prowadzone na nieogrzewanym poddaszu zaizolować termicznie wełną mineralną na osnowie z folii aluminiowej gr. 80mm. Przewody wyrzutowe prowadzone na poddaszu zaizolować termicznie wełną gr. 50mm.

#### **6.5. Zabezpieczenie przed hałasem**

Dla zapewnienia odpowiedniego komfortu i ochrony przed hałasem na przewodach wentylacyjnych przewidziano montaż tłumików akustycznych (zgodnie z częścią graficzną). Dodatkowo poziom hałasu obniży przewidziana izolacja akustyczna matami z wełny mineralnej przewodów wentylacyjnych. Zastosowane urządzenia i zabezpieczenia zapewniają spełnienie wymogów normy PN-87/B-02151.

#### **6.6. Sterowanie i AKPiA**

Centralę wentylacyjną należy wyposażyć w fabryczny układ sterowania zapewniający możliwość pełnej kontroli oraz nastaw parametrów urządzeń poprzez sterownik zlokalizowany wewnątrz budynku – zgodnie z ustaleniami na etapie wykonawstwa. Centralę należy wyposażyć w układ sterowania VAV umożliwiający utrzymanie stałego przepływu niezależnie od zmiany oporów instalacji (zabrudzanie się filtrów centrali wentylacyjnej oraz filtrów absolutnych w nawiewnikach i wywiewnikach). Pracę wentylatora należy sprząć z pracą centrali nawiewnej. Należy zastosować wentylator z silnikiem pracującym w technologii EC umożliwiającym (podobnie jak centrala wentylacyjna) utrzymanie stałego przepływu powietrza w kanale.

### **7. Założenia branżowe**

#### **7.1. Branża budowlana**

Należy wykonać:  
przebicia w ścianach i dachu dla przewodów instalacji wentylacji;  
obróbkę i uszczelnienie przejść dachowych kanałów wentylacyjnych;  
obudowy pionów instalacyjnych;

#### **7.2. Branża elektryczna**

Należy doprowadzić energię elektryczną do urządzeń zgodnie z częścią rysunkową oraz punktem nr 5 powyższego opracowania.

### **8. Wytyczne BHP i ppoż.**

Do wykonania instalacji wentylacji należy zastosować materiały niepalne. Na ewentualnych przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować klapy ppoż. o odporności ogniowej (EIS) równej odporności przegrody. Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.03.2009r. zmieniającego Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

## **IV. INSTALACJA WODOCIĄGOWA WEWNĘTRZNA**

### **1. Opis rozwiązania**

Projektuje się instalację wody ciepłej i zimnej zasilającą projektowane przypory i urządzenia sanitarne. Źródłem wody będzie istniejąca, działająca instalacja wody ciepłej i zimnej. Miejscem włączenia projektowanej instalacji wodnej do istniejącego układu będą istniejące przewody wodne w miejscu demontowanej umywalki.

### **2. Zestawy wodomierzowy**

Projekt nie obejmuje swym zakresem zestawu wodomierzowego – istniejący zestaw wodomierzowy.

### **3. Przygotowanie ciepłej wody**

Projekt nie obejmuje swym zakresem przygotowania ciepłej wody – istniejące źródło ciepłej wody.

### **4. Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody**

Projekt nie obejmuje swym zakresem zabezpieczenia przeciwdziałające wtórnemu skażeniu wody.

### **5. Urządzenia i armatura**

Zaprojektowano baterie wg. wytycznych projektu architektury.

### **6. Przewody instalacji wodociągowej**

Instalację wody zimnej należy wykonać z rur wielowarstwowych np. Pe-x/Al/Pe-rt składających się z 3 warstw – polietylenu sieciowanego, płaszcza aluminiowego oraz powłoki ochronnej z polietylenu ( $t_{\text{max.rob.}}=70^{\circ}\text{C}/10\text{bar}$ ) o średnicy 16-20mm.

Instalację wody ciepłej należy wykonać z rur wielowarstwowych np. Pe-x/Al/Pe-rt składających się z 3 warstw – polietylenu sieciowanego, płaszcza aluminiowego oraz powłoki ochronnej z polietylenu ( $t_{\text{max.rob.}}=70^{\circ}\text{C}/10\text{bar}$ ) o średnicy 16-20mm.

Przewody należy prowadzić z wykorzystaniem atestowanych zawiesi i obejm z przekładkami (w postaci podpór stałych i ruchomych), które w połączeniu z projektowanymi naturalnymi załamaniami tras, zapewnią kompensację. Przewody winny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

### **7. Izolacje termiczne**

Przewody instalacji wody należy zaizolować termicznie poprzez prefabrykowane otuliny z wełny mineralnej w osnowie z folii aluminiowej lub otuliny polietylenowe. Przewiduje się izolacje o grubościach w zależności od średnicy izolowanego przewodu, zgodnie z WT:

Przewody o średnicy do 22mm - > izolacja grubości 20mm

Przewody o średnicy od 22 do 35mm - > izolacja grubości 30mm

Przewody o średnicy od 35 do 100mm - > równa średnicy wewnętrznej rury

Dla przewodów prowadzonych w przegrodach grubości izolacji jak dla instalacji prowadzonych nie w przegrodach.

Izolacje kolan wykonać poprzez zgięcie otuliny, natomiast pozostałe kształtki izolować poprzez odpowiednie docinanie otulin i zabezpieczenie połączeń taśmą aluminiową samoprzylepną.

## **8. Badanie szczelności**

Wszystkie przewody należy przed zakryciem poddać próbie ciśnieniowej. Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Ciśnienie próbne podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

## **9. Wytyczne branżowe**

### **9.1. Zabezpieczenie ppoż.**

Na wszystkich przejściach przez przegrody pożarowe należy wykonać zabezpieczenia. Przebiecie pod przejście pożarowe należy wypełnić płytami z niepalnej wełny mineralnej o gęstości  $\geq 150 \text{ kg/m}^3$ . Zewnętrzne powierzchnie przejścia zabezpieczyć masą ogniochronną warstwą o grubości  $\geq 1 \text{ mm}$ . Na rury z tworzywa sztucznego zainstalować kołnierze ogniochronne. Ilość segmentów kołnierze oraz klamer dostosować do średnicy przewodu. Kołnierze stosować po obu strach przejścia.

### **9.2. Branża budowlana**

Należy wykonać:

otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach

zabezpieczenia przebić budowlanych wykonać pianką poliuretanową

## **V. INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA WEWNĘTRZNA**

### **1. Opis rozwiązania**

Projektuje się instalację kanalizacji sanitarnej wewnętrznej grawitacyjnej odprowadzającej ścieki socjalno-bytowe. Przewiduje się włączenie do istniejącego, działającego pionu kanalizacji sanitarnej.

### **2. Przepływ obliczeniowy**

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego w instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wg. PN-EN 12056-2.

### **3. Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej**

Instalacje kanalizacji wewnętrznej wykonać rur i kształtek o średnicy 50, 110 mm kielichowe z PVC.

#### **3.1. Prowadzenie przewodów i ich mocowanie**

Przewody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. Instalację wykonać w całości jako krytą. W miejscach gdzie nie można wykonać bruzd pod przewody w elementach konstrukcyjnych należy je zabudować płytami g-k.

Dopuszcza się prowadzenie ich po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia przed zamarzaniem. Ponadto prowadzenie przewodów powinno być

zgodne z zaleceniami normy PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przewody kanalizacyjne układać należy kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze wyższej od 0°C. Przewodów kanalizacyjnych nie wolno prowadzić nad przewodami wody zimnej i ciepłej, gazu, centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodu PCV od przewodów ciepłych wynosi 0,1m. mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy gdy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła może spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużenie przewodów. W miejscach gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany i stropy pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny. Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą: 50-110 rozstaw co 1,0 m, dla przewodów powyżej 110 rozstaw co 1,25m. Na przewodach pionowych należy zastosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonywane przy pomocy trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

### **3.2. Izolacja instalacji kanalizacyjnej**

Projektuje się izolację termiczną i akustyczną pionów w postaci izolacji otulinami. Obudowy pionów kanalizacyjnych zaizolować termicznie wełną mineralną.

## **4. Montaż syfonów odpływowych**

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę. Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Zastosować syfony zgodnie z zestawieniem materiałów, butelkowe pod umywalkami i kabinami prysznicowymi oraz tradycyjne dla zlewozmywaków. Projektuje się wpusty i odwodnienia liniowe wyposażone w syfony.

## **5. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej**

Projekt nie obejmuje swym zakresem wentylacji pionów kanalizacyjnych.

## **6. Badanie szczelności**

Należy przeprowadzić badania szczelności podejść i przewody spustowych(piony) instalacji kanalizacyjnej wewnętrznej w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

## **7. Wytyczne branżowe**

### **7.1. Zabezpieczenie ppoż.**

Na wszystkich przejściach przez przegrody pożarowe należy wykonać zabezpieczenia. Przebiecie pod przejście pożarowe należy wypełnić płytami z niepalnej wełny mineralnej o gęstości  $\geq 150 \text{ kg/m}^3$ . Zewnętrzne powierzchnie przejścia zabezpieczyć masą ogniochronną warstwą o grubości  $\geq 1 \text{ mm}$ . Na rury z tworzywa sztucznego zainstalować kołnierze ogniochronne. Ilość segmentów kołnierze oraz klamer dostosować do średnicy przewodu. Kołnierze stosować po obu strach przejścia.

### **7.2. Branża budowlana**

Należy wykonać:

otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach

zabezpieczenia przebić budowlanych wykonać pianką poliuretanową

## **VI. INSTALACJA WEWNĘTRZNA GAZÓW MEDYCZNYCH**

### **1. Zakres opracowania**

Projektuje się przebudowę instalacji gazów medycznych w przebudowywanym pomieszczeniu. Projekt przewiduje włączenie do instalacji istniejącej, działającej.

### **2. Przewody instalacji gazów medycznych**

Na rurociągi instalacji gazów medycznych należy stosować

rury miedziane, bez szwu, ciągnięte spełniające wymagania normy PN-EN 13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub 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. Ten gatunek miedzi oznaczany jest symbolem Cu-DHP lub SF-CuC106. Ponadto dopuszczalna zawartość pozostałości środków ciągnących (oznaczana jako ilość pozostałego węgla) wynosi 0,2 mg/dm<sup>2</sup>. Powierzchnia wewnętrzna rur musi być lśniąca - a więc bez jakichkolwiek pokryć. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

Połączenia nierozłączne rurociągów winny być

wykonane lutowaniem twardym o wysokiej zawartości srebra pow. 45% typu LS 45 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13348: 2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”. Podczas lutowania twardego lub spawania połączeń rurociągów powinny być

one w sposób ciągły płukane od wewnątrz gazem osłonowym.

Zaleca się łączenie rurociągów o średnicach mniejszych niż 22x1 mm poprzez zastosowanie rozciągania końcówek rur (kielichowanie stalowym trzpieniem), trójników, a łuki wykona

przez gięcie. Dopuszcza się łączenie rurociągów przez zastosowanie typowych złączek (prostych, trójników i kolanek). Rurociągi o średnicach równych lub większych od 22x1 należy łączyć

przy użyciu typowych złączek, trójników i kolanek.

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 mm lub zastosować



tuleję ochronną z PCV. Odległość rurociągów gazów medycznych od rurociągów gazów palnych lub mediów gorących nie może być mniejsza niż 25 cm. Rurociągi w przebiegach ściennych należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Rurociągi muszą być

podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia. Przewody na korytarzach należy mocować

do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie EN -PN 737-3:

Podpory rurociągów muszą być

wykonane z materiałów odpornych na korozję i być odizolowane od rurociągów. Rurociągi powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiony. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

Miejsca wyprowadzenia rur z ściany do punktów poboru uzgodni

z

użytkownikiem

i w oparciu o DTR punktów poboru. Przy przechodzeniu rurociągów przez oddzielenia przeciwpożarowe ( ściany, stropy ), otwory należy uszczelnić

atestowanymi materiałami uszczelniającymi do granicy odporności ogniowej tych oddzieleni.

### **3. Punkty poboru**

System punktów poboru należy dostosować do systemu, który obecnie jest zastosowany

w szpitalu – podtynkowe punkty poboru w systemie AGA typ MC 70 (Medicop). Punkty poboru muszą posiadać ważne certyfikaty i dopuszczenia, zgodnie z aktualnymi przepisami. Punkty poboru tlenu, sprężonego powietrza medycznego i próżni powinny spełnia

wymagania normy PN-EN ISO 9170-1 „Punkty poboru dla systemów rurociągowych do gazów medycznych”- Część 1: „Punkty poboru do użycia ze sprężonymi gazami medycznymi i próżnią”.

#### **3.1. Ciśnienia pracy instalacji gazów medycznych**

instalacje tlenu - 0,50 MPa

### **4. Badanie wytrzymałości**

Próba wytrzymałości mechanicznej powinna być

przeprowadzona po zmontowaniu instalacji przed jej zakryciem z zaślepienymi korpusami punktów poboru. Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień: dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa 0,90 MPa.

### **5. Badanie szczelności**

Próba szczelności po zakończeniu montażu. Rurociągi powinny być

całkowicie zmontowane i przymocowane do ściany. Zespoły korpusów punktów poboru powinny być

zaślepione. Wszystkie złącza przygotowane pod czujniki ciśnienia i zawory nadmiarowe powinny być

zaślepione. Podczas przeprowadzania prób należy stosować

poniższe wartości ciśnień:

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

Próba szczelności po zakończeniu montażu, a przed eksploatacją instalacji. Przed przeprowadzeniem tej próby należy zamontować wszystkie punkty poboru, zawory nadmiarowe i czujniki ciśnienia.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5MPa 0,50 MPa

Próba szczelności uznawana jest za pozytywną, jeżeli po 24 godz. nie ma spadku ciśnienia. W drugim etapie montażu instalacji gazów medycznych, tj. próbie z osprzętem po zamontowaniu złącz zatrząskowych w punktach poboru, należy przeprowadzić próbę 24-godzinną pod ciśnieniem roboczym. Spadek ciśnienia o 2 % dopuszcza się jedynie dla instalacji wyposażonych w ponad 50 punktów poboru. Próbę instalacji próżniowej przeprowadza się przy podciśnieniu – 0,06 MPa. Spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 0,006 MPa, tj. 10 %.

## **6. Wymagania podstawowe**

Zgodnie z Dyrektywą 93/42/EWG z dnia 14.06.1993 r. o wyrobach medycznych, Ustawą z dnia 20.04.2004 r. o wyrobach medycznych oraz Rozporządzeniem Ministerstwa Zdrowia z dnia 30.04.2004 r. w sprawie Klasyfikacji Wyrobów Medycznych do różnego przeznaczenia instalacja gazów medycznych jest wyrobem medycznym. W związku z powyższym podstawowe jej zespoły takie jak:

punkty poboru

strefowe zespoły kontrolne

powinny spełnia

wymagania zawarte w normach zharmonizowanych i w/w Dyrektywy. Muszą posiada

deklarację zgodności wydaną przez producenta, by

oznaczone znakiem CE z numerem jednostki notyfikowanej oraz zgłoszone w Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych.

## **7. Warunki wykonania i odbioru**

Instalacje gazów medycznych należy wykona

zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN ISO 7396-1 Systemy rurociągowo-dla gazów medycznych - część 1 Podstawowe, kierunkowe wytyczne wykonania i odbioru instalacji gazów medycznych wg PNEN ISO 7396-1.

Wszystkie pion, zawory, skrzynki zaworowe, manometry muszą by

oznaczone w sposób czytelny i trwały. Również rurociągi prowadzone po ścianach, w kanałach instalacyjnych oraz nad sufitami podwieszonymi powinny by oznakowane barwnie. Kierunek przepływu gazu medycznego winien by oznaczony strzałką wzdłuż osi rurociągów. Rurociągi muszą by

oznakowane w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień przed i za przegrodami (ścianki) itp. oraz na prostych odcinkach nie dłuższych niż 10 m. Należy przyjąć oznakowanie barwne w oparciu o PN-EN 1089 z opisaną nazwą gazu lub jego symbolem:

tlen - biała

sprężone powietrze - białoczarne

próżnia - żółta

Wykaz prób jakie należy wykona

przed oddaniem instalacji do eksploatacji.

Próby po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych i wyposażeniu ich co najmniej we wszystkie korpusy punktów poboru lecz przed ich ukryciem. Powinno się wykona

następujące próby i czynności kontrolne :

próba wytrzymałości mechanicznej

próba szczelności

próba na obecność połączeń krzyżowych i przeszkód w przepływie

kontrola oznakowania i wsporników rurociągowych

kontrola wzrokowa, czy wszystkie elementy zamontowane na tym etapie spełniają wymagania techniczne określone w projekcie

Próby i procedury po całkowitym zakończeniu montażu, a przed oddaniem instalacji do eksploatacji. Powinno się przeprowadzi

następujące próby i procedury :

próba szczelności

próba szczelności i kontrola zaworów odcinających pod kątem ich zamknięcia, przynależności do określonej strefy i ich identyfikacji

próba na obecność połączeń krzyżowych

próba na obecność przeszkód w przepływie

sprawdzenie mechanicznego działania punktów poboru, ich dostosowania do ściśle określonego gazu i możliwości identyfikacji

sprawdzenie przepustowości instalacji

próby instalacji regulacyjnych, kontrolnych

przedmuchanie instalacji gazem próbnym

próba na obecność zanieczyszczeń stałych w rurociągach

napętnienie określonym gazem

próba na tożsamość gazu

Dokumenty jakie powinien dostarczyć

wykonawca:

instrukcja obsługi -wykonawca powinien dostarczyć

użytkownikowi instrukcję obsługi

kompletnej instalacji gazów medycznych

harmonogram czynności konserwacyjnych - wykonawca powinien dostarczyć

właścicielowi

informacje co do zalecanych czynności konserwacyjnych i ich częstości oraz wykaz zalecanych części zapasowych.

dokumentacja powykonawcza

dokument odbioru

Dokumenty odbiorowe:

Projekt techniczny instalacji gazów medycznych i sygnalizacji stanów awaryjnych gazów medycznych z uaktualnionymi rysunkami;

Protokoły z przeprowadzonych prób i testów częściowych i końcowych;

Certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i atesty zastosowanych materiałów, urządzeń i osprzętu;

Uprawnienia Wykonawcy do wykonywania instalacji gazów medycznych, uprawnienia montera do lutowania, świadectwa kwalifikacyjne D i E;

Oświadczenie kierownika robót o wykonaniu instalacji zgodnie z projektem, warunkami technicznymi, obowiązującymi normami, specyfikacją przetargową oraz że

zastosowane materiały i urządzenia posiadają obowiązujące certyfikaty i deklaracje zgodności umożliwiające ich zastosowanie w przekazywanej instalacji;

## **VII. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania planu BIOZ dla realizacji zadania przebudowy instalacji wody zimnej, ciepłej, instalacji kanalizacji sanitarnej, instalacji gazów medycznych oraz budowy instalacji wentylacji mechanicznej instalacji gazu jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126). Opracowanie to stanowi podstawę dla kierownika robót zawierającą określenie czynników ryzyka występujących podczas wykonywania powyżej wymienionych prac.

### **2. Kolejność wykonywania robót**

Montaż przewodów instalacji wentylacji mechanicznej – etap prac instalatorskich i wykończenia;

Montaż przewodów instalacji wodociągowej – etap prac instalatorskich i wykończenia;

Montaż przewodów instalacji kanalizacyjnej – etap prac instalatorskich i wykończenia;

Montaż przewodów instalacji gazów medycznych – etap prac instalatorskich i wykończenia;

Montaż urządzeń instalacji wentylacji mechanicznej – etap prac instalatorskich

Próby szczelności instalacji; czas wystąpienia – etap prac instalatorskich i wykończenia;

Prace związane z uruchomieniem instalacji; czas wystąpienia – etap prac instalatorskich i wykończenia;

### **3. Przewidywane zagrożenia**

Najczęściej spotykanymi zagrożeniami przy tego rodzaju pracach są:

Przygniecenie spadającymi elementami;

Upadek z wysokości podczas prowadzenia prac montażowych;

Możliwość poślizgnięcia i upadku;

Możliwość uderzenia spadającymi z wysokości przedmiotami przy prowadzonych pracach montażowych;

Zaproszenie ognia podczas cięcia i lutowania przewodów gazów medycznych;

Możliwość oparzenia pracowników podczas prac lutowania przewodów;

Możliwość uszkodzenia narządu wzroku podczas prac związanych z cięciem i szlifowaniem przewodów;

Porażenie prądem elektrycznym podczas prac w węzłach AKPiA;

### **4. Prowadzenie instruktażu**

Przed przystąpieniem do robót pracownicy muszą zostać przeszkoleni;

Przed przystąpieniem do pracy na konkretnym stanowisku pracownicy zostaną poinformowani przez osoby dozoru o mogących wystąpić zagrożeniach i sposobach ich uniknięcia;

Należy wskazać środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń.

Należy wskazać miejsce przechowywania dokumentacji projektowej obiektu oraz instrukcji obsługi i użytkowania poszczególnych maszyn i urządzeń;

Przed przystąpieniem do prac pracownicy powinni zostać wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zabezpieczającej przed negatywnymi skutkami występujących zagrożeń;

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Rejon prowadzenia robót ogrodzić taśmą białą-czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze;

Rusztowania muszą posiadać odpowiednie atesty i być ustawiane przez uprawnionych pracowników;

Używane narzędzia i urządzenia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty;

Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej;

W pobliżu stanowisk, na których może wystąpić zaprószenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy;

Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

Rozporządzenie Min. Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 27. 09. 1997r. tekst jednolity z dnia 28. 08. 2003r. (Dz. U. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003r.(Dz. U. nr 47,poz.401) w sprawie wykonywania robót budowlanych.

## **VIII. UWAGI KOŃCOWE**

Powyższe opracowanie zostało wykonane z obowiązującymi normami oraz przepisami. Niniejsze opracowanie chronione jest prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1997r.

(Dz.U. Nr 24 z dnia 23.02.2003r.). Dobór ewentualnych zamienników urządzeń i materiałów wykonawca winien konsultować z projektantem drogą pisemną i uzyskać aprobatę na ich zastosowanie. Wszelkie zmiany w stosunku do powyższej dokumentacji bez uprzedniej zgody projektanta będą traktowane jako samowola budowlana jednocześnie zwalniając projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosząc je na wykonawcę instalacji. Wykonawca instalacji zobowiązany jest do zapoznania się ze stanem istniejącym budynku oraz stanem istniejącym instalacji. Wykonawca powinien w pracach ująć koszt demontażu istniejących instalacji w miejscach gdzie projektuje się wykonanie nowych instalacji. Z uwagi, iż na chwilę przeprowadzenia wizji lokalnej projektowane pomieszczenia nie były wyłączone z funkcjonowania może nastąpić konieczność dostosowania rozwiązań do stanu istniejącego budynku (po dokonaniu odkrywek szachtów instalacyjnych, itp.). Wykonawca powinien ująć ewentualne dodatkowe koszty z tego wynikające. Wykonawca instalacji zobowiązany jest do wykonania prób, pomiarów skuteczności oraz głośności instalacji zgodnie z „Warunki techniczne wykonania

i odbioru instalacji wentylacji – COBRTI INSTAL, zeszyt nr 5”. Część opisową projektu należy rozpatrywać wspólnie z częścią graficzną, projektem architektonicznym oraz pozostałymi projektami branżowymi.