

PROJEKT WYKONAWCZY

„Projekt modernizacji Sali widowiskowo – kinowej Dobrodzieńskiego Ośrodka Kultury i Sportu”

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dziennik Ustaw 2006 nr 156 poz. 1118)

OŚWIADCZAM,

że projekt budowlany dotyczący opracowania dokumentacji budowlanej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej na dzień opracowania projektu.

Nr uprawnień:

podpis:

INSTALACJE SANITARNE:

PROJEKTANT:

mgr inż.
Marcin Płoszaj

WKP/0136/PWOS/14

.....

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Krzysztof Dostatni

WKP/0346/POOS/13

.....

Spis zawartości opracowania:

OPIS TECHNICZNY WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA:

OPIS TECHNICZNY INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	2
PODSTAWA OPRACOWANIA:	2
DANE WYJŚCIOWE:	2
SALA I SCENA – NW-1	2
WENTYLACJA POMIESZCZEŃ PROJEKTOROWNI	5
WENTYLACJA POMIESZCZENIA MAGAZYNU	5
UWAGI KOŃCOWE	5
WYTYCZNE BRANŻOWE	5
PRZEWODY WENTYLACYJNE.....	6
ZAKOŃCZENIA INSTALACJI KANAŁOWYCH:	7
DODATKOWE UZBROJENIE INSTALACJI WENTYLACYJNYCH KANAŁOWYCH	7
INSTALACJA KLIMATYZACYJNA.	8
INSTALACJA KLIMATYZACYJNA DLA CENTRAL	8
INSTALACJE RUROWE NA POTRZEBY KLIMATYZACJI	8
INSTALACJE CHŁODNICZE DO ZASILANIA CENTRALI NW-1.....	9
INSTALACJE SPŁYWU KONDENSATU.....	11
UŻYTKOWANIE INSTALACJI	11
WYKONANIE ROBÓT	13
STOSOWANE MATERIAŁY I URZĄDZENIA	13
INSTALACJA P.POŻ.	13
INSTALACJA C.O.....	14

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

S-01 Wentylacja mechaniczna – rzut.	1 : 100
S-02 Instalacja C.O. i hydrantowa.	1 : 100
S-03 Przekroje.	1 : 100

Wszystkie wskazane w projekcie oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności: znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter przykładowy i niewiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego przyjąć należy, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”. Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej.

W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania i uzyskać zgodę Projektanta.

Dokumentacja projektowa stanowi zarówno opis techniczny jak również część rysunkowa wraz przedmiarami kosztorysowymi i specyfikacją techniczną.

Wszystkie powyższe dokumenty należy rozpatrywać łącznie.

Opis techniczny instalacja wentylacji i klimatyzacji

Podstawa opracowania:

- Umowa z inwestorem,
- Projekt architektoniczny,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Katalogi producentów urządzeń wentylacyjnych.

Dane wyjściowe:

- Parametry powietrza zewnętrznego dla rejonu – III strefa klimatyczna wg PN-76/B-03420:
 - Dla okresu zimowego: $t_p = -20^{\circ}\text{C}$, $\phi = 100\%$,
 - Dla okresu letniego: $t_p = +30^{\circ}\text{C}$, $\phi = 45\%$,
- Wskaźniki intensywności wymiany powietrza dla poszczególnych pomieszczeń.
- Bilans ciepła i chłodu.

Dla w-w zadania inwestycyjnego projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej oraz klimatyzacji. Temperatury w pomieszczeniach zimą utrzymuje instalacja centralnego ogrzewania we współpracy z projektowaną centralą wentylacyjną.

Sala i scena – NW-1

Zaprojektowano linie wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej. Przewiduje się chłodzenie powietrza wentylacyjnego latem. Temperaturę pomieszczeń zimą ustala instalacja C.O. we współpracy z projektowanymi centralami. System organizacji wymiany powietrza w pomieszczeniach dół-góra.

Dla linii zaprojektowano centrale typu GOLD RX, o wydajności 13000/13000 i 6000/6000m³/h wyposażone w bloki funkcyjne:

Część nawiewna:

- Przepustnica wielopłaszczyznowa na ssaniu,
- Tłumik akustyczny
- Blok filtra powietrza klasy M5,
- Wymiennik rotacyjny,
- Blok wentylatorów nawiewnych z płynnym sterowaniem wydajnością,
- Blok wymiennika wodnego,
- Tłumik akustyczny,

Część wywiewna:

- Tłumik akustyczny,
- Filtr kieszeniowy klasy M5,
- Wymiennik rotacyjny.
- Blok wentylatorów wywiewnych z płynnym sterowaniem wydajnością,
- Tłumik akustyczny,
- Przepustnica wielopłaszczyznowa

Ilości powietrza obliczono na podstawie bilansu chłodu i zysków ciepła oraz ilości powietrza świeżego na osobę w ilości 30m³/h dla sali i 50m³/h dla sceny:

SALA:

LATO

Obliczenie zysków ciepła:

$$Q_c = Q_{lu} + Q_{ot}$$

$$Q_{jot} = 3.00 \text{ kW}$$

$$Q_{uot} = 2000 \text{ [g/h]}$$

$$r_o = 2500 \text{ [kJ/kg]}$$

$$Q_u = w_j \cdot r_o = 1.39 \text{ [kW]}$$

$$Q_{lu} = Q_j + Q_u$$

$$Q_u = w_j \cdot r_o$$

 w_j i Q_j - dla $t_p = 24^\circ\text{C}$ i małej aktywności:

$$w_j = 77 \text{ [g/h]}$$

$$r_o = 2500 \text{ [kJ/kg]}$$

$$Q_u = w_j \cdot r_o = 53.5 \text{ [W]}$$

$$Q_j = 75 \text{ [W]}$$

$$Q_c = 128.5 \text{ [W/os]}$$

$$Q_{lu} = Q_c \cdot \psi \cdot n$$

$$\psi = 1$$

$$n = 297$$

$$Q_{lu} = Q_c \cdot \psi \cdot n = 38.16 \text{ [kW]}$$

$$Q_c = Q_{lu} + Q_{ot} = 42.55 \text{ [kW]}$$

Strumień masy wilgoci w lecie:

$$m_w = w_j \cdot \psi \cdot n = 0.007 \text{ [kg/s]} \quad 24.869 \text{ [kg/h]}$$

Współczynnik kierunkowy przemiany:

$$E = Q_c / m_w = 6158.772$$

 Q_c - całkowite zyski ciepła [kW] Q_{ot} - zyski ciepła od otoczenia [kW] Q_{lu} - zyski ciepła od ludzi [W] Q_j - zyski jawne od ludzi [W] Q_u - zyski utajone od ludzi [W] w_j - jednostkowe zyski wilgoci [g/h] r_o - entalpia parowania wody dla 0°C [kJ/kg] ψ - współczynnik jednoczesności przebywania n - ilość osób Q_j - zyski jawne [kW] 25.28 Q_u - zyski utajone [g/h] 24869

Strumień masowy powietrza:

$$h_p = 53 \text{ [kJ/kg]}$$

$$h_n = 42.7 \text{ [kJ/kg]}$$

dla $t=24^\circ\text{C}$ i $\phi=60\%$ dla $t=16^\circ\text{C}$ i $\phi=92\%$

$$m_p = Q_c / (h_p - h_n) = 4.13 \text{ [kg/s]} = 12392 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{Przyjęto } 13000 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Minimalny strumień powietrza świeżego:

$$V = 8910 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Ilość powietrza recyrkulacyjnego:

$$V_{rec} = 4090 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

SCENA:

LATO

Obliczenie zysków ciepła:

$$Q_c = Q_{lu} + Q_{ot}$$

$$Q_{jot} = 7.42 \text{ kW}$$

$$Q_{uot} = 5000 \text{ [g/h]}$$

$$r_o = 2500 \text{ [kJ/kg]}$$

$$Q_u = w_j * r_o = 3.47 \text{ [kW]}$$

$$Q_{lu} = Q_j + Q_u$$

$$Q_u = w_j * r_o$$

w_j i Q_j - dla $t_p = 22^\circ\text{C}$ i dużej aktywności:

$$w_j = 268 \text{ [g/h]}$$

$$r_o = 2500 \text{ [kJ/kg]}$$

$$Q_u = w_j * r_o = 186.1 \text{ [W]}$$

$$Q_j = 130 \text{ [W]}$$

$$Q_c = 316.1 \text{ [W/os]}$$

$$Q_{lu} = Q_c * \psi * n$$

$$\psi = 1$$

$$n = 50$$

$$Q_{lu} = Q_c * \psi * n = 15.81 \text{ [kW]}$$

$$Q_c = Q_{lu} + Q_{ot} = 26.70 \text{ [kW]}$$

Strumień masy wilgoci w lecie:

$$m_w = w_j * \psi * n = 0.005 \text{ [kg/s]} \quad 18.4 \text{ [kg/h]}$$

Współczynnik kierunkowy przemiany:

$$E = Q_c / m_w = 5223.334$$

Q_c - całkowite zyski ciepła [kW]

Q_{ot} - zyski ciepła od otoczenia [kW]

Q_{lu} - zyski ciepła od ludzi [W]

Q_j - zyski jawne od ludzi [W]

Q_u - zyski utajone od ludzi [W]

w_j - jednostkowe zyski wilgoci [g/h]

r_o - entalpia parowania wody dla 0°C [kJ/kg]

ψ - współczynnik jednoczesności przebywania

n - ilość osób

Q_j - zyski jawne [kW]

13.92

Q_u - zyski utajone [g/h]

18400

Strumień masowy powietrza:

$$h_p = 53 \text{ [kJ/kg]}$$

$$h_n = 40.2 \text{ [kJ/kg]}$$

dla $t=24^\circ\text{C}$ i $\phi=60\%$

dla $t=15^\circ\text{C}$ i $\phi=92\%$

$$m_p = Q_c / (h_p - h_n) = 2.09 \text{ [kg/s]} = 6257.1 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{Przyjęto } 6000 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Minimalny strumień powietrza świeżego:

$$V = 2500 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Ilość powietrza recyrkulacyjnego:

$$V_{rec} = 4500 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Elementami nawiewu i wywiewu powietrza są:

- Zaprojektowano kratki wywiewne aluminiowe z przepustnicami GA montowane w stropie podwieszanym w pomieszczeniu.
- Zaprojektowano nawiewniki pod fotelami sali NSCH 100 oraz na scenie nawiewniki wporowe DRIf-250-800

Centrale zlokalizowano na pod konstrukcji stalowej. Regulację kierunku nawiewu powietrza z zaprojektowanych nawiewników należy wykonać przy rozruchu instalacji. Centrala wyposażona będzie w zestaw automatyki sterującej, którą należy zamontować według zaleceń producenta, przewiduje się zabudowanie szafy automatyki przy centrali i wyprowadzenie panelu sterowniczego do pomieszczenia obsługi sali. Zabudowaną szafę do centrali należy uzbroić w izolację cieplną, ogrzewanie elektryczne sterowane termostatem oraz należy przewidzieć w niej miejsce na montaż falowników centrali. Niedopuszczalnym jest montaż falowników w sekcjach centrali wentylacyjnej. Linie nawiewno-wywiewne zaprojektowano do pracy ciągłej w godzinach otwarcia obiektu, w godzinach nocnych lub przerw w pracy obiektu przewidziano przewietrzanie obiektu co 4h po 30 min oraz włączenie na 2h przed otwarciem (sterownik kalendarzowy). Sterownie temperaturą powietrza wywiewanego we współpracy z umieszczonym w zbiorczym kanale wywiewnym czujnikiem temperatury. Automatyka musi przewidywać także tryb free-cooling z wykorzystaniem czujnika temperatury zewnętrznej – czepnia. Wbudowana automatyka central steruje również pracą pomp ciepła.

Wentylacja pomieszczeń projektorowni

Zaprojektowano nawiewniki – nawietrzaki typu NW-2 z filtrami powietrza oraz wentylatory wywiewne naściennego typu silent przewiduje się załączanie ręczne wentylatorów przyciskiem obok włącznika światła z opóźnieniem czasowym.

Wentylacja pomieszczenia magazynu

Zaprojektowano nawiewniki – nawietrzaki typu NW-2 z filtrami powietrza oraz wykorzystano istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej, dla którego należy wykonać ekspertyzę kominiarską.

Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji i klimatyzacji. Zeszyt COBRTI Instal Warszawa”
2. Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
3. Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

Wytyczne branżowe.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Instalacja wod-kan

Wykonać odprowadzenie skroplin z wszystkich urządzeń chłodniczych oraz centrali wentylacyjnej.

Budowlano – konstrukcyjne

Należy wykonać przebicie w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie rurociągów.

Elektryczne

Wszystkie urządzenia wentylacyjne należy podłączyć do zasilania elektrycznego – wytyczne (moce urządzeń) znajdują się w części rysunkowej.

Przewody wentylacyjne.

Instalacje wentylacyjne zaprojektowano z kanałów i kształtek typu A/I wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 łączonych kołnierzowo w klasie szczelności A wg normy PN –B –76001 na uszczelki gumowe, (wszystkie kolana należy wykonać jako łuki). Małe instalacje wywiewne zaprojektowano z kanałów i kształtek prostokątnych- j.w. oraz częściowo z elementów okrągłych- typu spiro i flex. Przewody flex izolowane akustycznie, grub. izolacji 25 mm włóknem szklanym (osłona zewnętrzna: aluminium, poliester). Długości przewodów elastycznych nie powinny przekraczać 1.5 m. Zaprojektowano także kanały wykonywane z wełny szklanej o grubości 25 mm, posiadające powłokę zewnętrzną z folii aluminiowej zbrojonej siatką z włókna szklanego, powłokę wewnętrzną z czarnej tkaniny z włókna szklanego. Łączenie przewodów, wykonywanie kształtek i wzmocnień, montaż kratek, łączenie z przepustnicami, klapami pożarowymi, montaż otworów rewizyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu.

Kolana o wielkości jednego z boków >500 mm powinny mieć zamontowane kierownice powietrza. Prefabrykację kanałów i kształtek wentylacyjnych z płyt z wełny szklanej należy wykonywać na budowie.

Kratki nawiewne i wywiewne, wyposażone w ramki z przepustnicą należy montować do profili z blachy aluminiowej umieszczonych w płytach z wełny szklanej.

Izolacja kanałów prostokątnych:

- Kanały prostokątne instalacji kanałowych nawiewne i wywiewne będą izolowane wełną mineralną o grubości 40mm na zbrojonej folii aluminiowej. Maty lamelowe z wełny mineralnej gr.40mm pokryte folią.
- Współczynnik przewodzenia ciepła – 0.037 W/mK

Izolacja kanałów okrągłych sztywnych- spiro:

- Kanały okrągłe sztywne typu spiro wraz z kształtkami izolować - matami z wełny mineralnej jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową grubość izolacji 40 mm.
- Współczynnik przewodzenia ciepła – 0.037 W/mK

Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz obiektu (przyłącza instalacji nawiewnych i wywiewnych przy centralach wentylacyjnych – do szachów instalacyjnych) będą zaizolowane za pomocą wełny mineralnej o grubości 80mm, dodatkowo zabezpieczone płaszczem zewnętrznym z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5mm.

- Współczynnik przewodzenia ciepła – 0.037 W/mK

Instalacje kanałowe nawiewne i wywiewne odseparowane będą od central wentylacyjnych za pomocą elastycznych połączeń brezentowych typu EC (tzw. rękawy elastyczne). Do podwieszania kanałów wentylacyjnych należy stosować obejmy atestowane i nie powodujące uszkodzenia izolacji cieplnej. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Elementy mocujące przewody wentylacyjne do konstrukcji budowlanych powinny przenosić obciążenia ze współczynnikiem bezpieczeństwa wynoszącym 3 dla podpór i 1,5 dla podwieszeń:

- Przewodów
- Materiału izolacyjnego
- Dodatkowych elementów np.: tłumików i przepustnic
- Elementów składowych samych podpór oraz osób lub urządzeń czyszczących kanały.

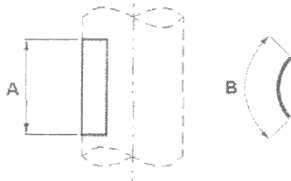
Podpory, połączenia i podwieszenia przy centralach w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastycznie z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Podłączenia kanałów do central wykonać za pomocą kołnierzy wibroizolacyjnych.

Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów przez zastosowanie łatwo dostępnych otworów rewizyjnych lub demontażu elementów składowych instalacji wentylacyjnej. Nie-dopuszczalne jest pozostawienie ostrych zakończeń na wewnętrznych powierzchniach kanałów.

Na przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Otwory rewizyjne należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba że możliwy jest demontaż w.w. elementów w celu oczyszczenia. Ponadto otwory rewizyjne należy montować na kanałach wentylacyjnych co najmniej co 10 m oraz co najmniej jeden otwór na dwa kolana. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o nominalnej średnicy 200mm lub otwory rewizyjne. Otwory rewizyjne montowane na końcu przewodu ich wymiary powinny być równe wymiarom przewodu wentylacyjnego.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		
Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
¹⁾	600	500

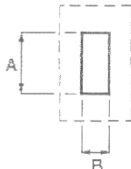


¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym		
Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²⁾	600	500



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Zakończenia instalacji kanałowych:

Czerpnie i wyrzutnie należy wyposażać w żaluzje stałe uniemożliwiające zaciąganie w czasie pracy centrali ewentualnych opadów atmosferycznych i wyposażać ją w wewnętrzne siatkowanie.

Dodatkowe uzbrojenie instalacji wentylacyjnych kanałowych.

Na instalacjach wentylacyjnych kanałowych projektuje się przepustnice regulacyjne okrągłe dla układów spiro i wielopłaszczyznowe dla kanałów prostokątnych. Tłumiki akustyczne zaprojektowano dla każdej z central wentylacyjnych – tłumiki te dobiera producent central wentylacyjnych.

Na instalacjach kanałowych przy przejściach przez ściany i stropy stref pożarowych zaprojektowano klapy p-poż. o odporności ogniowej odpowiednio do wymagań z wyzwalaczami topikowymi. Projektuje się klapy p.poż. o odporności ogniowej EI 120 o parametrach:

- wyzwalacz topikowy 72 st C,
- wyzwalacz elektro magnetyczny 230V,
- siłownik 230V,
- pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP.
- Korpus wykonany z blachy stalowej ocynkowanej
- Ruchoma przegroda odcinająca wykonana z płyty ognioodpornej

- Uszczelki gumowe zapewniające szczelność.

Należy sprawdzić czy kalpy przeciwpożarowe posiadają odpowiedni certyfikat i dopuszczenia oraz czy zapewniają odpowiedni stopień ochrony przeciwpożarowej.

Instalację należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe".

Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności i przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Przy podłączaniu elektrycznym i uruchamianiu urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych Producentów urządzeń zawartych w DTR.

Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić regulację układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych anemostatach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych.

Po wykonaniu regulacji należy wykonać pomiar i protokół z badania skuteczności wentylacji.

Instalacja klimatyzacyjna.

Zaprojektowano układ do obsługi projektorowni. Instalacja w okresie letnim ustalać będzie temperatury w rozpatrywanych pomieszczeniach na poziomie 24°C.

Zaprojektowano tradycyjny zestaw typu inwerter i jednostką wewnętrzną typu ściennego. Agregat zlokalizowano na dachu budynku – szczegółowe rozmieszczenie wg części rysunkowej. Urządzenia zewnętrzne zasilac będą jednostki wewnętrzne o mocach chłodniczych pokrywających zapotrzebowania chłodu.

Sterowanie urządzeniami – sterownikami ściennym.

Jednostki wewnętrzne należy wyposażyć w indywidualne pompki skroplin.

Urządzenia pracować będą przy użyciu ekologicznego czynnika chłodniczego - freon R-410A.

Instalacja klimatyzacyjna dla central.

Zaprojektowano pompy ciepła do zasilania chłodziw wodnych w centralach. Każda chłodziwa została wyposażona w indywidualną pompę ciepła. Czynnikiem roboczym będzie ekologiczny freon R-410A oraz mieszanina glikolu w stężeniu 35%. Sterowanie urządzeniami odbywać się będzie z automatyki centrali w opcji sterowania płynnego.

Instalacje rurowe na potrzeby klimatyzacji.

Instalację klimatyzacji projektorowni wykonać z rur miedzianych miękkich azotowanych np. Wieland, lutowanych lutem twardym i izolowanych otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego np. Aeroflex o grubości minimum 9mm.

Instalacje mocować za pomocą typowych zawiesi oraz prętów gwintowanych. Instalację freonową należy układać ze spadkiem 2% w kierunku pionu i urządzenia zewnętrznego.

Lutowanie rurociągów przeprowadzać płuczac instalacje gazowym azotem.

Po wykonaniu połączeń rur miedzianych w miejscu instalacji należy wykonać następujące czynności kontrolne:

- Podłączyć zbiornik azotu, zbiornik czynnika chłodniczego oraz pompę próżniową do urządzenia zewnętrznego i wykonać próbę szczelności oraz osuszanie próżniowe. W celu przeprowadzenia napełniania czynnikiem chłodniczym wymagane jest podłączenie zbiornika czynnika chłodniczego i węża do napełniania do króćca czynnika chłodniczego lub zaworu.
- Próba szczelności i osuszanie próżniowe UWAGA! Próbę szczelności i osuszanie próżniowe należy przeprowadzać przez otwory serwisowe zaworów odcinających przewodu wyrównawczego, przewodu gazowego HP/LP, przewodu gazowego ssawnego i przewodu cieczonego. (Informacje dotyczące umiejscowienia otworu serwisowego zawiera etykieta „Przestroga przymocowana do przedniego panelu urządzenia zewnętrznego”).
- Próba szczelności: UWAGA! Należy stosować azot w stanie gazowym. W przewodzie cieczonego, przewodzie gazowym ssawnym, przewodzie gazowym wysokie-

go/niskiego ciśnienia i przewodzie wyrównawczym wytworzyć ciśnienie 4,0 MPa (40 bar) przez otwory serwisowe poszczególnych zaworów odcinających (nie wytwarzać ciśnienia wyższego niż 4,0 MPa (40 bar). Wynik testu można uznać za pomyślny, jeżeli ciśnienia nie spadnie w ciągu 12 godzin. W razie spadku ciśnienia należy sprawdzić którądy wydobywa się azot.

Osuszanie próżniowe: Należy stosować pompę zdolną do wytworzenia podciśnienia – 100,7kPa (5Torr, - 755mmHg). Przez otwory serwisowe zaworów odcinających przewodu cieczowego, przewodu gazowego ssawnego, przewodu gazowego wysokiego/niskiego ciśnienia i przewodu wyrównawczego opróżniać system za pomocą pompy próżniowej przez ponad 2 godziny; podciśnienie w układzie powinno wynosić – 100,7kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie na ponad 1 godzinę, a następnie sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia wzrosło, czy nie. Jeśli wzrosło, to do układu dostała się wilgoć albo występują w nim nieszczelności. Po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć w nim ciśnienie 0,05MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę uzyskując podciśnienie – 100,7kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać podciśnienia – 100,7kPa, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego. Następnie, po pozostawieniu układu w stanie podciśnienia na 1 godzinę, należy sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia nie wzrosło.

W obrębie budynków instalacje chłodnicze prowadzone będą:

- W szachtach instalacyjnych,
- W przestrzeniach stropów podwieszanych,
- W korytkach instalacyjnych na częściach ścian przy jednostkach ściennych.
- Zastosować system ochrony przeciwpożarowej przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego HILTI:
 - - Ogniochronna masa uszczelniająca (elastyczna) CP 601S lub równoważne dla rur niepalnych.
 - - Ogniochronna masa uszczelniająca (pęczniejąca) CP611A lub równoważne dla rur palnych mniejszych od dn50mm.

Instalacje chłodnicze do zasilania centrali NW-1.

Rurociągi.

Instalację chłodniczą należy wykonać z rur stalowych bez szwu przewodowych według PN-74/H-74209 łączonych przez spawanie, oraz skręcanie.

Przewody mocować przy pomocy zawieszek i podpór stałych np. HILTI.

Rurociągi poziome podwieszane do elementów konstrukcyjnych.

Należy zapewnić odwodnienie każdej wyodrębnionej sekcji zaworami odwadniającymi zabudowanymi w najniższych punktach instalacji, oraz odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach.

Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Podpory należy wykonać ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Zaleca się rozmieszczenie:

DN15 ÷ DN20 – 1,5 m

DN25 ÷ DN32 – 2,0 m

DN40 ÷ DN50 – 2,5 m

DN65 ÷ DN80 – 3,0 m

DN100 i większe – 4,0 m.

Instalacje należy od siebie tak oddalić by umożliwić ewentualny demontaż lub założenie izolacji cieplnej.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji chłodniczych należy zapewnić przez zastosowanie kompensacji naturalnej oraz punktów stałych.

Do szyny HILTI mocować przewody instalacji chłodniczych na obejmach np. Hilti z zabezpieczeniem przed kondensacją.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych.

Przejścia rurociągów niepalnych przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masą HILTI o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

Regulacja instalacji chłodniczej

Regulacja hydrauliczna odbywać się będzie za pomocą modułu hydrauliczno-pompowego dedykowanego do projektowanej centrali oraz zaworu regulacyjnego, zaprojektowano także zawory do napełniania układu, filtr odmulnik i separator powietrza, oraz zawór regulacyjny ręczny – szczegółowe doборы w części rysunkowej.

Łączenie rurociągów instalacji chłodniczej

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031. Klasę wadliwości złącza przyjęto R4 wg PN-92/M-34031.

Spawanie i szczepianie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019.

Płukanie rurociągów instalacji chłodniczej

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, do momentu żądanej czystości wody instalacyjnej.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu.

Do płukania instalacji przewidziano złącze rurowe przy agregacie.

W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ÷ 20 min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Próby szczelności instalacji chłodniczej

Parametry pracy instalacji:

W opcji chłodzenia: Temperatura zasilania 7°C temperatura powrotu 12°C

W opcji grzania: Temperatura zasilania 45°C temperatura powrotu 40°C

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złączy spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,

- o po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
- o po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji chłodniczej

Dla instalacji wewnętrznych przygotowanie powierzchni według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni.

Rurociągi pomalować zestawem malarskim. Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

Zabezpieczenie cieplne instalacji chłodniczej

Rurociągi instalacji chłodniczych prowadzone wewnątrz budynku izolować otuliną kaučukową Armaflex/AC grubość min 50mm.

Rurociągi instalacji chłodniczych prowadzone na zewnątrz budynku izolować otuliną Armaflex/AC grubość 50mm w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej.

Izolacje należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Przewody prowadzone na zewnątrz należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5 ÷ 0,8 mm lub z blachy aluminiowej grubości 0,8 ÷ 1,0 mm.

Instalacje spływu kondensatu.

Od wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych odprowadzony zostanie wytworzony (i zebrany na tackach) w procesie chłodzenia kondensat – za pomocą integralnych pomp kondensatu – do wspólnych przewodów odprowadzających skropliny do najbliższych pionów instalacji kanalizacji sanitarnej lub deszczowej. Włączenie przewodów do pionów wykonać przy pomocy syfonów z możliwością ich okresowego zalewania. Min. wysokość syfonów 30 cm.

Instalacje kondensatu zaprojektowanego z rur PPHT do wody zimnej. Łączenie rur poprzez zgrzewanie w kielichach. Odpływ kondensatu z tacek urządzeń chłodniczych oraz central zlokalizowanych na pod konstrukcji - włączyć do rynien sprowadzonych z dachu.

Użytkowanie instalacji.

- Bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni (BHP i szkolenie eksploatacyjne) i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- W trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.
- Należy przestrzegać zaleceń Producentów odnośnie okresowych konserwacji urządzeń.
- Należy przestrzegać zalecanych końcowych spadków ciśnienia powietrza na filtrach kieszeniowych.

Instalacje i urządzenia wentylacyjne powinny w okresie ich użytkowania zapewniać możliwość skutecznej wymiany powietrza w pomieszczeniach zgodnie z warunkami założonymi w projekcie. Usuwanie zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji z instalacji wentylacyjnej, powinno być przeprowadzane co dwa lata bądź częściej, w zależności od zanieczyszczeń znajdujących się w instalacji. Budynek zalicza się do średniej klasy czystości instalacji według PN-EN 15780:2011.

Minimalna częstotliwość sprawdzeń instalacji według PN-EN 15780:2011 wynosi:

- Centrala – 12 miesięcy
- Filtry – 12 miesięcy
- Przewody i nawiewniki – 24 miesiące.

W okresie użytkowania instalacji i urządzeń wentylacyjnych, należy zapewniać:

- pełna drożność i szczelność przewodów i urządzeń,
- utrzymanie pełnego wymaganego przekroju kratek wentylacyjnych,
- realizację wymaganych robót konserwacyjnych i remontowych,
- realizację zaleceń pokontrolnych wydawanych przez upoważnione organy kontroli i nadzoru,
- w razie uzasadnionej potrzeby - kontrole stanu technicznego instalacji i urządzeń wentylacyjnych.

Etapy czyszczenia instalacji wentylacyjnej:

- ustalenie terminu prac,
- zabezpieczenie maszyn, urządzeń, mebli znajdujących się w pomieszczeniach,
- zdemontowanie klap rewizyjnych,
- wykonanie inspekcji kanałów specjalistycznym robotem,
- odizolowanie kanałów podlegających procesowi czyszczenia balonami,
- czyszczenie kanałów wentylacyjnych poprzez ich szczotkowanie oraz „odsysanie” zanieczyszczeń,
- dezynfekcja instalacji środkami zalecanymi przez PZH poprzez zamgławianie,
- wykonanie inspekcji kanałów po czyszczeniu,
- wykonanie badań mikrobiologicznych,
- regulacja instalacji,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

Akceptowany poziom czystości przewodów wentylacyjnych (pobór próbki metodą podciśnieniową) dla nowych przewodów wentylacyjnych, PN-EN 15780:2011:

Klasa czystości instalacji	Akceptowany poziom akumulacji pyłu w przewodach nawiewnych, recyrkulacyjnych podany jako gęstość powierzchniowa zakumulowanego pyłu (g/m ²)	Akceptowany poziom akumulacji pyłu w przewodach wywiewnych, podany jako gęstość powierzchniowa zakumulowanego pyłu (g/m ²)
Niska	<0,9	<1,8
Średnia	<0,6	<1,8
Wysoka	<0,3	<0,9

Czyszczenie instalacji należy powierzać specjalistycznej firmie dysponującej odpowiednim sprzętem oraz mającą praktykę w tego typu czynnościach.

Obsługa i konserwacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych ściśle wg dostarczonych przez producenta DTR.

Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń.

Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Zaleca się wykonanie odbioru „0” przez serwis fabryczny dostawcy armatury. Jest to warunek uzyskania 3 letniej gwarancji.

Instalacje zgodne z zaleceniami dla budynków zawartymi w Rozporządzeniu 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).

Wykonanie robót

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń.
- Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Stosowane materiały i urządzenia

- Wszystkie zastosowane materiały i elementy konstrukcyjne powinny mieć atest dopuszczenia do eksploatacji, wydany przez właściwe organy państwowe, upoważnione do wydawania takiego świadectwa.
- przewody i armatura zastosowana do wody pitnej musi mieć atest Państwowego Zakładu Higieny,
- urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
- sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur,
- typy poszczególnych przyborów sanitarnych i armatury określić w uzgodnieniu z Inwestorem.

Instalacja p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, budynek zostanie zabezpieczony hydrantami DN52. Hydranty zlokalizować wg części rysunkowej. Instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200:1998, łączonych na gwint. Stosować łączniki wg PN-79/H-74392 gwintowane z żeliwa ciągliwego, również obustronnie ocynkowane. Przewody doprowadzające wodę do hydrantów doprowadzić na wys. 1,35 m (0,05 m) od posadzki.

Na instalacji przeciwpożarowej nie mogą znajdować się żadne zawory odcinające.

Instalacja p.poż zasilana będzie istniejącym przyłączem wody. Podejścia do hydrantów prowadzone będą po wierzchu ścian lub w bruzdach ściennych do hydrantów wnękowych.. Przewody instalacji hydrantowej bez izolacji.

Wymagane ciśnienie dla instalacji przeciwpożarowej wynosi 0,2 MPa mierzone przy otwartym zaworze podczas poboru wody w punkcie najbardziej niekorzystnym pod względem hydraulicznym. Co zostało potwierdzone badaniami okresowymi instalacji hydrantowej.

Instalacja hydrantowa będzie zasilana ze wspólnego przyłącza z wodą bytową. Na instalacji wody bytowej zamontować elektrozawór odcinający – pierwszeństwa bez napięciowo zamknięty z czujnikiem ciśnienia.

Instalacja C.O.

Modernizuje się instalację c.o. wodną, dwururową, pompową rozdziałem dolnym. Instalacja zasilana jest z istniejącej kotłowni na paliwa stałe. Czynnik grzewczy rozprowadzony jest po budynku za pomocą rur stalowych łączonych przez spawanie. Główne rozprowadzenie instalacji pod stropem piwnic i parteru oraz na Sali w istniejącym kanale technicznym.

Projektuje się wymianę grzejników oraz całości instalacji prowadzonych w kanałach technicznych z zachowaniem istniejących średnic. Instalację wykonać z rur stalowych ze szwem przewodowych łączonych poprzez spawanie oraz skręcanie.

Każdy grzejnik należy wyposażyć w nowy zawór termostatyczny z głowicą i wyniesionym czujnikiem temperatury - kapilarą. Na każdym grzejniku zabudować odpowietrznik grzejnikowy. W trakcie modernizacji instalacji, na przewodach powrotnych z grzejników, zamontować zawór odcinający z odwodnieniem.

Poziome przewody rozprowadzające należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnienia, natomiast gałuszki grzejnikowe należy montować ze spadkiem 2%.

Przy przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje ochronne. Średnica rury ochronnej powinna być o dwie średnice większa od średnicy rury przewodowej.

Armatura stosowana w instalacjach c.o. powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe gwintowane. Przed każdym grzejnikiem zamontować zawór z głowicą termostatyczną, natomiast na powrocie zawór powrotny odcinający. Należy zapewnić możliwość odcięcia każdego grzejnika bez spuszczenia wody z instalacji.

Ilość wsporników, na których montowany jest grzejnik musi być dostosowana do wielkości grzejnika i zapewniać stałość położenia i odstępu.

Po zakończeniu montażu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności na zimno, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej w protokole).