

PRACOWNIA PROJEKTÓW WIELOBRANŻOWYCH "DS-PROJEKT"

KATOWICE, UL. PADEREWSKIEGO 65 * TEL. / FAX. 2589 - 510

INWESTOR	DELEGATURA NIK W KATOWICACH ul. Powstańców 29	UMOWA	-----
TEMAT	ROZBUDOWA DELEGATURY NIK W KATOWICACH		
ADRES	KATOWICE, UL. POWSTAŃCÓW 29		
PROJEKT	PROJEKT WYKONAWCZY	STADIUM	PW
BRANŻA	WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE: - instalacja grzewcza i wody lodowej, - instalacja wentylacji i klimatyzacji, - instalacja wewnętrzna wod - kan.		
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. TOMASZ SIEKANOWICZ	mgr inż. Tomasz Siekanowicz Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. nr ewid.: SLK/0248/POOS/03 nr ewid.: SLK/0548/OWOS/04	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. PAWEŁ SIEKANOWICZ	mgr inż. Paweł Siekanowicz Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. nr ewid.: POM/0141/POOS/04 05.2006	
KIEROWNIK PRACOWNI	ARCH. DANUTA SIEKANOWICZ - PLAZA		
	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	DATA

PRACOWNIA PROJEKTÓW WIELOBRANŻOWYCH "DS-PROJEKT"
KATOWICE , UL. PADEREWSKIEGO 65 * TEL. / FAX. 2589 - 510

CZĘŚĆ I
INSTALACJA GRZEWCZA I WODY LODOWEJ

SPIS TREŚCI

I.	WSTĘP	3
1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3.	ZAKRES OPRACOWANIA	3
II.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	4
III.	OGRZEWANIE I KLIMATYZACJA	5
1.	Ogrzewanie	5
2.	Chłodzenie	5
3.	Stacja wymiennikowa ciepła – modernizacja	6
4.	Materialy, wytyczne montażu i eksploatacji	6
	Próby ciśnieniowe i uruchomienie układu grzewczego	7
	Wytyczne eksploatacji	8
	Wytyczne do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych	8
	Wytyczne wykonania izolacji	9
5.	WYTYCZNE BRANŻOWE	9
6.	OBLICZENIA	11
IV.	UWAGI KOŃCOWE	18
V.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	19
1.	Instalacja grzewcza dla klimakonwektorów indukcyjnych	19
2.	Instalacja wody lodowej dla klimakonwektorów indukcyjnych	20
3.	Instalacja c.o. grzejnikowego	21
4.	Instalacja grzewcza - wentylacja	22
5.	Stacja wymiennikowa ciepła – modernizacja	22
6.	Instalacja wody lodowej – wentylacja	24
VI.	RYSUNKI	
1	RZUT PIWNIC - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CHŁODZENIA	
	- _____ nr rys. IS-1 skala 1:100	
2	RZUT PARTERU - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CHŁODZENIA	
	- _____ nr rys. IS-2 skala 1:100	

- 3 RZUT PIĘTRA I - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CHŁODZENIA _____
- _____ nr rys. IS-3 skala 1:100
- 4 RZUT PIĘTRA II - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CHŁODZENIA _____
- _____ nr rys. IS-4 skala 1:100
- 5 ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO- _____
_____ nr rys. IS-5 skala 1:100
- 6 ROZWINIĘCIE INSTALACJI CIEPŁA DLA KLIMAKONWEKTORÓW INDUKCYJNYCH _____
_____ nr rys. IS-6 skala 1:100
- 7 ROZWINIĘCIE INSTALACJI CIEPŁA DLA KLIMAKONWEKTORÓW INDUKCYJNYCH _____
_____ nr rys. IS-7 skala 1:100
- 8 ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY LODOWEJ DLA KLIMAKONWEKTORÓW
INDUKCYJNYCH _____ nr rys. IS-8 skala 1:100
- 9 ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY LODOWEJ DLA KLIMAKONWEKTORÓW
INDUKCYJNYCH _____ nr rys. IS-9 skala 1:100
- 10 STACJA WYMIENNIKOWA CIEPŁA /MODERNIZACJA/ - SCHEMAT TECHNOLOGICZNY _____
_____ nr rys. IS-10 skala----

I. WSTĘP

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji grzewczej oraz wody lodowej dla rozbudowy budynku delegatury Najwyższej Izby Kontroli w Katowicach przy ul. Powstańców

Inwestor: NAJWYŻSZA IZBA KONTROLI

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie i umowa,
- Projekt architektoniczno – budowlany,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133),
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Warunki techniczne, normy i przepisy szczegółowe dotyczące instalacji sanitarnych.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację c.o. na potrzeby klimakonwektorów indukcyjnych,
- instalację c.o. grzejnikową,
- instalację c.o. na potrzeby centrali wentylacyjnej,
- instalację wody lodowej na potrzeby klimakonwektorów indukcyjnych,
- instalację wody lodowej na potrzeby centrali wentylacyjnej,
- modernizację stacji wymiennikowej ciepła w zakresie zasilenia w czynnik grzewczy projektowanego budynku NIK.

II. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejący budynek delegatury Najwyższej Izby Kontroli w Katowicach posiada instalację centralnego ogrzewania zasilanej z własnej stacji wymiennikowej ciepła, instalację wodno-kanalizacyjną oraz instalację wodociagową przeciwpożarową. Dodatkowo poszczególne pomieszczenia w budynku wyposażone są w klimatyzację miejscową realizowaną za pomocą jednostek typu Split.

Istniejąca stacja wymiennikowa ciepła o mocy 84 kW zasilana jest wodą sieciową z sieci ciepłej (DN32) o parametrach obliczeniowych w sezonie grzewczym 130/70°C. Do transformacji parametrów czynnika grzewczego dostarczanego za pośrednictwem sieci ciepłej wykorzystano wymiennik ciepła typu JAD 6/50. Stacja wymiennikowa ciepła pracuje jako jednofunkcyjna na cele c.o. przy parametrach wody grzewczej instalacyjnej 90/70°C. Instalacja centralnego ogrzewania została wykonana z rur stalowych oraz częściowo PP i wyposażona w grzejniki stalowe płytowe.

Woda zimna do istniejącego budynku NIK doprowadzona jest przyłączem PEØ50. Zestaw wodomierzowy $q=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ zainstalowany został w pomieszczeniu technicznym. Na potrzeby hydrantów została przewidziana oddzielna instalacja wodociagowa przeciwpożarowa wykonana z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja wody zimnej na potrzeby bytowo-gospodarcze wykonana została z rur stalowych oraz z tworzywa sztucznego prowadzona do poszczególnych przyborów w brzdach ściennych. Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest miejscowo w elektrycznych podgrzewaczach wody.

Dodatkowo do budynku przewidzianym do rozbiórki jest doprowadzone przyłącze wodociagowe PEØ25, które na okres prowadzenia robót budowlanych jest do wykorzystania.

Instalacja kanalizacyjna wykonana jest częściowo z rur kanalizacyjnych żeliwnych łączonych na kielich i częściowo z rur kanalizacyjnych tworzywowych. Podejścia do poszczególnych przyborów kryte są w brzdach ściennych.

III. OGRZEWANIE I KLIMATYZACJA

1. Ogrzewanie

Projektuje się instalacje grzewcze zasilane z istniejącego węzła ciepłego. Zaprojektowano trzy obiegi grzewcze:

- | | | |
|--|----------------------|-----------|
| - inst. grzejnikowa | $Q=28\,000\text{ W}$ | (80/60°C) |
| - inst. grzewcza (klimakonwektory indukcyjne) | $Q=23\,910\text{ W}$ | (55/45°C) |
| - inst. zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej | $Q=20\,000\text{ W}$ | (80/60°C) |

Instalację grzejnikową projektuje się w pomieszczeniach mieszkalnych, socjalnych i korytarzach. Nad drzwiami wejściowymi przewidziano zamontowanie elektrycznej kurtyny powietrznej o mocy 18 kW. W korytarzu głównym na parterze zaprojektowano ogrzewanie podłogowe elektryczne. Przewody instalacji C.O. grzejnikowej wykonać z PP Stabi Glass. Prowadzenie instalacji C.O. grzejnikowej na parterze w posadzce, piętro I i II z rur prowadzonych w przestrzeni międzystropowej I piętra. W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło dobrano grzejniki konwektorowe Vonaris oraz grzejniki drabinkowe w łazienkach w mieszkaniu. Wszystkie grzejniki wyposażone będą w zawory termostatyczne służące do regulacji wydajności cieplnej grzejników c.o. przez zmianę natężenia przepływu nośnika ciepła.

Do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń w biurach i sali konferencyjnej projektuje się klimakonwektory indukcyjne sufitowe w układzie 4-rurowym. Przewody instalacji grzewczej wykonać z PP Stabi Glass. Prowadzenie instalacji w przestrzeniach międzystropowych każdej z kondygnacji. Przed każdym Klimakonwektorem indukcyjnym zamontować zawór równoważący oraz termostat pomieszczeniowy. W pomieszczeniach z kilkoma klimakonwektorami należy spiąć regulację tak aby jeden termostat był odpowiedzialny za parametry temperatury w pomieszczeniu.

Instalacja ciepła dla potrzeb wentylacji projektuje się z rur stalowych. W nagrzewnicy centrali wentylacyjnej będzie wstępnie podgrzewane powietrze dalej kierowane do klimakonwektorów indukcyjnych – II° uzdatniania powietrza.

2. Chłodzenie

Do schładzania powietrza w centrali wentylacyjnej i klimakonwektorach indukcyjnych w okresie letnim przewidziano pośredni system chłodzenia. Źródłem chłodu będzie agregat chłodniczy (R-407C) zlokalizowany w wentylatorowni o mocy 114,8 kW typu WRA-2 422 ST (prod. CLIVET) chłodzony powietrzem (skraplacz wewnętrzny) ze sprężarkami tłokowymi (2 szt.) i parowaczem płaszczowo – rurowym.

Zadaniem klimatyzacji w systemie powietrzno – wodnym jest zapewnienie i utrzymanie żądanych parametrów powietrza w pomieszczeniach tj. dostarczenie do pomieszczeń świeżego powietrza w ilościach wymaganych ze względów higienicznych, odprowadzenie zużytego powietrza oraz utrzymanie odpowiedniej temperatury wewnętrznej i wilgotności względnej.

Odpowiednia temperatura nawiewanego powietrza pierwotnego w okresie letnim $t_n^L=+16^\circ\text{C}$ osiągana jest dzięki pracy chłodnicy wodnej o mocy 43 kW. Odpowiednia temperatura komfortu cieplnego w okresie letnim jest utrzymywana dzięki obróbce powietrza wtórnego w sufitowych klimakonwektorach indukcyjnych o sumarycznej mocy chłodniczej 56,15 kW. Wywiew powietrza z biur i sali konferencyjnej przewidziano poprzez kratki kontaktowe pomiędzy pom klimatyzowanymi a korytarzem skąd powietrze będzie wyciągane.

Przy parametrach wody lodowej $+7/12^{\circ}\text{C}$ następuje pośredniczenie w przekazywaniu ciepła od ochładzanego ośrodka do wrzącego w parowniku czynnika chłodniczego. Odbiornikami efektu chłodniczego w obiegu wody lodowej jest chłodnica centrali wentylacyjnej ZNW-1 oraz wymienniki ciepła w poszczególnych klimakonwektorach indukcyjnych (parametry 14/18 $^{\circ}\text{C}$).

Instalację wody lodowej wykonać z polipropylenu PP-R. Prowadzenie instalacji wody lodowej nad stropem podwieszonym w przestrzeni technicznej.

3. Stacja wymiennikowa ciepła – modernizacja

Do transformacji parametrów czynnika grzewczego na potrzeby nowoprojektowanego budynku NIK przewiduje się zabudowę wymiennika płytowego typu CB27-50MS1S2 prod. Alfa Laval w istniejącym węźle cieplnym.

Wymagana docelowa moc cieplna stacji wymiennikowej wynosi :

$$\Sigma Q_C = 156 \text{ kW} \quad \text{w tym:}$$

$$Q^{\text{istn}} = 84 \text{ kW}$$

$$Q^{\text{proj}} = 72 \text{ kW}$$

Istniejąca stacja wymiennikowa ciepła zasilana będzie (wymiana przyłącza z DN32 na DN50) wodą grzewczą z sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych 130/70 $^{\circ}\text{C}$.

Pozostałe parametry:

- zapotrzebowanie wody grzewczej z sieci ciepłej $G = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ (130/70 $^{\circ}\text{C}$)
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia do wysokich parametrów
bez zmian $p_{\text{dysp}} = 50 \text{ kPa}$

Nowoprojektowaną instalację niskotemperaturową na potrzeby nowego budynku NIK o parametrach 80/60 $^{\circ}\text{C}$ wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Przed wzrostem ciśnienia powyżej dopuszczalnego instalację należy zabezpieczyć sprężynowymi zaworami bezpieczeństwa (2 szt.) typu SYR 1915 o średnicy przelotowej $d_0 = 35 \text{ mm}$. Dodatkowym elementem zabezpieczenia instalacji zamkniętej będzie przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 50 dm^3 . Zadaniem naczynia przeponowego jest przejęcie przyrostu objętości wody wynikającego ze wzrostu jej temperatury.

Obieg wody grzewczej wymuszony będzie za pomocą trzech pomp obiegowych zabudowanych na rozdzielaczach (2 \times DN80) osobno dla każdego obiegu grzewczego:

- obieg -klimakonwektory indukcyjne pompa Wilo, typu Stratos 25/1-8 1~
- obieg -grzejnikowy pompa Wilo, typu Stratos 25/1-8 1~
- obieg -wentylacja pompa Wilo, typu TOP S 25/5 1~

4. Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji

Przewody rurowe (rury stalowe bez szwu) należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej. Przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjnej) należy prowadzić na wysokości min. 2 m licząc od spodu izolacji cieplnej. Armatura wymagająca częstej obsługi powinna być dostępna na wysokości do 1,8 m od poziomu podłogi.

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 6761. Kształty złączy

spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z normą PN-B-69012. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych normą PN-M-69775.

W najwyższych punktach przewidziano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą spustów składających się ze złączki i korka. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodów. Przepusty instalacyjne w tulei ochronnej wykonanej w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu.

Maksymalne odległości między podporami przewodów stalowych

średnica	piony [m]	pozostałe [m]
DN15÷20	2,0	1,5
DN25	2,9	2,2
DN32	3,4	2,6
DN40	3,9	3,0
DN50	4,6	3,5

Uzupełnianie zładu dla projektowanego układu realizować z istniejącego króćca powrotnego wysokich parametrów Dn20.

Zastosowany licznik ciepła prod. SCHLUMBERGER Z przelicznikiem ciepła TERMIFLU-T z przepływomierzem wielostrumieniowym MTH Dn20 ($Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$) przewiduje się dalej eksploatować. Układ regulacji temperatury z zaworem regulacyjnym typu VSF 1476 o $K_v=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz z współpracującym z regulatorem typu MMC 3601 jest również przewidziany dalszej eksploatacji.

Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego węzła dopuszcza się korektę rozmieszczenia przewidzianych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zwartością, itp.

Rurociągi w węźle cieplnym należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie węzła na wspornikach umieszczonych w ścianie lub w stropie.

Rurociąg powrotny węzła powinien znajdować się nie niżej niż 30 cm na podłogę. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym węzła nie powinna być mniejsza niż 60 cm. Odległość tych przewodów od ścian nie powinna być mniejsza niż 50 cm.

Należy przewidzieć zabezpieczenia przeciw drganiom instalacji i urządzeń zainstalowanych w węźle cieplnym.

Odbiór stacji wymiennikowej ciepła powinien być poprzedzony rozruchem próbnym, potwierdzonym protokołem i wpisem do dziennika budowy. Czas trwania ruchu próbnego powinien wynosić co najmniej 72 h.

Próby ciśnieniowe i uruchomienie układu grzewczego

Próbie ciśnieniową SWC należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-02650, jak również przepisami DT-UC-90/ZS/06. Ciśnienie próbne wykonane po odcięciu wymienników po stronie wysokich parametrów wynosi 1,6 MPa. Próbie ciśnienia po stronie niskich parametrów wykonać przy ciśnieniu 0,9 MPa przy odłączonym naczyniu wzbiornym.

Próby ciśnieniowe na instalacji przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności na ciśnieniu $1,5 \cdot \text{ciśnienie robocze}$.

Z uwagi na wrażliwość armatury na wszelkie, nawet minimalne zanieczyszczenia mechaniczne, instalację przed próbami dokładnie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 1,5*ciśnienie robocze przez około 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom na gorąco przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z 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.

Wytyczne eksploatacji

Rozruch i eksploatacja stacji wymiennikowej ciepła powinna nastąpić po uprzednim opracowaniu instrukcji eksploatacji. W instrukcji eksploatacji należy opisać niezbędne czynności przy obsłudze urządzeń i instalacji. W sposób tabelaryczny opisać nieprawidłowości jakie mogą pojawić się w warunkach eksploatacyjnych, przyczyny ich powstawania oraz sposoby usunięcia w odniesieniu do poszczególnych urządzeń. Urządzenia i instalacja SWC powinna być eksploatowane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem postanowień określonych w instrukcjach eksploatacji. Odpowiednie instrukcje obsługi i eksploatacji stacji wymiennikowej ciepła wraz z niezbędnymi schematami powykonawczymi należy umieścić w widocznym miejscu w wymiennikowni.

Urządzenia ciśnieniowe objęte są dozorem technicznym zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021; Dz. U. 03 Nr 28, poz. 240), z wyjątkiem urządzeń oznaczonych przez wytwarzającego znakiem dozoru technicznego, może być eksploatowane tylko na podstawie decyzji zezwalającej na ich eksploatację, wydanej przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego pod rygorem odpowiedzialności karnej.

Oznaczeniu znakiem dozoru technicznego, podlegają urządzenia techniczne dopuszczone do obrotu na podstawie decyzji o dopuszczeniu do obrotu, wydanej przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego.

UDT prowadzi ewidencję eksploatowanych urządzeń ciśnieniowych. W przypadku nieprzestrzegania przez eksploatującego przepisów o dozorcze technicznym organ właściwej jednostki dozoru technicznego wydaje decyzję o wstrzymaniu eksploatacji urządzenia. Eksploatujący urządzenie ciśnieniowe jest obowiązany niezwłocznie zawiadomić organ właściwej jednostki dozoru technicznego o każdym niebezpiecznym uszkodzeniu urządzenia lub nieszczęśliwym wypadku związanym z jego eksploatacją pod rygorem odpowiedzialności karnej. Tej samej karze podlega osoba, która przerabia urządzenie ciśnieniowe bez zgody organu właściwej jednostki dozoru technicznego.

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować 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 konieczne.

Wytyczne do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń węzła ciepłowniczego wykonane ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przygotowanie

powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-H-97051 powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-95050. Tak przygotowane powierzchnie powinny być zabezpieczone przed korozją przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni. Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej $80 \div 120 \mu\text{m}$. Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg normy PN-H-97070.

Wytyczne wykonania izolacji

Należy zaizolować termicznie całą instalację grzewczą

- Rurociągi dla klimakonwektorów indukcyjnych. zaizolować pianką polietylenową, firmy Thermaflex w systemie FRZ, o grubości $s = 9 \text{ mm}$,
- Rurociągi c.o. grzejnikowego zaizolować pianką polietylenową, firmy Thermaflex w systemie FRZ, o grubości $s = 9 \text{ mm}$,
- Rurociągi dla potrzeb wentylacji zaizolować pianką poliuretanową, firmy Thermaflex w systemie PUR, o grubości $s = 20 \text{ mm}$,
- Rurociągi stalowe w SWC zaizolować pianką poliuretanową, firmy Thermaflex w systemie PUR, o grubości $s = 30 \text{ mm}$,

Do izolacji termicznej można zastosować inną izolację o podobnych właściwościach i przeznaczeniu, stosując się do normy PN-B-02421:2000

Należy zaizolować zimnochronnie całą instalację chłodzącą

- Rurociągi chłodu dla centrali wentylacyjnej zaizolować pianką kauczukową, firmy Thermaflex w systemie AF, o grubości $s = 13 \text{ mm}$,
- Rurociągi chłodu dla klimakonwektorów indukcyjnych zaizolować pianką kauczukową, firmy Thermaflex w systemie AF, o grubości $s = 9 \text{ mm}$,

Do izolacji można zastosować inną izolację o podobnych właściwościach.

Po zaizolowaniu przewodów rurowych należy odpowiednio je oznaczyć stosując w tym celu kolory strzałek wskazujące kierunki przepływu czynnika:

- woda grzewcza (zasilanie) - czerwony,
- woda grzewcza (powrót) - niebieski,
- zimna woda - jasno niebieski,

5. WYTYCZNE BRANŻOWE

Wytyczne budowlane:

Wykonać:

- przebicia dla instalacji,
- podwieszenia dla instalacji rurowych,

Wytyczne elektryczne:

Należy doprowadzić energię elektryczną do:

- zestawu pompowego (na potrzeby agregatu wody lodowej)
 - ✓ $N = 2,6 \text{ kW}$ $3 \times 400 \text{ V}$
- zestawu pompy obiegowych przy agregacie wody lodowej (2 szt.)
 - ✓ $N = 0,8 \text{ kW}$ $1 \times 230 \text{ V}$

- kurtyny powietrznej (elektrycznej)
 - ✓ $N = 18 \text{ kW}$ $U = 400 \text{ V/50 Hz}$
- pompy obiegowej na potrzeby klimakonwektorów
 - ✓ $N = 0,125 \text{ kW}$ 230V
- pompy obiegowej na potrzeby instalacji grzejnikowej
 - ✓ $N = 0,125 \text{ kW}$ 230V
- pompy obiegowej na potrzeby wentylacji
 - ✓ $N = 0,136 \text{ kW}$ 230V
- Siłownik elektryczny (3 szt.) SB 69, (230V, trzypunktowy).

6. OBLICZENIA

Obliczenia strat ciepła, wykonano zgodnie z normą PN-ISO 6946 oraz PN-94/B-03406. Obiekt znajduje się w Katowicach, a więc w III strefie klimatycznej, gdzie obliczeniowa temperatura na zewnątrz budynku wynosi -20°C .

Obliczenia obciążenia chłodniczego wykonano wg VDI 2078. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420.

Założenia do obliczeń

Parametry powietrza zewnętrznego:

	Zima	Lato
Strefa klimatyczna	III	II
Temperatura termometru suchego t_s	-20°C	$+30^{\circ}\text{C}$
Temperatura termometru mokrego t_m	-20°C	$+21^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna powietrza ϕ	95%	45%
Entalpia	-18 kJ/kg	60 kJ/kg

Parametry powietrza wewnętrznego:

dla okresu LATA: $t_i^L = 24^{\circ}\text{C}$, $\phi_i^L = 50 \div 60\%$

dla okresu ZIMY: $t_i^Z = 20^{\circ}\text{C}$, $\phi_i^Z = 40\%$

Zestawienie współczynników przenikania ciepła U [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$].

- | | |
|-------------------------|--|
| 1) Ściana zewnętrzna | $U = 0,250 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ |
| 2) Dach | $U = 0,270 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ |
| 3) Strop nad parkingiem | $U = 0,575 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ |
| 4) Okna | $U = 1,600 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ |
| 5) Drzwi | $U = 2,500 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ |

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]	zapotrzebowanie na moc chłodniczą [kW]	Ilość	Urządzenia
POZIOM -3,10 (PARKINGI)					
02	Maszynownia wentylacyjna	1990	-	1	Grzejniki 22K/600/1200
PARTER					
1	Sala konferencyjna	10 480	22 000	16	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
3	Magazyn	230	-	1	Grzejniki VHV-11-356-500
4,5	Hall+Kl. sch.	5590	-		Elektryczne ogrzewanie podłogowe Elektryczna kurtyna powietrzna
6,7	Pom. gosp. +szatnia	960	-	1	Grzejniki VHV-22-430-900
8	WC kobiet	920	-	1	Grzejniki VHV-22-430-900

9	WC mężczyzn	810	-	1	Grzejniki VHV-22-430-800
9	Umywalnia męz.	360	-	1	Grzejniki VHV-22-430-500
10	Korytarz	970	-	1	Grzejniki VSV-10-2000-560
11	Klatka schodowa	2600	-	2	Grzejniki VSV-10-2000-770
12	Zaplecze kuchenne	960	-	1	Grzejniki VHV-22-430-900
I PIĘTRO					
101	Biuro	960	2610	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
102	Biuro	810	2520	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
103	Biuro	810	2520	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
104, 105	Hall	2600	-	1	Grzejniki VSV-21-2000-840
106	Pom. socjalne	440	-	1	Grzejniki VHV-22-430-500
107	WC kobiet	570	-	1	Grzejniki VHV-22-430-600
109	WC mężczyzn	770	-	1 1	Grzejniki VHV-22-430-500 VHV-11-430-500
110	Korytarz	350	-		Grzejniki VHV-22-430-500
111	Biuro	870	2400	3	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
112	Biuro	560	1200	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
113	Palarnia	1380	-	2	Grzejniki VSV-10-2000-420
114	Biuro	870	2400	3	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
115	Biuro	820	2400	3	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
116	Biuro	990	2520	3	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
117	Korytarz	700	-	1	Grzejniki VHV-22-430-700
II PIĘTRO					
201	Biuro	680	1460	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
202	Biuro	520	1300	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
203	Biuro	520	1300	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
204	Biuro	520	1300	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)

205	Biuro	520	1300	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
206	Biuro	520	1300	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
207, 215	Hall, Kl. sch.	5380	-	2	Grzejniki VSV-21-2000-840
208	Sypialnia – mieszkanie	730	-	1	Grzejniki VHV-22-400-700
210	Łazienka - mieszkanie	620	-	1	Grzejniki FLOREN-1200/500
211	Kuchnia – mieszkanie	720	-	1	Grzejniki VHV-22-502-800
212	Pokój dzienny	1920	-	2	Grzejniki VHV-22-430-1000
213	Pokój gościnny	570	-	1	Grzejniki VHV-22-430-600
214	Łazienka – pok. gościnny	340	-	1	Grzejniki PARYŻ-1200/600
216	Biuro	600	1300	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
217	Biuro	540	1240	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
218	Biuro	540	1240	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
219	Biuro	540	1240	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
220	Biuro	540	1240	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
221	Biuro	700	1360	2	Klimakonwektor indukcyjn (typ wg zestawienia w proj. Wentylacji)
222	Korytarz	1030	-	1	Grzejniki VHV-22-430-1000

Dobór zaworu 3-drogowego dla instalacji klimakonwektorów indukcyjnych - chłodzenie

$Q = 56,15 \text{ kW}$

$q = 12,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór trójdrogowy z siłownikiem, firmy ESBE:

Typu F, 3-drogowy, Kohnierz Dn40, Kvs = 44, $\Delta P = 7,6 \text{ kPa}$, nr kat. SB 113S.

Siłownik elektryczny SB 69, (230V, trzypunktowy).

Dobór Pomp obiegowych

Pompa obiegowa instalacji klimakonwektorów indukcyjnych - chłodzenie

$Q = 56,15 \text{ kW} \Rightarrow q = 12,1 \text{ m}^3/\text{h}$

- opór instalacji - 37,4 kPa
- opór w wentylatorowni - 10,0 kPa
- opór zaworu 3-d - 7,6 kPa

Razem - 55,0 kPa

$$H_p = 1,1 \cdot 55,0 = 60,5 \text{ kPa} = 6,2 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę firmy Wilo, typu Stratos 40/1-12 1~.

Pompa obiegowa instalacji chłodzenia

$$Q = 43,0 \text{ kW} \Rightarrow q = 7,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

- opór w wentylatorowni - 10,0 kPa

- opór zaworu 3-d - 7,6 kPa

- opór chłodnicy - 13,4 kPa

Razem - 31,0 kPa

$$H_p = 1,1 \cdot 31,0 = 34,1 \text{ kPa} = 3,5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę firmy Wilo, typu TOP S 50/4 1~.

Dobór zaworów 3-drogowych

Zawór 3-drogowy dla instalacji klimakonwektorów indukcyjnych - grzanie

$$Q = 23,9 \text{ kW}$$

$$q = 2,01 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy z siłownikiem, firmy ESBE:

Typu MG, 3-drogowy, gwint wewnętrzny 1", $K_{vs} = 8$, $\Delta P = 6,6 \text{ kPa}$, nr kat. SB 124.

Siłownik elektryczny SB 69, (230V, trzypunktowy).

Zawór 3-drogowy dla instalacji c.o. grzejnikowego

$$Q = 28,0 \text{ kW}$$

$$q = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy z siłownikiem, firmy ESBE:

Typu MG, 3-drogowy, gwint wewnętrzny 3/4", $K_{vs} = 4$, $\Delta P = 9,0 \text{ kPa}$, nr kat. SB 122.

Siłownik elektryczny SB 69, (230V, trzypunktowy).

Dobór Pomp obiegowych

Pompa obiegowa instalacji klimakonwektorów indukcyjnych - grzanie

$$Q = 23,9 \text{ kW} \Rightarrow q = 2,01 \text{ m}^3/\text{h}$$

- opór instalacji rozprowadzającej - 29,1 kPa

- opór w węźle - 10,0 kPa

- opór zaworu 3-d - 6,6 kPa

- opór wymiennika - 5,6 kPa

Razem - 51,3 kPa

$$H_p = 1,1 \cdot 51,3 = 56,4 \text{ kPa} = 5,8 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę firmy Wilo, typu Stratos 25/1-8 1~.

Pompa obiegowa instalacji c.o. grzejnikowego

$$Q = 28,0 \text{ kW} \Rightarrow q = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

- opór instalacji rozprowadzającej	- 31,4 kPa
- opór w węźle	- 10,0 kPa
- opór zaworu 3-d	- 9,0 kPa
- opór wymiennika	- 5,6 kPa
Razem	- 56,0 kPa

$$H_p = 1,1 \cdot 56,0 = 61,6 \text{ kPa} = 6,3 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę firmy Wilo, typu Stratos 25/1-8 1~.

Pompa obiegowa instalacji centrali wentylacyjnej

$$Q = 20,0 \text{ kW} \Rightarrow q = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

- opór nagrzewnicy z zaworem 3-drogowym	- 14,0 kPa
- opór w węźle	- 10,0 kPa
- opór wymiennika	- 5,6 kPa
Razem	- 19,6 kPa

$$H_p = 1,1 \cdot 19,6 = 21,56 \text{ kPa} = 2,2 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę firmy Wilo, typu TOP S 25/5 1~.

Przeponowe naczynie wzbiornicze

$$V_{URZ} = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{URZ} = 1,1 \times 0,65 \times 999,7 \times 0,0287 = 20,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$P_{st} = \frac{\rho \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 12}{1 \cdot 10^5} = 1,18 \text{ [bar]}$$

$$P = P_{st} + 0,2 = 1,18 + 0,2 = 1,38 \text{ [bar]} = 0,138 \text{ [MPa]}$$

$$V_c = V_{urz} \times \frac{P_{max} + 0,1}{P_{max} - P} = 20,5 \times \frac{0,6 + 0,1}{0,6 - 0,138} = 31 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{urz} – minimalna pojemność naczynia wzbiorniczego [dm³]

V – pojemność wody w instalacji [m³], $V = 0,65 \text{ [m}^3\text{]}$

ρ – gęstość wody w temp. początkowej 10°C [kg/m³]

Δv – przyrost objętości właściwej wody [dm³/kg]

V_c – pojemność całkowita N.P.

P_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji. $P = 0,6 \text{ MPa}$

P – ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej N.P., ciśnienie to odpowiada ciśnieniu statycznemu w miejscu przyłączenia N.P.

Elementem zabezpieczenia instalacji zamkniętej jest ciśnieniowe naczynie wzbiornicze produkcji Reflex typu N 50 / 6 bar

Obliczanie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika c.o.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

- Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki (płyty) wymiennika

α_c – współczynnik wpływu dla przebitej wspólnej ścianki (płyty) 1

γ_t – gęstość wody przy temperaturze $t = 130^\circ\text{C}$ 0,935 kg/dm³

A – powierzchnia przekroju przebicia płyty wymiennika ciepła 100 mm²

t – maksymalna temperatura wysokich parametrów na wymienniku 130°C

t_2 – temperatura wody na powrocie wysokich parametrów 70°C

$p_1 = 1,60 \text{ MPa}$ ciśnienie w instalacji zasilającej

$p_2 = 0,60 \text{ MPa}$ ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa

$$m_1 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_t} \quad [\text{kg/h}],$$

$$m_1 = 15381 \text{ kg/h}$$

- ze względu na wydajność wymiennika

N – największa trwała moc wymiennika 100 kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p = 0,60 \text{ MPa}$ 2085,2 kJ/kg

$$m_2 = 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}],$$

$$m_2 = 172,6 \text{ kg/h}$$

- ze względu na otwarcie zakrywanego przewodu uzupełniania wody w instalacji c.o.

d_k – średnica kryzy dławiącej, mm 4

g_k – grubość kryzy 1

Δh – spadek ciśnienia na kryzie 150

γ_2 – gęstość wody o temperaturze $t_2 = 80^\circ\text{C}$ 0,972 kg/dm³

$$m_3 = \left[\left(\frac{d_k}{C} \right)^2 \cdot \sqrt{\Delta h} \right] \cdot \gamma_2 \quad [\text{kg/h}], \quad C = 10,5 - 1,3 \cdot g_k / d_k$$

$$m_3 = 1838 \text{ kg/h}$$

$$C = 10,18$$

- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = m_1 + m_2 + m_3 \quad \text{kg/h}$$

$$m = 17\,392 \text{ kg/h}$$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = A_p + A_w$$

gdzie:

A_p - obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary, [mm²]

A_w - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia wody, [mm²]

obliczenie udziału pary w mieszance parowo-wodnej wypływającej z zaworu bezpieczeństwa

i_1 - entalpia wody przed zaworem bezp. przy nadciśnieniu P_1 - $i_1 = 670,2$ kJ/kg

i_2 - entalpia wody na wylocie z zaworu bezp. przy nadciśnieniu P_2 - $i_2 = 414,6$ kJ/kg

$K_1 = 0,531$

$K_2 = 1,0$

$X_2 = (i_1 - i_2) / r$

$X_2 = 0,1226$

Rozpatrując zastosowanie zaworu typu: SYR 1915

przyjęto współczynnik wypływu pary dla tego zaworu bezpieczeństwa (wg świadectwa CLDT nr 82-C/99-imp.) $\alpha = 0,53$

$$A_p = \frac{(X_2 \cdot m)}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \text{ mm}^2$$

$$A_p = 1082,4 \text{ mm}^2$$

współczynnik wypływu cieczy dla tego zaworu bezpieczeństwa (wg świadectwa CLDT nr 82-C/99-imp.) $\alpha_c = 0,35$

$$A_w = \frac{(1 - X_2) \times m}{(5,03 \times \alpha_c \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho})} \text{ mm}^2$$

$$A_w = 283,6 \text{ mm}^2$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

$$A = A_w + A_p = 1366 \text{ mm}^2$$

$$d_0 = 41,7 \text{ mm}$$

w przypadku zainstalowania kilku zaworów bezpieczeństwa tego samego typu i wielkości:

$$A/n = 1458,5/2 = 683 \text{ mm}^2 \quad \text{dla } n - \text{ilość zaworów bezpieczeństwa} \quad n = 2 \text{ szt}$$

należy zainstalować 2 zawory o średnicy $d_0 = 29,5$ mm.

Przyjęto do zamontowania dwa zawory bezpieczeństwa typu SYR1915 o średnicy przelotowej $d_0 = 35$ mm. Średnica króćca wlotowego zaworu DN=40

Nastawa zaworu 6 bar

IV. UWAGI KOŃCOWE

Przy przejściach instalacji przez strefy pożarowe zastosować obejmy samouszczelniające oraz masy p.poż

W instrukcji eksploatacji należy opisać niezbędne czynności przy obsłudze urządzeń i instalacji będących przedmiotem opracowania. W sposób tabelaryczny opisać nieprawidłowości jakie mogą pojawić się w warunkach eksploatacyjnych, przyczyny ich powstawania oraz sposoby usunięcia w odniesieniu do poszczególnych urządzeń.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie świadectw wprowadzenia wyrobów budowlanych do obrotu.

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych jeżeli jest:

- oznakowany CE lub,
- oznakowany znakiem budowlanym lub,
- umieszczony w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Producent wyrobów (urządzeń) ma obowiązek przedstawić nabywcy w/w świadectwa wprowadzenia wyrobów budowlanych do obrotu.

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim - ustawa z dnia 4 lutego 1994r. (Dz.U. nr 24 z dn.23 lutego 1994). Zwielokrotnienie egzemplarzy, odsprzedaż lub jakiegokolwiek inne wprowadzenie do obrotu bez zgody autorów jest zabronione.

niniejszy opis techniczny należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, oraz projektami budowlano-wykonawczymi pozostałych branż.

mgr inż. Tomasz Siekanowicz
 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
 robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności:
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
 wodociągowych i kanalizacyjnych.
 nr ewid.: SLK/0248/POOS/03
 nr ewid.: SLK/0548/OWOS/04

mgr inż. Paweł Siekanowicz
 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
 w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
 i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
 wodociągowych i kanalizacyjnych.
 nr ewid.: POM/0141/POOS/04

V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

1. Instalacja grzewcza dla klimakonwektorów indukcyjnych

UWAGA:

zestawienie klimakonwektorów indukcyjnych wraz z osprzętem w opracowaniu wentylacji mechanicznej.

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość	Producent
	2	3	4	5
1.	Rury Aquatherm w systemie StabiGlass φ20	mb	720	Aquatherm
2.	φ25	mb	40	Aquatherm
3.	φ32	mb	110	Aquatherm
4.	φ40	mb	60	Aquatherm
5.	φ50	mb	60	Aquatherm
6.	Izolacja z pianki polietylenowej typu FRZ grubości 9 mm: φ20	mb	720	ThermafleX
7.	φ25	mb	40	ThermafleX
8.	φ32	mb	110	ThermafleX
9.	φ40	mb	60	ThermafleX
10.	Izolacja z pianki poliuretanowej w płaszczu PCV, grubości 20 mm: φ50	mb	60	ThermafleX
11.	Zawór odcinający 1/2"	szt.	63	Valvex
12.	Zawór odcinający 1 1/2"	szt.	4	Valvex
13.	Filtr siatkowy 1 1/2"	szt.	1	Valvex
14.	Zawór zwrotny 1 1/2"	szt.	1	Valvex
15.	Odpowietrznik automatyczny -typ 62	szt.	8	SYR
16.	Obejma ogniochronna typu: CP 644-50/1.5" (φ32- φ51)	szt.	16	Hilti
17.	Ogniochronna pęczniająca masa uszczelniająca CP 611A	szt.	1	Hilti

2. Instalacja wody lodowej dla klimakonwektorów indukcyjnych

UWAGA:

zestawienie klimakonwektorów indukcyjnych wraz z osprzętem w opracowaniu wentylacji mechanicznej.

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość	Producent
	2	3	4	5
18.	Pompa obiegowa instalacji, typu Stratos 40/1-12 1~.	szt.	1	Wilo
19.	Zawór mieszający 3-drogowy typu F, kołnierzDn40, Kvs = 44, nr kat. SB 113S (sterowanie zaworem z centrali wentylacyjnej GOLD)	szt.	1	ESBE
20.	Siłownik elektryczny SB 69, (230V, trzypunktowy).	szt.	1	ESBE
21.	Rury Aquatherm w systemie climatherm: φ20	mb	230	Aquatherm
22.	φ25	mb	290	Aquatherm
23.	φ32	mb	280	Aquatherm
24.	φ40	mb	40	Aquatherm
25.	φ50	mb	50	Aquatherm
26.	φ63	mb	150	Aquatherm
27.	φ75	mb	50	Aquatherm
28.	φ90	mb	70	Aquatherm
29.	Izolacja z pianki kauczukowej, typu AF grubości 9 mm: φ20	mb	230	Thermafex
30.	φ25	mb	290	Thermafex
31.	φ32	mb	280	Thermafex
32.	φ40	mb	40	Thermafex
33.	φ50	mb	50	Thermafex
34.	φ63	mb	150	Thermafex
35.	φ75	mb	50	Thermafex
36.	φ90	mb	70	Thermafex
37.	Zawór odcinający ¾"	szt.	63	Valvex
38.	Zawór odcinający 1 ¼"	szt.	4	Valvex
39.	Filtr siatkowy 1 ¼"	szt.	1	Valvex
40.	Zawór zwrotny 1 ¼"	szt.	1	Valvex
41.	Odpowietrznik automatyczny -typ 62	szt.	8	SYR
42.	Obejma ogniochronna typu:	szt.		Hilti

	CP 644-50/2" (φ52- φ64)		8	
	CP 644-50/2.5" (φ65- φ78)		4	
	CP 644-50/3" (φ79- φ91)		4	
43.	Ogniochronna pęczniejąca masa uszczelniająca CP 611A	szt.	1	Hilti

3. Instalacja c.o. grzejnikowego

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość	Producent
	2	3	4	5
Grzejniki konwektorowe firmy VNH typu Vonaris VHV				
1	VHV11/358/500	szt.	1	VNH
2	VHV11/430/500	szt.	1	VNH
3	VHV22/430/500	szt.	4	VNH
4	VHV22/430/600	szt.	3	VNH
5	VHV22/430/600	szt.	3	VNH
6	VHV22/430/700	szt.	2	VNH
7	VHV22/430/800	szt.	1	VNH
8	VHV22/430/900	szt.	2	VNH
9	VHV22/430/1000	szt.	3	VNH
10	VHV22/502/800	szt.	1	VNH
Grzejniki konwektorowe firmy VNH typu Vonaris VSV				
1.	VSV10/2000/420	szt.	2	VNH
2.	VSV10/2000/490	szt.	1	VNH
3.	VSV10/2000/770	szt.	2	VNH
4.	VSV21/2000/840	szt.	3	VNH
Grzejniki łazienkowe - dekoracyjne firmy VNH				
1	Paryż_V_1200/570	szt.	1	VNH
2	Florencja_T/1200/500	szt.	1	VNH
Grzejniki stalowy płytowy - firmy VNH, typy KV				
1	KV22/600/1200	szt.	1	VNH
Armatura				
1.	Podejście dolne grzejnikowe typu HERZ-3000 kątowe	szt.	30	HERZ
2.	Głowica termostatyczna typu HERZ „D” (1 7260 99)	szt.	32	HERZ
3.	Odpowietrznik automatyczny -typ 62	szt.	4	SYR
Rury Aquatherm w systemie StabiGlass				
1.	φ20	mb	320	Aquatherm

2.	φ25	mb	80	Aquatherm
3.	φ32	mb	16	Aquatherm
4.	φ40	mb	56	Aquatherm
Izolacja				
	Izolacja w systemie Thermaflex FRZ dla rury:			
1.	φ20, s=9mm	mb	320	Thermaflex
2.	φ25, s=9mm	mb	80	Thermaflex
3.	φ32, s=9mm	mb	16	Thermaflex
4.	φ40, s=9mm	mb	56	Thermaflex
Zabezpieczenia p.poż				
1	Obejma ogniochronna typu: CP 644-50/1.5" (φ32- φ51)	szt.	2	Hilti
2	Ogniochronna pęczniająca uszczelniająca CP 611A	szt.	5	Hilti

4. Instalacja grzewcza - wentylacja

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość	Producent
	2	3	4	5
Armatura				
1.	Filtr siatkowy 1"	mb.	1	Valvex
2.	Zawór odcinający 1¼"	mb.	4	Valvex
3.	Odpowietrznik automatyczny -typ 62	szt.	2	SYR
4.	Wąż elastyczny dł. 50cm, Dn25	szt..	2	Maibes
5.	Rura stalowa DN25	mb.	80	PN-/H-74219
6.	Izolacja gr=20mm z płaszczem PVC, typu PUR	mb.	80	Thermaflex
7.	Ogniochronna masa uszczelniająca CP 620	szt.	2	Hilti

5. Stacja wymiennikowa ciepła – modernizacja

L.p.	ozn. na schem.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent uwagi
1.	1	Płytowy wymiennik ciepła typu CB27-50MS1S2	szt.	1	Cetetherm (Alfa Laval)
2.	2	Naczynie wzbiorcze przeponowe typ N 50/6bar (wraz z szybko złączem odcinającym)	szt.	1	Reflex
3.	3	Filtr siatkowy typ FS-1 DN50, PN16, 100 oczek/cm ²	szt.	1	Polna

4.	4	Zawór bezpieczeństwa typu SYR1915 o średnicy przelotowej $d_0=35\text{mm}$. Średnica króćca wlotowego zaworu DN=40	szt.	2	SYR
5.	5	Rozdzielacz zasilania i powrotu Dn80 z odgałęzieniem z boku Dn50 od góry 1xDn40, 1xDn32, 1xDn25 odgałęzieniem na termometr, manometr i odpowietrznik oraz spust z instalacji	szt.	2	Wykonanie własne
6.	6	Pompa obiegowa /klimakonwektory indukcyjne/ typu Stratos 25/1-8 1~	szt.	1	Wilo
7.	7	Pompa obiegowa /inst. grzejnikowa/ typu Stratos 25/1-8 1~	szt.	1	Wilo
8.	8	Pompa obiegowa /inst. zasil. nagrzewnicy went./ typu TOP S 25/5 1~	szt.	1	Wilo
9.	9	Zawór nastawny STROMAX GM z pomiarem – DN32	szt.	1	HERZ
10.	10	Zawór nastawny STROMAX GM z pomiarem – DN25	szt.	1	HERZ
11.	11	Zawór mieszający typu MG, 3-drogowy, gwint wewnętrzny 1", $K_{vs} = 8$, $\Delta P = 6,6 \text{ kPa}$, nr kat. SB 124. (sterowanie zaworem z centrali wentylacyjnej GOLD) Siłownik elektryczny SB 69, (230V, trzypunktowy).	szt.	1	ESBE
12.	12	Zawór mieszający typu MG, 3-drogowy, gwint wewnętrzny 3/4", $K_{vs} = 4$, $\Delta P = 9,0 \text{ kPa}$, nr kat. SB 122. Siłownik elektryczny SB 69, (230V, trzypunktowy).	szt.	1	ESBE
13.	13	Zawór odcinający kulowy Dn50	szt.	4	Efar
14.	14	Zawór odcinający kulowy Dn40	szt.	3	Efar
15.	15	Zawór odcinający kulowy Dn32	szt.	3	Efar
16.	16	Zawór odcinający kulowy Dn25	szt.	3	Efar
17.	17	Zawór zwrotny Dn40	szt.	1	Efar
18.	18	Zawór zwrotny Dn32	szt.	1	Efar
19.	19	Zawór zwrotny Dn25	szt.	1	Efar
20.	20	Termometr radialny typ TGR 80-R/0-100°C;0-1,6MPa/2,5	szt.	9	KFM
21.	21	Manometr typ M 100-R (0-0,6)MPa – 1,6	szt.	10	KFM
22.	22	Kurek spustowy 1/2"	szt.	4	Valvex
23.		Rura stalowa czarna bez szwu DN50	mb	15	PN80/H-74219
24.		Rura stalowa czarna bez szwu DN40	mb	5	PN80/H-74219
25.		Rura stalowa czarna bez szwu DN32	mb	5	PN80/H-74219

26.		Rura stalowa czarna bez szwu DN25	mb	5	PN80/H-74219
27.		Rura stalowa czarna bez szwu DN20	mb	2	PN80/H-74219
28.		Izolacje Izolacja na rurociągu DN50 s=30 mm Izolacja na rurociągu DN50 s=30 mm Izolacja na rurociągu DN32 s=30 mm Izolacja na rurociągu DN25 s=30 mm	mb mb mb mb	15 5 5 5	Thermaflex

6. Instalacja wody lodowej – wentylacja

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość	Producent
	2	3	4	5
Armatura				
1	Pompa obiegowa instalacji, typu TOP S 50/4 I~.	szt.	1	Wilo
2	Filtr siatkowy DN65	szt.	1	Efar
3	Sprzęgło hydrauliczne MH-100	szt..	1	Maibes
4	Zawór zwrotny Dn65	szt.	1	Danfoss
5	Zawór odcinający Dn65	szt.	7	Efar
6	Zawór odcinający Dn100	szt.	6	Efar
			było 2	
7	Odpowietrznik automatyczny -typ 62	szt.	4	SYR
8	Wąż elastyczny dł. 50cm, Dn65	szt..	2	Maibes
9	Rozdzielacz zasilania i powrotu Dn125 z odgałęzieniem z boku Dn100 od góry 2xDn65, odgałęzieniem na termometr, manometr i odpowietrznik oraz spust z instalacji	szt..	2	Wykonanie własne
10	Rura stalowa DN65	mb.	20	PN-/H-74219
11	Rura stalowa DN100	mb.	12	PN-/H-74219
12	Izolacja gr=13mm z pianki kauczukowej, typu AF, dla rozdzielacza	szt..	2	Thermaflex
13	Izolacja gr=13mm z pianki kauczukowej, typu AF, dla rury Dn65	mb.	80	Thermaflex
14	Izolacja gr=13mm z pianki kauczukowej, typu AF, dla rury Dn100	mb.	80	Thermaflex
15	Manometr CW 2.01 model 111.10 (króciec radialny); Ø100; M20x1,5 (z zaworem zaporowym, rurką syfonową, śrubą rzymską)	szt.	2	KFM
16	Termometr manometryczny gazowy TGR model TW 4.19; Ø100 (0÷100°C); M20x1,5 (z gwintami podłączeniowymi wewnętrznymi)	szt.	3	KFM

tuleja

Producenci i dostawcy urządzeń:

Producent	Dostawca	Adres	Urządzenia i produkty
AQUTHERM	AQUTHERM POLSKA	02-884 Warszawa, ul. Puławska 538, Tel. (+22) 643-86-79 Fax (+22) 643-86-79	Rury PP
DANFOSS	Danfoss sp. z o.o.	05-825 Grodzisk Mazowiecki ul. Chrzanowska 5 tel. (+22) 755 07 00 fax (+22) 755 07 01	Zawór zwrotny
EFAR	EFAR – Armatura instalacyjna	61-357 Poznań ul. Gołężycka 27 Tel. (+61) 87 00 011 Fax (+61) 87 93 311	Armatura kołnierзова
ESBE	AFRISO-EURO- DYNAMIKA sp. z o.o.	42-677 Czekanów Szańska k/Gliwic ul. Kościelna 7 Tel. (+32) 330 33 55 Fax (+32) 330 33 51	Zawór mieszający
HERZ	HERZ Armatura i Systemy Grzewcze Sp. z o.o.	32-020 Wieliczka ul. A Grottgiera 58 Tel. (+12) 289 02 20 Fax (+12) 289 02 21	Armatura grzejnikowa
KFM	AFRISO-EURO- DYNAMIKA sp. z o.o.	42-677 Czekanów Szańska k/Gliwic ul. Kościelna 7 Tel. (+32) 330 33 55 Fax (+32) 330 33 51	Termometry, Manometry
HILTI	Hilti (POLAND) sp. z o.o.	02-801 Warszawa ul. Puławska 395 Tel. (+22) 320 55 00 Fax (+22) 320 55 01	Obejmy ognioochronne i masy p.poż
MEIBES	Meibes Sp. z o.o.	64-100 Leszno ul. Gronowska 8, Tel. (+65) 529 49 89 Fax. (+65) 529 59 69	Węże elastyczne
REFLEX	Reflex - Polska	87-200 Wąbrzeźno ul. Mikołaja z Ryńska 38 Tel. (+56) 688 44 20 Fax (+56) 688 44 99	Zawory bezpieczeństwa
SYR	Hans Sasserath & CO KG – HUSTY s.c.	31-989 Kraków ul. Rzepakowa 5e	Zawory bezpieczeństwa

		Tel. (+12) 645 03 04 Fax (+12) 645 03 33	
THERMAFLEX	Thermafex Izolacji Sp. z o.o.	58-130 Żarów ul. Przemysłowa 6 Tel. (+74) 858 96 66 Fax (+74) 858 96 67	Otuliny termoizolacyjne
WILO	Wilo Polska sp. z o.o.	05-090 Raszyn Al. Krakowska 38, Janki Tel. (+22) 702 61 61 Fax (+22) 702 61 00	Pompy
VALVEX	VALVEX	34-240 Jordanów ul. Nad Skawą 2 Tel. (+18) 269 32 20 Tel. (+18) 269 32 11	Zawory kulowe, filtry siatkowe, odpowietrzniki
VNH	BIM's PLUS Sp.z o.o.	41-400 Mysłowice, ul. Mikołowska 31, tel.: (+32) 731-41-00, fax: (+32) 222-25-21	Grzejniki

Płytowy wymiennik ciepła



Specyfikacja techniczna

Klient : Alfa Laval

Typ wymiennika: CB27-50MS1S2ThreaExt1 1/4"S3S4ThreaExt1"

Projekt : NIK_Katowice

Pozycja :

Data : 2006-04-28

	Strona ciepła	Strona zimna
	S3S4	S1S2
Medium	Water	Water
Gęstość	kg/m ³ 966.3	979.1
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K) 4.19	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K) 0.675	0.658
Lepkość wejściowa	cP 0.214	0.465
Lepkość wyjściowa	cP 0.403	0.353
Przepływ	m ³ /h 1.5	4.4
Temperatura wejściowa	°C 130.0	60.0
Temperatura wyjściowa	°C 70.0	80.0
Spadek ciśnienia	kPa 0.926	5.64
Obciążenie cieplne	kW 100.0	
Log. różnica temperatur	K 24.9	
Rodzaj przepływu	Przeciwnieprąd	
Ilość biegów	1	1
Material płyt / material łączący płyty	Alloy 316 / Cu	
Krociec S1 (Cold-In)	Threaded (External) / 1 1/4" ISO 228/1-G (V24) /	
ISO 228/1-G	Threaded (External) / 1 1/4" ISO 228/1-G (V24) /	
Krociec S2 (Cold-Out)	Threaded (External) / 1" ISO 228/1-G (V22) / ISO	
ISO 228/1-G	Threaded (External) / 1" ISO 228/1-G (V22) / ISO	
Krociec S3 (Hot-In)		
228/1-G		
Krociec S4 (Hot-Out)		
228/1-G		
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych	PED	
Cisnienie projektowe at 150.0 °C	Bar 33.0	33.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar 30.0	30.0
Temperatura projektowa	°C -160.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm 174 x 111 x 310	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg 8.15 / 10.5	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta.
Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.