



- wykonywanie dokumentacji z zakresu ochrony środowiska
- doradztwo ekologiczne
- naliczanie opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska
- projektowanie nowoczesnych systemów grzewczych i wentylacyjnych
- doradztwo w zakresie techniki grzewczej

Temat: PROJEKT TECHNICZNY REMONTU WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI SALI WIDOWISKOWEJ

Branża: INSTALACYJNA

Obiekt: Budynek Miejskiego Ośrodka Kultury w Miasteczku Śląskim

Lokalizacja: ul. Srebrna 24; 42-610 Miasteczko Śląskie
jedn. ewidencyjna: Miasteczko Śląskie
obręb: 0003/Miasteczko Śląskie
działka nr. 2869/37

Inwestor: Miejski Ośrodek Kultury
ul. Srebrna 24; 42-610 Miasteczko Śląskie

Opracowali:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Data:	podpis, pieczęć:
projektował	mgr inż. Grzegorz Patyk	SLK/6100/ PWBS/15	09.2018	
opracował	mgr inż. Marek Burzyński	---	09.2018	
sprawdził	mgr inż. Magdalena Żydzik	SLK/5351/ POOS/14	09.2018	

SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE.	5
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	5
1.2.	ZAŁOŻENIA OGÓLNE DO PROJEKTU.	5
1.3.	OKREŚLENIE OBSZARU ODZIAŁYWANIA OBIEKTU.	5
2.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE W ZAKRESIE INSTALACJI GRZEWczej.	6
2.1.	PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ PARAMETRY KLIMATU WEWNĘTRZNEGO I ZEWNĘTRZNEGO.	6
2.2.	OBLICZENIE OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO.	6
2.3.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.	6
2.3.1.	<i>Grzejniki.</i>	6
2.3.2.	<i>Armatura.</i>	7
2.3.3.	<i>Regulacja hydrauliczna.</i>	7
2.3.4.	<i>Izolacja przewodów.</i>	7
2.4.	WĘZŁ CIEPLNY.	8
2.4.1.	<i>Ogólny opis układu technologicznego.</i>	8
2.4.2.	<i>Lokalizacja węzła.</i>	8
2.4.3.	<i>Dobór urządzeń węzła.</i>	8
2.4.4.	<i>Układ automatycznej regulacji.</i>	10
2.4.5.	<i>Układ napełniania i uzupełniania instalacji.</i>	11
2.5.	OCHRONA P. POŻ. I BHP	11
2.6.	WYTYCZNE WYKONANIA I OBSŁUGI.	11
2.6.1.	<i>Wytyczne branżowe.</i>	11
2.6.2.	<i>Montaż instalacji.</i>	12
2.6.3.	<i>Próby ciśnieniowe i uruchomienie układu grzewczego.</i>	12
2.6.4.	<i>Obsługa i kontrola pracy instalacji.</i>	12
3.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE W ZAKRESIE INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	14
3.1.	INSTALACJA WENTYLACJI	14
3.1.1.	<i>Założenia do bilansu cieplnego i powietrznego obiektu</i>	14

3.1.2.	<i>Poziomy hałas</i>	14
3.1.3.	<i>Charakterystyka instalacji wentylacji</i>	14
3.1.4.	<i>Warunki techniczne wykonania i odbioru</i>	16
3.2.	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	16
3.2.1.	<i>Założenia do bilansu cieplnego obiektu</i>	16
3.2.2.	<i>Poziomy hałas</i>	17
3.2.3.	<i>Charakterystyka instalacji klimatyzacji</i>	17
3.2.4.	<i>Agregat dla centrali wentylacyjnej</i>	17
3.2.5.	<i>Montaż instalacji chłodniczej</i>	18
3.2.6.	<i>Instalacja odprowadzenia skroplin</i>	19
3.2.7.	<i>Próba szczelności</i>	19
3.2.8.	<i>Warunki techniczne wykonania i odbioru</i>	19
3.3.	WYTYCZNE BRANŻOWE	20
3.4.	UWAGI KOŃCOWE.	21
4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	23

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW I RYSUNKÓW

1. Załącznik nr 1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
2. Załącznik nr 2. Uprawnienia projektowe projektanta i sprawdzającego.
3. Załącznik nr 3. Zaświadczenie o przynależności projektanta i sprawdzającego do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
4. Rysunek nr 01. Rzut piwnicy - instalacja c.o.
5. Rysunek nr 02. Rzut parteru - instalacja c.o.
6. Rysunek nr 03. Rzut piętra - instalacja c.o.
7. Rysunek nr 04. Rozwinięcie instalacji c.o.
8. Rysunek nr 05. Schemat węzła regulacyjnego.
9. Rysunek nr 06. Rzut piwnicy - instalacja wentylacji i klimatyzacji
10. Rysunek nr 07. Rzut parteru - instalacja wentylacji i klimatyzacji
11. Rysunek nr 08. Rzut piętra - instalacja wentylacji i klimatyzacji
12. Rysunek nr 09. Rzut dachu - instalacja wentylacji i klimatyzacji
13. Rysunek nr 10. Przekrój 1-1 - instalacja wentylacji
14. Rysunek nr 11. Przekrój 2-2 - instalacja wentylacji

1. Dane ogólne.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny remontu wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania oraz wentylacji i klimatyzacji sali widowiskowej w budynku Miejskiego Ośrodka Kultury położonego w Miasteczku Śląskim przy ul. Srebrnej 24. Inwestorem jest Miejski Ośrodek Kultury w Miasteczku Śląskim.

Projekt w zakresie instalacji c.o. obejmuje określenie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń z uwzględnieniem planowanej termomodernizacji, dobór grzejników i średnic przewodów wraz z regulacją hydrauliczną za pomocą nastaw na grzejnikowych zaworach termostatycznych i zaworach regulacyjnych oraz dobór elementów węzła cieplnego zasilającego instalację wewnętrzną i centralę wentylacyjną. W zakresie wentylacji i klimatyzacji sali widowiskowej projekt obejmuje dobór centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła, wymianę przewodów wentylacyjnych, dobór urządzeń klimatyzacyjnych oraz systemu regulacji.

1.2. Założenia ogólne do projektu.

Założenia stanowią:

- umowa na wykonanie dokumentacji,
- archiwalne podkłady budowlane,
- archiwalna dokumentacja istniejącej instalacji wentylacyjnej,
- wizja lokalna,
- wytyczne i normy do projektowania.
- inne materiały i informacje przekazane przez zleceniodawcę.

1.3. Określenie obszaru oddziaływania obiektu.

Obszar oddziaływania planowanego zamierzenia budowlanego polegającego na remoncie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania oraz wentylacji i klimatyzacji sali widowiskowej w budynku Miejskiego Ośrodka Kultury ogranicza się do przestrzeni wewnętrznej budynku przy ulicy Srebrnej 24 położonego w Miasteczku Śląskim na działce nr 2869/37.

Określenie obszaru oddziaływania oparto na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst ujednolicony Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst ujednolicony Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).

2. Rozwiązanie projektowe w zakresie instalacji grzewczej.

2.1. Przyjęte do obliczeń parametry klimatu wewnętrznego i zewnętrznego.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego w sezonie grzewczym przyjęto zgodnie z §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami). Dla pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi przyjęto 20°C (pokój, kuchnia, przedpokój) oraz 24°C dla łazienek. Temperatury w pomieszczeniach nie ogrzewanych wynikają z bilansu cieplnego budynku. Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (III strefa klimatyczna) wynoszą: -20°C, ϕ 100%.

2.2. Obliczenie obciążenia cieplnego.

Całkowite projektowe obciążenie cieplne budynku wynosi 70 kW. Obliczeń dokonano z uwzględnieniem planowanych dociepleń przegród chłodzących zgodnie z założeniami projektu termomodernizacji. Obliczenia uwzględniają również bilans cieplny układu wentylacji mechanicznej sali widowiskowej.

2.3. Instalacja centralnego ogrzewania.

W projektowanym obiekcie przewidziano instalację grzewczą grzejnikową, wodno-pompową z rozdziałem dolnym. Instalację c.o. projektuje się do wykonania w technologii rury stalowej cienkościennej w systemie zaciskowym. Projektowane parametry wody grzewczej wynoszą 70/55°C.

Instalację rozprowadzić poziomo pod stropem kondygnacji piwnicznej, zasilając poszczególne piony grzewcze oraz grzejniki na poziomie piwnic. Przewody prowadzić po wierzchu ścian, ze spadkiem umożliwiającym swobodne odpowietrzenie się instalacji poprzez odpowietrzniki automatyczne zainstalowane na pionach oraz ręczne odpowietrzniki znajdujące się na grzejnikach. Do prowadzenia instalacji w maksymalnym stopniu wykorzystać istniejące przekucia czy kanały. Instalację zasilić z głównego rozdzielacza zlokalizowanego w węźle cieplnym.

Sposób prowadzenia przewodów, sposób i miejsce podłączenia grzejników przedstawiono na rys. nr 01, 02, 03, 04.

2.3.1. Grzejniki.

W budynku dobrano grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem bocznym. Każdy grzejnik wyposażony jest w ręczny odpowietrznik oraz posiada cztery otwory zasilająco-powrotne z gwintem wewnętrznym 1/2".

Dopuszcza się zastosowanie grzejników innych producentów pod warunkiem spełnienia przez nie wymaganych parametrów projektowych.

Podczas montażu grzejników należy przestrzegać wymagań podanych przez producenta oraz mocować je tylko za pomocą oryginalnych uchwytów będących na ich wyposażeniu lub oferowanych przez producenta grzejników.

2.3.2. *Armatura.*

Grzejniki z zasilaniem bocznym na zasilaniu podłączyć do instalacji za pomocą zaworów termostatycznych, a na powrocie poprzez odcinające zawory powrotne. Zastosowanie takiej armatury przyłączeniowej pozwala na łatwe podłączenie grzejnika oraz umożliwia awaryjne odłączenie go od instalacji bez spuszczenia wody w całym układzie c.o. Zawory termostatyczne wyposażać w głowice termostatyczne umożliwiające indywidualną regulację wydajności ciepłej grzejnika.

Do strefowej regulacji temperatury zastosowano system bezprzewodowy. Jest to zestaw elektronicznej głowicy i regulatora stworzony do precyzyjnej i efektywnej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Dwukierunkowa komunikacja między urządzeniami pozwala na dokładne, proporcjonalne sterowanie otwarciem zaworu na grzejniku. System automatyki w taki sposób reguluje otwarcie zaworu aby dostarczać do grzejnika tylko tyle medium grzewczego ile potrzeba do utrzymywania żądanej temperatury. To optymalne rozwiązanie pozwala uniknąć niepożądanego zjawiska przegrzewania pomieszczenia oraz w znacznym stopniu przyczynia się do obniżenia kosztów za ogrzewanie. Jeden regulator pozwala na współpracę z dowolną ilością głowic. Regulację strefowa temperatury zastosowano w pomieszczeniach nr 014,016,6,12,13,105,109.

W węźle jako urządzenia kontrolno-pomiarowe zastosowano termometry i manometry. Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe. Do regulacji hydraulicznej zastosowano precyzyjne zawory regulacyjne.

2.3.3. *Regulacja hydrauliczna.*

Do regulacji hydraulicznej instalacji zastosowano podpionowe zawory do precyzyjnej regulacji przepływu.

Regulowana nastawa wstępna na zaworach termostatycznych na grzejnikach pozwala na utrzymanie przepływu przez grzejnik na wymaganym obliczonym poziomie.

Obliczenia wykonano przy użyciu oprogramowania komputerowego Instal-Therm HCR w wersji 4.12. Nastawy na zaworach regulacyjnych podano na rozwinięciu instalacji c.o.

Przed uruchomieniem instalacji należy we wszystkich zaworach podpionowych oraz zaworach termostatycznych na grzejnikach ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta.

2.3.4. *Izolacja przewodów.*

Przewiduje się izolację rozprowadzających przewodów poziomych prowadzonych na poziomie piwnic oraz przewody w obrębie węzła cieplnego. Zgodnie z wymaga-

niami określonymi w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami) grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z poniższą tabelą:

L.p.	rodzaj i średnica przewodu	min. grubość izolacji cieplnej*
1	rury $\phi 15 \times 1,2$ - $\phi 22 \times 1,5$	20 mm
2	rury $\phi 28 \times 1,5$ - $\phi 35 \times 1,5$; DN25	30 mm
3	rura $\phi 42 \times 1,5$; DN40	40 mm
	DN50	50 mm

* materiał izolacyjny o współczynniku przenikania ciepła $\lambda = 0,035$ w/mK

2.4. Węzeł cieplny.

2.4.1. Ogólny opis układu technologicznego.

Projektowana wewnątrz instalacja grzewcza zasilana będzie z istniejącego przyłącza sieci cieplnej. Równolegle z pracami remontowymi wewnętrznej instalacji c.o. przeprowadzona została przez dostawcę ciepła modernizacja węzła cieplnego polegająca na zmianie parametrów zasilających budynek oraz zabudowie płytowego wymiennika ciepła. Powyższy projekt zakłada modernizację instalacji grzewczej po stronie niskich parametrów uwzględniającej zabudowę dwóch niezależnych obwodów grzewczych. Każdy obwód składa się z pompy obiegowej, trójdrogowego zaworu mieszającego z siłownikiem oraz armatury odcinającej. Obieg grzewczy instalacji centralnego ogrzewania sterowany będzie regulatorem pogodowym. Drugi obwód grzewczy zasilający nagrzewnicę wodną centrali wentylacyjnej podłączony zostanie do regulatora centrali wentylacyjnej.

2.4.2. Lokalizacja węzła.

Modernizowany węzeł cieplny zlokalizowano w miejscu istniejącego węzła w pobliżu wejścia sieci ciepłowniczej do budynku. Węzeł znajduje się w części piwnicznej budynku w wydzielonej części pomieszczenia wentylatorowni (pom. nr 09).

2.4.3. Dobór urządzeń węzła.

2.4.3.1. Dobór pompy obiegowej.

Obieg wody w instalacji grzewczej realizowany będzie przez pompę obiegową zabudowaną na przewodzie zasilającym obieg grzewczy.

$$V = \frac{Q}{c_w \cdot \Delta t \cdot \rho} \cdot 3600 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

gdzie:

V - wydajność pompy [m^3/h]

Q - obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji [kW]

c_w - ciepło właściwe wody [kJ/(kgK)]

Δt - obliczeniowa różnica temperatury wody zasilającej i powrotnej [K]

ρ - gęstość wody [kg/m³]

Parametry pracy pompy obiegu instalacji grzejnikowej wynoszą:

$$V_p = 4,0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (dla } \Delta t = 15\text{K)}$$

$$\Delta p_p = 45 \text{ kPa}$$

Dobrano elektroniczną pompę obiegową ze zintegrowanym regulatorem różnicy ciśnień, umożliwiającym dopasowanie osiągnięć pompy do aktualnych wymagań instalacji.

Parametry pracy pompy obiegu wodnej nagrzewnicy powietrza wynoszą:

$$V_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (dla } \Delta t = 15\text{K)}$$

$$\Delta p_p = 25 \text{ kPa}$$

Dobrano elektroniczną pompę obiegową ze zintegrowanym regulatorem różnicy ciśnień, umożliwiającym dopasowanie osiągnięć pompy do aktualnych wymagań instalacji.

2.4.3.2. Dobór zaworów mieszających.

Do regulacji obwodu grzewczego instalacji grzewczej dobrano trójdrogowy zawór mieszający DN32 GZ z zestawem przyłączy oraz siłownikiem; 3-punktowy; 230 V.

Do regulacji obwodu wodnej nagrzewnicy powietrza dobrano trójdrogowy zawór mieszający DN20 GZ wraz z zestawem przyłączy oraz siłownikiem; 3-punktowy; 230 V.

2.4.3.3. Zabezpieczenia.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa strony instalacyjnej wymiennika ciepła

Wymagana średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa dla wymienników ciepła wg PN-B-02414:1999 wynosi:

$$d_0 = 30 \cdot \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

$$G = 1414,5 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot q}$$

gdzie:

G – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/s

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

p_1 - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego, MPa

ρ - gęstość wody przy temperaturze obliczeniowej, kg/m³

p_2 - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej, MPa

b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$,

A – powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy. Dla wymienników płytowych $A = 10^{-4} \text{ m}^2$

$$G = 1414,5 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{(0,6 - 0,3) \cdot 971,83} = 2,415 \frac{kg}{s}$$

$$d_0 = 30 \cdot \sqrt{\frac{2,415}{0,4 \cdot \sqrt{0,3 \cdot 971,83}}}$$

$$d_0 = 10,61 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa firmy o średnicy 1", nastawiony na ciśnienie otwarcia 0,3 MPa, o średnicy wylotowej $d_0 = 20 \text{ mm}$.

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego (obieg c.o. wg PN-EN 12828):

Naczynie wzbiorcze przeponowe dobrano dla następujących wielkości:

1. Przyjęta pojemność wodna instalacji: $V_A = 540 \text{ litrów}$,
2. Współczynnik rozszerzalności: $e = 0,0287$ (dla $t_{\max} = 80^\circ\text{C}$),
3. Objętość wody w wyniku rozszerzenia: $V_e = 15,5 \text{ litrów}$,
4. Wymagana rezerwa eksploatacyjna: $V_v \geq 0,005 \times V_A \geq 3 \text{ litry}$ » $V_v = 3,0 \text{ litry}$,
5. Wartość ciśnienia wstępnego: $p_o = H_{st}/10 + 0,3 \text{ bar} = 8/10 + 0,3 = 1,1 \text{ bar}$,
6. Wartość ciśnienia końcowego: $p_e = p_{\max} - 0,5 \text{ bar} = 3,0 - 0,5 = 2,5 \text{ bar}$,
7. Wartość ciśnienia napełniania: $p_a = p_o + 0,3 \text{ bar} = 1,1 + 0,3 = 1,4 \text{ bar}$,
8. Wartość współczynnika ciśnieniowego: $Df = (p_e + 1)/(p_e - p_o) = (2,5 + 1)/(2,5 - 1,1) = 3,5/1,4 = 2,5$
9. Objętość znamionowa: $V_n = (V_e + V_v) \times Df = (15,5 + 3,0) \times 2,5 = 46,25 \text{ litrów}$

Dobrano przeponowe naczynia wzbiorcze o parametrach $V_n = 50 \text{ dm}^3$, $p_{\max} = 6,0 \text{ bar}$, $p_{\text{wstępne}} = 1,5 \text{ bar}$.

Średnicę rury wzbiorczej przyjąć nie mniej niż DN 20. Naczynie wzbiorcze wyposażać w złącze SU R $\frac{3}{4}$ ".

2.4.4. Układ automatycznej regulacji.

Do regulacji parametrów instalacji grzewczej zastosowano regulator pogodowy z programem tygodniowym jednego obiegu grzewczego z mieszaczem. Regulacja pogodowa oznacza że parametry wody grzewczej są regulowane w zależności od temperatury zewnętrznej wg tzw. krzywej grzania. Mikroprocesor regulatora posiada w swej pamięci pęk krzywych o różnych kątach nachylenia. Nastawa wstępna polega na wybraniu z pęku krzywych, krzywą odpowiadającą obliczeniowej temperaturze zasilania instalacji i obliczeniowej temperaturze powietrza zewnętrznego. Regulator posiada funkcje obniżenia nocnego. Funkcja ta powoduje równoległe przesunięcie krzywej grzania w dół obniżając temperaturę zasilania i jednocześnie temperaturę w pomieszczeniu. Do regulatora są podłączone: czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury wody na zasilaniu, pompa obiegowa c.o. oraz siłownik zaworu mieszającego obiegu c.o.

Schemat połączeń automatyki pokazano na schemacie technologicznym węzła regulacyjnego (rys. nr 5) oraz na schematach połączeń elektrycznych załączonych do regulatora.

2.4.5. Układ napełniania i uzupełniania instalacji.

Napełnianie zładu instalacji grzewczej odbywać się będzie wodą pobieraną z sieci ciepłowniczej poprzez istniejący układ napełniania wyposażony w licznik wody, reduktor ciśnienia, zawór zwrotny, filtr siatkowy oraz armaturę odcinającą.

2.5. Ochrona p. poż. i BHP

Dla zabezpieczenia przejść instalacji przez przegrody budowlane (ściany, stropy) zlokalizowane pomiędzy dwiema strefami pożarowymi (jeżeli takie występują) należy zastosować opaski ogniochronne w połączeniu z pianką (stosować do średnicy $\phi 160$). Sposób montażu opasek przeprowadzić zgodnie z wytycznymi systemu.

Wstęp do pomieszczenia wymiennikowni mają tylko osoby upoważnione. Montaż kotłowni zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi i warunkami BHP. Zastosowane materiały muszą posiadać niezbędne dopuszczenia i certyfikaty.

2.6. Wytyczne wykonania i obsługi.

2.6.1. Wytyczne branżowe.

Branża instalacyjno-budowlana

- zabudować atestowane drzwi wejściowe do wentylatorowni o odporności ogniowej EI 30, bezklamkowe, otwierane na zewnątrz, o szerokości 90 cm,
- zdemontować istniejące elementy węzła ciepłego do zaworów odcinających za wymiennikiem ciepła po stronie instalacyjnej,
- zdemontować istniejące obudowy grzejników,
- zdemontować istniejące grzejniki wraz z armaturą,
- zdemontować istniejące poziomy instalacji c.o. w piwnicy oraz piony wraz z układem centralnego odpowietrzania,
- wykonać przekucia przez przegrody budowlane maksymalnie wykorzystując przekucia po przebiegu demontowanej instalacji grzewczej,
- w miejscach przejść przez przegrody budowlane zabudować rury ochronne, na granicy stref pożarowych zastosować opaski ogniochronne,
- zabudować nowe elementy węzła ciepłego po stronie instalacyjnej,
- rozmieścić i powiesić grzejniki zgodnie z projektem,
- wykonać poziome rozprowadzenie instalacji c.o. na poziomie piwnic,
- wykonać piony oraz połączenia grzejników wraz z armaturą,
- napełnić instalację i wykonać próby ciśnieniowe oraz regulację hydrauliczną,
- wykonać izolację cieplną odcinków rozprowadzających,

Branża elektryczna

- wykonać podłączenie sterownika pogodowego, pomp obiegowych, zaworów mieszających oraz czujników temperatury zgodnie z projektem branży elektrycznej i schematami elektrycznymi urządzeń,

2.6.2. *Montaż instalacji.*

Do montażu zastosować materiały podane w wykazie materiałowym. Wykonawstwo należy prowadzić pod fachowym nadzorem. Połączenia instalacji wykonane są tzw. zacisk. Kompletne połączenie zostaje wykonane na zimno. Montaż wykonać wg wytycznych montażowych przedstawionych przez producenta systemu instalacyjnego oraz przy użyciu wyłącznie oryginalnych narzędzi przez niego rekomendowanych.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6 COBRTI-Instal, Warszawa, maj 2003 r., w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47 poz. 401 z 2003 r. oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom 2. Instalacje sanitarne i przemysłowe” Arkady, Warszawa 1999 r.

2.6.3. *Próby ciśnieniowe i uruchomienie układu grzewczego.*

Próby ciśnieniowe strony instalacyjnej przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,45 MPa oraz na gorąco rozgrzewając układ grzewczy do projektowanej temperatury obliczeniowej.

Próbie szczelności instalacji przy ciśnieniu 0,45 MPa przeprowadzić przy zamkniętych zaworach na zasilaniu z wymiennika ciepła. Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,45 MPa przez 30 min. W czasie próby szczelności instalacji, połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory regulacyjne i odcinające muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Przy pozytywnej próbie szczelności instalacji, obniżyć ciśnienie w instalacji do ciśnienia roboczego i otworzyć zawory na połączeniu z wymiennikiem ciepła.

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji na gorąco należy we wszystkich zaworach ze wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych.

Układ powinien być zalany na ciśnienie statyczne 0,15 MPa wskazane na manometrze. Po wykonaniu ww. czynności dokonać próby ruchowej układu grzewczego na gorąco.

2.6.4. *Obsługa i kontrola pracy instalacji.*

Wszystkie urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody

grzewczej. pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607. Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to jest konieczne.

Do zadań obsługiwanego węzła ciepłego należy będzie okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych i regulacyjnych oraz usuwania sygnalizowanych niesprawności jego działania w zakresie dostępnym dla użytkownika.

3. Rozwiązanie projektowe w zakresie instalacji wentylacji i klimatyzacji

3.1. Instalacja wentylacji

3.1.1. Założenia do bilansu cieplnego i powietrznego obiektu

- strefa klimatyczna zimowa III
- strefa klimatyczna letnia II
- obliczeniowa temperatura zewnętrzna zimą -20°C
- obliczeniowa temperatura zewnętrzna latem $+30^{\circ}\text{C}$ $\varphi=45\%$
- parametry wewnętrzne pomieszczeń zgodne z wymaganiami i zaleceniami norm i przepisów.

Obliczenia wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego wykonano opierając się na PN83/B-03430 wraz z aneksem, Dz.U. Nr129/97 poz.844, Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

- minimalna krotność wymian dla poszczególnych pomieszczeń
- minimalna ilość powietrza świeżego: minimum $30 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobę

Zgodnie z wytycznymi Inwestora przyjęto 200 jednocześnie przebywających osób na sali widowiskowej, co daje wymagany strumień powietrza równy $6000 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.1.2. Poziomy hałasu

Maksymalny dopuszczalny równoważny poziom dźwięku przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku nie powinien przekraczać wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998r. (Dz. U. Nr 66 poz. 436) i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych.

3.1.3. Charakterystyka instalacji wentylacji

Wentylację sali widowiskowej zaprojektowano dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych, na potrzeby bytowe ludzi. Odpowiednią temperaturę wewnątrz pomieszczenia zapewniają osobne instalacje ogrzewania i chłodzenia. Ogrzewanie pomieszczeń do założonych parametrów odbywać się będzie poprzez ogrzewanie grzejnikowe, natomiast chłodzenie poprzez klimatyzatory systemu multi-split.

Dla sali widowiskowej projektuje się układ wentylacji N1/W1 z centralą nawiewno-wywiewną zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym w piwnicy budynku.

Główne kanały wentylacyjne prowadzone będą szachtem przez kondygnację parteru, a następnie rozprowadzone w istniejącej zabudowie na piętrze budynku zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Tłumiki akustyczne na nawiewie i wywiewie przewidziano jako kanałowe.

Powietrze przygotowywane będzie w centrali nawiewno-wywiewnej nr C1 o wydajności $V_n = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$ (300 Pa) i $V_w = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$ (300 Pa) – karta katalogowa centrali w załączniku nr 5, wyposażonej w:

- Część nawiewna: przepustnicę, filtr powietrza M5, wymiennik obrotowy, wentylator z falownikiem, nagrzewnicę wodną (tz/tp = 70/50°C) $Q_g = 13,8 \text{ kW}$, chłodnicę z bezpośrednim odparowaniem (czynniki R410A, temp. Parowania 8°C) $Q_{chł} = 4,8 \text{ kW}$,
- Część wywiewna: filtr powietrza M5, wentylator z falownikiem, wymiennik obrotowy.

Należy zastosować czujnik CO_2 do regulacji wydajności wentylacji.

Czerpnię powietrza dla centrali należy zabudować nad istniejącą komorą kurtową na wysokości min. 2 m nad poziomem terenu. Wyrzutnię powietrza projektuje się jako dachową.

System wentylacji zapewni na sali widowiskowej ok. 4 wymiany powietrza na godzinę.

Projektuje się układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w systemie wymiany powietrza góra-góra. System dostarcza powietrze zewnętrzne ogrzane w okresie zimowym do temperatury nawiewu $t_n = 20^\circ\text{C}$ oraz schłodzone w okresie letnim do temperatury 24°C .

Powietrze nawiewane będzie do pomieszczenia za pośrednictwem kratki wentylacyjnych z indywidualnie regulowanymi kierownicami umieszczonych w ścianie zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Kratki wyposażać w przepustnice regulacyjne powietrza.

Wywiew powietrza z pomieszczeń odbywać się będzie również za pośrednictwem kratki wentylacyjnych umieszczonych na trójkach kanału wywiewnego. Kratki wyposażać w przepustnice regulacyjne powietrza. Kanał należy obudować.

Projektuje się zastosowanie przewodów wentylacyjnych i kształtek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej (wg PN-B-03434:1999) w klasie N (niskociśnieniowe). Przewidziano kanały prostokątne typu A/I wykonane zgodnie z BN-70/8865-05 oraz kanały okrągłe typu SPIRO. Instalację należy wyposażać w przepustnice powietrza.

Kanały należy podwieszać do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą typowych zawiesi systemowych.

Kanały wewnątrz budynku należy izolować matami z wełny mineralnej w otulinie aluminiowej o grubości 40 mm.

Zasilanie w czynnik grzewczy nagrzewnicy centrali wentylacyjnej wg opisu instalacji ciepła technologicznego wg schematu na rys 05. Instalacja chłodnicza dla chłodnicy z bezpośrednim odparowaniem wg opisu instalacji klimatyzacji.

3.1.4. Warunki techniczne wykonania i odbioru

Próby i odbiory techniczne

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

Instalacje wentylacji należy wyregulować za pomocą zaprojektowanych przepustnic na odgałęzieniach instalacyjnych i przy nawiewnikach/wywiewnikach tak aby strumienie powietrza rzeczywiste były równe projektowanym.

Wytyczne ppoż.

- przewody wentylacyjne i izolacje oraz zastosowane materiały tłumiące powinny być wykonane z materiałów niepalnych,
- przejścia przewodów wentylacyjnych przez strefy pożarowe zabezpieczyć klapami p.poż.,
- przejścia instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową co najmniej równą odporności ogniowej tego oddzielenia,
- przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową co najmniej równą odporności ogniowej tego oddzielenia,
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji wentylacji powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,
- wszystkie materiały powinny posiadać atest do stosowania ich w budownictwie,

Wytyczne bhp

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP,
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP,

3.2. Instalacja klimatyzacji

3.2.1. Założenia do bilansu cieplnego obiektu

- strefa klimatyczna zimowa III
- strefa klimatyczna letnia II

- obliczeniowa temperatura zewnętrzna zimą -20°C
- obliczeniowa temperatura zewnętrzna latem $+30^{\circ}\text{C}$ $\varphi=45\%$
- parametry wewnętrzne pomieszczeń zgodne z wymaganiami i zaleceniami norm i przepisów.

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła i od nasłonecznienia dla pomieszczeń wykonano wg programów branżowych i arkuszy obliczeniowych.

Obliczenia zysków ciepła dla układów wykonano przy następujących założeniach:

- temp. maks. okresu letniego $+30^{\circ}\text{C}$
- temp. w okresie letnim w pomieszczeniu z normowaniem temperatury w okresie całorocznym $+24^{\circ}\text{C}$

Obliczone zyski ciepła dla pomieszczenia sali widowiskowej wynoszą 47 kW.

3.2.2. Poziomy hałasu

Maksymalny dopuszczalny równoważny poziom dźwięku przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku nie powinien przekraczać wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998r. (Dz. U. Nr 66 poz. 436) i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych.

3.2.3. Charakterystyka instalacji klimatyzacji

W sali widowiskowej projektuje się układ chłodzenia w systemie z bezpośrednim odparowaniem z wykorzystaniem klimatyzatorów freonowych w systemie multi split. Projektuje się dwa układy obejmujące po dwie jednostki wewnętrzne podłączone do jednego zewnętrznego agregatu skraplającego. Agregaty posadowione będą na dachu budynku zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Zyski ciepła usuwane będą za pomocą klimatyzatorów podstropowych. Sterowanie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez ścienny sterownik. Wszystkie jednostki wewnętrzne wyposażone będą w pompki skroplin. Lokalizacja jednostek wewnętrznych zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Klimatyzatory należy montować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem.

Instalację należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym z wykorzystaniem trójników montażowych dostarczonych przez producenta w komplecie z urządzeniami.

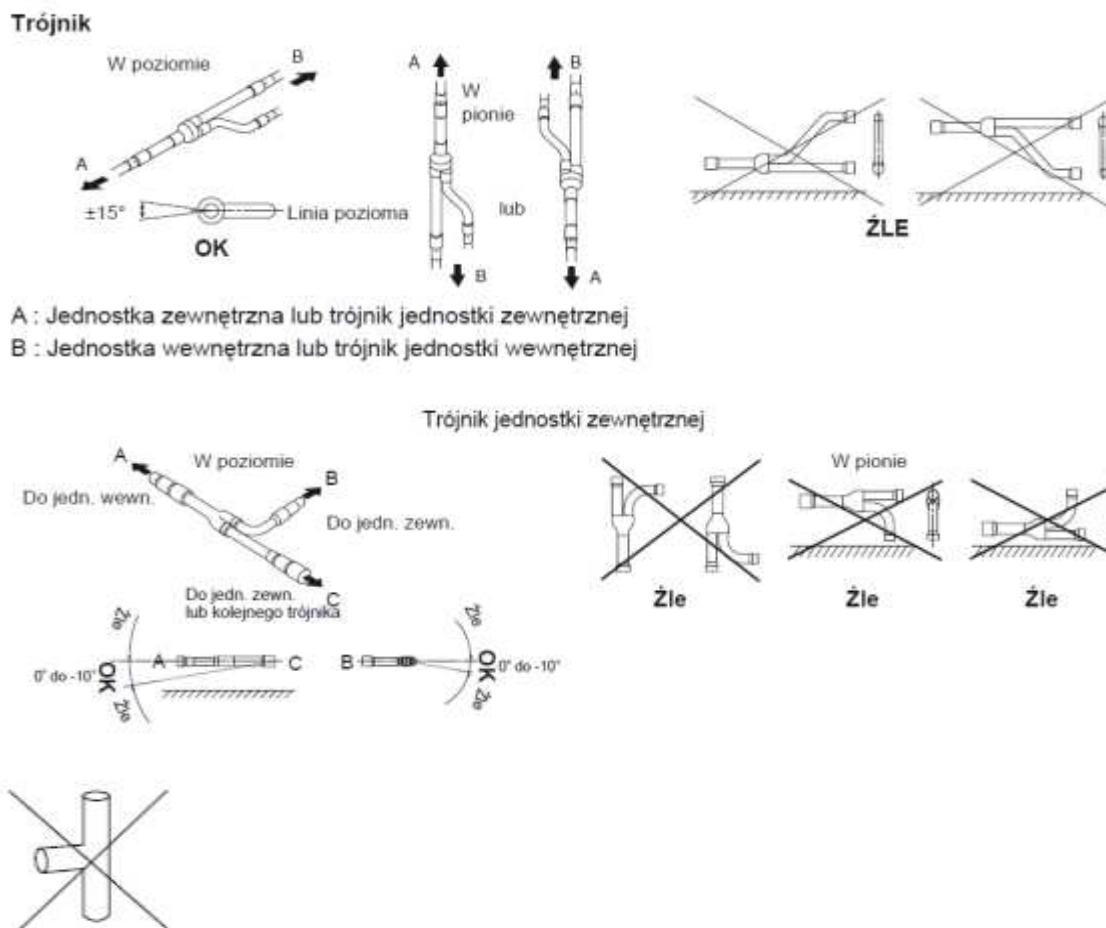
3.2.4. Agregat dla centrali wentylacyjnej

Dla chłodnicy z bezpośrednim odparowaniem centrali wentylacyjnej zaprojektowano agregat skraplający (jednostkę zewnętrzną) o mocy chłodniczej $Q_{chł.}=5$ kW. (czynnik chłodniczy R410a) W skład zespołu wchodzi:

- jednostka zewnętrzna, zlokalizowana na ścianie budynku, którą stanowi agregat sprężarkowy ze skraplaczem, o mocy chłodniczej 5 kW,
- chłodnica z bezpośrednim odparowaniem na wyposażeniu centrali wentylacyjnej
- instalacja freonowa zmontowana z miedzianych rur chłodniczych.

3.2.5. Montaż instalacji chłodniczej

System wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A. Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezswowych (ciśnienie Projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników i rozdzielaczy montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami. Trójniki należy zamontować zgodnie z poniższymi wytycznymi. Przejścia przewodów instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.



Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów. Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.



3.2.6. Instalacja odprowadzenia skroplin

Przewody odprowadzające skropliny należy wykonać z rur polipropylenowych w zakresie średnic DN25-32. Przewody skroplin należy włączyć za pomocą trójnika do pionów kanalizacji sanitarnej, poprzez naczynie na skropliny z zasyfonowaniem lub poprzez syfon w umywalce. Przewody odprowadzenia skroplin należy izolować otuliną na bazie kauczuku syntetycznego.

3.2.7. Próba szczelności

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji. Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

3.2.8. Warunki techniczne wykonania i odbioru

Próby i odbiory techniczne

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

Wytyczne ppoż.

- izolacje powinny być wykonane z materiałów niepalnych,
- przejścia instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową co najmniej równą odporności ogniowej tego oddzielenia,
- izolacje cieplne zastosowane w instalacji klimatyzacji powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,
- wszystkie materiały powinny posiadać atest do stosowania ich w budownictwie,

Wytyczne bhp

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,

- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP,
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP,

3.3. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

- Dostosować i/lub wykonać nowe przebiccia w przegrodach konstrukcyjnych budynku na przewody wentylacyjne,
- W miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach o przynajmniej 5 cm większych od wymiaru kanału,
- Wykonać przebiccia w przegrodach konstrukcyjnych budynku na przewody instalacji klimatyzacji,
- Zapewnić dostęp do wszystkich elementów regulacyjnych instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz urządzeń w celu wyregulowania oraz okresowej kontroli i konserwacji,
- Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów układu wentylacji i klimatyzacji,
- Wykonać cokół dachowy pod wyrzutnię powietrza,

Wytyczne elektryczne

- Należy doprowadzić energię elektryczną do centrali wentylacyjnej, jednostek zewnętrznych klimatyzacji oraz sterowania i automatycznej regulacji elementów instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z DTR urządzenia,
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Urządzenia wyposażać w wyłączniki serwisowe,
- Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z przepisami wykonawczymi PIP i BHP.

Wytyczne systemu automatycznej regulacji

Instalacja wentylacji powinna być wyposażona w układy automatycznej regulacji realizujące funkcje:

- regulacja temperatury powietrza nawiewanego, z możliwością korekty parametrów zadanych,
- nagrzewnice powietrza powinny współpracować z kanałowymi czujnikami temperatury,
- regulacja wydajności powietrza,
- informacja o temperaturze powietrza zewnętrznego, nawiewanego i temperaturze pomieszczenia;
- informacja o stanie zabrudzenia filtra,
- informacja o stanach alarmowych,
- zabezpieczenie zespołu wentylatorowego,

- zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem,
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem.

Wytyczne instalacyjne

- Podłączyć c.t. do wodnej nagrzewnicy centrali wentylacyjnej,
- Odprowadzenie skroplin wpiąć przez zasyfonowanie do kanalizacji.

3.4. Uwagi końcowe.

Projekt należy rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz łącznie z pozostałymi branżami. Część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, ‘Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami powołanymi w obowiązujących przepisach, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym, Wymaganiami technicznymi COBRTI Instal oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych Aprobat Technicznych i/lub Certyfikatów Zgodności wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń – zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem CE lub znakiem budowlanym – zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, i innych. Wszelkie prace mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się wymaganymi uprawnieniami.

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Przed rozpoczęciem realizacji projektu należy sprawdzić możliwość montażu kanałów, rurociągów, armatury i urządzeń.
- Wszystkie przejścia przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody (również w ewentualnych przegrodach p.poż. nie oznaczonych na podkładach architektonicznych).
- Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne stosować rury ochronne.
- Wszelkie wymiary, otwory i rzędne należy sprawdzić na budowie ze stanem istniejącym, a wszelkie odstępstwa należy korygować przy udziale projektanta i użytkownika, w przypadku stwierdzenia niezgodności fakt ten należy przed rozpoczęciem prac bezwzględnie zgłosić projektantowi
- Wszelkie urządzenia tego wymagające należy zaopatrzyć w gumowe wibroizolatory.

- Uwagi i opisy zamieszczane w części rys. projektu stanowią integralną część niniejszego opracowania.
- Dobór wszystkich urządzeń został poprzedzony obliczeniami. Dopuszcza się zmianę producenta i materiałów po uprzednim uzgodnieniu ich z projektantem.
- Nie rozkuwać elementów żelbetowych: belek, żeber, wieńców, słupów oraz rdzeni.
- Wszelkie niezgodności i nieścisłości pisemnie uzgadniać z projektantem.
- Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte przedmiarem oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji z sztuką budowlaną, zasadami wiedzy technicznej oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, architekturę, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora w okresie późniejszym niż data niniejszego opracowania.
- Należy dokonywać okresowych przeglądów instalacji
- Wszystkie roboty wykonać zgodnie z WTW i ORBM cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Sposób posadowienia urządzeń wg. wytycznych producentów i DTR urządzeń.
- Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art 5 ust Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Ewentualne rozwiązania zamienne uzgodnić pisemnie z Inwestorem i projektantem.

WSZYSTKIE ZAPROJEKTOWANE URZĄDZENIA NALEŻY EKSPLOATOWAĆ I KONSERWOWAĆ ZGODNIE Z DTR PRODUCENTÓW I OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI BHP.

WSZELKIE ZMIANY W TRAKCIE REALIZACJI OBIEKTU WYMAGAJĄ AKCEPTACJI PROJEKTANTA. REALIZACJA NIEZGODNA Z PROJEKTEM ZWALNIA PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT I PRZENOSI TĘ ODPOWIEDZIALNOŚĆ NA WYKONAWCĘ.

4. Zestawienie materiałów.

A. Węzeł cieplny.

Lp.	Nazwa towaru	J.m.	Ilość
1	pompa obiegowa elektroniczna $V_p = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (dla $\Delta t = 15\text{K}$); $\Delta p_p = 45 \text{ kPa}$	szt.	1
2	pompa obiegowa elektroniczna $V_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ (dla $\Delta t = 15\text{K}$); $\Delta p_p = 25 \text{ kPa}$	szt.	1
3	zawór trójdrogowy DN32 GZ	szt.	1
4	zawór trójdrogowy DN20 GZ	szt.	1
5	siłownik do zaworu; 3-punktowy; 230 V	szt.	2
6	przyłącze do zaworu DN32 (3 sztuki)	kpl.	1
7	przyłącze do zaworu DN20 (3 sztuki)	kpl.	1
8	sterownik pogodowy z czujnikami temperatury	kpl.	1
9	przeponowe naczynie wzbiorcze $V_n = 50 \text{ dm}^3$, $p_{\max} = 6,0 \text{ bar}$, $p_{\text{wstępne}} = 1,5 \text{ bar}$	szt.	1
10	przyłącze do naczynia wzbiorczego R $\frac{3}{4}"$	szt.	1
11	membranowy zawór bezpieczeństwa DN25; 3,0 bar	szt.	1
12	termomanometr 0-4 bar; 0-100 °C	szt.	4
13	zawór zwrotny DN 40	szt.	1
14	zawór zwrotny DN 25	szt.	1
15	filtr siatkowy DN 40	szt.	1
16	filtr siatkowy DN 25	szt.	1
17	zawór kulowy DN 50	szt.	2
18	zawór kulowy DN 40	szt.	4
19	zawór kulowy DN 25	szt.	4
20	zawór kulowy DN 15	szt.	4
21	zawór spustowy ze złączką do węża DN 15	szt.	2
22	rura stalowa ze szwem DN 20	mb	~2
23	rura stalowa ze szwem DN 25	mb	~18
24	rura stalowa ze szwem DN 40	mb	~2
25	rura stalowa ze szwem DN 50	mb	~2
26	izolacja cieplna PE na rurę DN 20 gr. 20 mm	mb	~2
27	izolacja cieplna PE na rurę DN 25 gr. 30 mm	mb	~18
28	izolacja cieplna PE na rurę DN 40 gr. 40 mm	mb	~2
29	izolacja cieplna PE na rurę DN 50 gr. 50 mm	mb	~2
30	belka rozdzielacza DN 65 izolowana L=100 cm, wejście DN 50; wyjście DN 40, 25; króćce spustowe DN15; mocowania do ściany	kpl.	2
31	materiały dodatkowe i uzupełniające (pozostałe kształtki, złączki nie wymienione w zestawieniu, uchwyty, itp.)		

B. Instalacja c.o.

Lp.	Nazwa towaru	J.m.	Ilość
1	grzejnik płytowy zasilanie boczne 33 200x1800	szt.	3
2	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 600x600	szt.	13
3	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 600x700	szt.	1
4	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 600x800	szt.	24
5	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 600x900	szt.	4
6	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 600x1000	szt.	1
7	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 600x1100	szt.	2
8	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 600x3000	szt.	4
9	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 900x1200	szt.	1
10	grzejnik płytowy zasilanie boczne 22 900x1800	szt.	1
11	zawór termostatyczny ½" prosty	szt.	54
12	zawór powrotny ½" prosty	szt.	54
13	głowica termostatyczna cieczowa	szt.	27
14	regulator pokojowy bezprzewodowy, sterowanie radiowe	szt.	7
15	głowica elektroniczna do regulatora (dopasować do przyłącza zaworów z poz. 11)	szt.	27
16	rura ze stali nierostowej ϕ 15x1,2	mb	~260
17	rura ze stali nierostowej ϕ 18x1,2	mb	~42
18	rura ze stali nierostowej ϕ 22x1,5	mb	~40
19	rura ze stali nierostowej ϕ 28x1,5	mb	~66
20	rura ze stali nierostowej ϕ 35x1,5	mb	~56
21	rura ze stali nierostowej ϕ 42x1,5	mb	~14
22	łuk obejściowy 15-15	szt.	57
23	łuk obejściowy 18-18	szt.	6
24	łuk 90° 15-15	szt.	~300
25	łuk 90° 18-18	szt.	~50
26	łuk 90° 22-22	szt.	~20
27	łuk 90° 28-28	szt.	~30
28	łuk 90° 35-35	szt.	~30
29	łuk 90° 42-42	szt.	~6
30	trójkąt 15-15-15	szt.	43
31	trójkąt 18-18-18	szt.	3
32	trójkąt 18-15-18	szt.	12
33	trójkąt 18-22-18	szt.	4

Lp.	Nazwa towaru	J.m.	Ilość
34	trójnik 22-15-22	szt.	12
35	trójnik 22-18-22	szt.	4
36	trójnik 28-15-28	szt.	16
37	trójnik 28-18-28	szt.	2
38	trójnik 28-22-28	szt.	2
39	trójnik 35-15-35	szt.	16
40	trójnik 35-18-35	szt.	2
41	trójnik 35-22-35	szt.	2
42	trójnik 42-42-42	szt.	2
43	mufa 15-15	szt.	10
44	mufa 18-18	szt.	4
45	mufa 22-22	szt.	6
46	mufa 28-28	szt.	6
47	mufa 35-35	szt.	6
48	mufa 42-42	szt.	2
49	złączka redukcyjna 18-15	szt.	18
50	złączka redukcyjna 28-15	szt.	2
51	złączka redukcyjna 28-22	szt.	2
52	złączka redukcyjna 35-28	szt.	4
53	złączka redukcyjna 42-35	szt.	4
54	złączka przejściowa 15-1/2" w	szt.	14
55	złączka przejściowa 15-1/2" z	szt.	98
56	złączka przejściowa 18-1/2" z	szt.	10
57	złączka przejściowa 35-1 1/4" z	szt.	4
58	złączka przejściowa 42-1 1/2" z	szt.	6
59	zawór równoważąco-pomiarowy DN 25	szt.	1
60	zawór równoważąco-pomiarowy DN 32	szt.	1
61	zawór kulowy DN 32	szt.	1
62	zawór kulowy DN 40	szt.	1
63	odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym 1/2" prosty	szt.	14
64	izolacja cieplna PE na rurę ϕ 15x1,2 gr. 20 mm	mb	~32
65	izolacja cieplna PE na rurę ϕ 18x1,2 gr. 20 mm	mb	~8
66	izolacja cieplna PE na rurę ϕ 22x1,5 gr. 20 mm	mb	~24
67	izolacja cieplna PE na rurę ϕ 28x1,5 gr. 30 mm	mb	~66
68	izolacja cieplna PE na rurę ϕ 35x1,5 gr. 30 mm	mb	~56

Lp.	Nazwa towaru	J.m.	Ilość
69	izolacja cieplna PE na rurę ϕ 42x1,5 gr. 40 mm	mb	~13
70	materiały dodatkowe i uzupełniające (pozostałe kształtki, złączki nie wymienione w zestawieniu, tuleje ochronne, uchwyty, itp.)		

C. Instalacja wentylacji i klimatyzacji

Zestawienie głównych urządzeń

Lp.	Model	Ilość	Jedn.	Uwagi
1.	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna C1</p> <p>Wykonanie wewnętrzne</p> <p>strona obsługowa: lewa</p> <p>Nawiew: filtr M5, wymiennik obrotowy, nagrzewnica wodna glikolowa, chłodnica z bezpośrednim odparowaniem (czynniki R410A;), sekcja wentylatorowa</p> <p>Wywiew: filtr M5, sekcja wentylatorowa, wymiennik obrotowy, odkraplacz</p> <p><u>Dane techniczne:</u></p> <p>Vn=6000 m³/h,</p> <p>Vw=6000 m³/h</p> <p>Cieśn. dysp. n/w =300 Pa</p> <p>Qg=13,8 kW (tz/tp=70/50°C; 5 tn=20 °C)</p> <p>Qchl.= 4,8 kW (temp. parowania 8°C; tn=24 °C)</p> <p>Nel=N=2x1,1 kW + W=2x1,1kW/3~230V</p> <p>Falownik: 1~230V</p> <p>Lp=51 dB(A)</p> <p>m= 1085 kg</p> <p>wymiary:</p> <p>L=3100 mm</p> <p>H=1690 mm</p> <p>W=1540 mm</p> <p>Wraz z: połączeniami elastycznymi, przepustnicami, przemiennikiem częstotliwości, automatyką i szafą automatyki, automatyka umożliwiająca sterowanie czujnikiem stężenia CO₂ oraz wysyłanie sygnału do agregatu zapotrzebowania na moc chłodniczą w zakresie 0,2 – 9,8 V</p>	1	Szt.	UKŁAD N1/W1 LOKALIZACJA: Pom. techniczne w piwnicy
2.	<p>Jednostka zewnętrzna – agregat dla chłodnicy z bezpośrednim odparowaniem centrali wentylacyjnej</p> <p><u>Dane techniczne podstawowe:</u></p> <p>Nominalna moc chłodnicza: 5,0 (1,0~5,8) kW</p> <p>Czynnik chłodniczy: R410A</p>	1	kpl.	LOKALIZACJA: Na ścianie zewnętrznej budynku

Lp.	Model	Ilość	Jedn.	Uwagi
	Poziom ciśn. akust. (Hi/Me/Lo): 50 dB(A) Waga netto: 45 kg Wysokość/długość/głębokość: 640/800(+71)/290 Przyłącza rurowe (ciecz/gaz): 6,35(1/4")/12,7(1/2")			
3.	Moduł sterowania + sterownik Interfejs sterowania sygnałem 0-10V Wraz z okablowaniem	1	kpl	LOKALIZACJA: Pom. technicz- ne w piwnicy
4.	Rury miedziane do instalacji chłodniczej izolowane: 6,35(1/4") 12,7(1/2")	15 15	m m	
5.	Czujnik stężenia CO ₂	1	kpl.	
6.	Jednostka wewnętrzna - klimatyzator podstropowy <u>Dane techniczne podstawowe:</u> Nominalna moc chłodnicza: 12,5 (5,0~14,0) kW Czynnik chłodniczy: R410A Poziom ciśn. akust. (Hi/Me/Lo): 45/40/35 dB(A) Waga netto: 43 kg Wysokość/długość/głębokość: 250/1620/690 Przyłącza rurowe (ciecz/gaz): 9,52(3/8")/15,88(5/8") Wraz z pompką skroplin	4	kpl.	LOKALIZACJA: Sala widowi- skowa
7.	Jednostka zewnętrzna – agregat skraplający <u>Dane techniczne podstawowe:</u> Nominalna moc chłodnicza: 24,0 (6,9~28) kW Czynnik chłodniczy: R410A Pobór mocy: 8,52 kW / 230 V Max prąd pracy 21 A Poziom ciśnienia akustycznego: 62 dB(A) Waga netto: 143 kg Wysokość x szerokość x głębokość: 1505x970x370 Przyłącza rurowe (ciecz/gaz): 12,7(1/2")/22,22(7/8")	2	kpl.	LOKALIZACJA: Dach budynku
8.	Trójnik systemowy	2	kpl.	

Lp.	Model	Ilość	Jedn.	Uwagi
9.	Sterownik ścienny przewodowy wraz z kompletnym okablowaniem	1	kpl	LOKALIZACJA: Sala widowiskowa
10.	Rury miedziane do instalacji chłodniczej izolowane: 9,52 (3/8") 15,88 (5/8") 12,7 (1/2") 22,22 (7/8")	18 18 10 10	m m m m	
11.	Przewody i kształtki do skroplin (PP): DN25 DN32	12 10	m m	
12.	Konstrukcja montażowa typu „big-foot” dla urządzenia o masie do 150 kg	2	kpl.	LOKALIZACJA: Dach budynku

Zestawienie kształtek wentylacyjnych

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Izolacja
Cz		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 1250	c= 630	d= 630	l= 375	e= -350	f= 15		ocynk	1,71	1,71	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Cz		1	RRD1* +0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 630	b= 630	l= 1000	A= 830	B= 830				ocynk	0,00		Ogólne	
Cz		1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 630	b= 630	l= 945						ocynk	0,00		Ogólne	
Cz		1	K	Przewód prostokątny	a= 630	b= 630	l= 1325						ocynk	3,34	3,34	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Cz		1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 630	b= 630	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	3,14	3,14	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Cz		1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 630	b= 630	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	3,14	3,14	Ogólne	Na zewnątrz 40;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Izolacja
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 900	b= 450	c= 800	d= 610	l= 397	e= 80	f= 0		ocynk	1,15	1,15	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 900	b= 450	c= 630	d= 630	l= 450	e= 180	f= -135		ocynk	1,31	1,31	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 610	b= 800	c= 630	d= 630	l= 327	e= 0	f= 10		ocynk	1,04	1,04	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA*	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 1250	c= 630	d= 630	l= 750	e= 0	f= 15		ocynk	3,60	3,60	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 525	b= 325	c= 335	d= 400	l= 296	e= 38	f= -95		ocynk	0,51	0,51	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 630	c= 630	d= 630	l= 315	e= 0	f= 65		ocynk	0,81	0,81	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 450	b= 500	c= 500	d= 630	l= 315	e= 65	f= 25		ocynk	0,71	0,71	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 400	c= 450	d= 500	l= 250	e= 50	f= 25		ocynk	0,48	0,48	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 335	b= 400	c= 400	d= 400	l= 200	e= 0	f= 33		ocynk	0,32	0,32	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 325	b= 525	c= 315	d= 315	l= 263	e= -105	f= -5		ocynk	0,48	0,48	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 900	b= 450	g= 315	h= 315	l= 515	e= 258	f= 450		ocynk	1,52	1,52	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 630	b= 630	g= 325	h= 525	l= 725	e= 363	f= 315		ocynk	2,00	2,00	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 630	g= 325	h= 525	l= 725	e= 363	f= 250		ocynk	1,81	1,81	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 450	b= 500	g= 325	h= 525	l= 725	e= 363	f= 225		ocynk	1,55	1,55	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 400	b= 400	g= 325	h= 525	l= 725	e= 363	f= 200		ocynk	1,33	1,33	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 800	b= 610	l= 1500						ocynk	0,00		Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		6	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 525	H= 325	k= -----						stal	0,00		Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 315	b= 315	l= 200						ocynk	0,00		Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 450	l= 138						ocynk	0,37	0,37	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 630	b= 630	l= 888						ocynk	2,24	2,24	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 630	b= 630	l= 405						ocynk	1,02	1,02	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 630	b= 630	l= 175						ocynk	0,44	0,44	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 630	b= 630	l= 1500						ocynk	3,78	3,78	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 630	l= 1500						ocynk	3,39	3,39	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 900	l= 530						ocynk	1,43	1,43	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 900	l= 270						ocynk	0,73	0,73	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 900	l= 1500						ocynk	4,05	4,05	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		2	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 900	l= 1500						ocynk	4,05	8,10	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 900	l= 130						ocynk	0,35	0,35	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 900	l= 1198						ocynk	3,23	3,23	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 500	l= 872						ocynk	1,66	1,66	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 500	l= 1500						ocynk	2,85	2,85	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 1500						ocynk	2,40	2,40	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 1118						ocynk	1,79	1,79	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 335	b= 400	l= 295						ocynk	0,43	0,43	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		4	K	Przewód prostokątny	a= 335	b= 400	l= 1500						ocynk	2,21	8,82	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 325	b= 525	l= 505						ocynk	0,86	0,86	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 325	b= 525	l= 450						ocynk	0,77	0,77	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		3	K	Przewód prostokątny	a= 325	b= 525	l= 385						ocynk	0,65	1,96	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 325	b= 525	l= 154						ocynk	0,26	0,26	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 557						ocynk	0,70	0,70	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 387						ocynk	0,49	0,49	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1500						ocynk	1,89	1,89	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1053						ocynk	1,33	1,33	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	Lx5, LxH=900x450, KP + WT72C	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS120 z przyłączem kolnierзовym prostokątnym, LxH=900x450, KP + Wyzwalacz termiczny	L= 900	H= 450	P= 290	C= 145						0,00			
N		1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 450	b= 900	e= 410	l= 1245					ocynk	3,54	3,54	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 450	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	2,60	2,60	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 630	b= 630	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	3,14	9,42	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 450	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	4,51	4,51	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 335	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	1,15	1,15	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 335	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	1,30	1,30	Ogólne	Na zewnątrz 40;
N		4	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 315	b= 315	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	0,95	3,79	Ogólne	Na zewnątrz 40;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Izolacja
W	1	UA	Redukcja asymetryczna		a= 900	b= 450	c= 620	d= 800	l= 800	e= 175	f= -140		ocynk	2,31	2,31	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	UA	Redukcja asymetryczna		a= 800	b= 620	c= 630	d= 630	l= 400	e= 5	f= -85		ocynk	1,14	1,14	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	UA	Redukcja asymetryczna		a= 600	b= 1250	c= 450	d= 900	l= 750	e= 0	f= -75		ocynk	3,06	3,06	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	4	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem		a= 630	b= 630	g= 425	h= 625	l= 825	e= 413	f= 315		ocynk	2,29	9,16	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny		a= 800	b= 620	l= 1250						ocynk	0,00		Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	4	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna		L= 425	H= 625	k= -----						stal	0,00		Ogólne	
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 900	b= 450	l= 325						ocynk	0,88	0,88	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 900	b= 450	l= 1125						ocynk	3,04	3,04	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 930						ocynk	2,34	2,34	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 750						ocynk	1,89	1,89	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 225						ocynk	0,57	0,57	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	4	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 1500						ocynk	3,78	15,12	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 1390						ocynk	3,50	3,50	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 600	b= 1250	l= 150						ocynk	0,56	0,56	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 819						ocynk	2,21	2,21	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 750						ocynk	2,02	2,02	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 654						ocynk	1,77	1,77	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 270						ocynk	0,73	0,73	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 178						ocynk	0,48	0,48	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 176						ocynk	0,48	0,48	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 1500						ocynk	4,05	4,05	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	3	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 1500						ocynk	4,05	12,15	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	LX-5, LxH=900x450, KP + WT72C	Przeciwpowozarowa kłapa odcinajaca EIS120 z przyłaczem kolnierwowym prostokątnym, LxH=900x450, KP + Wyzwalacz termiczny		L= 900	H= 450	P= 290	C= 145						0,00			
W	4	BS	Łuk symetryczny		alfa= 90	a= 900	b= 450	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	2,60	10,41	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	3	BS	Łuk symetryczny		alfa= 90	a= 630	b= 630	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	3,14	9,42	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	4	BS	Łuk symetryczny		alfa= 90	a= 450	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	4,51	18,04	Ogólne	Na zewnątrz 40;
W	1	BO	Zasłepka		a= 630	b= 630							ocynk	0,40	0,40	Ogólne	Na zewnątrz 40;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Izolacja
Wy	1	UA	Redukcja asymetryczna		a= 600	b= 1250	c= 630	d= 630	l= 482	e= -310	f= 15		ocynk	2,12	2,12	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	UA	Redukcja asymetryczna		a= 450	b= 900	c= 630	d= 630	l= 450	e= 0	f= 140		ocynk	1,42	1,42	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	UA	Redukcja asymetryczna		a= 450	b= 900	c= 630	d= 630	l= 410	e= 0	f= 0		ocynk	1,33	1,33	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna		a= 630	b= 630	l= 1000	A= 830	B= 830				ocynk	0,00		Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna		a= 630	b= 630	l= 945						ocynk	0,00		Ogólne	
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 900	b= 450	l= 1128						ocynk	3,05	3,05	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 613						ocynk	1,54	1,54	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 535						ocynk	1,35	1,35	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 346						ocynk	0,87	0,87	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 224						ocynk	0,56	0,56	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 630	b= 630	l= 102						ocynk	0,26	0,26	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 825						ocynk	2,23	2,23	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 593						ocynk	1,60	1,60	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 270						ocynk	0,73	0,73	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	2	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 1500						ocynk	4,05	8,10	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	2	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 1500						ocynk	4,05	8,10	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	K	Przewód prostokątny		a= 450	b= 900	l= 130						ocynk	0,35	0,35	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	1	LX-5, LxH=900x450, KP + WT72C	Przeciwpowozarowa kłapa odcinajaca EIS120 z przyłaczem kolnierwowym prostokątnym, LxH=900x450, KP + Wyzwalacz termiczny		L= 900	H= 450	P= 290	C= 145						0,00			
Wy	1	BS	Łuk symetryczny		alfa= 90	a= 900	b= 450	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	2,60	2,60	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	4	BS	Łuk symetryczny		alfa= 90	a= 630	b= 630	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	3,14	12,56	Ogólne	Na zewnątrz 40;
Wy	2	BS	Łuk symetryczny		alfa= 90	a= 450	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100			ocynk	4,51	9,02	Ogólne	Na zewnątrz 40;