

## **Zawartość opracowania:**

1. Opis techniczny do projektu instalacji sanitarnych

2. Część graficzna

RYS. 1	Rzut piwnicy – instalacje wentylacji i klimatyzacji	1:100
RYS. 2	Rzut parteru – instalacje wentylacji i klimatyzacji	1:100
RYS. 3	Rzut piętra – instalacje wentylacji i klimatyzacji	1:100
RYS. 4	Rzut piętra 2 – instalacje wentylacji i klimatyzacji	1:100
RYS. 5	Profil podłużny kanałów wentylacji wywiewnej, montaż wyrzutni terenowej	1:100/1:100
RYS. 6	Profil podłużny kanałów wentylacji wywiewnej, montaż wyrzutni terenowej	1:100/1:100
RYS. 7	Profil podłużny kanałów wentylacji wywiewnej, montaż wyrzutni terenowej	1:100/1:100
RYS. 7	Profil podłużny kanałów wentylacji nawiewnej, montaż czerpni terenowej	1:100/1:100
RYS. 9	Profil podłużny kanałów wentylacji wywiewnej, montaż wyrzutni terenowej	1:100/1:100
RYS. 10	Profil podłużny kanałów wentylacji nawiewnej, montaż czerpni terenowej	1:100/1:100

ZAŁĄCZNIK 1

SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA - Zestawienie elementów i urządzeń

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji COBRTI INSTAL,
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projektem geotechnicznym, wykonana w III 2018r.
- PN-83/B-03430/Az3 : 2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- PN-EN 13779 : 2008 Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 1507 : 2007 Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- PN-B-03434 : 1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- 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.

### **2.Zakres opracowania**

W części sanitarnej zawarto rozwiązanie dotyczące:

- instalacji wentylacyjnej,
- instalacji klimatyzacji,

### 3. Instalacja wentylacji mechanicznej

W remontowanym budynku przyjęto układy wentylacji mechanicznej w postaci central wentylacyjnych z odzyskiem ciepła powyżej 76%. Automatyka producenta central wentylacyjnych ze sterownikiem panelowym, możliwość podłączenia się do BMS, czujniki temp, wył. serwis, system przeciw-zamrożeniowy, siłowniki + zawory, presostat filtr, itp.) :

- układ N1-W1 – Sala kinowo-teatralna . Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna z odzyskiem ciepła ;  
V= 6000m<sup>3</sup>/h, spr.dyspoz. 550Pa, tłumiki, nagrzewnica wodna Q=59kW, temp wody 70/50C, filtryEU5, obrotowy wymiennik ciepła, Qodz. lato.=10,7kW, Qodz. zima.=73,7kW, Nagrzewnica wodna 70/50C, Qgrz.= 59,5kW, Pel wentylatorów EC =7,0kW/400V
- układ N2-W2 - Sala kawiarni. Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna z odzyskiem ciepła:  
V= 1800-2000m<sup>3</sup>/h, spr.dyspoz. 500Pa, tłumiki, nagrzewnica wodna Q=21,6kW, temp wody 70/50C, filtryEU5, wymiennik ciepła obrotowy, Qodzysk. zima 22,3kW. Qodz. lato.=3,6kW, Pel wentylatorów EC = 3,5kW/3x400V
- układ N3-W3 - Sala restauracji. Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna z odzyskiem ciepła ;  
V= 1800-2000m<sup>3</sup>/h, spr.dyspoz. 500Pa, tłumiki, nagrzewnica wodna Q=21,6kW, temp wody 70/50C, filtryEU5, wymiennik ciepła obrotowy, Qodzysk. zima 22,3kW. Qodz. lato.=3,6kW, Pel wentylatorów EC = 3,5kW/3x400V
- układ N4-W4 - Antresola/Łoża. Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna z obrotowym wymiennikiem odzysku ciepła, V= 500m<sup>3</sup>/h, spr.dyspoz. 300Pa, tłumiki na przyłączach nawiew/wywiew, nagrzewnica elektryczna 2,0kW, filtry EU4, Moc elektryczna Pel = 2,3kW/230V, sterownik z wyświetlaczem.
- układ N5-W5 - Kuchnia/ pomieszczenia zaplecza. Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna z glikolowym odzyskiem ciepła z okapu głównego kuchni, współpraca z dwoma okapami, z kuchni W5a-N5a i zmywalni N5b+W5b . Centrala wyposażona w : filtr węglowy klasy A26, filtr tłuszczowy G3, 2x filtr powietrza M5; chłodnica freonowa o mocy Q=32kW, z możliwością grzania do współpracy z agregatem skraplającym inwerterowym z przystosowaną automatyką 0-10V i elektronicznym zaworem rozprężnym. Automatyka oryginalna sterownicza współpracująca z okapami w kuchni.  
Vn= 6520m<sup>3</sup>/h, Vw=6170m<sup>3</sup>/h, spr. dyspoz. 600Pa, tłumiki na wejściu i wyjściu, Qodz. wymiennika 69,0kW, sprawność 64%.  
Pel wentylatorów =7,0kW/3x400V,  
Pel. pomp glikolu ok.2,0kW od wymiennika glikolowego,  
Pel lamp UV=0,3kW/230V

- element W5a-N5a - Kuchnia. Okap wyspowy wywiewno - nawiewny z wiązką wychwytyjącą, zlokalizowany w kuchni nad urządzeniami cieplnymi - współpraca z centralą ukł. N5-W5.

$V_n = 3400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 3800 \text{ m}^3/\text{h}$ . W składzie filtry cyklonowe o spr. 99,9% + UV + filtr siatkowy galwanizowany typ FF. Pozostała ilość wyrównującą dla okapu  $V = 400 \text{ m}^3/\text{h}$  należy dostarczyć z nawiewnika wyporowego zlokalizowanego nad punktem przyjmowania naczyń.

Wymiennik glikolowy pracuje na roztworze 35% do odzysku ciepła z okapu głównego  $Q_{grz.} = 37,0 \text{ kW}$ , chłodzenie dla wiązek wychwytyjących poprzez nawiew w dwóch okapach kuchni i zmywalni za pomocą agregatu KL-4 o wydajności  $Q_{chł.} = 32,0 \text{ kW}$ .

Rozdzielenie strumieni powietrza z centrali na :

  - okap kuchni  $V_n = 3400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 3800 \text{ m}^3/\text{h}$
  - okap zmywalni  $V_n = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ - wentylatorem kanałowym
  - pozostała ilość powietrza na pomieszczenie kuchni i zaplecza  $V_n = 2720 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 2370 \text{ m}^3/\text{h}$
- element N5b - Kuchnia- Zmywalnia naczyń. Okap przyścienny kondensacyjny nawiewno-wywiewny zlokalizowany w pomieszczeniu zmywalni naczyń – współpracuje z nawiewem z centrali ukł. N5.  $V_n = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ . Pozostała wyrównującą ilość  $V = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  należy dostarczyć z nawiewnika wyporowego zlokalizowanego nad punktem przyjmowania naczyń.
- układ W5b - Kuchnia – Zmywalnia naczyń. Wywiew niezależny z okapu w zmywalni, poprzez wentylator wyciągowy kanałowy  $\varnothing 200 \text{ mm}$   $V_w = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ , min.spr.dyspoz. 300Pa + regulator obrotów (należy zapewnić zakres wydajnościowy 300-550  $\text{m}^3/\text{h}$ ).  $P_{el} = 540 \text{ W}/230 \text{ V}$

(jako niezależny wyciąg z okapu zmywalni + stycznik załączający wentylator przy jednoczesnej możliwej pracy centrali głównej okapu kuchni ).

Wentylator z przeznaczeniem do okapów z silnikiem poza strumieniem powietrza wilgotnego. w obudowie wyciszonej z wyłącznikiem serwisowym, podłączony do kanału murowanego w ścianie wychodzącego na dach.

Do kilku największych pomieszczeń spośród tych wskazanych, przyjęto wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego. W pozostałych pomieszczeniach zaniechano ze względu na brak możliwości instalacyjnych urządzeń jak i samych instalacji.

Zadaniem przyjętych układów będzie doprowadzenie świeżego powietrza, usunięcie powietrza „zużytego” i częściową obróbką termiczną powietrza.

W tym celu zaprojektowane centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne wyposażone będą w wymienniki ciepła (obrotowe i glikolowe w zależności od przeznaczenia pomieszczenia), nagrzewnicę wodną i lub elektryczną, wentylatory, filtry oraz tłumiki akustyczne.

Centrale wyposażone będą w kompletną automatykę, której zadaniem będzie między innymi regulacja ilości powietrza wentylacyjnego, dostosowanie temperatury powietrza nawiewanego w stosunku do zmiennych warunków powietrza zewnętrznego w okresie grzewczym, poprzez sterowanie parametrami czynnika grzewczego dostarczanego do nagrzewnic, zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe układu, sygnalizacja konieczności wymiany filtrów powietrza. Automatyka będzie umożliwiała zaprogramowanie pracy wentylacji, ograniczenia lub wyłączenia na czas nieużywania pomieszczeń, a także program powinien umożliwiać zaprogramowanie włączenia się wentylacji w trybie eco w celu przewietrzania, a także na 1 godzinę przed korzystaniem z pomieszczeń oraz wyłączać co najmniej godzinę po zakończeniu korzystania. Dla okapów praca centrali wentylacyjnej wg. dwóch podstawowych nastaw tj. pełna wydajność centrali następuje w momencie włączenia okapu, zaś po wyłączeniu okapu wydajność centrali odpowiednio spada.

Rozprowadzanie świeżego powietrza do pomieszczeń oraz usuwanie zużytego, odbywać się będzie za pomocą kilku niezależnych instalacji nawiewno-wywiewnej, czerpni, wyrzutni i elementów rozdzielających strumienie powietrza wewnątrz pomieszczeń, zlokalizowanych zgodnie z opisem, częścią rysunkową i uwagami które należy uwzględnić przed wykonaniem instalacji i dokonaniem wszelkich zmian. Pomieszczenia będą posiadały również wentylację grawitacyjną, bez większych zmian od oryginału, zakładając że jest możliwość udrożnienia i ewentualnych ich napraw. Przed przystąpieniem do prac należy wszystkie kanały i szachty, udrożnić i uszczelnić.

Aby zapewnić skuteczny rozdział powietrza czerpanego od wywiewanego, starając się dopasować i wykorzystać część istniejącego lecz niesprawnego systemu starej wentylacji grawitacyjnej, należy po wspomnianej inspekcji kanałów murowanych, uwzględnić konieczność udrożnienia ich, następnie, wyznaczenia odpowiednich do odnowy z istniejących, ewentualnie dokonać odkrywek, a nawet nowych przewiertów, i ich uszczelnienia technologią przeznaczoną do takich celów.

Najlepszą znaną i sprawdzoną technologią do takich celów są rękawy (przewody) kominowe w technologii kompozytowej, które uszczelniają eliminując przenikanie pyłu z kanałów murowanych przez nawiew powietrza, a także je usztywniając.

Technologia uszczelnień kanałów i kominów polega na wprowadzeniu specjalnych rękawów elastycznych w kanały, rozprężenia ich w odpowiedni sposób, aby dopasowały się do kształtu wewnętrznego kanału i utwardzenie ich, dając tym samym stabilność, szczelność i wysoki współczynnik poślizgu strumienia powietrza, dając tym samym oszczędności na potrzebie późniejszych napraw samych murowanych kanałów, ich czyszczeniu, a także nie przenoszeniu pyłu pochodzącego z utleniania się starych materiałów budowlanych.

Rękawy te, do odnawiania kanałów są wykonane w opatentowanej technologii, jako kompozyt trójwarstwowy na bazie włókien borokrzemiankowych, tkanin z przędzy, utrwalanych kombinacją 12 żywic, w tym najważniejszej furanowej i folii polimerowej. Wytrzymałość temperaturowa to 200- 350 C, o wytrzymałości na rozciąganie 150N/mm/, wsp. przewodzenia 0,4W/mK, gr. ścianek 2,5mm.

Do wykonania pełnego uszczelnienia takiego przewodu w tej technologii stosuje się parę z wytwornic, które wypełniając przewód utwardzają go. Po utwardzeniu odcina się końcówki rękawa i można przystąpić do wyjęcia wewnętrznej powłoki foliowej, i dokonywać obróbek krawędzi. Dzięki zastosowaniu takiego rozwiązania już w kilka godzin możemy osiągnąć sztywność i szczelność przewodów.

**Przed zastosowaniem tej metody konieczne jest przeprowadzenie inspekcji przez firmę stosującą tą metodę z potwierdzeniem możliwości przeprowadzenia takiej renowacji kanałów. W przeciwnym wypadku nie mając możliwości zastosowania ich jako główne kanały wentylacji mechanicznej, w takich kanałach murowanych, pozostaje prowadzenie ich nową niezależną instalacją kanałów stalowych prowadzonych pomiędzy piętrami, z uwzględnieniem obudowywania instalacji z dopasowaniem się do architektury obiektu.**

Należy pamiętać iż wykorzystanie istniejących kanałów murowanych do wentylacji wymuszonej, nie daje możliwości izolowania ich, nawet po odnowieniu i zastosowaniu technologii uszczelniania kompozytowego, gdyż spowoduje to również, znaczne zmniejszenie przekroju istniejących kanałów. To zaś wyklucza zastosowanie pełnej obróbki termicznej powietrza, szczególnie chłodzenia, ze względu na wykraplanie się wilgoci z powietrza, jak i duże straty energii.

Wszędzie tam gdzie nie ma możliwości odnowienia lub przerobienia istniejących kanałów murowanych, należy rozpatrzyć prowadzenie instalacji standardowej tj. kanałów sztywnych i należy wykonać je z:

- kanałów prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I łączonej na zamki blacharskie. połączenia przewodów wykonane z lekkich profili skręcanych w narożach śrubami i doszczelnianych klamrami. Uszczelnienie połączeń przy pomocy samoprzylepnych uszczelek.
- kanałów okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej typu B/I, połączenia wciskane z uszczelką gumową.
- lub kanałów tworzywowych
- wykonania wszelkich możliwych izolacji kanałów.

Kanały idące z kondygnacji wyższych, po uprzednim odkuciu zabetonowanych części, udroźnieniu i uszczelnieniu rękawami kompozytowymi, zakończyć odpowiednią obróbką do połączenia z instalacjami typu standardowego. W przypadku stwierdzenia braku możliwości prowadzenia nowej instalacji w starych kanałach murowanych, należy rozpatrzyć, po wcześniejszym opracowaniu, położenie obok standardowego okanałowania z blachy ocynkowanej. Wszelkie nowe kanały idące poza szachtami murowanymi, należy zaizolować odpowiednim materiałem np. wełną mineralną z warstwą klejącą z folią aluminiową o gr. min. 40mm.

Centrale wentylacyjne, zlokalizowane będą głównie w piwnicy, jak i rozprowadzeniem głównych kanałów wentylacyjnych, również od czerpni i wyrzutni.

Kanały zasilające centrale świeżym powietrzem należy poprowadzić od istniejącej czerpni terenowej, dopasowując poszczególne kanały wymiarami do wydajności i możliwości montażowych w przestrzeni piwnicy.

Istniejąca czerpnia terenowa o wymiarach 1,2x1,5m jest zlokalizowana od strony zachodniej i część kanałowa przechodzi w ziemi do piwnicy w której należy wykonać dystrybucje na poszczególne centrale wentylacyjne.

Ze względu na brak informacji o możliwościach wydajnościowych tej czerpni, i niepewności parametrów, nawet po odnowieniu jej do stanu oryginalnego, zakładamy że nie osiągnie wystarczającej wydajności dla wszystkich central, i należy przyjąć dodatkowe czerpnie terenowe zlokalizowane w okolicy. Takie zmiany należy przyjąć po dokładnych uzgodnieniach, również z konserwatorem zabytków.

Obecna czerpnia terenowa po odnowieniu i wymianie lameli, potrzebować będzie minimum powierzchni efektywnej  $F=1,35m^2$ , i może nie zapewnić odpowiedniego przepływu strumieni powietrza dla przyjmowanych wszystkich central wentylacyjnych.

Dotyczy to również instalacji wyrzutowych powietrza z central, a ze względu na brak możliwości wyprowadzenia tak dużych ilości potrzebnych kanałów wyrzutowych powietrza dachem, przyjęto rozwiązanie terenowe.

Ilość wyrzutni równa będzie ilości central wentylacyjnych przyjętych w rozwiązaniu.

Jako wyrzutnie i ewentualnie brakujące czerpnie powietrza (oprócz istniejącej), dla czterech central wentylacyjnych oddzielne elementy typu rurowego z olamowaniem obwodowym, o odpowiednim wyglądzie i potrzebnych parametrach. Przykład takich rozwiązań jest wiele, jako rozwiązanie 1:1 w terenowym wykonaniu, zapewniającej odpowiednie ilości powietrza wyrzutowego z każdej z central wentylacyjnych.

Ze względu na brak zlokalizowanych i widocznych zakończeń murowanych kanałów w części piwnicznej, a idącej z pięter powyższych, należy dokonać koniecznych odkrywek i przebić, co spowoduje późniejszą potrzebę ich naprawę w sposób nie odbiegający od oryginału.

Wykonanie między innymi wskazanych powyższych czynności, pozwoli na spełnienie pokładanych założeń projektowych, biorąc pod uwagę wcześniejsze uzyskanie odpowiednich akceptacji i określenie możliwych zakresów zmian i przeróbek dla branży budowlanej i sanitarnej.

### **Opis przyjętych rozwiązań**

**W pomieszczenie na piętrze : Sala teatralno-kinowa założono system nawiewno-wyiewny N1-W1 :**

**z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika obrotowego, nagrzewnicy wodnej do podgrzania powietrza nawiewanego, moduły filtrów, automatyka producenta centrali wentylacyjnej, zapewniająca poprawną jej pracę :**

Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą dwóch specjalnie dobranych nawiewników wyporowych o odpowiednich parametrach przepływu powietrza, z przeznaczeniem do wentylacji dużych pomieszczeń w strefach przebywania ludzi. To oznacza możliwość dostarczania dużych ilości powietrza z małą prędkością i niskim poziomie głośności. Profil wypływu strumieni można kształtować za pomocą ustawialnych wewnętrznych deflektorów systemu varizonowego z wbudowaną sondą pomiarową, i perforowanym podwójnym panelem przednim.

Nawiewniki zamontowane na poziomie powyżej posadzki, podłączonych od góry przyłączem prostokątnym 280x800mm, idących z dwóch otworów w ścianie z kanałów murowanych o wymiarach 50x50cm.

Założono że przebywać tu będą klienci w ilości nie większej niż max. 250 osób. Na każdą osobę przyjęto po 30m<sup>3</sup>/h, co daje całkowitą i maksymalną ilość powietrza 7500m<sup>3</sup>/h, zaś z krotności wymian wynika ilość  $V=7440\text{m}^3/\text{h}$ . Maksymalna możliwa ilość powietrza którą można przetłoczyć przez dwa istniejące kanały o wymiarze 50x50cm, to  $V=6000\text{m}^3/\text{h}$ , zakładając że nie zmniejszy się przekrój kanału po udrożnieniu i uszczelnieniu rękawem kompozytowym. Ze względu na potrzebę przyjmowania wspomnianych 250 osób na salę, i braku możliwości zapewnienia wyliczonej ilości powietrza przyjmując 30m<sup>3</sup>/h/osobę, należy przyjąć mniejszą ale możliwą ilość powietrza  $V=6000\text{m}^3/\text{h}$ , co da nam 24m<sup>3</sup>/h/osobę.

Ilość potrzebnych nawiewników tj. 2szt. wynika z dostępności dwóch kanałów murowanych idących z piwnicy na który przypadać może max.  $V=3000\text{m}^3/\text{h}$ ,

Proponowane wstępnie dwa nawiewniki z panelami perforowanymi koloru białego specjalnego zastosowania do takich celów typu waporowego o możliwości przetłoczenia dużej ilości powietrza równe 3000m<sup>3</sup>/h, przy jak najmniejszych stratach ciśnienia, a także z uwzględnieniem niskich poziomów głośności nie przekraczających 30-35dBA. Wymiary nawiewników :szerokość 1190mm x wysokość 1990mm x grubość 350mm.

Nawiewniki te mogą być montowane jako cokoły przy podłodze, z przedłużeniem lub obudowaniem do miejsca wprowadzenia rur w ścianie, dopasowując wymiary przyłącza 250-800 mm do istniejących szachtów murowanych w których zastosować należy sprawdzone systemy uszczelnień, w technologii utwardzanych rękawów furanowych.

Część instalacji wyciągowej, należy wykonać od nowa kanałami z blachy ocynkowanej w izolacji i umiejscowienie ich w ścianach działowych poprzez wykucie odpowiednich otworów pod kanał o wymiarze 50x50cm, z poprowadzeniem kanałów w pomieszczeniach bocznych i sprowadzenie do poziomu piwnicy wg. projektu.

Wewnętrzną część wyciągową zakończyć należy odpowiednio dopasowanymi kratkami wyciągowymi o możliwości przetłoczenia dużej ilości powietrza równej 3000m<sup>3</sup>/h, przy jak najmniejszych stratach ciśnienia, a także z uwzględnieniem niskich poziomów głośności nie przekraczających 35dBA.

Wszystkie wymiary i ewentualne utrudnienia w montażu należy sprawdzić na miejscu, i ewentualnie wprowadzić zmiany do potwierdzenia, wszelkie zmiany na etapie realizacji należy konsultować z architektem i konserwatorem zabytków.

Dobrano centrale nawiewno-wywiewną N1W1-1, o wydajności  $V= 6000\text{m}^3/\text{h}$  z minimalnym sprężu dyspozycyjnym min.550Pa, z wymiennikiem obrotowym, nagrzewnicąwodną i układem filtrów min. EU4,5.

Parametry centrali dobranej odpowiadają założeniom i wymaganiom dla tego rozwiązania, szczególnie biorąc pod uwagę jej gabaryty, które wpisują się wymiarowo w pomieszczenia piwniczne.

**W pomieszczeniach na parterze: Sala Kawiarni + Sala Restauracji, położonych obok siebie, założono dwa oddzielne systemy nawiewno-wywiewne N2-W2 + N3-W3;**



**z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika obrotowego, nagrzewnicę wodną do podgrzania powietrza nawiewanego, moduły filtrów, automatyka producenta centrali wentylacyjnej, zapewniająca poprawną jej pracę :**

Instalacja rozprowadzająca powietrze złożona jest z odpowiednich sufitowych nawiewników i wywiewników, połączonych przez skrzynki rozprężne z rurami izolowanymi typu spiro, w ilości po 3 szt nawiewu i 3 szt wywiewu na jedną salę. Instalacje rozprowadzające powietrze znajdować się mają w przestrzeni sufitów podwieszanych, w których elementy systemu, w tym kanały, będą ukryte. Z poziomu elementów nawiewno-wywiewnych, instalacje sprowadzone będą poprzez trójniki i kanały, wpasowane do widocznych otworów kanałów murowanych w ścianie.

Połączenie rur/kanałów na ścianach pomiędzy strefą rozdziału przez trójnik, a centralą należy zamontować w istniejących kanałach murowanych w ścianach obu pomieszczeń.

Ze względu na brak możliwości zaizolowania części już istniejących wewnętrznych kanałów pionowych w ścianach, należy zastosować uszczelniania z udrażnianiem rękawami kompozytowymi, opisywanymi na wstępie.

W Sali Restauracji i w Sali konsumpcyjnej założono że przebywać tam będą klienci w ilości nie większej niż po 56, plus obsługa, łącznie max. 60-65 osób na salę. Na każdą osobę przyjęto po 30m<sup>3</sup>/h, co daje całkowitą ilość powietrza 1950m<sup>3</sup>/h na każdą z sal. Zaś z krotności wymian wynika ilość mniejsza  $V=1790\text{m}^3/\text{h}$ . Maksymalna możliwa ilość powietrza którą można przetłoczyć przez istniejące kanały o wymiarze nie do końca potwierdzonym, a mianowicie 380x380mm, wynosi  $V=2000\text{m}^3/\text{h}$ , zakładając że nie zmniejszy się przekrój wewnętrzny kanału poniżej kondygnacji.

W każdej z sal, znajdują się kanały grawitacyjnej wentylacji od strony nawiewnej i wywiewnej o wym. 450x340mm, lecz w niektórych częściach kanału wymiar ten osiąga 380x380mm, który należy wykorzystać do instalacji nawiewno-wywiewnej po uszczelnieniu kanału rękawem kompozytowym, na bazie żywic furanowych.

*W przypadku braku potwierdzenia istnienia niektórych kanałów murowanych w ścianach, lub ich niedostępności, należy koniecznie rozpatrzyć budowę oddzielnych kanałów blaszanych w izolacji, poza strefą pomieszczenia sal konsumpcyjnych, uzgadniając wcześniej takie zmiany z architektem i konserwatorem zabytków.*

*Wszystkie wymiary należy sprawdzić na miejscu, i wprowadzić zmiany do potwierdzenia, w trakcie dokonywania odkrywek budowlanych.*

Na każdy z trzech nawiewników jak i wywiewników ma przypadać po  $V=650\text{m}^3/\text{h}$  /dla 30-40Pa/do 35dBA. Dobrane nawiewniki/wywiewniki sufitowe przystosowane do pracy ze stałym i zmiennym przepływem powietrza, o łagodnym wypływie strumienia. Nawiewniki wyposażone są w ruchome deflektory powietrza nawiewanego służących do elastycznej zmiany profilu strumienia powietrza. Dobrano elementy w wykonaniu nawiewnym i wywiewnym, w rozmiarze 600x600mm tj. przystosowane do montażu w sufitach podwieszanych, o wielkości 315-600, ze skrzynkami rozprężnymi regulacyjno-pomiarowymi o wielkości 250-315, z przyłączem o średnicy 250mm.

Dobrano dwie centrale nawiewno-wywiewne N2W2, N3W3o wydajności po  $V = 1800-2100\text{m}^3/\text{h}$  z minimalnym sprężem dyspozycyjnym  $500\text{Pa}$ , z wymiennikiem obrotowym, nagrzewnicą wodną i układem filtrów min. EU4,5.

Parametry centrali dobranej odpowiadają założeniom i wymaganiom dla tego rozwiązania, szczególnie biorąc pod uwagę jej gabaryty, które wpisują się wymiarowo w pomieszczenia piwniczne.

**W pomieszczeniu na piętrze II : Antresola/Łoża założono system nawiewno-wywiewny N4-W4 : z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika obrotowego, nagrzewnicy elektrycznej, moduły filtrów, automatyka producenta centrali wentylacyjnej, zapewniająca poprawną jej pracę :**

Wentylacja pomieszczenia realizowana będzie za pomocą instalacji nawiewno-wywiewnej rozprowadzonej pod sufitem wzdłuż ścian pomieszczenia, z zainstalowanymi w kanałach spiro kratki wentylacyjnych. Przyjęto max. 15 osób przebywających w pomieszczeniu w jednym czasie. Dla tej ilości osób przyjąć należy strumień powietrza minimalny  $V=450\text{m}^3/\text{h}$ , zaś wg. krotności wymian, ilość ta się zwiększy do max. $V= 630\text{m}^3/\text{h}$ .

Dla systemu rozdziału powietrza dobrano trzy rodzaje kratki spiro z przepustnicami wewnętrznymi, o wielkościach dla nawiewu w samym pomieszczeniu  $225 \times 75\text{mm} + \text{P}$  ( $V=115\text{m}^3/\text{h}$ ) x 4kpl, + jedna kratka w pom. z centralą wentylacyjną o wielkości  $125 \times 75\text{mm} + \text{P}$  ( $V=40\text{m}^3/\text{h}$ ) x 1kpl, a dla wywiewu  $325 \times 75 + \text{P}$  ( $V=154\text{m}^3/\text{h}$ ) x 3kpl. + jedna kratka w pom. z centralą wentylacyjną o wielkości  $125 \times 75\text{mm} + \text{P}$  ( $V=40\text{m}^3/\text{h}$ ) x 1kpl.

Dobrano Centralę nawiewno-wywiewną typu 700V w układzie stojącym z wyjściem do góry, jako wzorcowa w doborze, z możliwością zamiany na inną o wymaganych parametrach.

Wydajność centrali mieści się w zakresie  $V=250-700\text{m}^3/\text{h}$  ze sprężem dyspozycyjnym  $320\text{Pa}$ , z wymiennikiem obrotowym, nagrzewnicą elektryczną  $2\text{kW}$  i układem filtrów min. EU4, plus tłumiki kanałowe na nawiewie i wywiewie z pomieszczenia.

Wyrzut powietrza, jak i czerpnię należy wyprowadzić przez ścianę stosując specjalną zintegrowaną czerpnię/wyrzutnię ścienną ponad oknem. Taki element zintegrowany potrzebuje dwóch podłączeń spiro o średnicy  $250\text{mm}$ . Wygląd i sposób instalacji tego elementu należy dostosować i uzgodnić z konserwatorem zabytków. Wszystkie wymiary należy sprawdzić na miejscu, i ewentualnie wprowadzić zmiany do potwierdzenia.

**Pomieszczenia na parterze : Kuchnia i zaplecze, założono system nawiewno-wywiewny N5-W5, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika obrotowego + wymiennik glikolowy współpracujący z okapem głównym, moduły filtrów, automatyka producenta centrali wentylacyjnej, zapewniająca poprawną jej pracę i współpracująca z dwoma dobranymi okapami :**

Rozdział powietrza na samą kuchnię złożony z anemostatów perforowanych nawiewnych i wywiewnych połączonych ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami, w pełni zaizolowanymi z instalacją umiejscowioną w przestrzeni sufitu z odpowiednim rozstawem pomiędzy anemostatami, w ilości po 2 szt na nawiew i po 2 szt.

na wyciąg.

Typ pasujących anemostatów: 400-600+przep.315-400. Są to anemostaty sufitowe kształtu okrągłego z perforacją, wpisanego w płytę kwadratową z możliwością regulacji dodatkowej szczeliny na obwodzie.

Główne zbiorcze kanały wentylacyjne, ze względu na całkowity brak dostępnych szachtów murowanych, należy przeprowadzić przez posadzkę kuchni do poziomu piwnicy, w której jest centrala wentylacyjna, a także wyprowadzenia dwóch rur do niezależnych do czerpni i wyrzutni na poziomie gruntu.

Instalację nowych kanałów prowadzonych pomiędzy piętrami o odpowiednich wymiarach należy obudowywać z dopasowaniem się do architektury obiektu.

Nowe dwa kanały z blachy ocynkowanej powinny być o minimalnych wymiarach 600x600mm, wpisujący się w małą przestrzeń przy ścianach działowych, zachowując bezpieczną prędkość powietrza poniżej 4,0m/s, która klasyfikuje się do instalacji o głośności normalnej.

Wszystkie wymiary należy sprawdzić na miejscu, i ewentualnie wprowadzić zmiany do potwierdzenia.

Lokalizacja centrali zaplanowano w piwnicy, z posadowieniem na posadzce.

Dobrano wstępnie centralę nawiewno-wywiewną o wydajności  $V = 6520 \text{ m}^3/\text{h}$  z minimalnym sprężem 600Pa, układem filtrów min. G3 GF- tłuszczowe + M5 tkaninowe z obu stron centrali + A26-węglowy niwelujący zapachy z kuchni na wyrzucie powietrza na zewnątrz, wymiennik glikolowy o mocy 69kW do odzysku ciepła z okapu nad palnikami, chłodnicy freonowej o mocy 32kW zwiększający większy komfort pracy, mogąca pracować jako nagrzewnica o mocy 33kW, wentylatory sterowane falownikiem, przepustnice sterowane, automatyka sterująca centralą i dwoma dobranymi okapami z przeznaczeniem do kuchni o wydajności  $V_{\text{naw.}} = 6520 \text{ m}^3/\text{h}$  //  $V_{\text{wyw.}} = 6170 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wymiary centrali :  $L \times SZ \times H = 3,7 \times 1,3 \times 2,2 \text{ m}$ , waga 1800kg.

Agregat skraplający do zasilania chłodnicy freonowej należy zamontować na wylewce betonowej, najlepiej w pobliżu pozostałych dobranych systemów klimatyzacji VRF.

Automatyka przystosowująca dany agregat do współpracy z chłodnicą freonową centrali poprzez moduł zaworowo-sterujący typu DXKIT 0-10V, zaprogramowany i wykonany przez dostawcę agregatów skraplających.

#### **W pomieszczeniu kuchni na parterze : Okap główny Kuchni N5a-W5a przyjęto:**

Ze względu na rodzaj budynku zaliczającego się jako zabytek, należy kierować się starannym doбором elementów i urządzeń, które będą chronić pomieszczenia od niekontrolowanego przemieszczania się i gromadzenia oparów z kuchni, osadzania się wilgoci i wszelkich zanieczyszczeń, co w konsekwencji doprowadziłoby do niszczenia elementów budynku.

W kuchni dla której podana była technologia z urządzeniami z których należy odebrać emitowane ciepło, opary tłuszczu, jak i same zapachy, dobrać okap wyspowy o odpowiedniej wydajności, wyposażony w konieczne zestawy filtrujące w tym filtry tłuszczowe z możliwością ich odprowadzania. Pozbywania się zapachów jak i

bakterii, stosując odpowiednie wyposażenie okapów. Technologia dająca ok. 99% stopnia oczyszczania to technologia typu cyklonowego + UV, którą tu zaleca się zastosować.

Wym. okapu 3400x2100mm. Montaż na wysokości ok. 2m nad posadzką.

Wydajność dla okapu wyliczono uwzględniając zyski ciepła elementów grzejnych, i wynosząca  $V=3800,0\text{m}^3/\text{h}$ . Do takiego okapu należy doprowadzić rurę o średnicy minimum 550mm utrzymująca prędkość w kanale poniżej 5,0m/s. Ze względu na całkowity brak możliwości wyprowadzenia przez kanały murowane rur od okapu, tak samo jak w przypadku instalacji wentylacyjnej kuchni (dostępny jeden kanał o wym 20x14cm), należy wyprowadzić kanały /spiro przez posadzkę kuchni do poziomu piwnicy i dalej przez mur w gruncie do wyrzutni i czerpni terenowych.

Dobraną przykładowo okap model o wymaganych parametrach:

**Okap** wywiewno-nawiewny z wiązką wychwytującą, trzema stopniami filtracji, filtrami tłuszczowymi cyklonowo-cylindrycznymi, siatkowymi FF oraz UV, w celu redukcji zapachów z powietrza wywiewanego ze względu na sąsiedztwo budynków mieszkalnych.

Sprawności filtracji tłuszczu 99% przy średniej wielkości cząstki tłuszczowej 8  $\mu\text{m}$ , stałe opory przepływu powietrza 85-90 Pa, nawiewniki wyporowe z obrotowymi dyszami i przepustnicami tłumiącymi akustycznie, panel sterujący typu FC, (filtry oraz nawiewniki zdalne do mycia w zmywarkach), tłuszcz gromadzony w filtrach bez rynienek ściekowych, oświetlenie zintegrowane, króćce do pomiaru ciśnienia, brak ścianek działowych w okapie, wykonanie stal nierdzewna AISI 304, ogólna sprawność okapu 97%. Powietrze wywiewane może być kierowane na odzysk ciepła w centrali wentylacyjnej zintegrowanej z okapem.

Wymiary okapu : 3400x2100 x 540-przyłącza 2x400mm-8x250mm.

Konstrukcja okapu pozwala na wyprowadzeniu dwóch wyciągowych średnic  $\phi$  400mm, i nawiewu świeżego powietrza jako wiązką wychwytującą o średnicy 250mm x 8szt.

Ilość powietrza wywiewanego okapem  $V=3800\text{m}^3/\text{h}$  należy zbilansować ilością strumienia nawiewanego z okapu, przyjmując zasadę różnicowania ilości powietrza nawiewanego wynosząca minus 10%, plus te same 10% należy dostarczyć przez nawiew wyporowy w kuchni, stosując przykładowo pasujący nawiewnik wyporowy o łagodnym strumieniu powietrza niskim poziomie hałasu jak i niskiej prędkości strumienia.

#### **W pomieszczeniu kuchni na parterze : Okap pomocniczy w zmywalni naczyń przyjęto N5b-W5b:**

Ze względu na nadmiar wilgoci podczas mycia naczyń, należy odprowadzić bezpośrednio na zewnątrz, bez udziału centrali wentylacyjnej. Wywiew za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności  $450\text{m}^3/\text{h}/dP=300\text{Pa}$ .

Dobrano okap wywiewno-nawiewny typu kondensacyjnego, z systemem ukośnych przegród filtrujących z ząbieniami, opory przepływu powietrza ok. 50 Pa, nawiewniki wyporowe z obrotowymi dyszami i przepustnicami tłumiącymi akustycznie, przegrody filtrujące oraz nawiewniki do mycia w zmywarkach, oświetlenie zintegrowane, króćce do pomiaru ciśnienia, wykonanie stal nierdzewna klasy AISI 304.

Wym. 1300x1100x540-przyłącza 1x250/1x250mm

Strumień nawiewny z okapu należy przyjąć  $V=400\text{m}^3/\text{h}$ . W celu zbilansowania ilości powietrza pobieranego przez okap należy przyjąć dodatkowy nawiewnik wyporowy montowany w pobliżu okapu, odpowiednio dobrany wg. wytycznych producenta okapu w ilości min.10%. Przykładowo pasujący nawiewnik wyporowy z niskim poziomem hałasu jak i niskiej prędkości strumienia to; 125-400+przep.100x125.

Okapy są sprzężone z centralą i steruje się je z poziomu sterownika wbudowanego w okapie. W centrali wentylacyjnej znajduje się dodatkowa sekcja z filtrami węglowymi.

Sterowanie wyglądałoby następująco – centrala pracuje na określonym minimalnym wydatku cały czas (nie mniej niż  $2100\text{m}^3/\text{h}$ ). W momencie włączenia okapów poprzez sterownik dotykowy zlokalizowany w okapie idzie sygnał do centrali i zwiększa ona swój wydatek o  $3800\text{m}^3/\text{h}$ .

Sterowanie centralą wentylacyjną (zwiększenie jej wydatku w momencie uruchomienia okapu) odbywa się za pomocą dotykowego sterownika zabudowanego w bocznej ścianie okapu. W momencie wciśnięcia przycisku „start” następuje wysłanie sygnału do centrali w celu zwiększenia wydajności wentylatorów nawiewnych i wyciągowych. Zwiększenie wydatku powietrza uruchamia lampy UV, zlokalizowane w okapie.

Automatyka zostanie dobrana w momencie przedstawienia przez wykonawcę konkretnych urządzeń z racji na różną specyfikację poszczególnych producentów.

**TABELA OKREŚLAJĄCA ILOŚCI POWIETRZA DOBRANEGO**

L.p.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m2]	Wysokość obliczeniowa [m]	Kubatura [m3]	Ilość osób max.	Ilość powietrza od ilości osób m3/h	Ilość wymian	Ilość powietrza od kubatury m3/h	Przyjęto		Wymiar kanału murowanego – (mierzony przy otworze w ścianie) mm	Wymiar/ Średnica kanałów głównych wymagana dla w=3,5-4,0m/s
									Ilość powietrza nawiewanego m3/h	Ilość powietrza wywiewanego m3/h		
	WYMIARY GŁÓWNYCH KANAŁÓW ROZPROWADZAJĄCYCH POWIETRZE											
I	UKŁAD N1-W1	PIĘTRO I . (od centrali do wyjścia kanału ze ściany)										
1	Sala teatralno-kinowa	260,3	7,15	1861	250	6000	4	7 444	2x po 3000	2x po 3000	2x 530x530	2x O500 (3,3,m/s)
II	UKŁAD N2-W2	PARTER (od centrali do wyjścia kanału ze ściany )										
2	Sala kawiarni 0/23	94,2	3,8	358	65	1950	5	1790	1950	1950	450x340	O380 (4,0m/s) 380x380
III	UKŁAD N3-W3	PARTER ( od centrali do wyjścia kanału ze ściany)										
3	Restauracja 0/22	93,2	3,8	354	65	1950	5	1790	1950	1950	450x340	O380 (4,0m/s) 380x380
IV	UKŁAD W4-N4	PIĘTRO II										
4	Łoża / Antresola	80,56	2,6	211	15	450	3	633	500	500	brak	250 (3,2m/s)
L.p.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m2]	Wysokość obliczeniowa [m]	Kubatura [m3]	Ilość osób	Ilość powietrza od ilości osób m3/h	Ilość wymian	Ilość powietrza od kubatury m3/h	Ilość powietrza nawiewanego m3/h	Ilość powietrza wywiewanego m3/h	Wymiar kanału murowanego wg. rys.dwg. cm	Wymiar / Średnica nowych kanałów spiro
5	UKŁAD N5-W5	CAŁA KUCHNIA I ZAPLECZE – PARTER										
1	A4. Komunikacja	26,31	3,3	86,82	-		2	174	174	174	-	-
2	A5. Mag. suchy	7,6	3,3	25,08	-		5	125	125	125	-	-
3	A6. Mag. zaplecza baru	2,67	3,3	8,81	-		5	45	45	45	-	-
4	A7. Mag. zasobów	1,98	3,3	6,53	-		5	33	33	33	-	-
5	A8. Obieralnia warzyw/Dezynf. jaj	7,71	3,3	25,44	-		8	204	204	204	-	-
6	A9. Zmywalnia naczyń	7,77	3,3	25,64	-		10	257	257	257	-	-
7	A10. Kuchnia	26,89	3,3	88,74			15	1330	1330	1330	-	355
8	A11. Mag. Rozdzielni kelnerskiej	4,64	3,3	15,31	-	-	4	62	62	62	-	-
9	A12. Rozdzielnia kelnerska 2/z2	7,85	3,3	25,91	-	-	4	104	-	2x50	-	-
10	A13. Biuro	6,16	3,3	20,33	1	-	2	40	40	40	-	-
11	A15. Komunikacja	8,37	3,3	27,62	-	-	-	-	-	-	-	-

12	Okap kuchni z ukl. N5-W5	3,4x2,1	0,54	-	-	-	-	3800	3400	3800	-	600
13	Nawiew wyporowy bilansujący okap kuchni – nad stołem podawczym do pom. A12 z ukl. N5	-	-	-	-	-	-		400	-	-	250/Red315
14	Okap zmywalni ukl. N5	-	-	-	-	-	-		400	-	-	250
15	Nawiew wyporowy bilansujący okap zmywalni nad stołem odbiorczym pom. A12 z ukl. N5	-	-	-	-	-	-		50	-	-	100
<b>SUMA dla N5-W5</b>									<b>6520</b>	<b>6170</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>V</b>	<b>UKŁAD N5a-W5a</b>	<b>KUCHNIA-OKAP główny</b>										
1	Okap kuchni	3,4x2,1	0,54	-	-	-	66,1 kW		3400	3800	-	600
2	Nawiew wyporowy bilansujący z N5	-	-	-	-	-	-		+ 400	-	-	250/Red315
<b>SUMA dla N5a-W5a</b>									<b>3800</b>	<b>3800</b>		
<b>VI</b>	<b>UKŁAD N5b-W5b</b>	<b>ZMYWALNIA-OKAP kondensacyjny</b>										
1	Okap zmywalni	1,3x1,1	0,54	-	-		8,5kW		400	450	15x15	250
2	Nawiew wyporowy z N5b	-	-	-	-		-		+ 50	-	-	100
<b>SUMA</b>									<b>450</b>	<b>450 – wyciąg niezależny</b>		

## **Wytyczne w zakresie ochrony p.poż.**

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zostaną wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

Dla systemu wentylacji bytowej zaprojektowano klapy przeciwpożarowe odcinające z siłownikami (zasilanie wg proj. elektrycznego) należy podłączyć do systemu sygnalizacji pożaru.

Przewody wentylacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, nie zabezpieczone przy przejściu przez oddzielenie ppoż. klapami odcinającymi, będą mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

Przewody wentylacyjne zostaną wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie działały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych będzie wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

W przewodach wentylacyjnych nie będą prowadzone inne instalacje.

Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych i będą posiadać długość nie większą niż 4 m oraz nie będą prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

## **Wymagania bhp i p.poż.**

Zaprojektowano usytuowanie urządzeń zapewniające dostęp do ich obsługi i konserwacji, ze spełnieniem obowiązujących przepisów B.H.P.:

- DZ.U. 2014 poz. 817 z dn 23.06.2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- Rozporządzenie Min. Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków. DZ. U. 2010 Nr 109 poz. 719
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP z dnia 26.09.1997 r. (Dz. U. nr 129 poz. 844) z późn. zmianami, • Rozp. Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690 z późn. zmianami.

Wszystkie materiały użyte do budowy instalacji powinny mieć odpowiednie atesty o zgodności z obowiązującymi normami i przepisami sanitarnymi, B.H.P. i P.-POŻ.



## **Wymagania sanitarno – higieniczne**

Zaprojektowane centrale i kanały instalacji mają zapewnić doprowadzenie do pomieszczeń ilości powietrza zgodnych z wymaganiami sanitarno – higienicznymi odnośnie dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych powietrza na stanowisku pracy. Ilości powietrza nawiewanego do poszczególnych pomieszczeń podano w opisie projektu.

## **Ogólne wytyczne montażu instalacji wentylacji mechanicznej**

Centrale należy montować na podkładkach antywibracyjnych. Połączenie centrali z siecią kanałów wykonać poprzez króciec elastyczny zapobiegający przenoszeniu się drgań pracującej centrali na instalację wentylacyjną.

Do central wentylacyjnych, nagrzewnic elektrycznych, wentylatorów łazienkowych, należy doprowadzić energię elektryczną zgodnie z wytycznymi określonymi w ich kartach katalogowych.

Z central wentylacyjnych należy odprowadzić kondensat. Podłączenia należy bezwzględnie zasyfonować. Nie dopuszcza się łączenia kilku króćców odpływu skroplin jednym syfonem.

## **Kanały i kształtki wentylacyjne**

Kanały wentylacyjne prostokątne (odcinek wentylacji nawiewnej) z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-84/H-92125. Kanały i kształtki okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej wykonane w technologii spiro.

Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawiesiach systemowych z amortyzatorami drgań lub równoważne. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych stropu. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Należy dążyć do tego aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwóch punktach, tak aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń.

## **Otwory rewizyjne i możliwości czyszczenia kanałów**

Na kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Wymagania COBRTI INSTAL – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

## **Zawiesia i podpory**

Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawiesiach. Należy zastosować systemowe zawiesia. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych stropu. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Należy dążyć do tego aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwóch punktach, tak aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń. W przypadku konieczności zachowania wymaganej wysokości pod kanałem stosować system zawiesi nie wychodzący poza obrys kanału z izolacją (nie zmniejszający prześwitu pod kanałem) – zawiesia typ L lub Z. Podpory i podwieszenia w obrębie wentylatorni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem

podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

### **Regulacja instalacji**

Regulację ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego przez centralę uzyskuje się przy pomocy sterowników producenta central, zmieniając prędkość obrotową wentylatora, a wstępnie odpowiednim doбором średnic rur.

Przed każdym nawiewnikiem i wywiewnikiem należy zamontować przepustnice regulacyjne w celu dokładnego wyregulowania ilości powietrza na element.

### **Wymagania izolacyjne**

W opracowaniu na kanałach instalacji nawiewnej przewidziana jest izolacja akustyczna i termiczna. Izolacja powinna odpowiadać normie PN-/B-02421 i posiadać certyfikat stwierdzający dopuszczenia wyrobu do stosowania w polskim budownictwie.

### **Izolacja kanałów wentylacyjnych**

Kanały wentylacyjne należy zaizolować matami z wełny mineralnej zabezpieczonymi z zewnątrz folią aluminiową. Grubości izolacji winny wynosić:

- kanały nawiewne i wywiewne zlokalizowane na zewnątrz budynku – 100 mm,
- kanały nawiewne i wywiewne zlokalizowane wewnątrz budynku – 50 mm,
- pozostałe kanały – 30 mm

### **Wymagania ochrony akustycznej**

Poziom dźwięku hałasu w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie przy pracy urządzeń wentylacyjnych bez udziału innych źródeł hałasu nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych poniżej oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

- biura 40 dB (A)
- sale, pracownie 40 dB (A)
- WC 45 dB (A)
- pomieszczenia techniczne 65 dB (A)

Przy wyłączonych urządzeniach poziom dźwięku hałasu (poziom tła) powinien być niższy od wyżej wymienionych.

W ramach ochrony akustycznej w projektowanych systemach przewidziano tłumiki akustyczne w centralach wentylacyjnych oraz izolację kanałów w miejscach dostępnych.

Zamocowania kanałów należy wykonać w systemie wytłumiającym drgania. Proponowane rozwiązanie to obejmy do kanałów wentylacyjnych „Spiro” (dwuczęściowe, ocynkowane, z izolacją dźwiękową z gumy EPDM/SBR gr. 6 mm lub równoważne) oraz podwieszenia nitowane do rur „Spiro” z izolacją dźwiękową z gumy j.w.

Kanały prostokątne montować z wykorzystaniem uchwyty z izolacją dźwiękową z wkładką tłumiącą EPDM, stalowe pokryte ocynkiem galwanicznym (lub równoważne).

Połączenia montowanych kanałów należy uszczelnić materiałem plastycznym (uszczelki gumowe, silikon).

Urządzenia łączyć z wentylacją za pomocą króćców elastycznych - zamówić wyposażenie dodatkowe, czyli króćce elastyczne do centrali od jej producenta.

## **WENTYLACJA W WĘŻLE CIEPLNYM**

Wentylacja w węźle cieplnym pozostaje jako istniejąca

## **WENTYLACJA GRAWITACYJNA**

W sanitariatach przewidziano wentylację grawitacyjną poprzez wykorzystanie istniejących drożnych kominów wentylacyjnych – wg części graficznej opracowania. Zaprojektowano indywidualne układy wywiewne w celu zapewnienia odpowiedniego kierunku przepływu powietrza. W toaletach na wszystkich kondygnacjach przewidziano wentylację grawitacyjną wspomaganą wentylatorami osiowymi kanałowymi zsynchronizowanymi z włącznikiem światła, czujnikiem wilgotności. Należy zastosować wentylatory osiowe z klapą zwrotną przeznaczone do montażu w kanałach okrągłych. Powinny one zapewnić usuwanie powietrza w ilości:

- 50 m<sup>3</sup>/h / umywalka (z WC lub bez),
- 30 m<sup>3</sup>/h / miska ustępowa;
- 25 m<sup>3</sup>/h / pisuar,
- 100 m<sup>3</sup>/h / natrysk.

Powietrze wywiewane jest istniejącymi kanałami wentylacji grawitacyjnej ponad dach.

Natomiast nawiew realizowany będzie poprzez rozszczelnienie drzwi, a także tam gdzie jest możliwość poprzez kratki transferowe o min. wolnym przekroju 0,022 m<sup>2</sup>.

Kanały z pomieszczeń z WC nie mogą być łączone z kanałami z innych pomieszczeń, i powinny zapewnić usuwanie powietrza w ilości 50 m<sup>3</sup>/h na miskę oraz 25 m<sup>3</sup>/h na pisuar.

## 4. Instalacja klimatyzacyjna

Dla utrzymania założonej temperatury wewnętrznej 22-25C w pomieszczeniach w okresie letnim, przy temperaturze zewnętrznej 32C i pracy systemów w trybie chłodzenia, również dla 100% obciążenia, jak i dużych odległości pomiędzy lokalizacjami dla klimatyzatorów a jednostką zewnętrzną, najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie systemów VRF czyli najbardziej odpowiedni na takie obiekty, ze względu na łatwość rozprowadzania instalacji na dużych długościach, jak i dopasowanie się do zmiennych obciążeń w pomieszczeniach, z jednoczesnym zmiennym poborem prądu, co przekłada się na oszczędności ekonomiczne.

System VRF pracuje na czynniku chłodniczym R410a z bezpośrednim odparowaniem i rozprowadzany jest za pomocą instalacji rur miedzianych chłodniczych i rozdzielaczy do jednostek wewnętrznych.

Wyznaczone pomieszczenia do klimatyzacji za pomocą systemów z jednostkami wewnętrznymi:

### **Piwnica**

1. Serwerownia

### **Parter :**

2. sala kawiarni
3. sala restauracji
4. kuchnia + zaplecze – lekkie schładzanie powietrza z centrali wentylacyjnej
5. pom. obsługi turystów 1
6. pom. obsługi turystów 2
7. pom. obsługi turystów 3

### **Piętro I :**

9. sala teatralna
10. sala balowa
11. scena
12. sala konferencyjno-warsztatowa 1
13. sala konferencyjno-warsztatowa 2
14. sala warsztatowa 1
15. sala warsztatowa 2
16. garderoba mała
17. garderoba duża

### **Antresola**

18. Łoża

## **Założenia i dobór dla poszczególnych systemów klimatyzacyjnych:**

W pomieszczeniach dwóch sal restauracyjnych, założono możliwość instalacji jednostek wewnętrznych kasetonowych o module 90x90cm do wbudowania w system sufitów podwieszanych z wymagana przestrzenią montażową min. 35cm, do sali teatralnej i sali balowej przewidziano jednostki wewnętrzne szafkowe przyściennie, do pomieszczeń sceny teatralnej, pomieszczeń warsztatowych, łoży, przewidziano jednostki podsufitowe, w pomieszczeniach turystów i garderoby jednostki ściennie. Do kuchni i zaplecza przewidziano schładzanie powietrza poprzez instalację wentylacyjną z centrali wentylacyjnej z chłodnicą.

Elementami głównymi są jednostki zewnętrzne inwerterowe, posadowione poprzez konstrukcje nośne stalowe na wylewce betonowej i połączone poprzez instalacje chłodnicze z jednostkami wewnętrznymi.

Instalacje chłodnicze wewnętrzne Cu w izolacji poprowadzona będzie w systemie pod zabudowę z uwzględnieniem punktów rewizyjnych w miejscach gdzie znajdować się będą rozdzielacze rur, łączenia rur skroplin i połączeń elektrycznych, w celu późniejszej kontroli i serwisowania.

W miejscach gdzie nie można będzie ukryć instalacji należy rozpatrzyć możliwość zabudowywania elementami architektonicznymi lub wystroju wnętrz, konsultując się z odpowiednio wcześniej konserwatorem zabytków i architektem.

Główne rurociągi idące z agregatów poprowadzić należy przez grunt przechodząc do piwnicy i wyprowadzając instalacje poprzez kondygnacje i korytarze.

System sterowania klimatyzacją oparty jest na sterowaniu jednostkami wewnętrznymi, poprzez sterownik naścienny zamontowany w każdym pomieszczeniu w wyznaczonym do tego miejscu. Jeden sterownik na pomieszczenie uwzględniając grupowanie jednostek nadrzędnych i podrzędnych. Wszystkie systemy klimatyzacji należy podpiąć do centralnej jednostki sterującej z ekranem dotykowym, aplikacją rozliczeń poboru prądu, i bramką BMS zamontowaną w pomieszczeniu do tego przeznaczonym i obsługiwana przez osobę przeszkoloną. Zmieniać można wówczas wszystkie parametry z jednego miejsca, blokując ustawienia, a także monitorować zużycie prądu.

## **Szczegóły wymagań i doboru urządzeń :**

### **System KL-1.**

Dla sali teatralnej na piętrze I, zapotrzebowanie chłodu wynosi 65-67kW, a do pozostałych pomieszczeń na parterze i piętrach wynosi łącznie 57,6kW. Łączne zapotrzebowanie chłodu po korekcie obciążeniowej systemu (odległościowej i temperaturowej) i przy jednoczesności pracy 100% dla 15szt. jedn. wewnętrznych wynosi  $Q_{chł} = 122kW$ . W nominale moc osiąga 140kW.

Do samej Sali teatralno-kinowej dobrano jednostki wewnętrzne szafowe stojące o wym. 0,6x0,4 m, h=1,75m, w ilości 5szt, o mocy chłodniczej nominalnej po 16,0kW, ciśnienie akustyczne na niskim poziomie tzn. 44-54dBA z odległości 1,5m.

Pozostałe pomieszczenia na parterze do obsługi turystów : 0/01,0/02,0/04 + na p.l. pom. warsztatów, sceny, garderoby i łoża : 01/02,01/03,01/07,01/08,01/12,01/13, 02/01), z mieszanymi jednostkami wewnętrznymi, połączone są do jednego systemu tworząc system KL-1.

Aby osiągnąć wymagane moce należy dobrać moduł agregatów o wielkości min. 50HP, po odpowiednim uwzględnieniu wszelkich strat mocy na długościach i nastaw niższych niż standardowe temperatury. Moduły agregatów w nominale pobierają moc elektryczną  $P_{el\ agr.} = 43,5kW / 400V/ + P_{el\ j.wewn.} = 3,0kW / 230V/$ . Ciśnienie akustyczne na poziomie 60-66dBA z odległości 1,0m, wym. jednostek zewnętrznych 3x 1,6x0,78m, h=1,8m. Współczynnik SEER modułu agregatów na poziomie 5,58.

Przykładowo dla pomieszczenia 01/03 sceny na poziomie p.l zapotrzebowanie chłodu mieści się w granicach ok. 10kW, dlatego dobrano tu dwie większe jednostki wewnętrzne tj. podsufitowe o mocy chłodniczej po 5,6kW, ciśnienie akustyczne na poziomie 38-37dBA z odległości 1,5m, i wpięte jest w system KL-1.

Dla pomieszczenia łoża 02/01 na poziomie antresoli zapotrzebowanie chłodu wynosi maksymalnie w granicy 10,0-12,5kW. Dobrano jednostkę wewnętrzną podsufitową mocy chłodniczej 12,0kW, podłączoną do systemu KL-1, ciśnienie akustyczne na poziomie 36-46dBA.

### **System KL-2**

Dla dwóch sal restauracyjnych na parterze, zapotrzebowanie chłodu w granicach po ok. 30kW na salę, tworząc system KL-2. Dobrano jednostki wewnętrzne kasetonowe o module 90x90cm, w ilości po dwie na salę, o mocy chłodniczej nominalnej po 16,0kW, ciśnienie akustyczne na niskim poziomie tzn. 33-46dBA z odległości 1,5m, zaś agregat należy dobrać na wielkość 24HP, dla mocy elektrycznej w nominale  $P_{el\ agr.} = 20kW / 400V/ + P_{el\ j.wewn.} = 0,8kW / 230V/$ . Ciśnienie akustyczne na poziomie 59-61dBA z odległości 1,0m, wym. jednostek zewnętrznych 2x po 0,99x0,78m, h=1,8m. Współczynnik SEER modułu agregatów na poziomie 6,03.

### **System KL-3**

Dla Sali balowej 01/18 na piętrze I, zapotrzebowanie chłodu wynosi 62-65kW, + pozostałe dwa pomieszczenia na p.l (01/19, 01/20), z zapotrzebowaniem chłodu w sumie ok. 15kW.

Do samej Sali balowej dobrano jednostki wewnętrzne szafowe w ilości 5szt, o mocy chłodniczej nominalnej po 16,0kW, ciśnienie akustyczne na niskim poziomie tzn. 44-54dBA z odległości 1,5m, zaś pozostałe dwa pomieszczenia na p.l (01/19, 01/20), z jednostkami wewnętrznymi podsufitowymi o mocy chłodniczej nominalnej po 11,0kW połączone są do jednego systemu tworząc system KL-3.

Agregat wspólny należy dobrać na wielkość 38HP, jako wzorcowy model, o mocy elektrycznej w nominale  $P_{el\ agr.} = 37,5kW / 400V/ + P_{el\ j.wewn.} = 1,4kW / 230V/$ . Ciśnienie akustyczne na poziomie 61-64dBA z odległości 1,0m. Wym. jednostek zewnętrznych 1,2x0,78m + 1,6x0,78m, h=1,8m.

Współczynnik SEER modułu agregatów na poziomie 5,2.

## System KL-4

Dla kuchni i zaplecza na parterze, zapotrzebowanie chłodu jest w granicach 18-40kW, w zależności od mocy urządzeń kuchennych, jednoczesności pracy, temperatury i wilgotności wewnątrz i na zewnątrz, które to powodują zmienność warunków w pomieszczeniach. Ze względu na dobraną centralę wentylacyjną, jej wymiary, i ilość powietrza którą można przetłoczyć przez dopasowane okapy kuchenne wraz z zapleczem, należy przyjąć maksymalną moc chłodnicy freonowej w centrali  $Q=32\text{kW}$ , a moc grzewcza osiągnie max.  $33\text{kW}$ . Dla tej wielkości chłodnicy dobrano agregat inverterowy o mocy  $33,5\text{kW}$  z automatyką producenta, która pozwoli również na dogrzewanie w okresie grzewczym.

Agregat + moduł sterowniczy DX-KIT należy dobrać na wielkość 12HP, o mocy elektrycznej w granicach  $P_{el\ agr.}=10\text{kW} /400\text{V}/$   $+P_{el\ j.wewn.}=0,2\text{kW} /230\text{V}/$ . Ciśnienie akustyczne na poziomie 59-61dBA z odległości 1,0m, wym. jednostki zewnętrznej 0,99x0,78m, h=1,8m. Ten układ tworzy system KL-4. Współczynnik SEER modułu agregatu na poziomie 6,03.

## System KL-5

Dla serwerowni w piwnicy zapotrzebowanie chłodu wynosi min.  $3,5\text{kW}$ . Ze względu na większe odległości niż standardowe jednostki, i większą potrzebę wytrzymałości na zmienne warunki i pracę, również w zimę, dobrano klimatyzator przemysłowy o większej mocy niż wymagany w nominale, tj. o mocy regulowanej w zakresie od 1,5-5,5kW. Odpowiedni model do serwerowni to typ SDI.  $P_{el}=\text{nom. } 1,6\text{kW}/230\text{V}$ . Te pomieszczenie tworzy system KL-5.

### 4.1.Rozwiązania materiałowe

#### Rurociągi

Przewody freonowe wykonać z miedzi łączonej na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu zgodnie z normą EN 12735-1, odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

#### Izolacja

Przewody freonu (ciecz i gaz) na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu kauczuk o grubości powyżej 13 mm, plus dodatkowe zabezpieczenie od warunków atmosferycznych.

Do wewnętrznych instalacji można zastosować gotowe, fabrycznie zaizolowane rury o gr. ścianek 9mm dla rur o średnicy od 6mm-22mm, powyżej średnic fi 22mm stosować izolację o grubości ścianek min. 13mm. Szczegóły instalacyjna i lokalizacje urządzeń wg. części graficznej opracowania.

## **4.2.Wytyczne montażowe**

### **Wykonanie**

Agregaty skraplające posadowić na konstrukcjach wsporczych wg. wcześniejszego projektu i DTR urządzeń.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń.

### **Informacje ogólne zasilania klimatyzacji**

Zasilanie jedn. zewnętrznych dla systemów VRF należy doprowadzić w systemie niezależnym 3-fazowe 400V z wymaganymi zabezpieczeniami .

Zasilanie jednostek wewnętrznych dla systemów VRF należy doprowadzić w systemie niezależnym 230V, z wymaganymi zabezpieczeniami.

Zasilanie do systemów splitowych należy doprowadzić do jedn. zewnętrznych, 1-fazowe z zabezpieczeniami, napięcie zasilania 230V.

Wymagany jest oddzielny projekt zasilania dokonywany przez branżę elektryczną.

### **Próby i rozruch**

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,15 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji. Ciśnienie robocze wynosi 2,5 MPa. Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

### **Odprowadzenie skroplin ogólne**

Projektuje się odprowadzenie skroplin z urządzeń przez zasyfonowanie do kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynku. Należy zapewnić spadek 2% prowadzonej instalacji w kierunku włączenia do kanalizacji. Włączenie do kanalizacji z wykonaniem syfonu. W przypadku rozpoczęcia prac montażowych i stwierdzenia braku możliwości poprowadzenia instalacji ze spadkiem należy zastosować pompki skroplin. Z jednostek wewnętrznych należy wyprowadzić skropliny rurkami np. Nibco,PP, z podłączeniem do wskazanych i przygotowanych odpływów sanitarnych wewnątrz pomieszczeń. Dla jedn. szafowych w podłodze należy utrzymać spadek pow. 2%, ze względu na ukrycie rur na stałe w podłodze drewnianej, zwracając dużą uwagę na jakość wykonania.

Odprowadzenie skroplin należy wykonać zarówno z centrali jak i z jednostek wewnętrznych.

### **Uwagi wykonawcze**

Rozruchu urządzeń należy dokonać w porozumieniu z producentem urządzeń klimatyzacyjnych.

Montaż i wykonanie instalacji z Cu wykonać zgodnie z wytycznymi branży chłodniczej



Rurociągi przez stropy i ściany prowadzić w tulejach ochronnych.

Przewody zamocować do stropu na elementach podwieszenia rur.

### **Czerpnia terenowa**

Czerpnię powietrza należy umieścić, zgodnie z projektem, w miejscach zapewniających dopływ świeżego powietrza i zabezpieczającym przed zasysaniem powietrza usuwanego z pomieszczeniu. Lokalizacja czerpni – wg. części graficznej opracowania. Wszystkie odległości dla czerpni powinny być zachowane zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 2015 r.) §152. Czerpnia terenowa wg projektu architektury.

Czerpnię powietrza należy zamontować na stabilnym fundamencie.

Aby zapewnić stabilność czerpni powietrza należy ją zainstalować na odpowiednim podłożu. Fundament betonowy spełniać powinien wymagania statyczne czerpni powietrza dla najbardziej niekorzystnych warunków. Fundament należy wykonać zgodnie z normą DIN 1045. Do wykonania fundamentu należy użyć betonu klasy C 20/25 – zgodnie z projektem wykonawczym architektonicznym.

### **Wyrzutnia terenowa**

Usytuowanie wyrzutni powietrza na poziomie terenu. Zgodnie z opracowaniem.

### **Rury wentylacyjne prowadzone w ziemi**

Zaprojektowano rury wykonane z PE systemu.

Rury systemu posiadają następujące polskie dokumenty dopuszczające do obrotu:

- Rekomendacja Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej nr RT ITB-1246/2015 „Zestaw wyrobów do budowy gruntowego wymiennika ciepła z dnia 24.09.2015
- Atest Higieniczny PZH HK/B/0653/01/2010 „System rurowego gruntowego wymiennika ciepła z warstwą antybakteryjną”
- Opinia techniczna CNBOP nr 2660/BM/05.
- Działanie antybakteryjnej warstwy wewnętrznej zostało potwierdzone wielokrotnie w niezależnych badaniach Instytutu Fresenius.

Antybakteryjna warstwa wewnętrzna jest wykonana z nieorganicznego związku srebra AgionTM, który zapobiega wzgl. znacznie ogranicza rozmnażanie się bakterii i niektórych grzybów. AgionTM to naturalna substancja antybakteryjna, która niszczy bakterie i działa przez długi czas. Jony srebra działają tylko na proste struktury komórkowe, natomiast rozbudowane struktury komórkowe, np. roślinne, zwierzęce, ludzkie, pozostają nienaruszone przez jony srebra. Biokompatybilność AgionTM została sprawdzona zgodnie z PN-EN ISO 10993.

Skuteczność działania warstwy antybakteryjnej jest w Polsce potwierdzona przez Atest Higieniczny PZH nr HKIB/0653/01/2010 (wg części graficznej opracowania).

### **Montaż, łączenie rur**

Rury systemu łączy się przez połączenia zgrzewane. W zgrzewaniu doczołowym łączone powierzchnie są rozgrzewane przez moduł termoelektryczny i zgrzewane doczołowo poprzez zaciśnięcie. Jeśli konieczne jest skrócenie rury, należy w tym celu użyć piły o drobnych zębach lub odpowiedniego obcinaka do rur. Do obcinania rur dobrze nadają się również narzędzia do obróbki drewna (piły ręczne itd.). Do cięcia komponentów wykonanych z PP zalecane jest użycie specjalnych tarcz PP lub równoważne. Kształtki takie jak mufy, kolana itd. nie mogą być obcinane.

Połączenia zgrzewane może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany i przeszkolony personel. Obowiązują właściwe, miejscowe przepisy (np. dyrektywa DVS). Należy przestrzegać instrukcji montażu i obsługi dołączonych do złączek elektrooporowych i zgrzewarek. Odchylenie od kształtu okręgu przekroju rury nie może przekraczać w miejscu zgrzewania 1,5 % średnicy zewnętrznej, maks. 3 mm. W razie potrzeby należy użyć odpowiednich narzędzi przywracających okrągły kształt.

### **Wytyczne dotyczące ochrony przeciwpożarowej**

Przy montażu rury wentylacyjnej w ziemi należy zachować odpowiednie kroki:

- Zabezpieczyć dostęp do czerpni powietrza przed kontaktem z osobami postronnymi.
- Przewody ułożone nad ziemią powinny być zabezpieczone materiałem niepalnym.
- Połączenie systemu z wewnętrzną instalacją wentylacyjną musi być wykonane w miejscu dostępnym umożliwiającym odłączenie od wentylacji obiektu (pwg części graficznej opracowania)
- Czerpnie powietrza powinny znajdować się w odległości co najmniej 8 m od ulic i miejsc parkingowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych i innych źródeł zanieczyszczenia powietrza.
- Odległość przewodów thermo od przewodów gazowych powinna wynosić 0,1m w przypadku przewodów równoległych lub 0,2m w przypadku przewodów krzyżujących się.
- Czerpni powietrza nie należy lokalizować w miejscach, w których istnieje możliwość napływu powietrza z rozpyloną wodą pochodzącą z chłodni kominowej.
- W przewodach thermo można według potrzeb lokalizować wentylatory i urządzenia do uzdatniania powietrza pod warunkiem wykonania ich obudowy o klasie odporności ogniowej E I 60.
- W miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny być wyposażane w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (E I), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia pożarowego, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

## **Odpływ kondensatu**

Kondensat występuje zawsze wtedy, gdy temperatura spadnie poniżej temperatury punktu rosy powietrza przepływającego. Ilość kondensatu jest zależna od wilgotności zasysanego powietrza oraz od stopnia schłodzenia powietrza. Ponieważ proces kondensacji zachodzi tylko podczas chłodzenia, należy się jej spodziewać głównie latem. Ze względu na różnorodne i ciągle zmieniające się warunki pogodowe trzeba się liczyć z tym, że uzyskane dane odnośnie ilości kondensatu są szacunkowe. Dla zapewnienia możliwie najszybszego odprowadzania kondensatu przy układaniu rur konieczne jest zachowanie spadku ok. 2% na całym rurociągu, (lokalizacja - wg części graficznej opracowania).

Kondensat odprowadzać należy do najbliższej przygotowanej instalacji odpływu skroplin przewodami PE. Aby zapobiec przenikaniu powietrza z zewnątrz, do odpływu kondensatu zbiorczego należy podłączyć syfon kulowy. Syfon kulowy należy zamontować w taki sposób, aby kondensat mógł swobodnie odpływać. Zaprojektowano syfony kulowy z kolankiem przyłączeniowym DN40 i zaworem zwrotnym. W pozostałych odpływach o mniejszych ilościach przyjąć średnic mniejsze.

Należy przestrzegać wytycznych prawnych gospodarki wodnej dotyczących odprowadzania (odpływu) kondensatu.

Ze względów higienicznych należy przeprowadzać regularne kontrole odpływów kondensatu i w razie potrzeby czyścić, zwłaszcza w miesiącach letnich. Częstotliwość kontroli zależy głównie od warunków pogodowych i użytkowania systemu.

## **Wykop**

Minimalna szerokość wykopu otwartego powinna wynosić: 1,10m. Minimalne wartości szerokości wykopu są określone w normie PN-EN 1610.

## **Materiały do wykonania obsypki**

Materiał wypełniający w strefie posadowienia rurociągu musi spełniać wymagania dotyczące montażu i wypełnienia, aby zapewnić trwałą stabilność i wytrzymałość komponentów w gruncie na obciążenie. Użyty materiał nie może wpływać negatywnie na komponenty systemu lub na wodę gruntową. Do wypełnienia nie można stosować zamrożonego materiału. Można zastosować jako wypełnienie grunt rodzimy. Materiały budowlane do podsypki nie powinny zawierać składników o średnicy większej niż: 40 mm.

Z uwagi na poziom przemarzania gruntu, minimalne przykrycie przewodu wentylacyjnego to 1,2m. Kanały układać ze spadkiem min 0,5%.

Przewody na całej długości do budynku układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 20 cm. Nad przewodem wykonać obsypkę ochronną gr.30 cm z piasku wolnego od grud i kamieni. W dalszej części zasypkę przewodu wykonywać gruntem piaszczystym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia w wysokości min. 90% zagęszczenia gruntu rodzimego. Zasypkę wykonywać z zagęszczaniem, warstwami grubości 20-30 cm.

Roboty montażowe – układanie rur PP musi być wykonane w wykopach o podłożu odwodnionym. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków. W czasie robót należy zabezpieczyć wykopy. Po wykonaniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić odpowiednie testy / kontrolę. Należy przestrzegać obowiązujących lokalnych norm, wytycznych i przepisów. Przed uruchomieniem instalacji może być konieczne wykonanie badania pod względem warunków higienicznych.

Kanał wentylacyjny należy wykonać wg instrukcji producenta oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Uwaga! Połączenia komponentów, rur, kształtek oraz montaż urządzeń może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel. Połączenia należy wykonywać z najwyższą starannością przestrzegając obowiązujących norm, przepisów BHP dotyczących zapobiegania wypadkom i bezpieczeństwa.

Podane materiały oraz producentów traktować należy jako przykładowe. Istnieje możliwość zamiany podanych rodzajów materiałów na inne pod warunkiem, iż parametry zamiennego materiału będą lepsze lub co najmniej nie gorsze od zastosowanych w projekcie. Zamiana materiałów każdorazowo podlega akceptacji projektanta.

## **6. Warunki ochrony p. poż.**

### **6.1.Przejścia instalacyjne**

Wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami:

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
- Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
- Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 niebędącej elementem oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym.

Przejścia rur w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, np.:

- w technologii dla rur niepalnych z zastosowaniem ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej
- w technologii dla rur palnych z zastosowaniem obejm lub opasek
- w technologii dla rur niepalnych z zastosowaniem przejść instalacyjnych w otulinie z uszczelnieniem szpachlówką
- w technologii dla rur palnych z zastosowaniem przejść instalacyjnych w otulinie ALU z uszczelnieniem szpachlówką i zabezpieczeniem farbą
- Sposób montażu zabezpieczenia ppoż. zależy od wybranego systemu. Dokładny sposób montażu należy każdorazowo sprawdzić z aktualną aprobatą techniczną danego systemu.

## 7. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do prac, należy koniecznie wykonać inspekcję i dokonać udrożnienia wszelkich szachtów i kanałów murowanych wentylacji grawitacyjnej, które mają być wykorzystane jako kanały wentylacji mechanicznej, i po stosownych uzgodnieniach dokonać wszelkich możliwych zmian, prowadzących do ukończenia prac.

Prace należy prowadzić w uzgodnieniu z innymi branżami.

Podane materiały oraz producentów traktować należy jako przykładowe. Istnieje możliwość zamiany podane rodzaje materiałów na inne pod warunkiem, iż parametry techniczne zamiennego materiału będą lepsze lub co najmniej takie same /nie gorsze od zastosowanych w projekcie. Zamiana materiałów każdorazowo podlega akceptacji projektanta, po przedstawieniu stosownych obliczeń oraz po uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Inwestora.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia przez ITB, PZH oraz innych wymaganych instytucji.

Wszystkie elementy stalowe nie zabezpieczone fabrycznie – wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Trasę oraz rzędne istniejącej infrastruktury sprawdzić przed rozpoczęciem prac montażowych.

Instalacje wewnętrzne wykonać wg projektów wykonawczych.

Wszystkie roboty realizować zgodnie z:

- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”, wydane przez COBRTI Instal we wrześniu 2002r.,
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Część C. Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 10. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych nr 439/2008”, wydane przez Instytut

Techniki Budowlanej,

- BN-83/8836-02:1984 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wykonanie i badania przy odbiorze.” w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”,
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Część A. Roboty ziemne i konstrukcyjne, Zeszyt 1. Roboty ziemne 427/2007” oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Część E. Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 6. Instalacje kanalizacyjne E6/2013”, wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej,
- Przepisami BHP.

AUTORZY OPRACOWANIA:	
PROJEKTANT: BRANŻA SANITARNA	mgr inż. Anna Pogorzelska Upr. bud. Nr PDL/0121/POOS/14 do projektowania bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych