

TOM 3 - INSTALACJE SANITARNE

TEMAT:

**PRZEBUDOWA BUDYNKU PO BYŁEJ JEDNOSTCE WOJSKOWEJ
WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA Z BIUROWEJ
NA BIUROWO-USŁUGOWĄ
Z PORADNIA PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNA
na działce nr 37/23 w Górze Kalwarii przy ul. Dominikańskiej 9**

INWESTOR:

**Starostwo Powiatowe w Piasecznie
05-500 Piaseczno, ul. Chyliczkowska 14**

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

FAZA:

PROJEKT WYKONAWCZY

DATA:

KWIECIEŃ 2018

OPRACOWAŁ: mgr inż. Roman Kosiarski

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Andrzej Rzepecki
St-51/75

SPRAWDZIŁA: mgr inż. Bogumiła Rzepecka
St-441/77

Zawartość opracowania:

I.	Opis techniczny	str.3
1.	Uwagi ogólne	str.3
2.	Zakres opracowania	str.4
3.	Podstawa opracowania	str.4
4.	Zagadnienia BHP	str.4
5.	Projekty związane	str.5
6.	Instalacja c.o.	str.5
7.	Instalacja c.t.	str.6
8.	Grzejniki	str.7
9.	Przewody	str.8
10.	Osprzęt i armatura	str.8
11.	Regulacja	str.9
12.	Izolacja termiczna	str.9
13.	Próby oraz warunki techniczne i wymagania przy odbiorze	str.10
14.	Zestawienie podstawowych materiałów	str.11
II.	Rysunki	
1.	Rzut parteru	rys. nr co-1
2.	Rzut piętra 1	rys. nr co-2
3.	Rzut piętra 2	rys. nr co-3
4.	Rozwinięcie instalacji c.o.	rys. nr co-4
5.	Rozwinięcie instalacji c.t.	rys. nr co-5

I OPIS TECHNICZNY

1. Uwagi ogólne

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy budowy instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w przebudowywanym budynku łączności na budynek biurowo-usługowy.

Budynek jest dwupiętrowy niepodpiwniczony. Wybudowany został w technologii tradycyjnej. W części środkowej znajduje się holl wejściowy i klatka schodowa.

Na parterze zaprojektowane zostały dodatkowe wejścia do lokali usługowych.

Budynek został podzielony na osiem wyodrębnionych części, które będą z możliwością wynajmowania odrębnym najemcom.

Przyjęte parametry dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania:

- $\Phi_{HL\ co} = 74,6 \text{ kW (c.o.)}$
- $T_z/T_p = 75/55 \text{ }^\circ\text{C}$
- $\Phi_{HL\ ct} = 70 \text{ kW (c.t.)}$
- $T_z/T_p = 70/50 \text{ }^\circ\text{C}$
- 240 litrów

Źródłem ciepła instalacji centralnego ogrzewania w budynku będzie projektowany węzeł cieplny trój funkcyjny (c.o. , c.t. , c.w.u.).

Przewody instalacji c.o. projektuje się z rur wielowarstwowych HT/PE-RT (PN nie mniej niż Pmax 1.0MPa, Trobocza nie mniej niż 90°C) łączonych na zaciski.

Rozprowadzenie podposadzkowe projektuje się w systemie rozdzielaczowo – trójnikowym. Przewody rozdzielcze prowadzone będą pod sufitem parteru (po wierzchu), pozostałe rurociągi będą w bruzdach lub w warstwach podłogi.

Przewody instalacji c.t. projektuje się z rur j.w. łączonych na zaciski. Przewody należy prowadzić podobnie jak przewody rozdzielcze instalacji c.o. pod stropami lub w wypadku pionów w bruzdach ściennych.

Projektuje się ogrzewanie za pomocą grzejników płytowych stalowych z podłączeniem dolnym. Grzejniki w pomieszczeniach gdzie mogą przebywać dzieci projektuje się jako obudowane.

Współczynniki przenikania ciepła U znajdują się w punkcie 14 niniejszego opracowania .

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi :

- Instalacja centralnego ogrzewania do grzejników w pomieszczeniach.
- Instalacja ciepła technologicznego dla potrzeb central wentylacyjnych i kurtyn powietrznych.

3. Podstawa opracowania

Projekt został opracowany na podstawie:

- dokumentacji architektonicznej
- umowy z Inwestorem,
- uzgodnień z Inwestorem i Użytkownikiem.

4. Zagadnienia BHP

Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z czynnikiem grzejnym - wodą o niskich parametrach do 90/70 °C i ciśnieniu do 0,6 MPa.

Należy przestrzegać ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy jakie zawarte są w Rozporządzeniu MPiPS z dnia 26.09.97 (Dz. U. nr 129 poz. 884)

Zainstalowane urządzenia i materiały powinny spełniać warunki wymagane przez:

Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dn. 20.05.1994 r. w/s ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (MP nr 39 poz.335) z późniejszymi zmianami.

Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny posiadać ochronę przeciwporażeniową.

5. Projekty związane

- projekt architektoniczno-budowlany
- projekt instalacji wod-kan, c.w.u.
- projekt instalacji elektrycznej
- projekt wentylacji mechanicznej

6. Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja c.o. ma za zadanie doprowadzenie do poszczególnych pomieszczeń budynku ciepła, w wielkości zapewniającej wymaganą temperaturę obliczeniową. Jest to ciepło kompensujące straty związane z przenikaniem ciepła przez przegrody budowlane. Dodatkowo ciepło związane z ogrzaniem powietrza dostarczane będzie przy pomocy wentylacji mechanicznej i instalacji c.t..

W/w temperatury obliczeniowe wewnętrzne i zewnętrzne przyjęto wg RMI z dnia 12 kwietnia 2002r z późniejszymi zmianami.

Temp. zew. (III strefa klimatyczna) tj. -20°C ; Temp. wew. przyjęto:

Pomieszczenia biurowe, usługowe , korytarze, w.c. = 20°C

Komunikacja (holl, klatka schodowa) = 16°C

Łazienki i przebieralnie = 24°C

Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń obliczono przy pomocy programu wspomagającego projektowanie Audytor OZC.

Przyjęto ogrzewanie wodne, pompowe, z rozdzielaczem dolnym. Podłączenie grzejników w systemie rozdzielaczowo – trójnikowym podposadzkowym. Grzejniki stalowe płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym, z zasileniem kontowym od dołu, wychodzącym ze ściany.

7. Instalacja c.t.

Instalacja ciepła technologicznego ma zadanie doprowadzić ciepło do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz kurtyn powietrza. Zaprojektowana została z rur wielowarstwowych HT/PE-RT stalowych.

W wypadku nagrzewnic central wentylacyjnych instalacja c.t. doprowadzona będzie w miejsce montażu central i zakończona zaworami odcinającymi . Armatura regulacyjna obiegów nagrzewnic będzie po stronie najemców lokali.

Do centrali NH-WH zaprojektowany został układ mieszania z zaworem 3D i pompą. Układ mieszania zainstalowany będzie pod sufitem piętra drugiego w warstwie stropu podwieszono obudowującego kanały wentylacji. Do układu należy wykonać rewizje umożliwiające łatwy dostęp.

Zawór 3D oraz automatyka sterująca dostarczona będzie z centralą.

Odcinek c.t. prowadzony na dachu należy zaizolować i obudować blachą ocynkowaną.

Kurtyny powietrza dobrane zostały do wielkości drzwi zewnętrznych hollu wejściowego oraz drzwi zewnętrznych lokali usługowych.

W wypadku kurtyn w hollu poza zabezpieczeniem pomieszczeń przed dostępem powietrza zewnętrznego pracą ich sterować będzie termostat pomieszczeniowy, który by dogrzać pomieszczenie do temp.16°C załączać będzie w kurtynie bieg pierwszy wentylatora.

W wypadku pomieszczeń usługowych parteru włączenie kurtyny będzie od otwarcia drzwi.

Zestawienie kurtyn

Oznaczenie	Sterowanie: T- termostat pom. D – otwarcie drzwi	Nagrzewnica		Moc kW
		Typ czynnika	Parametry czynnika	
		-	°C / °C	
KH1	T , D	Woda	70/50	22,6
KH2	T , D	Woda	70/50	22,6
KC	D	Woda	70/50	7,1
KC	D	Woda	70/50	7,1
KD	D	Woda	70/50	7,1
KD	D	Woda	70/50	7,1

Zestawienie central wentylacyjnych

Oznaczenie	Wykonanie	Nagrzewnica		Moc kW
		Typ czynnika	Parametry czynnika	
		-	°C / °C	
NA-WA	Wewnętrzna	Woda	70/50	2,7
NB-WB	Wewnętrzna	Woda	70/50	4,4
NC-WC	Wewnętrzna	Woda	70/50	7,1
ND-WD	Wewnętrzna	Woda	70/50	7,1
NE-WE	Wewnętrzna	Woda	70/50	2,7
NF-WF	Wewnętrzna	Woda	70/50	2,7
NG-WG	Wewnętrzna	Woda	70/50	2,5

NH-WH	Wewnętrzna	Woda	70/50	11,5

Do wymiarowania źródła ciepła przyjęta została połowa mocy kurtyn powietrza=
 $73,6/2+40,7 = 77,5\text{kW}$

8. Grzejniki

Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe, z podłączeniem dolnym, o wysokościach 60, 90 z blachą konwektorową między płytami.

Dodatkowo w wypadku pomieszczeń o podwyższonej wilgotności (łazienki, wc) grzejniki będą w wariacie z zabezpieczeniem antykorozyjnym z panelem przednim gładkim (np. PLANE).

Grzejniki są fabrycznie pokryte emalią koloru białego i nie wymagają malowania.

Wszystkie grzejniki w pomieszczeniach gdzie mogą przebywać dzieci będą obudowane.

Dopuszcza się zastosowanie grzejników różnych producentów pod warunkiem zachowania minimum parametrów: T robocze, P robocze, oraz tych samych mocach cieplnych i zbliżonych wielkościach.

9. Przewody

Przewody instalacji c.o. projektuje się z rur wielowarstwowych HT/PE-RT (Pmax nie mniej niż 1.0MPa, Tmax nie mniej niż 90°C) łączonych na zaciski. Rozprowadzenie podposadzkowe projektuje się w systemie rozdzielaczowo-trójnikowym. Kompensacja przewodów układem samokompensacyjnym.

Należy stosować podpory systemowe zgodnie z wytycznymi producenta rur. Dopuszcza się zastosowanie rur różnych producentów pod warunkiem zachowania minimum parametrów: Tmax, Pmax.

10. Osprzęt i armatura

Na grzejnikach zainstalowane będą wbudowane zawory termostacyjne z nastawą .

Na podłączeniach grzejników należy zastosować bloki podłączeniowe – zaworowe kontowe, umożliwiające podłączenie ich od dołu ze ściany.

Pod pionami zastosowane zostaną zawory odcinające.

Przed rozdzielaczami w szafkach rozdzielaczowych zamontowane będą zawory regulacyjne automatycznie stabilizujące ciśnienie, oraz ciepłomierze mierzące zużycie ciepła dla poszczególnych wydzielonych części.

Przed kurtynami powietrza zainstalowane zostaną zawory regulacyjne – regulatory przepływu. W wypadku centrali dachowej zastosowany zostanie układ mieszania z zaworem trójdrogowym (dostarczonym wraz z centralą) oraz pompą. Układ mieszania umieszczony będzie w obudowie centrali.

Ciepło technologiczne również zostanie opomiarowane ciepłomierzami, które umieszczone będą w suficie podwieszanym przy nagrzewnicach .

W celu odpowietrzenia pionów instalacji c.o. c.t. należy zastosować odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi .

Wszystkie zawory należy łączyć z instalacją połączeniami gwintowanymi rozłącznymi.

Dopuszcza się zastosowanie różnych producentów pod warunkiem zachowania minimum parametrów: $T_{max}=100^{\circ}C$, $P_{obocze} = 1MPa$, funkcji, oraz ,że po zmianie armatury regulacyjnej konieczne jest wykonanie ponownych obliczeń hydraulicznych instalacji.

11. Regulacja

Regulacja stała przy grzejnikach poprzez zawory termostacyjne z nastawą wstępną.

Przy rozdzielaczach przez stabilizatory ciśnienia, na rozdzielaczu c.o.w węźle poprzez zawory z nastawą.

Przed kurtynami i nagrzewnicami poprzez regulatory przepływu, oraz na rozdzielaczu c.t. poprzez zawory z nastawą. Przed zamontowaniem głowic

termostatycznych i regulacją wstępną zaworów instalację należy kilkakrotnie przepłukać ustawiając wszystkie zawory na pełny przelot.

12. Izolacja termiczna

Rurociągi grzewcze należy izolować materiałem o $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, na temp. do 100°C , wg tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$)
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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Uwaga: przewody prowadzone w podłodze izolować zgodnie z Lp.6.

13. Próby oraz warunki techniczne i wymagania przy odbiorze.

Próbę szczelności i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- 1- Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- 2- Wymaganiach Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – Warunki techniczne

wykonania i odbioru instalacji grzewczych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, Wydawca: COBRTI INSTAL Warszawa oraz Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, Warszawa.

Uwaga:

W zładzie należy utrzymywać stan jakościowy wody zgodny z obowiązującą normą PN-93/C-04607.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Montaż, próby i odbiór instalacji c.o. z rur z tworzyw sztucznych należy prowadzić wg wytycznych dostawcy rur.

Ciśnienie próbne instalacji: $P_{pr} = P_r + 2\text{bar}$ (nie mniej niż 4bar) = 3 + 2 = 5 bar .

14. Zestawienie podstawowych materiałów (instalacja c.o.).

Rury wielowarstwowe z wkładką aluminiową, $T_{\text{max}} = 95$ st. $P_{\text{max}} = 1.0$ MPa
Np. Herz HT/PE-RT.

Dn50x4	L=60m
Dn40x3,5	L=85m
Dn32x3	L=30m
Dn26x3	L=40m
Dn20x2	L=75m
Dn18x2	L=120m
Dn16x2	L=1200m

Armatura :

Zawór kulowy z dźwignią. DN 10 - 80. Maks. temp. 110 °C, maks. ciśnienie 16 bar.
Np. Typ 1 2100 0x firmy Herz.

dn15 14szt. (w tym spustowe w węźle i pod pionami)

dn32 7szt. (w tym spustowe w węźle)

dn40 1szt.

Zawór kulowy z pokrętle. DN 10 - 32. Maks. temp. 110 °C, maks. ciśnienie 40 bar.
Np. Typ 1 2100 1x firmy Herz (przy rozdzielaczach).

dn15 2szt.

dn20 10 szt.

dn25 6 szt.

Korpus obejścia do grzejników kompaktowych do instalacji dwururowych, kątowy, z odcięciem, niklowany. Maks. temp. 120 °C, maks. ciśnienie 10 bar, kvs 1,23.

Przyłącze 3/4 gz ze stożkiem (eurokonus) x 3/4 gw ze swobodną nakrętką. Np. Typ HERZ-3000 1 3766 11.

dn20 76 szt.

Regulator różnicy ciśnienia, wykonanie żółte. Dwa otwory spustowe zaślepięte korkami. DN 15 - 50. Maks. temp. 120 °C, maks. ciśnienie 16 bar, kvs 2.66 ... 14.95. Zakres nastaw 5 - 30 kPa. Przyłącze 3/4 gz ze stożkiem (eurokonus) x 3/4 gz ze stożkiem (eurokonus) ... 2 3/8 gz x 2 3/8 gz. Np. Typ 1 4002 4x firmy Herz.

dn15 7szt.

dn20 1szt.

dn25 1szt.

Filtr siatkowy, wykonanie żółte, oczka siatki 0,75 mm. DN 15 - 80. Maks. temp. 120 °C, maks. ciśnienie 10 bar, kvs 3,1 ... 148,6. Przyłącze 1/2 gw x 1/2 gw ... 3 gw x 3 gw. Np. Typ 1 4111 1x firmy Herz.

dn15 1szt.

dn20 5 szt.

dn25 3 szt.

Zawór regulacyjny z zaworami pomiarowymi, figura skośna, wykonanie żółte, DN 15 - 80. Dwa otwory spustowe zaślepięte korkami. Maks. temp. 130 °C (DN 15 - 32) i 110 °C (DN 40 - 80), maks. ciśnienie 16 bar, kvs 4,75 ... 133,2. Przyłącze 1/2 gw x 1/2 gw ... 3 gw x 3 gw. Np. Typ STRÖMAX-M 1 4117 5x firmy Herz.

dn15 1szt.

dn20 5 szt.

dn25 3 szt.

dn32 1 szt.

dn40 1 szt.

Rozdzielacz mieszkaniowy z zaworami odcinającymi (do kompletacji wg. rysunku rozwinięcia) – uwaga średnice rozdzielacza przyjmować jak na rysunku.

Dn25 – 4 odgałęzienia (2szt.)

Dn25 – 3 odgałęzienia (2szt.)

Dn25 –2 odgałęzienia (2szt.)

Dn32 –4 odgałęzienia (2szt.)

Dn32 –5 odgałęzień (2szt.)

Dn20 –2 odgałęzienia (8szt.)

Rozdzielacz rurowy Dn65 L=2m -2szt.

Manometr techniczny – 2szt.

Termometr techniczny 3 szt.

Odpowietrznik automatyczny z filtrem i zaworem stopowym (np. Taco) – 4szt.

Ciepłomierz kompaktowy typ HYDROCAL DN15, przepływ minimalny $q_i = 24$ l/h, przepływ nominalny $q_p = 0,6$ m³/h długość L = 110 mm. Maksymalna temperatura

pracy $T_{max} = 90$ st. NP. HYDROCAL 2 RFM-TXH z modułem radiowym firmy BMETERS. – 9 szt.

Grzejniki:

Grzejnik stalowy płytowy Np. THERM X2 PLAN-V firmy KERMI , typ PTV 22, wysokość $H = 600$ mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym, Maksymalna temperatura wody 110 °C, maks. ciśnienie robocze 10 barów. Grzejnik w wariacie cynkowanym. Zawory grzejnikowe wyposażyc w głowice termostacyjne.

PLAN-22V-60	1,205 m	1 szt.
PLAN-22V-60	1,005 m	1 szt.
PLAN-22V-60	0,705 m	1 szt.
PLAN-22V-60	0,605 m	4 szt.
PLAN-22V-60	0,505 m	2 szt.

Grzejnik stalowy płytowy np. PURMO Ventil Compact, typ CV22, wysokość $H = 900$ lub 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym, typ 165 11 62-66 firmy Oventrop. Zawory grzejnikowe wyposażyc w głowice termostacyjne.

CV22-90	1,000 m	1 szt.
CV22-60	1,800 m	1 szt.
CV22-60	1,200 m	17 szt.
CV22-60	1,100 m	1 szt.
CV22-60	1,000 m	9 szt.
CV22-60	0,900 m	8 szt.
CV22-60	0,800 m	18 szt.
CV22-60	0,700 m	5 szt.
CV22-60	0,600 m	5 szt.
CV11-60	1,100 m	1 szt.
CV11-60	0,600 m	1 szt.

Zestawienie podstawowych materiałów (instalacja c.t.)

Kurtyny powietrza dobrac wg. opisu dzialania oraz rozmiarow otworow drzwiowych np. kurtyny Sonninger typu GUARD 200W i GUARD100W

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Lp	Typ urządzenia	Ilość
1	Kurtyna powietrzna GUARD 200W - nowy model	2
2	Zestaw uchwyków GUARD poziomy	2
3	Wyłącznik magnetyczny GUARD	2
4	Termostat pomieszczeniowy	2
5	szafa sterująca - sterownik mały/duży bieg	2
6	Kurtyna powietrzna GUARD 100W - nowy model	4
7	Zestaw uchwyków GUARD poziomy	4
8	Wyłącznik magnetyczny GUARD	4
9	Panel COMFORT (regulacja prędkości i termostat)	4

Rury wielowarstwowe z wkładką aluminiową, $T_{max} = 95$ st. $P_{max} = 1.0$ MPa
Np. Herz HT/PE-RT.

Dn50x4 L=35m
Dn40x3,5 L=110m
Dn32x3 L=75m
Dn26x3 L=50m
Dn20x2 L=10m
Dn18x2 L=100m

Zawór kulowy z dźwignią. DN 10 - 80. Maks. temp. 110 °C, maks. ciśnienie 16bar.
Np. Typ 1 2100 0x firmy Herz.
Dn40 – 2 szt

Zawór kulowy z pokrętelem. DN 10 - 32. Maks. temp. 110 °C, maks. Ciśnienie 40bar
Np. Typ 1 2100 1x firmy Herz.
Dn15-42szt. (w tym spustowe)
Dn20-8szt.
Dn25-11szt.
Dn32-6szt.

Regulator przepływu z zaworami pomiarowymi, przystosowany do współpracy z napędem elektrycznym. DN 15 - 50. Maks. temp. 120 °C, maks. ciśnienie 16 bar, kvs 0,4 ... 5,0. Zakres nastaw 40 - 400 l/h ... 500 - 5000 l/h. Np. typ 1 4006 firmy Herz
Dn15-11szt.
Dn20-1szt.
Dn25-2szt.

Filtr siatkowy, wykonanie żółte, oczka siatki 0,75 mm. DN 15 - 80. Maks. temp. 120 °C, maks. ciśnienie 10 bar, kvs 3,1 ... 148,6. Np. Typ 1 4111 1x firmy Herz.
Dn15-6szt.

Dn25-4szt.

Dn32-2szt.

Zawór regulacyjny z zaworami pomiarowymi, figura skośna, DN 15 - 80.. Maks. temp. 110 °C, maks. ciśnienie 16 bar, kvs 4,75 ... 133,2. Np. Typ STRÖMAX-M 1 4117 5x firmy Herz.

Dn40 – 2 szt.(rozdzielacz ct)

Dn25-1szt (układ mieszania)

Ciepłomierz kompaktowy typ HYDROCAL DN15, przepływ minimalny $q_i = 24$ l/h, przepływ nominalny $q_p = 0,6$ m³/h długość L = 110 mm. Maksymalna temperatura pracy $T_{max} = 90$ st. NP. HYDROCAL 2 RFM-TXH z modułem radiowym firmy BMETERS. – 6 szt.

Ciepłomierz kompaktowy typ HYDROCAL DN15, przepływ minimalny $q_i = 24$ l/h, przepływ nominalny $q_p = 1,5$ m³/h długość L = 110 mm. Maksymalna temperatura pracy $T_{max} = 90$ st. NP. HYDROCAL 2 RFM-TXH z modułem radiowym firmy BMETERS. – 2 szt.

Zawór 3-drogowy + siłownik PN 16 rozdzielający i mieszający, DN 15, kvs 1.0 m³/h, przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych lub chłodzących z obiegiem zamkniętym (dostarczony z centralą).

Pompa układu mieszania $t_{max} 110$ °C przeznaczona do pracy w układzie grzewczym $H_p = 3,7$ m $Q_p = 0,6$ m³/h nap ALPHA2 15-80 130 firmy Grundfos.

Rozdzielacz rurowy Dn65 L=2m -2szt.

Manometr techniczny – 5szt.

Termometr techniczny 3 szt.

Odpowietrznik automatyczny z filtrem i zaworem stopowym (np. Taco) – 8szt.

RYSUNKI

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| 1. Rzut parteru | rys. nr co-1 |
| 2. Rzut piętra 1 | rys. nr co-2 |
| 3. Rzut piętra 2 | rys. nr co-3 |
| 4. Rozwinięcie instalacji c.o. | rys. nr co-4 |
| 5. Rozwinięcie instalacji c.t. | rys. nr co-5 |