

## Spis rysunków:

L.p.	Nr rys.	Tytuł rysunku.
	CO.1	Rzut piwnicy – instalacje centralnego ogrzewania
	CO.2	Rzut parteru – instalacje centralnego ogrzewania
	CO.3	Rzut I piętra – instalacje centralnego ogrzewania
	CO.4	Rzut II piętra – instalacje centralnego ogrzewania
	CO.5	Rzut III piętra – instalacje centralnego ogrzewania
	CO.6	Rzut IV piętra – instalacje centralnego ogrzewania
	CO.7	Schemat węzła ciepła

## PROJEKT TECHNICZNY URZĄDZEŃ I INSTALACJI BUDOWLANYCH OGRZEWczyCH

### Założenia do projektu

Obliczeniowe temperatury zewnętrzne wg PN-82/B-02403:

Zima : strefa klimatyczna I	$t_z = -16^{\circ}\text{C}$ , $\varphi_z = 100\%$
-----------------------------	---

Zakładane parametry powietrza w pomieszczeniach:

Pomieszczenie	Temp. sucha, zima $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Biura, korytarze, WC	$+20^{\circ}\text{C}$
Łazienki, szatnie	$+24^{\circ}\text{C}$
Klatka schodowa, przedsionek	$+16^{\circ}\text{C}$
Garaż	$+5^{\circ}\text{C}$
Pom. techniczne i gospodarcze	$+16^{\circ}\text{C}$

### Zapotrzebowanie ciepła dla budynku na cele c.o.

Bilans cieplny nie ulega zmianie. Na cele ogrzewania i wentylacji wynosić on będzie 300 kW

### Źródło ciepła

Zakłada się przeniesienie istniejącego węzła ciepła z budynku B do budynku C.

Zasilanie węzłów odbywać się będzie z sieci ciepłowniczej GPEC wodą o parametrach zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci ciepłej.

Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia do m.s.c. wg. warunków przyłączeniowych wydanych przez GPEC.

Zadaniem węzłów ciepła będzie zamiana wysokich parametrów poprzez wymienniki ciepła na parametry niskie: 80/55  $^{\circ}\text{C}$  wykorzystywane dla celów centralnego ogrzewania, oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Projekt instalacji rozpoczyna się od zaworów odcinających głównych w węzłach cieplnych.

Obiegi C.O. i C.W.U zostaną zabezpieczone po stronie wtórnej poprzez zamknięte naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa.

Instalację C.O. projektuje się jako grzewczą pompową systemu zamkniętego, zabezpieczoną przed nadmiernym wzrostem objętości naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz przed skokami ciśnienia membranowymi zaworami bezpieczeństwa.

Automatyka węzła z czujnikiem temperatury zewnętrznej.

Po stronie wysokich parametrów projektuje się główne elementy:

- Odmulacz z wkładem magnetycznym i filtrem siatkowym
- Filtry siatkowe
- Licznik ciepła z czujnikami temperatury
- Regulacja różnicy ciśnień: zawór równoważący, regulator różnicy ciśnień, zawór regulacyjny z siłownikiem

Po stronie niskich parametrów projektuje się:

- wymiennik ciepła na cele c.o.
- wymiennik ciepła na cele c.w.u.
- przeponowe naczynia wzbiórcze
- pompa obiegu co
- pompa ładująca zasobnik
- pompa cyrkulacyjna
- zawory regulacyjne
- zawory równoważące
- armatura odcinająca

### **Zabezpieczenia instalacji**

Źródła ciepła zostaną zabezpieczone zgodnie z wymaganiami polskich przepisów oraz wymaganiami dozoru technicznego.

Podstawowe zabezpieczenia źródeł ciepła po stronie instalacji przed nagłymi skokami ciśnienia stanowić będą zawory bezpieczeństwa (szczegółowe obliczenia powinny znaleźć się w projekcie wykonawczym).

Instalacja c.o. zostanie wyposażona w naczynie wzbiórcze przeponowe kompensujące zwiększenie objętości wody instalacyjnej.

### **Opis instalacji c.o.**

Informacje ogólne

Instalacje centralnego ogrzewania projektuje się, jako dwururową pompową o zamkniętym obiegu wodnym o parametrach wody grzewczej 80/55°C. Obieg wody grzewczej wymuszony będzie pompą obiegową. Instalacje należy zabezpieczyć zamkniętym naczyniem wzbiórczym oraz zaworem bezpieczeństwa. Regulacja temperatury w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą zaworów termostatycznych na grzejnikach oraz globalnie za pomocą regulatora pogodowego wpiętego do automatyki węzła ciepła. W pomieszczeniach budynku projektuje się montaż grzejników stalowych płytowych z zasilaniem dolnym lub bocznym oraz grzejników łazienkowych.

Rozwiązania projektowe

Projektowana instalacja zasilana będzie z węzła ciepła umieszczonego na kondygnacji "0" budynku w części C. Całość instalacji będzie sterował układ automatycznej regulacji (sterownik programowalny) stanowiący wyposażenie węzła cieplnego.

Instalację w węźle ciepła, na kondygnacji podziemnej budynku oraz piony zostaną zaprojektowane z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie. Natomiast połączenia przewodów z armaturą jako gwintowane. Dobór średnic przewodów na etapie projektu wykonawczego.

Z węzła ciepła instalacja poprowadzona będzie do pionów z których nastąpi rozdział instalacji do poszczególnych pomieszczeń, w których występują grzejniki wyposażone podgrzejnikowe zawory odcinające, odpowietrzniki grzejnikowe oraz termostatyczne zawory regulacyjne.

Instalację w węzłach ciepła, pionów instalacyjne oraz rozprowadzenie do pionów na kondygnacji piwnicy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Typu rur oraz grubości ścianek zgodnie z wymaganiami Polskich Norm. Dobór średnic przewodów na etapie projektu wykonawczego.

Instalacje od pionów do grzejników zostaną wykonane z rur tworzywowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową, prowadzonych w warstwach posadzki. Przewody należy łączyć za pomocą kształtek zaciskowych wg wytycznych producenta. Dobór średnic przewodów na etapie projektu wykonawczego.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować termicznie o grubości izolacji wg aktualnych przepisów.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane oraz przejścia dylatacyjne należy wykonać tulejach ochronnych. Tuleje ochronne wykonać o średnicach większych od średnic zewnętrznych przewodów c.o. o minimum 2cm dla przejść przez ściany oraz 1cm przy przejściach przez stropy. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać minimum 2cm powyżej posadzki. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rur. Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją ochronną wypełnić pianką.

W przypadku przejść instalacyjnych przez elementy oddzielenia pożarowego, należy zastosować przepust ppoż. w klasie EI jak dla elementu, przez który przechodzi.

Mocowanie przewodów oraz rozmieszczenie uchwytów mocujących należy wykonać w zgodzie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi oraz wytycznymi producenta.

Instalację należy układać ze spadkiem w kierunku węzła ciepła. W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody poprzez zawory spustowe ze złączką do węzła. W najwyższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość odpowietrzenia instalacji po przez odpowietrzniki automatyczne. Piony należy odpowietrzać w obrębie poddasza. Odpowietrzanie przy grzejnikach odbywać się będzie za pomocą ręcznych odpowietrzników będących elementem składowym grzejnika.

Należy zwrócić szczególną uwagę na podłączenia grzejników. Podłączenie grzejnika niezgodnie z dokumentacją producenta może spowodować spadek mocy grzewczej urządzenia .

W pokojach mieszkalnych zaprojektowane zostaną grzejniki stalowe płytowe zintegrowane z podłączeniem dolnym. Dobór grzejników, wkładek termostatycznych oraz nastaw na etapie projektu wykonawczego.

W pomieszczeniach technicznych oraz ogólnodostępnych zaprojektowane zostaną grzejniki stalowe płytowe kompaktowe z podłączeniem bocznym. Dobór grzejników, zaworów termostatycznych, nastaw oraz zaworów powrotnych na etapie projektu wykonawczego.

Zawory termostatyczne w pomieszczeniach ogólnodostępnych należy wyposażać w głowicę z zabezpieczeniami antykradzieżowymi.

Wszystkie grzejniki znajdujące się w pomieszczeniach ogrzewanych zostaną wyposażone w głowice termostatyczne z ograniczeniem temperatury minimalnej do 16°C.

W celu zrównoważenia i regulacji instalacji centralnego ogrzewania zostaną zastosowane zawory równoważące oraz regulatory różnicy ciśnienia. Dobór wszystkich zaworów oraz nastaw na etapie projektu wykonawczego.

W celu opomiarowania zużycia energii cieplnej na potrzeby CO i CWU zostaną zaprojektowane ciepłomierze lub alternatywnie podzielniki kosztów. Dobór ciepłomierzy oraz ich lokalizacji na etapie projektu wykonawczego.

Montażu wszystkich elementów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Pozostałe wymagania dotyczące wykonania instalacji centralnego ogrzewania wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL zeszyt nr 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

### **Materiały wykonania instalacji**

Instalacje c.o. w węźle cieplnym, doprowadzenie do szachów oraz w szachtach pionowych należy wykonać ze stalowych rur przewodowych czarnych z połączeniami spawanymi.

Instalację doprowadzenia do grzejników oraz instalację prowadzoną w posadzce wykonać z rur z tworzywowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową.

Instalację należy prowadzić w sposób zapewniający samokompensację, np. w postaci naturalnych załamania.

#### **Izolacja termiczna instalacji c.o.**

Izolacja rur wężła ciepłego wykonać z wełny mineralnej w osłonie PCV.

Pozostałe instalację CO wykonane z rur stalowych należy izolować wełną mineralną na folii aluminiowej.

Instalację w posadzce należy zaizolować pianką polietylenową w płaszczu przeciwwilgociowym grubości 6mm, przeznaczoną dla rur układanych w posadzce.

Grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4

W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

#### **Próba szczelności**

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6”. Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie zbiorcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie

początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

### **Zabezpieczenia antykorozyjne**

Po zmontowaniu rurociągi stalowe oczyścić z rdzy i pomalować farbą podkładową i antykorozyjną. Rurociągi z tworzywa sztucznego oraz z rur stalowych ocynkowanych nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

### **Przejścia przez wydzielenia pożarowe**

Wszystkie przejścia instalacji rurowej przez ściany i stropy wydzieleni pożarowych należy odpowiednio uszczelnić w sposób zapewniający zachowanie wymaganej odporności ogniowej /wymagane atesty pożarowe/, stosując: masę uszczelniającą, pęczniejącą, kołnierze przeciwpożarowe, kasety ognioochronne.

### **Uwagi**

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” wydanymi przez COBRTI INSTAL oraz zgodnie z przedmiotowymi normami.

Wszystkie zastosowane materiały u urządzenia powinny mieć odpowiednie aprobaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wody, którą napełniana będzie instalacja w czasie eksploatacji. Skład musi być zgodny z PN -93/C-04607. Nie dopuszcza się napełniania lub uzupełniania instalacji wodą surową z sieci. Zabudowane urządzenia wymagają konserwacji przed rozpoczęciem każdego sezonu grzewczego. W instalacji należy dokonywać okresowych przeglądów i kontroli. Wszystkie czynności przy urządzeniach powinni wykonać uprawnieni i przeszkoleni pracownicy. Urządzenia zainstalowane w kotłowni powinny być poddawane przeglądom okresowym wynikającym z ich dokumentacji techniczno ruchowej.

w pomieszczeniach węzła ciepła należy wykonać studzienki schładzające podłączone do instalacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej. Doprowadzić zasilanie elektryczne do urządzeń elektrycznych będących przedmiotem projektu. Ująć wszystkie elementy wymagające zasilania i sterowania, zakres określony zostanie na etapie projektu wykonawczego. Wykonać podłączenie instalacji i urządzeń do instalacji ochronnej budynku (uziemia instalacji i urządzeń). Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć przepustami o klasie EI60 lub EI120 w zależności od klasy przegrody przez którą przechodzi.

Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w części opisowej powinny być traktowane jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej.

## Zestawienie elementów instalacji centralnego ogrzewania

### Zestawienie rur i kształtek

<b>Rury</b>				
Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc, w zwojach	16 x 2,0		1256	m
Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc, w zwojach	20 x 2,0		113	m
<b>Kształtki</b>				
Kolano 90°	16 - 16		13	szt.
Kolano 90°	20 - 20		6	szt.
Trójnik redukcyjny	20 - 16 - 20		7	szt.
Trójnik redukcyjny	20 - 16 - 16		39	szt.
Trójnik redukcyjny	20 - 20 - 16		20	szt.
Trójnik redukcyjny	16 - 20 - 16		37	szt.
Trójnik równoprzełotowy	16 - 16 - 16		205	szt.
Trójnik równoprzełotowy	20 - 20 - 20		4	szt.
Złączka prosta z gwintem wewn.	16 - ½" w		28	szt.
Złączka prosta z gwintem wewn.	20 - ½" w		138	szt.
Złączka prosta z gwintem wewn.	20 - ¾" w		486	szt.
Złączka redukcyjna	20 - 16		412	szt.

### Rury stalowe ze szwem wg PN/H-74244

<b>Rury - Rury stalowe ze szwem wg PN/H-74244</b>				
Rura stalowa k=0.15	DN 15	Rura stalowa DN15	273	m
Rura stalowa k=0.15	DN 20	Rura stalowa DN20	153	m
Rura stalowa k=0.15	DN 25	Rura stalowa DN25	78	m
Rura stalowa k=0.15	DN 32	Rura stalowa DN32	19	m
Rura stalowa k=0.15	DN 40	Rura stalowa DN40	15	m
Rura stalowa k=0.15	DN 50	Rura stalowa DN50	28	m
Rura stalowa k=0.15	DN 65	Rura stalowa DN65	89	m
Rura stalowa k=0.15	DN 80	Rura stalowa DN80	95	m

<b>Kształtki - Rury stalowe ze szwem wg PN/H-74244</b>				
Kolano 90°	32	Kolano DN32	2	szt.
Kolano 90°	40	Kolano DN40	2	szt.
Kolano 90°	65	Kolano DN65	4	szt.
Kolano 90°	80	Kolano DN80	1	szt.

<b>Głowice termostatyczne</b>				
<b>Głowice/Siłowniki - VK - zbiorczy katalog</b>				
Głowica termost			240	szt.

<b>Zawory odcinające kulowe</b>				
zawór kulowy mosiężny	15		6	szt.
zawór kulowy mosiężny	20		8	szt.
zawór kulowy mosiężny	25		10	szt.
zawór kulowy mosiężny	32		2	szt.
zawór kulowy mosiężny	40		2	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>						
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
11KV/600	600	400	61		1	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
11KV/600	600	520	61		1	szt.
21KV/300	300	920	80		7	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
21KV/300	300	1120	80		1	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
21KV/300	300	1200	80		1	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
21KV/300	300	1320	80		3	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
21KV/300	300	1400	80		4	szt.
21KV/600	600	520	80		1	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
21KV/600	600	1600	80		1	szt.
22KV/300	300	400	105		1	szt.

<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	520	105		5	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	600	105		4	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	720	105		3	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	800	105		2	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	920	105		8	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	1000	105		8	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	1120	105		9	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	1200	105		3	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	1320	105		7	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	1400	105		6	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/300	300	1600	105		10	szt.
22KV/500	500	400	105		1	szt.
22KV/600	600	400	105		8	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						



22KV/600	600	520	105		6	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	600	105		4	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	720	105		5	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	800	105		8	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	920	105		6	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	1000	105		7	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	1120	105		9	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	1200	105		6	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	1320	105		1	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	1600	105		2	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
22KV/600	600	1800	105		1	szt.
33KV/300	300	920	166		5	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
33KV/300	300	1000	166		8	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						

33KV/300	300	1120	166		12	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
33KV/300	300	1200	166		14	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
33KV/300	300	1320	166		22	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
33KV/300	300	1400	166		3	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
33KV/300	300	1600	166		6	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
33KV/300	300	2200	166		1	szt.
33KV/400	400	1200	166		4	szt.
33KV/500	500	1200	166		14	szt.
33KV/600	600	1120	166		1	szt.
33KV/600	600	1120	166		1	szt.
<b>Grzejniki zaworowe</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Grzejniki zaworowe</b>						
33KV/900	520	166	166		11	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>			
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	1281	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	170	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	40 mm	124	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	44	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	50 mm	1	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 48 mm	50 mm	11	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 89 mm	100 mm	67	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	103	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	88	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	29	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	35	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	18	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 48 mm	50 mm	5	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 60 mm	60 mm	28	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 76 mm	70 mm	89	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 89 mm	100 mm	28	m

## PROJEKT TECHNICZNY URZĄDZEŃ I INSTALACJI BUDOWLANYCH KLIMATYZACYJNYCH

### Ogólne założenia do projektu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Lato
$t_{sl} = + 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ml}=21\text{ }^{\circ}\text{C}$
$izl = 14,3\text{ kcal/kg}$
$x_{zl}= 12,4\text{ g/kg}$
$j_{zl}= 45\%$

W pomieszczeniach serwerowni, radio oraz UPS zaprojektowano klimatyzator typu Split z funkcją pompy ciepła w celu odebrania zysków ciepła od urządzeń wraz z możliwością pokrycia ewentualnych strat ciepła przez przegrody. Klimatyzator powinien być wykonany w wersji zimowej tzn. posiadać możliwość grzania przy temperaturze zewnętrznej min.  $-16[^{\circ}\text{C}]$ . Moc chłodnicza urządzenia wynosi 6 [kW]. Jednostka zewnętrzna usytuowana została na poziomie parteru, zgodnie z załączonym rysunkiem rzutu, około 2 m nad poziom gruntu. Z jednostki wewnętrznej należy odprowadzić do kanalizacji skropliny. Przepływ około 3l/h. Wraz z klimatyzatorem dostarczony powinien być sterownik ścienny do kontroli i regulacji temperatury w pomieszczeniu. Klimatyzator dla pomieszczenia radio będzie umiejscowiony na dachu budynku, jednostka zewnętrzna w pobliżu masztu radiowego.

Połączenie pomiędzy jednostką zewnętrzną a wewnętrzną klimatyzatora wykonać z rurek miedzianych, izolowanych termicznie, o średnicach wg wytycznych producenta urządzeń.

W przypadku rozbudowy serwerowni, co za tym idzie zwiększenia ilości urządzeń mogących emitować ciepło w pomieszczeniu, należy rozbudować system klimatyzacji o dodatkowe jednostki wewnętrzne i zewnętrzne.

Wybrane pomieszczenia biurowe klimatyzowane będą za pomocą systemu VRF.

Instalacja chłodnicza powinna się składać z następujących elementów :

- Wymiennik parowacz / skraplacz
- Wymiennik skraplacz / parowacz
- Sprężarki chłodniczej typu Scroll
- Termostatycznych zaworów rozprężnych
- Zbiornik lub akumulator cieczy
- Filtr osuszacz na stronie ssącej
- Filtr osuszacz na stronie tłoczącej
- Presostat niskiego ciśnienia
- Presostat wysokiego ciśnienia
- Armatura ( zawory zwrotne , odcinające itp. )

Całą instalację należy wykonać z miedzi chłodniczej, łączonej na lut o zawartości srebra min. 15%. Dla jednorodności czynników chłodniczych w budynku, należy używać czynnika chłodniczego R410A. Ciśnienie w instalacji po stronie tłocznej wynosi 30 [bar] a po stronie ssącej 10 [bar]. Postać instalacji VRF zależna jest od wybranego producenta systemu, w związku z czym Wykonawca będzie

zobowiązany do przedstawienia do akceptacji schematów instalacji.

### **Próby szczelności i procedury przy instalacji chłodniczej**

opisanej poniżej próby szczelności instalacji chłodniczej należy przeprowadzić również w stosunku do zainstalowanych klimatyzatorów

- Po połączeniu , zlutowaniu lub dokręceniu urządzeń do instalacji rurowej , należy instalację przedmuchać suchym azotem ( stopień suchości 99,5 %) w celu usunięcia pozostałości z lutowania
- następnie należy przy pomocy próżniowej pompy dwustopniowej uzyskać próżnię w instalacji .
- Po uzyskaniu próżni instalację należy napełnić azotem pod ciśnieniem 1,2 ciśnienia maksymalnego tj do 36 barów . Tak napełniona instalację należy pozostawić na okres 24 godzin , podłączając manometr pokazujący ciśnienie w instalacji . Połączenia lutowane i skręcane należy kontrolować przy pomocy urządzeń ultradźwiękowych .
- Zabrania się używania do napełniania przy próbie ciśnieniowej częściowo lub całkowicie czynnika chłodniczego .
- W przypadku stwierdzenia nieszczelności układu ( odczyt na manometrze lub czujnikiem ultradźwiękowym ) całą procedurę należy powtórzyć .
- Po sprawdzeniu szczelności instalacji i nie stwierdzenia wycieków , opróżniamy instalację z azotu w sposób uniemożliwiający dostanie się do instalacji powietrza zewnętrznego i ponownie uzyskujemy próżnię .
- Po uzyskaniu próżni odłączamy pompę próżniową i podłączamy manometry ( o ile wcześniej nie były podłączone do listwy cztergniazdowej ) .
- Otwieramy zawory zbiornika lub akumulatora cieczy w celu wypełnienia instalacji czynnikiem chłodniczym .

Dalsze procedury przy uruchamianiu urządzenia chłodniczego znajdują się w wytycznych producenta lub dostawcy urządzenia .

### **Zestawienie elementów klimatyzacji**

Nazwa pomieszczenia	Jednostki wewnętrzne					
	Wydajność [kW]		Napięcie	Warunki projektowe		
				Chłodzenie		
	Chłodzenie (całkowite)	Grzanie		Temp. Term. Suchego [C]	Wlg. względna [%]	Temp. Term. Mokrego [C]
0.3 Punkt Przyjęć Interesantów	1.70	1.90	220-240V	24.0	50	17.1
0.4 Szatnia z Aneksiem Jadalnym	1.70	1.90	220-240V	24.0	50	17.1
1.10 Sala Odpraw	5.60	6.30	220-240V	24.0	50	17.1
	5.60	6.30	220-240V	24.0	50	17.1
2.10 Pokój I zastępcy Komendanta	2.20	2.50	220-240V	24.0	50	17.1
2.13 Sala Odpraw	4.50	5.00	220-240V	24.0	50	17.1
2.22 Pokój Naczelnika	3.60	4.00	220-240V	24.0	50	17.1
2.26 Pomieszczenie Biurowe	7.10	8.00	220-240V	24.0	50	17.1
2.27 Pomieszczenie Biurowe	4.50	5.00	220-240V	24.0	50	17.1
2.28 Pomieszczenie Biurowe	2.20	2.50	220-240V	24.0	50	17.1
2.5 Pokój Komendanta	4.50	5.00	220-240V	24.0	50	17.1
2.6 Sekretariat	2.20	2.50	220-240V	24.0	50	17.1
2.9 Pokój II zastępcy Komendanta	2.20	2.50	220-240V	24.0	50	17.1
Serwerownia 1	6.00	6.00	220-240V	24.0	50	17.1
Serwerownia 2	6.00	6.00	220-240V	24.0	50	17.1
UPS	6.00	6.00	220-240V	24.0	50	17.1
Pomieszczenie radio	6.00	6.00	220-240V	24.0	50	17.1

Nazwa pomieszczenia	Jednostki zewnętrzne					
	System	Wymagana wydajność [kW]		Szanowana wydajność (na podstawie jednostek wewn.) [kW]		Źródło zasilania
		Chłodzenie (całkowite)	Grzanie	Chłodzenie	Grzanie	
0.3 Punkt Przyjęć Interesantów	VRF 1	26.90	33.08	28.00	31.50	380/400/415V
0.4 Szatnia z Aneksiem Jadalnym						
1.10 Sala Odpraw						
2.10 Pokój I zastępcy Komendanta						
2.13 Sala Odpraw						
2.22 Pokój Naczelnika	VRF 2	15.94	18.80	22.40	25.00	380/400/415V
2.26 Pomieszczenie Biurowe						
2.27 Pomieszczenie Biurowe						
2.28 Pomieszczenie Biurowe						
2.5 Pokój Komendanta	VRF 1	-	-	-	-	-
2.6 Sekretariat						
2.9 Pokój II zastępcy Komendanta						
Serwerownia 1	Serwerownia 1	5.56	6.80	6.00	6.00	230
Serwerownia 2	Serwerownia 2	5.55	6.79	6.00	6.00	230
UPS	UPS	5.55	6.79	6.00	6.00	230
Pomieszczenie radio	Radio	5.55	6.79	6.00	6.00	230

### Rurociagi freon

System VRF1 - 7,6 + 19,1 kg freonu

Rura (mm)	Długość(m)
9.52	60
15.88	36
6.35	41
12.7	41
22.2	24

System VRF2 - 6,7+14,7 kg freonu

Rura (mm)	Długość(m)
6.35	7
12.7	7
9.52	67
15.88	17
19.05	50

Serwerownia 1 - 1,2 kg freonu

Rura (mm)	Długość(m)
9.52	45
15.88	45

Serwerownia 2 - 1,2 kg freonu

Rura (mm)	Długość(m)
9.52	45
15.88	45

UPS - ca. 0,5 kg freonu

Rura (mm)	Długość(m)
9.52	15
15.88	15

Pomieszczenie radio (poddasze) - ca. 0,5 kg freonu

Rura (mm)	Długość(m)
9.52	ca. 15
15.88	ca. 15



# PROJEKT TECHNICZNY 3-FUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPŁA

## 1. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy węzła ciepła w remontowanym budynku Komendy miejskiej Policji w Gdańsku przy ul. Nowe Ogrody..

Projekt swym zakresem obejmuje następujące instalacje:

- moduł ciepła technologicznego dla wentylacji i centralnego ogrzewania
- moduł ciepłej wody użytkowej

## ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO PROJEKTU

Projekt wykonano w oparciu o założenia wg projektu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

## 2. OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

### ŹRÓDŁO CIEPŁA

Zasilanie węzła odbywać się będzie z sieci ciepłowniczej PEC wodą o parametrach 115/65 oC zimą i 65/25C latem.

### OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

Zadaniem węzła będzie zamiana wysokich parametrów poprzez wymienniki ciepła na parametry niskie: 80/55 oC wykorzystywane dla celów centralnego ogrzewania oraz wentylacji, przygotowania c.w.u. o temperaturze 60 oC . Jako przegrzew awaryjny służyć będzie grzałka elektryczna w zbiorniku cwu.

Obiegi C.O., C.T. zostaną zabezpieczone po stronie wtórnej poprzez zamknięte naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa, natomiast obiegi c.w.u. oraz woda uzdatniona zaworem bezpieczeństwa.

Węzeł ciepła projektuje się jako rozwiązanie kompaktowe zainstalowane na ramie samonośnej. Automatyka pogodowa oparta o produkty firmy TAC.

### BILANS CIEPŁA

Zapotrzebowanie ciepła:

Okres zimy

$Q_{CT\ CO}$	=	300kW
$Q_{CWU}$	=	20 kW
$Q_{Ct}$	=	24 kW

Okres lata

$Q_{CWU}$	=	20 kW
-----------	---	-------

Razem: $Q_L$	=	20 kW
--------------	---	-------

### PARAMETRY SIECI:

Temperatury (sezon grzewczy):

$$T_{s1}/T_{s2} = 115/65 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Temperatury (sezon letni):

$$T_{s1}/T_{s2} = 65/25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Ciśnienie dyspozycyjne

Ciśnienie nominalne:

### DOBÓR WYMIENNIKÓW

Dobrano wymienniki płytowe firmy APV.

Karty doboru wymienników w załączeniu.

**Dobór odmulacza po stronie wody sieciowej**

Dobrano odmulacz typ OISm 150/40 z siatką 300 o/cm<sup>2</sup>, SPAW – TEST.

Parametry pracy:

ciśnienie robocze 1,6 MPa = 16bar

temperatura robocza 150 C.

Dla wymaganego przepływu strata ciśnienia na odmulaczu 1 kPa.

### **Licznik ciepła**

Dobrano: LC1 – ULTRAFLOW + MULTICAL 601

Ciepłomierz ultradźwiękowy typ ULTRAFLOW 65-S/R DN50, poł. kołnierzowe,  $Q_n = 6 \text{ m}^3/\text{h}$  z czujnikami temperatury Pt500 DN=25mm  $\Delta p \text{ licz}=1 \text{ kPa}$ , KAMSTRUP

LC2 dla uzupełniania zładu – JS 90-1,5-G1-C t=90 °C

p=1,6 MPa; DN 15, POWOGAZ

### **Filtr po stronie wody sieciowej**

Dobrano filtr do armatury ciepłowniczej typ FS1, kołnierzowy, DN50, PN16, 300o/mm<sup>2</sup>,  $T_{\text{rob}}=150^\circ\text{C}$ ,  $\Delta p=10\text{kPa}$ ,  $Q_n = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ , POLNA

### **Dobór regulatorów różnicy ciśnień po stronie wysokich parametrów**

Zgodnie ze schematem węzła i specyfikacją materiałową

### **Obliczenie zapotrzebowania c.w.u.**

Obliczenia zawarte w odrębnym opracowaniu.

### **Zawór bezpieczeństwa na wymienniku c.w.u.**

Przyjęto zawór bezpieczeństwa z najmniejszą średnicą kanału dolotowego 20mm,  $D_{\text{wlot}} = 25\text{mm}$ , Ciśnienie otwarcia  $p = 0,6 \text{ MPa}$ .

### **Zawór bezpieczeństwa na wymienniku ct.**

Przyjęto zawór bezpieczeństwa najmniejszą średnicą kanału dolotowego 20mm,  $D_{\text{wlot}} = 20\text{mm}$ , Ciśnienie otwarcia  $p = 0,35 \text{ MPa}$ .

### **Dobór naczyń wzbiorniczych przeponowych c.t.**

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex N800 o pojemności całkowitej 300 l wyposażone w zawór bezpieczeństwa – patrz schemat.

### **Zawór bezpieczeństwa na wymienniku c.o .**

Obliczenia wykonano w oparciu o PN-B-02414

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR1915, DN32/40 (x2).

## **MATERIAŁ NA INSTALACJĘ**

### **Instalacja grzewcza**

WYSOKIE PARAMETRY 115/65°C

Rury stalowe bez szwu PN-80/H-74219 (grubościenne z odbiorem jakościowym ZETOM) armatura kołnierzowa,  $P_n = 2,5 \text{ MPa}$ ;  $t = 150 \text{ oC}$  /staliwna/

NISKIE PARAMETRY 80/55°C

Rurociągi wg. PN-79/H-74244 z odbiorem jakościowym ZETOM

Armatura zaporowa: dla średnic  $\leq \text{DN}50$  zawory kulowe, dla średnic  $> \text{DN}50$  klapy odcinające międzykołnierzowe.

$p = 1 \text{ MPa}$   $t=100^\circ\text{C}$

### **Instalacje ciepłej wody użytkowej**

Instalację ciepłej wody oraz zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych odpornych na temperaturę ciepłej wody użytkowej 80°C, załączyć atesty.

Armatura w obrębie węzła połączenie gwintowe lub spawane

$p=1,0 \text{ MPa}$   $t=100^{\circ}\text{C}$ .

Zamocowania przyrządów pomiarowych wg. BN-71/8973-02.

Tuleje ochronne do termometrów BN-71/8973-03.

## **PRÓBY CIŚNIENIOWE INSTALACJI**

### WYSOKIE PARAMETRY 115/65 °C

Ciśnienie robocze  $p_r = 1,6 \text{ MPa}$

Ciśnienie próbne  $p_p = 1,6 \times 1,25 = 2 \text{ MPa}$

Drugą próbę na gorąco na max. parametry pracy  $t = 130^{\circ}\text{C}$ .

Próbie wodną należy przeprowadzić z zachowaniem warunków PN-92/M-34031

### NISKIE PARAMETRY 80/55 °C

#### INSTALACJA, C.O. i C.T.

Rurociągi wody grzewczej 80/55C poddać próbie ciśnieniowej

$p = 1,5 \times p_r$

gdzie:

$p_p$  - ciśnienie próbne

$p_r$  - ciśnienie robocze

$p_p = 1,5 \times 0,6 = 0,9 \text{ MPa}$

Przyjmuję  $p_p = 1,0 \text{ MPa}$

Drugą próbę z armaturą na parametry robocze instalacji na zimno i gorąco.

Próby ciśnieniowe urządzeń np. zbiorników wg. D.T.R. producenta

#### INSTALACJA C.W.U.

Rurociągi ciepłej wody użytkowej poddać próbie ciśnieniowej

$p_p = 1,5 \times p_r$

gdzie:

$p_p$  - ciśnienie próbne

$p_r$  - ciśnienie robocze

$p_p = 1,5 \times 0,6 = 0,9 \text{ MPa}$

Przyjmuję

$p_p = 1 \text{ MPa}$

Drugą próbę z armaturą na parametry robocze instalacji na zimno i gorąco.

Próby ciśnieniowe urządzeń np. zbiorników wg. D.T.R. producenta.

**CAŁOŚĆ ARMATURY I URZĄDZEŃ POWINNA POSIADAĆ AKTUALNE ATESTY PZH!**

## **IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPLNA**

### **Izolacja antykorozyjna**

Powierzchnie zewnętrzne należy oczyścić do drugiego stopnia czystości KOR-3A i dwukrotnie pokryć farbą. Zestawy malarskie określono stosowanie do występującego środowiska N-PK-AC.

Rurociągi o temp. czynnika 3730K zamocowania i konstrukcje wsporcze należy zabezpieczyć przed korozją następująco:

- oczyścić powierzchnie do 2-go stopnia czystości pokryć podkładową farbą symbol 312002-270 o grubości warstwy 0,1 mm (100 um).
- po wyschnięciu pomalować dwukrotnie farbą syntetyczną nawierzchniową symbol 7962-000-850.

### **Izolacja cieplna**

Izolacja cieplna zgodnie ze stanem aktualnym przepisów Prawa Budowlanego.

Całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę  $100^{\circ}\text{C}$  po stronie niskich parametrów i  $150^{\circ}\text{C}$  po stronie wysokich parametrów oraz współczynnika przewodności cieplnej  $0,035 \text{ W/mK}$

Grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

#### UZUPEŁNIENIE ZŁADU INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

Woda dla uzupełniania instalacji wewnętrznych będzie pobierana z m.s.c. – zgodnie z wydanymi przez GPEC Warunkami przyłączenia do sieci ciepłowniczej 125/2010 poprzez rurociąg powrotny zainstalowany przed ciepłomierzem – poprzez otwarcie zaworów ręcznie.

Na schemacie punkt włączenia do wewnętrznej instalacji oznaczono cyfrą „1”. Uzupełnianie będzie realizowane poprzez ręczne otwarcie zaworów i kontrolowane ciśnienie w trakcie uzupełniania.

#### PRZEJŚCIA PRZES WYDZIELENIA POŻAROWE, POSADOWIENIA, ZAMOCOWANIA

Wszystkie przejścia instalacji rurowej przez ściany i stropy wydzieliń pożarowych należy odpowiednio uszczelnić w sposób zapewniający zachowanie wymaganej odporności ogniowej F2 (EI 120). /wymagane atesty pożarowe/ Stosując:

masę uszczelniającą, pęczniejącą,  
kołnierze przeciwpożarowe,  
kaskety ognioochronne

Urządzenia mocować do konstrukcji nośnej wg DTR producenta. Instalacje: kanały wentylacyjne, rurociągi, armaturę mocować do konstrukcji nośnej za pomocą podwieszek systemowych np. systemu ERICO, HILTI, NICZUK – METAL – Olsztyn

#### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Instalacje elektryczne zasilające urządzenia, oświetlenie, AKPiA wg odrębnego opracowania.

#### INSTALACJA WENTYLACJI

Węzeł będzie wyposażony w wentylację wywiewną w postaci wentylatora wyciągowego zainstalowanego w otworze okiennym – patrz zestawienie elementów wentylacji. Ilość wymian – 5 włączana okresowo za pomocą termostatu.

#### INSTALACJE WOD – KAN.

Węzeł jest wyposażony w studzienkę schładzającą oraz odpływ grawitacyjny do kanalizacji. Doprowadzona jest zimna woda DN20 ze złączką do węzła oraz zlew.

#### HAŁAS

Zgodnie z PN-87/B-02151/02 dopuszczalny maksymalny poziom dźwięku w odległości 1m od urządzenia w pomieszczeniu technicznym np. węzeł ciepła 65 dB. Strop oraz ściany powinny posiadać wymaganą izolację akustyczną i cieplną wg odrębnego opracowania. Dla uzyskania w/w warunków w węźle dobrano urządzenia o

niskich obrotach (pompy) oraz przepływy  $\leq 1$  m/s. Ponadto zastosowano łączniki amortyzacyjne w celu tłumienia i kompensacji drgań oraz redukcji hałasu.

### **DEZYNFEKCJA WODY**

W projekcie zaproponowano dezynfekcję ciepłej wody użytkowej- zabicie bakterii Legionella poprzez przegrzew termiczny.

Dodatkowo wprowadzono w zasobnikach grzałki elektryczne w celu podniesienia temperatury wody do  $t = 65\text{ }^{\circ}\text{C} \div 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . W czasie przegrzewu, wyłączyć pompę cyrkulacyjną, załączyć pompę ładującą zasobniki.

### **AUTOMATYKA**

Automatyka powinna być integralną częścią kompaktowego węzła ciepła zamontowaną na ramie węzła. Węzeł wyposażać w automatykę pogodową.

### **CZEŚĆ ELEKTRYCZNA**

Na ramie węzła należy zamontować szafę zasilająco-sterującą. Doprowadzić zasilanie o mocy max. 8 kW.

Wszelkie urządzenia połączyć systemem połączeń wyrównawczych do ramy węzła. Rama węzła powinna być wyposażona w wypust do podłączenia uziemienia obiektu.

### **REGULACJA, STEROWANIE I MONITOROWANIE WĘZŁA**

Do sterowania i monitoringu parametrów węzła zostanie zastosowany układ automatyki oparty o swobodnie programowalny sterownik TAC , komunikujący się w sieci LonWorks.

W skład zestawu automatyki wchodzi następujące elementy:

- sterownik swobodnie programowalny wraz z modułami wej./wyj.,
- zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi,
- termostaty bezpieczeństwa zabezpieczające przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury
- czujniki temperatury zanurzeniowe,
- czujnik temperatury zewnętrznej,
- przetwornik ciśnienia.

Program aplikacyjny sterownika zapewni realizację następujących funkcji:

- regulację pogodową temperatury c.o.,
- regulację pogodową temperatury c.t. na potrzeby klimatyzacji,
- stałowartościową regulację temperatury wody dla technologii c.w.u.
- ograniczanie temperatury wody sieciowej powrotnej w funkcji temperatury zewnętrznej,
- sterowanie załączaniem i wzajemna rezerwacja pomp;
- monitorowanie ciśnień i temperatur po stronie sieciowej i instalacyjnej,
- monitorowanie stanów pracy urządzeń w węźle,
- odczyt danych z ciepłomierzy poprzez sieć komunikacyjną.

zawory regulacyjne w instalacji technologicznej pracują kaskadowo. W chwili pojawienia się rozbioru ciepła, aż do osiągnięcia około 60÷70% zapotrzebowania zawór ZR1 otwiera się, gdy zawór ZR1 osiągnie pełne otwarcie, wyłącza się z regulacji, pozostaje całkowicie otwarty. Włącza się zawór ZR1'.

Sterownik i osprzęt z nim związany zostaną umieszczone w szafie zasilająco sterowniczej węzła ciepłego.

### **STABILIZACJA RÓŻNICY CIŚNIEŃ W WĘZLE**

Na przewodzie zasilającym węzeł ciepłego przewidziano trzy regulatory różnicy ciśnień jeden dla c.o. jeden dla c.t., jeden dla c.w.u.

Dla bezpiecznego pomiaru ciśnienia i temperatur w węźle, przewidziano termometry i manometry firmy KFA.

### **POMIAR ILOŚCI CIEPŁA CO I CT ORAZ C.W.U.**

Obwód ten służy do pomiaru zużycia energii cieplnej przez użytkownika węzła ciepłego do rozliczeń z dostawcą energii, a pomocniczo do ustawienia regulatora  $\Delta p$  (wymaganego natężenia przepływu przez węzeł poprzez odczyt wartości natężenia przepływu mierzonego wodomierzem).

Do pomiaru zużytej ilości energii cieplnej węzła zaprojektowano licznik ciepła LC1 firmy Kamstrup (ze standardowym optycznym wyjściem danych, baterią litową D, czujnikami temperatury PT500, z przewodami 3 m i 2 tuleją do czujników) , z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu.

Licznik ciepła składa się z:

uniwersalnej obudowy, która może być podłączona do mechanicznych lub statycznych przetworników przepływu jako urządzenie kompaktowe bądź naścienne;  
standardowego optycznego wyjścia danych;  
baterii litowej D;  
czujnik temp. PT 500 z przewodem 3 m i 2 tulejki do czujników.  
Ciepłomierze zostaną wyposażone w port komunikacyjny w standardzie LonWorks w celu transmisji danych do sterownika TAC

### **ZASADY DOBORU ELEMENTÓW REGULACYJNYCH**

Spadki ciśnienia dla wymienników płytowych wyznaczono wg danych producenta.  
Straty ciśnienia na filtrze powiększono w stosunku do wartości wynikających z danych katalogowych o 50% (osad na siatce filtracyjnej). Spadki ciśnienia na zaworach regulacyjnych obliczono na podstawie nominalnych współczynników przepływu z danych katalogowych.

### **MONTAŻ AUTOMATYKI**

Urządzenia automatyki należy montować po zakończeniu wszystkich robót spawalniczych i budowlanych oraz po przepłukaniu instalacji trwającej, co najmniej 72 godziny. Montaż i połączenia prowadzić w oparciu o rysunki. Położenie zaworów i elementów pomiarowych wykonywać zgodnie ze schematem węzła.

Zawory regulacyjne należy zamontować na rurociągach poziomych dla c.o., ct i c.w.u siłownikiem pionowo do góry, regulator dp/v siłownikiem pionowo w dół, zgodnie z zaznaczonym kierunkiem przepływu na zaworze.

Sterownik elektroniczny należy zamontować na ścianie. Stopień ochrony IP54.

Czujnik temperatury regulowanej c.o. należy umieścić na rurociągu zasilającym i powrotnym jak najbliżej wymienników.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na płn ścianie budynku na wysokości min 3m. Przepust przez ściany kabla sygnałowego należy prowadzić w rurach ochronnych.

Czujnik temperatury c.w.u. należy montować na przewodzie za wymiennikiem, tak , by cała powierzchnia znalazła się w kontakcie z wodą.

Nastawy urządzeń automatyki

Nastawa STB – 75 °C dla c.w.u.

Nastawa STW – 90 °C dla c.o. i c.t.

Temperatura przegrzewu (sanityzacji) c.w.u. – 70 stC przez minimum ½ h

### **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU**

Całość robót wykonać zgodnie z W.T.W. I O.R.B.M. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Próby ciśnieniowe należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

### **WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW**

- Schemat technologiczny węzła ciepła
- Zestawienie elementów węzła ciepła

PROJEKTANT:

mgr inż. Marcin Surowiec  
upr. bud. POM/0016/POOS/05

OPRACOWUJĄCY:

mgr inż. Marcin Surowiec

Załącznik. nr 1 - Lista elementów węzła cieplnego					
<b>Obiekt:</b>		KMP Gdańsk ul. Nowe Ogrody			
Oznaczenie	Nazwa	Opis		Producent	szt.
S1	Przepływomierz z licznikiem ciepła	Typ	Multical 601 + Ultraflow 65-S/R		1
		Qn [m3/h]	6		
		dp [kPa]	-		
		DN	25		
		Klasa czujników	Pt500		
		Materiał	żeliwo		
S2	Magnetoodmulacz	Typ	OISm 150/40		1
		Siatka [o/cm2]	300		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	150		
		podł.	kołnierz		
		DN	40		
		dp [kPa]			
		Materiał	stal		
S3	Filtr siatkowy	Typ	FS1		2
		Siatka [o/cm2]	300		
		DN	50		
		PN	16		
		dp [kPa]	1.8		
		podł.	kołnierz		
		temp.rob. [C]	150		
		Materiał	żeliwo		
S4	Zawór odcinający	Typ			4
		DN	50		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	150		
		organ.wyk.	kula		
		materiał	stal		
		typ przył.	spawane		
S4a	Zawór odcinający	Typ			2
		DN	20		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	150		
		organ.wyk.	kula		
		materiał	stal		
		typ przył.	spawane		
S5	Zawór odcinający	Typ			2
		DN	32		
		PN	16		
		temp.rob.	150		

		[C]		
		organ.wyk.	kula	
		materiał	stal	
		typ przył.	spawane	
SM	Manometr tarczowy	zakres pom. [bar]	0-25	9
		śr. [mm]	100	
ST	Temometr tarczowy	zakres pom. [C]	0-200	2
		śr. [mm]	100	
S1a	Regulator różnicy ciśnień	Typ	DA516	1
		DN	25/32	
		PN	16	
		kVs [m3/h]	-	
		temp.rob. [C]	150	
		Materiał	żeliwo	
		Funkcje	-	
		Inne	-	
S1b	Zawór regulacyjny 2-drogowy	Typ		1
		DN	32	
		PN	16	
		kVs [m3/h]	16	
		temp.rob. [C]	150	
		siłownik	-	
		Materiał	Żeliwo	
		Funkcje	bezpieczeństwa	
S1c	Zawór równoważący	Typ	STAD40	1
		DN	40	
		PN	16	
		kVs [m3/h]	-	
		temp.rob. [C]	150	
		* nastawa	4	
		Materiał	żeliwo	
		Funkcje	odcięcie, pomiar	
S2a	Regulator różnicy ciśnień	Typ	DA516 15/20	1
		DN	15/20	
		PN	16	
		kVs [m3/h]	-	
		temp.rob. [C]	150	
		Materiał	żeliwo	
		Funkcje	-	
		Inne	-	
S2b	Zawór regulacyjny 2-drogowy	Typ		1
		DN	15	
		PN	16	
		kVs [m3/h]	4	
		temp.rob. [C]	150	
		siłownik		



		Materiał	Żeliwo		
		Funkcje	bezpieczeństwa		
S2c	Zawór równoważący	Typ	STAD20		1
		DN	20		
		PN	16		
		kVs [m3/h]	-		
		temp.rob. [C]	150		
		* nastawa	3.74		
		Materiał	żeliwo		
		Funkcje	odcięcie, pomiar		
S3a	Regulator różnicy ciśnień	Typ	DA516 15/20		1
		DN	15/20		
		PN	16		
		kVs [m3/h]	-		
		temp.rob. [C]	150		
		Materiał	żeliwo		
		Funkcje	-		
		Inne	-		
S3b	Zawór regulacyjny 2-drogowy	Typ			1
		DN	15		
		PN	16		
		kVs [m3/h]	4		
		temp.rob. [C]	150		
		siłownik			
		Materiał	Żeliwo		
		Funkcje	bezpieczeństwa		
S3c	Zawór równoważący	Typ	STAD20		1
		DN	20		
		PN	16		
		kVs [m3/h]	-		
		temp.rob. [C]	150		
		* nastawa	3.74		
		Materiał	żeliwo		
		Funkcje	odcięcie, pomiar		
Uzupełnianie zładu	Zawór odcinający	Typ			3
		DN	20		
		PN	25		
		temp.rob. [C]	150		
		organ.wyk.	kula		
		materiał			
		typ przył.	spawany		
	Filtr siatkowy	Typ			1
		Siatka [o/cm2]	300		
		DN	20		
		PN	25		
		dp [kPa]			
		podł.	kołnierz		

	Reduktor ciśnienia	temp.rob. [C]	150		1
		Materiał	żeliwo		
		Typ			
		DN	20		
		PN	16		
		p.wej. [bar]	16		
		p.wyj. [bar]	5.5		
		temp.rob. [C]	150		
		podł.			
		Materiał			
	Wodomierz	Typ	JS-90-1,5-G1-C		1
		Qn [m3/h]	1.5		
		dp [kPa]			
		DN	15		
		PN	25		
		Materiał			
	Zawór zwrotny	Typ	SOCLA		2
		DN	20		
		PN	25		
		temp.rob.[C]	150		
		materiał			
		typ przył.	gwint		
	Zawór spustowy	Typ			12
		DN	15		
		PN	25		
		temp.rob. [C]	150		
		organ.wyk.	kula		
		materiał			
		typ przył.	spawany		
1	Płytowy wymiennik ciepła	Typ			1
		Moc [kW]	300		
		Ilość płyt			
		Materiał	<b>AISI316</b>		
		Przyłącza [DN]			
2	Płytowy wymiennik ciepła	Typ			1
		Moc [kW]	24		
		Ilość płyt			
		Materiał	<b>AISI316</b>		
		Przyłącza [DN]			
3	Płytowy wymiennik ciepła	Typ			1
		Moc [kW]	20		
		Ilość płyt			
		Materiał	<b>AISI316</b>		
		Przyłącza [DN]			
C1	Zawór bezpieczeństwa	Typ	SYR1915		2
		Dwłot.	DN32		
		Dwyłot.	DN40		

		p.nast.	3.5		
C1a	Zawór bezpieczeństwa	Typ	SYR1915		2
		Dwlot.	DN20		
		Dwylot.	DN25		
		p.nast.	3.5		
C2	Kłapa odcinająca	Typ			3
		DN	80		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	klapa		
		materiał	żeliwo		
		typ.przył.	międzykołn.		
C3	Filtr siatkowy	Typ	FS1		1
		siatka	300		
		DN	80		
		PN	16		
		dp [kPa]	10		
		podł.	kołn.		
		temp.rob. [C]	150		
		Materiał	żeliwo		
C3a	Filtr siatkowy	Typ	FS1		1
		siatka	300		
		DN	32		
		PN	16		
		dp [kPa]	10		
		podł.	kołn.		
		temp.rob. [C]	150		
		Materiał	żeliwo		
C5	Kłapa odcinająca	Typ			3
		DN	32		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	klapa		
		materiał	żeliwo		
		typ.przył.	międzykołn.		
C6	Kłapa odcinająca	Typ			2
		DN	65		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	klapa		
		materiał	żeliwo		
		typ.przył.	międzykołn.		
C8	Zawór równoważący	Typ	STAD		1
		DN	32		
		PN	16		
		kVs [m3/h]	-		
		temp.rob. [C]	100		

		* nastawa	2.34		
		Materiał	żeliwo		
		Funkcje	odcięcie		
C10	Zawór równoważący	Typ	STAD		1
		DN	40		
		PN	16		
		kVs [m3/h]	-		
		temp.rob. [C]	100		
		* nastawa	2.79		
		Materiał	żeliwo		
		Funkcje	odcięcie		
C11	Kłapa zwrotna	Typ			1
		DN	32		
		PN	16		
		temp.rob.[C]	100		
		materiał			
		typ przył.	międzykołn.		
C16	Kłapa odcinająca	Typ			1
		DN	40		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	kłapa		
		materiał	żeliwo		
		typ.przył.	międzykołn.		
C13	Kłapa zwrotna	Typ			1
		DN	40		
		PN	16		
		temp.rob.[C]	100		
		materiał			
		typ przył.	międzykołn.		
C17	Zawór odcinający z blokadą niepowołanego zamknięcia	Typ			1
		DN	25		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	kula		
		materiał	mosiadz		
		typ przył.	gwint wewn.		
	Zawór spustowy	Typ			4
		DN	15		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	kula		
		materiał	mosiadz		
		typ przył.	gwint wewn.		
ZMA	Zawór regulacyjny 3-drogowy	Typ	V311		1
		DN	32		
		PN	16		
		kVs [m3/h]	16		
		temp.rob.	100		

		[C]		
		siłownik		
		Materiał	żeliwo	
		Funkcje	mieszający	
CZ1	Naczynie wzbiórcze membranowe	Typ		1
		Pojemność [l]	400	
		p.rob. [bar]	6	
		Pel [W]	-	
		temp.rob.[C]	100	
CZ2	Naczynie wzbiórcze membranowe	Typ		1
		Pojemność [l]	100	
		p.rob. [bar]	6	
		Pel [W]	-	
		temp.rob.[C]	100	
CP1	Pompa obiegowa	Typ		1
		Q [m3/h]	1.5	
		H [mH2O]	6	
		Pel [W]	400	
		typ przył.	kołnierz	
		*falownik	tak	
CP2	Pompa obiegowa	Typ		1
		Q [m3/h]	13.7	
		H [mH2O]	8	
		Pel [W]	330	
		typ przył.	kołnierz	
		*falownik	tak	
CM	Manometr tarczowy	zakres pom. [bar]	0-16	11
		śr. [mm]	100	
CT	Temometr tarczowy	zakres pom. [C]	0-100	7
		śr. [mm]	100	
W1	Zawór bezpieczeństwa	Typ		2
		Dwłot.	DN20	
		Dwylot.	DN25	
		p.nast.	6	
SV	Zawór bezpieczeństwa	Typ		1
		Dwłot.	DN25	
		Dwylot.	DN32	
		p.nast.	5	
W2	Zawór odcinający	Typ		5
		DN	40	
		PN	16	
		temp.rob. [C]	100	
		organ.wyk.	kula	
		materiał	mosiądz	
		typ przył.	gwint wewn.	
W3	Zawór odcinający	Typ		2
		DN	25	
		PN	16	

		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	kula		
		materiał	mosiądz		
		typ przył.	gwint wewn.		
F1	Filtr siatkowy	Typ			1
		siatka	200		
		DN	25		
		PN	16		
		dp [kPa]			
		podł.	gwint wewn.		
		temp.rob. [C]	100		
		Materiał	mosiądz		
F2	Filtr siatkowy	Typ			1
		siatka	200		
		DN	40		
		PN	16		
		dp [kPa]			
		podł.	gwint wewn.		
		temp.rob. [C]	100		
		Materiał	mosiądz		
W4	Zawór zwrotny	Typ			1
		DN	32		
		PN	16		
		temp.rob.[C]	100		
		materiał	mosiądz		
		typ przył.	gwint wewn.		
W5	Zawór zwrotny	Typ			1
		DN	25		
		PN	16		
		temp.rob.[C]	100		
		materiał	mosiądz		
		typ przył.	gwint wewn.		
WZ1	Zbiornik buforowy	Typ			1
		Pojemność [m3]	1		
		Grzałki el. [kW]	6		
		p.rob. [bar]	6		
		PN	10		
		*Króćce			
		*Wymiary			
WZ2	Naczynie wzbiornicze	Typ			1
		Pojemność [l]	33		
		p.rob. [bar]	6		
		temp.rob.[C]	100		
WM	Manometr tarczowy	zakres pom. [bar]	0-16		7
		śr. [mm]	100		
	Zawór spustowy	Typ			4

		DN	15		
		PN	16		
		temp.rob. [C]	100		
		organ.wyk.	kula		
		materiał	mosiądz		
		typ przył.	gwint wewn.		
WP1	Pompa ładująca	Typ			1
		Q [m3/h]	6.7		
		H [mH2O]	4		
		Peł [W]	190		
		typ przył.	kołnierz		
		*falownik	tak		
WP2	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	Typ			1
		Q [m3/h]	2.16		
		H [mH2O]	1.18		
		Peł [W]	22		
		typ przył.	gwint wewn.		
		*falownik	tak		