

OPIS TECHNICZNY

**do projektu modernizacji węzła cieplnego c.o. i c.w.u. z automatyką pogodową
w budynku Zespołu Szkół Gastronomiczno-Hotelarskich przy ul. Majdańskiej 30/36
w Warszawie.**

I. PODSTAWA OPRACOWANIA, INWESTOR

1. Pismo SPEC EU/U-1/1669/07,
2. Protokół ogólnych założeń techniczno – eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego wydany przez SPEC,
3. Inwentaryzacja stanu istniejącego i dane uzyskane od inwestora.

Inwestorem projektowanego węzła cieplnego jest Zespół Szkół Gastronomiczno-Hotelarskich, ul. Majdańska 30/36, 04-110 Warszawa

II. STAN ISTNIEJĄCY I ZAKRES OPRACOWANIA

W budynku szkoły znajduje się węzeł grupowy zasilający instalacje c.o. i c.w.u. w budynku Zespołu Szkół Gastronomiczno-Hotelarskich szkoły przy ul. Majdańskiej 30/36 i budynku Bursy Szkolnej nr 5 przy ul. Zagójskiej 3.

Z uwagi na zły stan techniczny sieci ciepłych niskoparametrowych i węzła cieplnego zmienia się sposób zasilania w ciepło budynku przy ul. Zagójskiej 3 na przyłączenie indywidualne. W związku z tym istniejący węzeł w budynku Szkoły zasilac będzie instalacje tylko w tym budynku. Niniejszy projekt obejmuje modernizację istniejącego węzła cieplnego dla zmniejszonych potrzeb ciepłych wraz z doposażeniem w automatykę pogodową.

Instalacja c.o. wykonana jest ze rur stalowych bez zaworów termostatycznych, instalacja c.w.u. wykonana jest z rur z tworzyw sztucznych. Instalacje pozostają bez zmian.

Projekt niniejszy zawiera obliczenia, dobór urządzeń oraz automatyki dla potrzeb zasilania w ciepło istniejących instalacji c.o. i c.w.u.

III. DANE DO PROJEKTU WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO (wg stanu istniejącego)

WIELKOŚĆ (JEDNOSTKA)	ILOŚĆ
Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania Q_{co}	288 kW
Parametry instalacji	90/65 °C
Ciśnienie statyczne w instalacji	1.3 bar
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	53.4 kW
Średniogodzinowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cwh}	26.7 kW
Straty ciśnienia w obiegu cyrkulacyjnym dP_{cyrk}	1.10 kPa

IV. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE

Zaprojektowano węzeł kompaktowy – moduł c.o. + moduł c.w.u – z wymiennikami typu JAD (np. firmy LEMAT Sp. z o.o.)

1. Część technologiczna

1.1 Węzeł podłączeniowy

W węźle podłączeniowym zainstalowany jest odmulacz i filtry, regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu oraz licznik energii cieplnej, które pozostają bez zmian.

1.2 Węzeł c.o.

Zaprojektowano 2 wymienniki JAD.X 6/50 w połączeniu szeregowym z zestawem 2 pomp GRUNDFOS typ MAGNA 50-120 F (w tym jedna rezerwowa) z regulowaną prędkością obrotową. Dla zabezpieczenia instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano naczynie ciśnieniowe REFLEX typ G 500 oraz zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915, o średnicy 1 1/4".

1.3 Węzeł c.w.u.

Zaprojektowano węzeł dwustopniowy szeregowo-równoległy bez zasobnika ciepła. Zaprojektowano po jednym wymienniku typu JAD.X 2/11 na I i II stopień podgrzewu. Jako pompy cyrkulacyjne zaprojektowano 2 pompy UPE 25-60 B firmy GRUNDFOS (w tym jedna rezerwowa). Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia membranowym zaworem bezpieczeństwa typu SYR 2115 o średnicy 1".

2. Układ automatycznej regulacji

2.1. Węzeł podłączeniowy

Do pomiaru ilości zużytej energii cieplnej pozostawiono licznik ciepła z elektronicznym przelicznikiem wskazującym typ CF-50, przetwornikiem przepływu DN 50, $Q_n=15 \text{ m}^3/\text{h}$ zainstalowanym na rurociągu powrotnym i czujkami temperatury PT 500.

Do regulacji różnicy ciśnień i ograniczenia pozostawiono regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ 47-1 DN 32, $K_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy SAMSON.

2.2. Węzeł c.o

Do regulacji temperatury wody zasilającej instalację c.o. zastosowano elektroniczny zestaw regulacji pogodowej firmy SAMSON składający się z:

- elektronicznego regulatora TROVIS 5475-2,
- zaworu regulacyjnego typ 3222, DN 40, $K_{vs}=12.5 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem elektrycznym z funkcją awaryjnego zamykania typ 5825-10,
- czujników temperatury zanurzeniowych PT-1000 typ 5277-2 i powietrza zewn. PT-1000 typ 5227-2,
- termostatu bezpieczeństwa STW typ 5313-5

1.3. Węzeł c.w.u

Do regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej zastosowano:

- zawór regulacyjny 3222 DN 15, $K_{vs}=2.5 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem elektrycznym z funkcją awaryjnego zamykania typ 5825-10 podłączony do regulatora 5475-2
- czujki temperatury PT-1000 typ 5207-61, 5207-65
- termostat zabezpieczający STB typ 5315-1.

W celu umożliwienia przeprowadzania dezynfekcji termicznej układu (unieszkodliwienie bakterii Legionelli) zastosowano czujkę temp. PT-1000 typ 5207-61, którą należy umieścić w przewodzie cyrkulacyjnym przed pompami. Przegrzew realizowany będzie przez elektroniczny regulator pogodowy po włączeniu bloku funkcyjnego FB-7.

V. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Podłączenie zasilania pomp, praca naprzemienna pomp, zasilenie elementów automatyki , instalacja oświetleniowa, oraz system ochrony przeciwporażeniowej dla regulatora pogodowego (obudowa dla wymogu IP 44) wg części elektrycznej węzła.

VI. WYTYPICZNE WYKONANIA

1. Montaż urządzeń automatyki:

- Regulator elektroniczny i elektroniczny przelicznik wskazujący należy umieścić na ścianie w miejscu wskazanym na dyspozycji węzła.
 - Czujnik temp. pow. zewn. należy umieścić na północnej ścianie budynku ok. 3.0 m. nad terenem.
 - Czujnik temperatury regulowanej c.o. należy montować w rurociągu zasilającym za wymiennikami , a czujnik temperatury powrotnej wody sieciowej w rurociągu powrotnym.
 - Czujnik temperatury regulowanej c.w.u. i termostat bezpieczeństwa STB należy montować w rozdzielaczu zasilającym za wymiennikami.
 - Zawory regulacyjne c.o. i c.w.u. montować na poziomym odcinku rurociągu siłownikiem elektrycznym do góry. Przepływ ma odbywać się w kierunku zgodnym z kierunkiem strzałki na korpusie.
 - Przetwornik przepływu w węźle podłączeniowym montować na rurociągu powrotnym.
- 2.** Przed montażem naczynia ciśnieniowego, instalacje c.o. w budynku należy zhermetyzować poprzez montaż odpowietrzników miejscowych na pionach i likwidację przecieków.
- 3.** Instalację należy nawadniać wodą uzdatnioną wg PN-93/C-04607.
- 4.** SPEC dostarcza i montuje licznik ciepła oraz regulator $\Delta p/V$.
- 5.** Próbę ciśnieniową należy wykonać na ciśnieniu:
s.c. - 2,0 MPa, c.w. - 0,9 MPa, c.o. - 0,6 MPa.
- 6.** Wymiary usytuowania elementów w węźle nie mogą być zmniejszone przez wystające części urządzeń.
- 7.** Transport urządzeń montowanych w węźle przez klatkę schodową i korytarz.
- 8.** W najwyższych punktach przewodów montować odpowietrzenia, w najniższych odwodnienia.
- 9.** Wszystkie odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić nad lejki rury spustowej
- 10.** Rurociągi, odmulacze, zawory należy zaizolować. Grubość izolacji wg załącznika nr 1.

VII. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO

W pomieszczeniu przeznaczonym na węzeł ciepłowniczy należy wykonać następujące prace remontowe i adaptacyjne:

- demontaż istniejących urządzeń węzła,
- reperacja tynków; malowanie ścian, do wysokości 1.5 m farbą olejną, malowanie sufitu (powłoki malarskie powinny chronić przed przenikaniem wilgoci);
- położenie na podłodze gresu wraz z cokołem lub zabezpieczenie podłogi powłoką chlorokauczukową, Spadek powinien być nie mniejszy niż 1% w kierunku studzienki schładzającej. W razie potrzeby należy skuć posadzkę, tak aby wysokość pomieszczenia była nie mniejsza niż 2.2 m.
- Wykonanie studzienki schładzającej podłączonej do kanalizacji poprzez zasuwę burzową.
- Oświetlenie pomieszczenia węzła i montaż tablicy elektrycznej wg opracowania branży elektrycznej.

VIII. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRACY REGULATORA 5475-2 SAMSON

Przeznaczenie

Regulator 5475-2 jest przeznaczony do regulacji pogodowej temp. zasilania

w bezpośrednich i wymiennikowych węzłach cieplnych. Regulator ma wejście przekaźnikowe dla współpracy z zaworem regulacyjnym i pompą cyrkulacyjną.

Funkcje

1. Regulator 5475-2 ma wbudowany zegar analogowy zapewniający łatwy sposób nastawiania.
2. Temperatura zasilania centralnego ogrzewania jest automatycznie korygowana w przypadku podłączenia czujnika temp. zewn.
3. Regulator może ograniczać temperaturę powrotu wody sieciowej.
4. Regulator zapewnia:
 - obniżenie temperatury w nocy w zależności od temp. zewn. lub wg nastawionej wielkości obniżenia
 - automatyczne wyłączenie inst. c.o. przy określonej nastawionej temp. zewn.
 - pracę instalacji c.o. z powiększoną mocą po każdym okresie obniżenia.
5. Regulator zabezpiecza instalację poprzez:
 - ograniczenie max. i min. temp. zasilania
 - sterowanie pracą pomp
 - przeciwwymarzaniowe zabezpieczenie instalacji
 - możliwość ręcznego sterowania napędem zaworu
 - możliwość podłączenia termostatu zabezpieczającego

Podstawowe dane techniczne regulatora

- Napięcie zasilania	220 V, 50 Hz
- Pobór mocy	5 VA
- Temperatura otoczenia	0...50 °C
- Stopień ochrony	IP 41 (dodatkowa skrzynka IP 54)
- Typ czujników	Pt 1000 ,Pt 100, PTC
- Wyjście przekaźnikowe	2 A, 250 V
- Sposób regulacji	trójpółosiowa PI

Dane do zaprogramowania regulatora 5475-2

KONFIGURACJA:

Wskaźnik instalacji

Moduły software`owe:

- optymalizacja (FB 0)
- adaptacja (FB 1)
- adaptacja krótkoczasowa (FB 2)
- praca letnia (FB 3)
- opóźnienie rejestracji temp. zewn. (FB 4)
- automatyczne przełączenie trybu pracy (FB 5)
- program dla dni świątecznych (FB 6)
- dezynfekcja termiczna. (FB 7)
- priorytet przygotowania c.w. (FB 8)
- praca równoległa pomp (FB 9)
- regulacja trzypunktowa (FB 10)
 - współczynnik wzmocnienia $K_p = 0.5$
 - czas zdwojenia $T_n = 120$ s
 - czas przejścia dla siłownika $T_y = 120$ s
- ograniczenie odchyłki dla sygnału włączającego c.o.(FB 11)
- ograniczenie odchyłki dla sygnału włączającego c.w.(FB 12)
- czujnik temperatury w pomieszczeniu (FB 13)
- czujnik temperatury w zasobniku SF1 (FB 14)
- czujnik temperatury w zasobniku SF 2 (FB 15)
- czujnik temperatury typ NTC (FB 16)
- regulacja trzypunktowa parametry regulacyjne (FB 17)

Anl 6

wyłączony (Aus)
wyłączony (Aus)
wyłączony (Aus)
włączony (Ein)
wyłączony (Aus)
włączony (Ein)
wyłączony (Aus)
blokada programu
wyłączony (Aus)
blokada programu
włączony (Ein)

wyłączony (Aus)
wyłączony (Aus)
wyłączony (Aus)
blokada programu
blokada programu
wyłączony (Aus)
włączony (Ein)

$$K_p = 0.5; T_n = 60; T_y = 30$$

- regulacja trzypunktowa obwodu c.o. (FB 18) włączony (Ein)
- wejście prądowe dla podłączenia czujnika temp. zewn. (FB-18) wyłączony (Aus)

Następne bloki funkcyjne można ustawić po podaniu kodu cyfrowego znajdującego się w instrukcji regulatora

- czujnik temperatury powrotnej (FB 20) włączony (Ein)
- ograniczenie temperatury wody powrotnej dla c.w. (FB 21) wyłączony (Aus)
- pomiar natężenia przepływu (FB 22) wyłączony (Aus)
- wskazanie i ograniczenie przepływu (FB 23) wyłączony (Aus)

PARAMETRYZACJA

- | | |
|---|------------------|
| 1. Wpisanie aktualnej godziny, dnia, roku | |
| 2. Krzywa grzania (wg SPEC) | 1.3 |
| 3. Poziom | 0°C |
| 4. Maksymalna temperatura wody zasilającej | 90°C |
| 5. Minimalna temperatura wody zasilającej | 38°C |
| 6. Obniżenie temperatury zasilania | 0°C |
| 7. Krzywa temperatury powrotu | 1.1 |
| 8. Poziom temperatury powrotu | 0°C |
| 9. Maksymalna temperatura wody powrotnej | 70°C |
| 10. Minimalna temperatura wody powrotnej | 25°C |
| 11. Wartość graniczna temp. dla pracy lato - zima | 15°C |
| 12. Tygodniowy program pracy dla c.o. | nie wykorzystany |
| 13. Dni świąteczne | nie wykorzystany |
| 14. Wartość zadana c.w. | 60°C |
| 15. Wartość temperatury przegrzewu | 70°C |
| 16. Tygodniowy program pracy dla c.w. | nie wykorzystany |
| 17. Tygodniowy program pracy dla pomp cyrkulac. | nie wykorzystany |

Uwaga:

Przed zaprogramowaniem regulatora należy uzyskać potwierdzenie parametrów sieci cieplnej wg aktualnego wykresu regulacyjnego. Szczególnie dotyczy to linii powrotu wody sieciowej.

IX. ZESTAWIENIE DANYCH TECHNICZNYCH I PARAMETRÓW EKSPLOATACYJNYCH WĘZŁA

Zapotrzebowanie ciepła na c.o.	288 kW
Zapotrzebowanie ciepła na c.w.u	53.4 kW
Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u	26.7 kW
Parametry wody sieciowej	122/70 °C
Parametry wody instalacyjnej c.o.	90/65 °C
Temperatura ciepłej wody użytkowej	60 °C
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła (zima)	350 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła	200 kPa
Ciśnienie na rozdzielaczach c.o.	25 kPa
Zastosowane wymienniki c.o.	2 x JAD.X 6/50 w poł. szereg.
Zastosowane wymienniki c.w.u.(I stopień)	1x JAD.X 2/11
Zastosowane wymienniki c.w.u.(II stopień)	1x JAD.X 2/11

Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla zimy:

	Gałąź c.o. /kPa/	Gałąź c.w.u. II stop. /kPa/
opór instalacji	23.13	12.71
opór zaworu regulacyjnego	14.51	16.32
opór gałęzi c.w.u. I stopień	29.02	29.02
RAZEM	66.66	58.05
Regulowana różnica ciśnień	66.66	
opór przyłącza	1.28	
opór reg. różn. ciśnień +dp	83.32	
opór przetwornika przepływu	3.0	
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	154.26	

Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla lata:

	Gałąź c.w.u. /kPa/
opór instalacji	27.63
opór zaworu regulacyjnego	18.35
Regulowana różnica ciśnień	45.98
opór przyłącza	0.05
opór regulatora różnicy ciśnień + dp	51.15
opór przetwornika przepływu	0.50
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	97.68

X. WYTYCZNE ROZRUCHU WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO

Węzeł do podłączenia wymienników		
	zima	lato
Przepływ wody sieciowej	5.77 t/h	1.07 t/h
Regulowana różnica ciśnień	66.66 kPa	45.98 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	154.3 kPa	97.7 kPa
Maksymalne ciśnienie dyspozycyjne (ze względu na kawitację regulatora różnicy ciśnień)	607 kPa	607 kPa
Maksymalne ciśnienie dyspozycyjne (ze względu na stopień otwarcia regulatora różnicy ciśnień)	491 kPa	109 kPa
Ilość wody sieciowej dla warunków umownych dostawy ciepła (wg zarządzenia SPEC P/1/2007)	4.15 m³/h	1.11 m³/h

Uwaga: Kryzę antykawitacyjną dobierze ZEC po zmierzeniu rzeczywistego ciśnienia dyspozycyjnego.

Rodzaj węzła	c.o.	c.w.u.
Nastawy regulatora pogodowego	wg. punktu VIII. opisu	wg. punktu VIII. opisu
Przepływ wody sieciowej - zima	4.76 t/h	II stopień 1.01 t/h I stopień 1.73 t/h
Przepływ wody sieciowej - lato	-----	1.07 t/h
Nastawa zaworu odcinająco-regulacyjnego	---	spinka c.w.u. i cyrk. HYDROCONTROL R DN 25 n=1.3
Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej	9.9 t/h	0.84 t/h
Wymagane parametry dla pomp	pompy obiegowe 64 kPa 11.4 t/h	cyrkulacja 19.4 kPa 0.6 t/h
Nastawa zaworu bezpieczeństwa	3 bar	6 bar
Ciśnienia pracy instalacji	ciśnienie wstępne w naczyniu REFLEX 1.77 bar	

XI. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA CIEPLNEGO
TECHNOLOGIA

L.P	ILOŚĆ	WYSZCZEGÓLNIENIE	NR NORMY, PRODUCENT
1.	2.	3.	4.
WĘZEŁ PODŁĄCZENIOWY			
1	1 szt.	Odmulacz IOW DN 80 PN16	Pozostają istniejące
2	1 szt.	Zawór kulowy kołnierzowy DN 15 PN16 t>130°C	
3	2 szt.	Zawór kulowy kołnierzowy DN 32 PN16 t>130°C	
4	2.0 m	Rura przewodowa D1-CZ-A2 21.3x3.6 R-35	
5	2.0 m	Rura przewodowa D1-CZ-A2 42.4x3.6 R-35	
6	1 szt.	Filtr siatkowy FS-1 DN 80 (400 oczek)	
7	2 szt.	Filtr siatkowy FS-1 DN 80 (200 oczek)	
8	0.5 m	Rura przewodowa D2-CZ-A2 60.3x3.2 R-35	
9	6.0 m	Rura przewodowa D2-CZ-A2 88.9x3.2 R-35	
10	4 szt.	Zamocowanie termometru	
11	4 szt.	Termometr przemysłowy P/0-200/1/80	
12	6 szt.	Zamocowanie manometru typ U	
13	6 szt.	Manometr M.-160-R/0-1.6/1/N	
14	1 szt.	Kryza kołnierzowa DN 80	
WĘZEŁ C.O.			
15	2 szt.	Zawór kulowy spawany DN 65 PN16, t >130°C	NAVAL
15a	1 szt.	Zawór kulowy odcinający regulacyjny spawany DN 65 Nastawa 2.25	NAVAL
16	2 szt.	Odpowietrzenie DN 15 z zaworem kulowym spawanym NAVAL PN16, t >130°C	C-16.6
17	1 szt.	Odwodnienie DN 25 z zaworem kulowym spawanym NAVAL PN16, t >130°C	C-16.7
18	4.0 m.	Rura stal. bez szwu D2-Cz-A2-21.3x3.6 R35	PN-80/H-74219
19	2.0 m.	Rura stal. bez szwu D2-Cz-A2-31.8 x 4,5 R35	PN-80/H-74219
20	10.0 m	Rura przewodowa D2-CZ-A2 76.1x3.2 R-35	PN-80/H-74219
21	2 szt.	Wymiennik JAD.X 6/50–zestaw do c.o.	SeCesPol
22	1 szt.	Rozdzielacz D2-CZ-A2 114.3x3.6 R-35 L=0.7 m	PN-80/H-74219
23	1 szt.	Rozdzielacz S-P-CZ-B2 114.3x3.6 G-235 L=0.7 m	PN-79/H-74244
24	20.0 m	Rura przewodowa S-P-CZ-B2 88.9x3.2 G-235	PN-79/H-74244
25	3 szt.	Zawór kulowy gwintowany DN 32 PN10, t >100°C	ITAP
26	4.0 m	Rura przewodowa S-P-CZ-B2 42.4x3.2 G-235	PN-79/H-74244
27	1 szt.	Zawór kulowy gwintowany DN 15 PN10, t >100°C	ITAP
28	2.0 m	Rura przewodowa S-P-CZ-B2 21.3x3.2 G-235	PN-79/H-74244
29	1 szt.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 w wykonaniu dla cieczy DN 1 1/4" d _o =27 mm ciśnienie otwarcia 3 bar	SYR
30	2.0 m.	Rura przewodowa S-P-CZ-B2 42.4x3.2	PN-79/H-74244
31	4 szt.	Automatyczny odpowietrznik DN 25	BALLMAT
32	4 szt.	Zawór kulowy spawany DN 25	DZT
33	1 szt.	Magnetodmulacz OISm 250/80 PN16	SPAW-TEST
34	4 szt.	Zawór kulowy kołnierzowy DN 80 PN10, t >100°C	DZT
35	1 szt.	Filtr magnetyczny IFM-80/K PN 16	INFRACORR

1.	2.	3.	4.
36	2 szt.	Pompa obiegowa typ MAGNA 50/120 F 1x230-240 V P=35-800 W	GRUDFOSS
37	4 szt.	Zawór kulowy kołnierzowy DN 65 PN16	NAVAL
38	2 szt.	Zawór zwrotny SOCLA 895 DN 65	DANFOSS
39	3.0 m.	Rura przewodowa S-P-CZ-B2-76.1x3.2 G-235	PN-79/H-74244
40	2 szt.	Rozdzielacz S-P-CZ-B2 114.3x3.6 G-235 L=0.7 m.	PN-79/H-74244
42	4 szt.	Zamocowanie manometru	C-16.10
43	3 szt.	Manometr M.-160-R/0-1.0/1/N	Kuj.Fab.Man.
44	1 szt.	Manometr kontaktowy EM1-2F	Kuj.Fab.Man.
45	4 szt.	Zamocowanie termometru	C-16.9
46	3 szt.	Termometr przemysłowy P/0-100/1/80	PN-85/M.-53812
47	1 szt.	Termometr przemysłowy P/0-200/1/80	PN-85/M.-53812
48	1 szt.	Naczynie wzbiorcze typ G500 (3 bar)	REFLEX
49	1 szt.	Zawór kołpakowy SU R1 z odwodnieniem DN 25	REFLEX
50	5.5 m.	Rura przewodowa S-P-CZ-B2 31.8x3.2 G-235	PN-79/H-74244
WĘZEŁ C.W.U.			
51	1 szt.	Zawór kulowy spawany DN 40 PN16,t>130°C	NAVAL
52	1 szt.	Zawór kulowy spawany DN 32 PN16,t>130°C	NAVAL
53	1 szt.	Zawór kulowy spawany DN 32 PN16,t>130°C	NAVAL
54	6.0 m	Rura przewodowa D1- CZ-A2 48.3x3.2 R-35	PN-80/H-74219
55	12.0 m	Rura przewodowa D1-CZ-A2 42.4x3.2 R-35	PN-80/H-74219
56	3 szt.	Odpowietrzenie DN 15 z zaworem kulowym kołnierzowym NAVAL PN16,t>130°C	proj. typ. C-16.6
57	6.0 m	Rura przewodowa D2-CZ-A2 21.3x3.6 R-35	PN-80/H-74219
58	2 szt.	Odwodnienie DN 25 z zaworem kulowym kołnierzowym PN16,t>130°C	proj. typ. C-16.7
59	4.0 m	Rura przewodowa D2-CZ-A2 31.8x4 R-35	PN-80/H-74219
60	2 szt.	Wymiennik JAD.X 2/11 1+1 szt. zestaw do c.w.	SeCesPol
61	4 szt.	Rozdzielacz D2-U-CZ-A2 60.3x3.2 R-35 L=0.30 m	PN-80/H-74219
62	4 szt.	Rozdzielacz PP-R 75x10.3 L=0.30 m	AQUATHERM
63	15.0 m	Rura przewodowa PP-R 50x6.9	AQUATHERM
64	6.0 m	Rura przewodowa PP-R 32x4.5	AQUATHERM
65	1 szt.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 DN 1" otwarcie 6 bar	SYR
66	2.0 m	Rura przewodowa PP-R 32x4.5	PN-H-74200
67	2 szt.	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typ UPE 25-60 B wykonanie z brązu 1x230-240 V P=40-100 W	GRUNDFOS
68	5 szt.	Zawór kulowy DN 25	ITAP
69	2 szt.	Zawór zwrotny DN 25	ITAP fig. 103
70	3.0 m	Rura przewodowa PP-R 32x4.4	AQUATHERM
71	2 szt.	Rozdzielacz PP-R 50x6.9 L=0.65 m	AQUATHERM
73	1 szt.	Filtr magnetyczny IFM-25	INFRACORR
74	3 szt.	Zawór kulowy gwint. DN 40	ITAP

1.	2.	3.	4.
75	1 szt.	Zawór antyskażeniowy typ EA 291 średnica połączenia DN 40	DANFOSS
76	1 szt.	Zawór kulowy regulacyjny gwint. DN 25 HYDROCONTROL R	OVENTROP
77	1 szt.	Zawór zwrotny DN 25	ITAP fig. 103
78	1 szt.	Zawór kulowy regulacyjny HYDROCONTROL R DN 25 (nastawa 1.3 obr.)	OVENTROP
79	1 szt.	Zawór zwrotny DN 25	ITAP fig. 103
80	1 szt.	Zawór antyskażeniowy typ EA 291 średnica połączenia DN 25	DANFOSS
81	3 szt.	Zawór kulowy gwint. ze złączką do węża DN 25	ITAP
82	1 szt.	Zawór kulowy gwint. DN 25	ITAP
83	1 szt.	Wodomierz do wody ciepłej JS DN 20 Qn=2.5 m ³ /h	POWOGAZ
84	1 szt.	Wodomierz do wody ciepłej JS DN 25 Qn=3.5 m ³ /h	POWOGAZ
85	4.0 m	Rura przewodowa PP-R 32x4.4	AQUATHERM
86	4 szt.	Zamocowanie termometru	C-16.9
87	3 szt.	Termometr przemysłowy P/0-100/1/80	PN-85/M-53812
88	1 szt.	Termometr przemysłowy P/0-200/1/80	PN-85/M-53812
89	2 szt.	Zamocowanie manometru	C-16.10
90	1 szt.	Manometr M-160-R/0-1.0/1/N	Kuj. Fab. Man.
91	1 szt.	Manometr kontaktowy M-160-R/0...0.6/1.6/Ez 1-2F Hs=2.0 m	MERA-KFM
POZOSTAŁE MATERIAŁY			
1	12 szt. 3 szt. 6 szt. 8 szt. 4 szt.	Zawiesia instalacyjne dla rurociągów: DN 65 DN 40 DN 32 Ø 50 PP Ø 32 PP	Np. HILTI system MK

Uwagi :

- Rury stalowe wg PN-80/H-74219 z odbiorem jakościowym ZETOM.
- Rury stalowe wg PN-79/H-74244 z usuniętym wpływem szwu i odbiorem jakościowym ZETOM.
- Armaturę dla sieci cieplnej stosować na 1.6 MPa i 130°C (oba warunki muszą być spełnione jednocześnie).
- Armaturę dla instalacji stosować na 1.0 MPa i 100°C (oba warunki muszą być spełnione jednocześnie).

AUTOMATYKA

L.P	ILOŚĆ	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT
1.	2.	3.	4.
A1	1 kpl.	Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ 47-1, DN 32, Kvs=10 m ³ /h, PN25 wykonanie w połączeniu kołnierзовym, wartość końcowa mierniczego spadku ciśnienia dp=0.2 bar zakres wartości zadanych przepływu: V=3.1-10 m ³ /h zakres wartości zadanych dla różnicy ciśnień: Δp=0.2 – 2.0 bar	SAMSON Pozostaje istniejący
A2	1 szt.	Elektroniczny przelicznik wskazujący CF-50	Pozostaje istniejący
A3	1 szt.	Przetwornik przepływu DN 50 Q _n =15 m ³ /h Q _{min} =12 l/h	
A4	1 para	Czujniki temperatury PT500 (2 szt.)	
A5	1 szt.	Elektroniczny regulator pogodowy 5475-2 IP-44	SAMSON
A6	1 szt.	Zawór regulacyjny c.o. typ 3222 DN 40, Kvs=12.5 m ³ /h, PN25, wykonanie w połączeniu kołnierзовym, siłownik elektryczny typ 5825-10 IP-44	
A7	2 szt.	Czujnik zanurzeniowy PT-1000 5277-2	
A8	1 szt.	Czujnik temp.pow. zewn. PT-1000 5227-2	
A10	1 szt.	Zawór regulacyjny c.w. typ 3222 DN 15, Kvs=2.5 m ³ /h, PN25, wykonanie z końcówkami do spawania siłownik elektryczny typ 5825-10 IP-44	SAMSON
A11	1 szt.	Czujnik zanurzeniowy PT-1000 5207-65	
A12	1 szt.	Czujnik zanurzeniowy PT-1000 5207-61	
A13	1 szt.	Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa STB typ 5315-1 zakres nastawy wartości zadanej 30 ... 110°C	
A14	1 szt.	Czujnik temperatury bezpieczeństwa STW typ 5313-5 zakres nastawy wartości zadanej 60 ... 100°C	

XII . UWAGI KOŃCOWE:

- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentami branżowymi i budowlanymi.
- Nie wolno brać żadnego wymiaru mierząc bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura technicznego.
- W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
 - Normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.)
 - Instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych.
 - Przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
- Występujące w niniejszym projekcie konkretne urządzenia i materiały mogą zostać zastąpione równoważnymi pod następującymi warunkami:
 - a) wszystkie zaproponowane przez Wykonawcę urządzenia/materiały muszą spełniać wszystkie założone parametry techniczne oraz - o ile dotyczy to elementów widocznych – estetyczne;
 - b) każdy zamiennie urządzenie/materiał musi uzyskać łączną akceptację Projektanta Instalacji, Generalnego Projektanta, Inspektora Nadzoru oraz Inwestora.
 - c) w przypadku zastosowania zamiennego urządzenia/materiału o jakichkolwiek innych niż w niniejszym projekcie parametrach technicznych i/lub gabarytach, koniecznym jest opracowanie dokumentacji zamiennej.

Wykorzystanie niezgodne z umową i dokonywanie zmian bez zgody autorów zabronione.

XIII. INFORMACJA BIOZ

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

W zakres robót objętych niniejszym opracowaniem wchodzi demontaż istniejących urządzeń węzła oraz remont pomieszczenia i montaż kompaktowego węzła cieplnego c.o i c.w.u. w pomieszczeniu w piwnicy budynku przy ul. Majdańskiej 30/36 w Warszawie.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

W piwnicy pozostaje istniejący węzeł do podłączenia wymienników i węzeł c.o.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Nie występują.

4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

a/. Podczas prac demontażowych:

- stosowanie narzędzi ręcznych z napędem elektrycznym
- stosowanie narzędzi ręcznych bez napędu elektrycznego
- stosowanie palników acetylenowo - tlenowych
- stosowanie podestów - rusztowań
- ręczne prace transportowe
- prace elektryczne
- prace na wysokości

b/. Podczas prac montażowych:

- stosowanie narzędzi ręcznych z napędem elektrycznym
- stosowanie narzędzi ręcznych bez napędu elektrycznego
- stosowanie palników acetylenowo - tlenowych i prace spawalnicze
- stosowanie podestów - rusztowań
- ręczne prace transportowe

- prace elektryczne
- prace na wysokości

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- szkolenie wstępne ogólne: przeprowadza służba bhp wykonawcy
- szkolenie stanowiskowe: na obiekcie przeprowadza kierownik budowy /wykonawca/ lub w sytuacjach tego wymagających po uprzednich uzgodnieniach przedstawiciel inwestora
- szkolenie okresowe: przeprowadza wykonawca poprzez uprawnione osoby prawne lub fizyczne.

5.1. Potwierdzanie realizacji szkoleń bhp.

- kartoteka kontrolna BHP
- zaświadczenia z przeprowadzonego szkolenia /podstawowego/ okresowego
- uprawnienia spawalnicze
- zaświadczenie kwalifikacyjne elektryczne (SEP)
- karta ryzyka zawodowego.

5.2. Bezpośredni nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.

Nie przewiduje się wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych poza pracami wymienionymi w p. I

6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie bhp, instrukcji użytkowania maszyn, urządzeń i materiałów. Pracownicy powinni być wyposażeni w odzież ochronną i okulary. Składowane materiały nie powinny utrudniać sprawnej ewakuacji na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Prace montażowe; prace odbywać się będą w wydzielonych pomieszczeniach węzłów cieplnych; nie przewiduje się wykonywania prac poza tymi pomieszczeniami.

Prace spawalnicze; należy uzgodnić ze służbami bhp inwestora (budowy) prowadzenie prac spawalniczych w pomieszczeniu węzła.

Lista środków zapobiegawczych będzie ustalona przez wykonawcę węzła ciepłowniczego w PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Załącznik nr 1

Grubości izolacji obliczone zgodnie z PN-B-02421 dla rurociągów c.o. i c.w.u. w pomieszczeniach z temperaturą obliczeniową $-2^{\circ}\text{C} < t_i < 12^{\circ}\text{C}$

Grubości izolacji wykonanej ze sztywnej pianki poliuretanowej
o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{50}=0.033 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

DN	d_z (mm)	60°C	95 °C	135 °C
20	26.9	30	30	30
25	31.8	30	30	35
32	42.4	30	35	40
40	48.3	30	35	40
50	60.3	35	35	45
65	76.1	40	40	50
80	88.9	40	40	55
100	114.3	40	45	60
125	133	45	55	70
150	159	50	55	70
200	219.1	60	60	80
250	273	60	65	85

Grubości izolacji wykonanej z polietylenu, kauczuku i półsztywnej pianki PUR
o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{50}=0.040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

DN	d_z (mm)	60°C	95 °C
20	26.9	40	50
25	31.8	40	50
32	42.4	45	55
40	48.3	45	55
50	60.3	55	55
65	76.1	60	60
80	88.9	60	65
100	114.3	65	75
125	133	70	85
150	159	80	85
200	219.1	90	90

Wytyczne wykonania i odbioru węzła

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność pomieszczenia węzła z projektem. Elementy metalowe urządzeń węzła należy oczyścić z rdzy i pomalować farbą antykorozyjną.

Izolację termiczną rurociągów węzła należy wykonać zgodnie z **PN-B-02421:2000**.

Izolacja termiczna rurociągów oraz armatura winny być pomalowane farbą olejną i oznakowane zgodnie z **PN-70/N-01270.01;02;07;08;09;12;14**.

Pozostałe warunki wykonania i odbioru węzłów cieplnych określone są w normach:

PN-64/B-10400 -	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-71/B-10420 -	Urządzenia ciepłej wody w budynkach.
PN-81/B-10700.00 -	Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-81/B-10700.02 -	
PN-M-34031/A1:1996 -	Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne
PN-91/B-02413 -	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
PN-B-02414:1999/N8/2000	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-76/B-02440 -	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-B-02423:99 -	Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

Standardy wykonania armatury

Podane w specyfikacji typy urządzeń nie decydują ostatecznie o ich zastosowaniu ale wykazują standard wykonania zastosowanego urządzenia i jego parametry. Dopuszczalne jest zastosowanie innych urządzeń o standardzie równym lub wyższym od wyspecyfikowanych. Poniżej podano standardy wykonania armatury:

Zawory kulowe wysokoparametrowe: PN 1,6 MPa, T 150 °C.

Korpus wg PN - R35 stal konstrukcyjna węglowa,

Końcówka lub kołnierz zaworu wg PN – R35 stal konstrukcyjna węglowa,

Kula wg PN – OH18N9 stal kwasoodporna,

Trzpień – stal kwasoodporna.

Zawory niskoparametrowe: PN 1,0 MPa, T 100 °C do instalacji c.w.u.

Korpus: mosiądz MO59 wg PN-92/H-87025,

Końcówka lub kołnierz zaworu: mosiądz MO59 wg PN-92/H-87025,

Kula: mosiądz MO59 wg PN niklowany,

Trzpień – MO59 wg PN.

Zawory kulowe niskoparametrowe: PN 1,0 MPa, T 100 °C do instalacji c.o..

Korpus: mosiądz MO59 wg PN-92/H-87025 lub żeliwo szare,

Końcówka lub kołnierz zaworu: mosiądz MO59 wg PN-92/H-87025 lub żeliwo szare,

Kula: mosiądz MO59 wg PN niklowany,

Trzpień – MO59 wg PN.

Zawory zwrotne do instalacji c.o..

Korpus: żeliwo szare lub mosiądz MO59 wg PN-92/H-87025,

Zespół zamknięcia: mosiądz MO59 lub stal nierdzewna,

Sprężyna: stal nierdzewna.

Zawory zwrotne do instalacji c.w.u.

Korpus: mosiądz MO59 wg PN-92/H-87025,

Zespół zamknięcia: mosiądz MO59,

Sprężyna: stal nierdzewna.

Filtry do makiety i instalacji c.o.

Korpus: żeliwo szare,

Wkład: blacha nierdzewna,

Siatka filtra: drut kwasoodporny.

Filtry do instalacji c.w.

Korpus: mosiądz MO59,

Siatka filtra: drut kwasoodporny.