

**OPRACOWANIE:** Projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłego centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody. Węzeł cieplny nr 3.

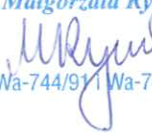
**OBIEKT:** Budynek mieszkalny wielorodzinny.


**ADRES:** Warszawa, ul. Mickiewicza 16

**STADIUM:** Projekt budowlano-wykonawczy

**BRANŻA:** Sanitarna - technologia i automatyka

**INWESTOR:** Spółdzielnia Budowlano-Mieszkaniowa „Ognisko V”  
Warszawa, ul. Mickiewicza 4-16

**PROJEKTANT:** mgr inż. Małgorzata Ryczek  
upr. bud. Wa -745/91  
*mgr inż. Małgorzata Ryczek*  
  
upr. bud. Wa-744/911 Wa-745/91

**SPRAWDZIŁA :** mgr inż. Anna Mazur  
upr. bud. Wa -388/90  


Warszawa, sierpień 2017 r.

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z treścią Ustawy z dnia 16.04.2004 r. nowelizującą ustawę Prawo Budowlane ( Dz. Ustaw Nr 93, poz. 888), oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłego nr 3 centralnego ogrzewania, i centralnej ciepłej wody w budynku mieszkalnym przy ul. Mickiewicza 16 w Warszawie, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Projektowana instalacja nie będzie stanowić zagrożenia dla zdrowia ludzi oraz stwarzać niebezpieczeństwa użytkownikom i wykonawcom robót pod warunkiem prowadzenia ich zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.20- Dz. U. z dnia 17.09.2002 Opracowanie planu BIOZ jest zbędne.

Projektant : - mgr inż. Małgorzata Ryczek  
upr. budowlane Wa – 745 / 91

*mgr inż. Małgorzata Ryczek*

*upr. bud. Wa-744/91 / Wa-745/91*

Sprawdzający : - mgr inż. Anna Mazur  
upr. budowlane Wa- 388/ 90

*Anna Mazur*

Warszawa, sierpień 2017 r.

## SPIS TREŚCI

### **CZĘŚĆ I : TECHNOLOGIA WĘZŁA**

#### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Stan istniejący węzła ciepłego
4. Podłączenie budynku do miejskiej sieci ciepłowniczej
5. Rozwiązanie techniczne projektowanego węzła
- 5.1 Dane wyjściowe do projektu
- 5.2 Pomieszczenie węzła
- 5.3. Węzeł centralnego ogrzewania
- 5.4 Węzeł centralnej ciepłej wody
- 5.5 Rurociągi i armatura
6. Zabezpieczenie antykorozyjne
7. Izolacja termiczna.
8. Wytyczne wykonania i odbioru robót
- 8.1 Próby
9. Jakość wody w zładzie co
10. Napełnianie i uzupełnianie instalacji co
11. Instalacja elektryczna
12. Wytyczne dla branż

#### **II. OBLICZENIA**

- I. Węzeł centralnego ogrzewania
- II. Węzeł centralnej ciepłej wody

#### **III. WYKAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW WĘZŁA**

### **CZĘŚĆ II : AUTOMATYKA**

#### **I OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa i zakres opracowania
2. Dane o obiekcie
3. Zakres opracowania projektu
4. Rozwiązania projektowe
5. Zasady obliczeń i doboru elementów regulacyjnych
6. Wskazówki wykonawcze montażu licznika ciepła
7. Wskazówki wykonawcze montażu automatyki
8. Dane dla przyłącza
9. Dane dla obwodu c.o. i c.w.
10. Dane dla programowania regulatora 5573

#### **II. Obliczenia**

#### **III. Zestawienie urządzeń automatyki**

### **ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU :**

1. Stwierdzenie posiadania przygotowania technicznego do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie przez projektanta
2. Zaświadczenie z MOIB projektanta
3. Stwierdzenie posiadania przygotowania technicznego do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie przez sprawdzającego
4. Zaświadczenie z MOIB sprawdzającego.
5. Przydział ciepła na przygotowanie c.w. związane z doposażeniem w moduł ciepłej wody węzła ciepłego nr 3 – pismo VEOLII VAW/EWT/16/1630282/1 z 22.11.2016
6. Protokół założeń eksploatacyjnych VEOLII S.A. do projektu dla węzła ciepłego.
7. Karta doboru wymiennika c.o.
8. Karty doboru wymiennika c.w.
9. Rysunek wymiarowy wymiennika SL140
10. Rysunek wymiarowy wymiennika SL32
11. Schemat podłączenia wymiennika dwustopniowego c.w. Sondex

### **III. – CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- Rys. nr 1 - Sytuacja i Orientacja  
Rys. nr 2 - Rzut poziomy węzła  
Rys. nr 3 - Dyspozycja rozmieszczenia urządzeń węzła  
Rys. nr 4 - Schemat ideowo-montażowy węzła c.o. i c.w.  
Rys. nr 5 - Wytyczne dla branży budowlanej  
Rys. nr 6 - Schemat ideowo-montażowy automatyki węzła c.o. i c.w.  
Rys. nr 7 - Obwód PD/FC-1  
Rys. nr 8 - Obwód NQI-4  
Rys. nr 9 - Obwód NQI-5  
Rys. nr 10 - Dyspozycja rozmieszczenia urządzeń automatyki  
Rys. nr 11 - Schemat montażu czujnika temperatury

# CZĘŚĆ I: TECHNOLOGIA WĘZŁA

## I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego węzła ciepłego c.o. i c.w. nr 3 w budynku mieszkalnym przy ul. Mickiewicza 4-16 w Warszawie

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie dokumentacji węzła c.o. i c.w.
- Podkłady architektoniczno-budowlane
- Przydział ciepła na przygotowanie c.w. związane z doposażeniem w moduł ciepłej wody węzła ciepłego nr 2 – pismo VEOLII VWAW/EWT/16/1630282/1 z 22.11.2016 r.
- Protokół ogólnych założeń technicznych do projektowania węzła c.o., c.w.
- Projekt techniczny doposażenia budynku w instalację c.w. z 2017 r.
- Obowiązujące PN i BN
- Obowiązujące wytyczne eksploatacyjne VEOLII S.A. Warszawa
- DTR projektowanych urządzeń
- Inwentaryzacja węzła ciepłego

### 2. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłego nr 3, dwufunkcyjnego w budynku mieszkalnym przy ul. Mickiewicza 4-16 w Warszawie. Docelowo budynek będzie doposażony w instalację centralnej ciepłej wody. Zakres opracowanie węzła obejmuje instalację węzła c.o. i c.w., jego automatykę oraz opomiarowanie w licznik i podlicznik ciepła. Projekt ma na celu dobór urządzeń, armatury i przewodów umożliwiających podłączenie nowych instalacji c.o. i c.w. oraz dostosowanie ich do nowych parametrów i technologii wymienionych wyżej instalacji. Projekt elektryczny będący integralną częścią opracowania ujęty będzie odrębną dokumentacją.

### 3. Stan istniejący węzła ciepłego.

Budynek, w którym projektowany jest węzeł jest budynkiem istniejącym 4-kondygnacyjnym, podpiwniczonym. Węzeł ten obsługuje budynek Mickiewicza 14 i Mickiewicza 16. Istniejący węzeł ciepły jest węzłem jednofunkcyjnym (c.o.). Instalacja c.o. zasilana jest z baterii wymienników JAD-6/50 szt. 3 w układzie równoległym, a w obiegu instalacyjnym zamontowane są pompy 65Pot-120A. Instalacja zabezpieczona jest naczyniem wzbiorczym Reflex N400 i rurą wzbiorczą.

Węzeł ciepły posiada następującą automatykę :

1. Regulator różnicy ciśnień i przepływu firmy Samson typ 47-1, Dn20 mm, kv = 6,3 m<sup>3</sup>/h,  $\Delta p_v = 0,2$  bara  
 $\Delta p_r = 0,1-1,0$  bara, G = 0,8 – 3,6 m<sup>3</sup>/h.
2. Licznik ciepła firmy Kamstrup z przelicznikiem energii Multical 602, przetwornikiem przepływu Ultraflow 54  
Dn 25 mm Qn = 3,5 m<sup>3</sup>/h
3. Automatyka pogodowa instalacji c.o. firmy Samson złożona z zaworu regulacyjnego 3222, Dn 20 mm, kv = 6,3 m<sup>3</sup>/h, siłownika 5825-10, regulatora 5475-2 oraz czujników Pt1000. Brak termostatu STW.

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych, a przy grzejnikach zamontowane są zawory termostatyczne.

### 4. Podłączenie budynku do miejskiej sieci ciepłowniczej

Wejście sieci ciepłowniczej 2 x Dn 50 mm jest w pomieszczeniu węzła ciepłego. Doposażenie węzła w moduł ciepłej wody powoduje wykonanie nowego, dłuższego węzła podłączeniowego. Powoduje to, że zachodzi konieczność przedłużenia przyłącza sieci ciepłowniczej oraz wymiany zaworów głównych odcinających węzeł ciepły. Zawory te należy montować na pionowym odcinku przyłącza. Przyjęto średnicę węzła podłączeniowego Dn = 50 mm równą średnicy istniejącego przyłącza. Dla tej średnicy i przepływu limitowanego G = 5,63 t/h prędkość wynosi 0,77 m/sek, a R = 12,7 dPa/m

## **5. Rozwiązania techniczne projektowanego węzła**

Opracowanie niniejsze obejmuje wykonanie węzła podłączeniowego, modułu centralnego ogrzewania i modułu centralnej ciepłej wody.

### **5.1 Dane wyjściowe do projektu.**

1. Qc.o.	= 215,00 kW
2. Qc.w.max.	= 114,74 kW
3. Qc.w.śr	= 38,63 kW
Parametry instalacji c.o.	- 90/70°C
Parametry instalacji przyjęte do obliczeń	- 85/65 °C
Parametry instalacji c.w.	60/5 °C
Opory instalacji c.o.	32,0 kPa
Opory instalacji cyrkulacyjnej	30,0 kPa

### **5.2. Pomieszczenie węzła**

Projektowany nowy węzeł cieplny zlokalizowany będzie w pomieszczeniu istniejącego węzła cieplnego. Pomieszczenie to posiada oświetlenie naturalne i sztuczne oraz wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. Odwodnione jest grawitacyjnie do kanalizacji poprzez studzienkę schładzającą i studzienkę na zasuwę burzową. Wysokość pomieszczenia 2,6 m.

### **5.3. Węzeł centralnego ogrzewania**

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z wymiennika płytowego, lutowanego, firmy Sondex SL140-BR30-50-TM-LIQUID. W obiegu instalacyjnym zastosowano dwie pompy (w tym jedna rezerwowa) f-my Grundfos typu MAGNA3 50-120F, zamontowane na zasileniu. Zabezpieczenie instalacji jest poprzez naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex oraz zawór bezpieczeństwa SYR. Układ króćców i konstrukcja wsporcza wymiennika wg DTR producenta.

### **5.4. Węzeł centralnej ciepłej wody**

Instalacja cw. zasilana będzie poprzez wymiennik płytowy, dwustopniowy w jednej ramie, lutowany, f-my „Sondex” typu SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID. Wymienniki ten pracować będzie w układzie równoległym w stosunku do węzła centralnego ogrzewania. Instalację węzła ciepłej wody. projektuje się jako bezzasobnikową. W obiegu c.w. zaprojektowano jedną pompę cyrkulacyjną typu ALPHA(2) 25-80N. Instalacja zabezpieczona jest poprzez zawór bezpieczeństwa SYR. Układ króćców i konstrukcja wsporcza wymiennika wg DTR producenta. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 przewidziano możliwość przeprowadzenia okresowej dezynfekcji termicznej (zabezpieczenie przed Legionellą). Rozwiązanie techniczne w części II opracowania.

### **5.5. Rurociągi i armatura**

Rurociągi czynnika o wysokich parametrach zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 10217-2: 2004+ A2:2009, posiadających atest i świadectwo badania jakości ZETOM. Przewody instalacji c.o. wykonać z rur stalowych instalacyjnych ze szwem wg PN-EN 10217-2 : 2004/A1:2006 z atestem i świadectwem ZETOM. Przewody instalacji c.w. zaprojektowano z rur z polipropylenu PPR 3 stabilizowanych (Stabi) wg technologii Bor Plus. Armaturę kulową dobrano z katalogu f-my NAVAL-OY – Finlandia, DZT oraz firmy ITAP - Włochy. Parametry robocze armatury sieciowej : ciśnienie 1,6 MPa , temperatura 124° C  
Parametry robocze armatury instalacyjnej co : ciśnienie 1,0 MPa , temperatura 100°C, instalacyjnej cw : ciśnienie 1,0 MPa, temperatura 100°C. Odwodnienia i odpowietrzenia wykonać odpowiednio wg C-16.6 i C-16.7 (CTK) z zaworem kulowym f-my NAVAL-OY. Odprowadzenie odpływów z odpowietrzeń i odwodnień poprzez lejki sprowadzić do kratki w pomieszczeniu węzła, a dalej do studzienki schładzającej znajdującej się w węźle. Podwieszenia rurociągów do ścian lub stropów wykonać zawieszaniami firmy HILTI, z obejmami przeciwakustycznymi kotwiczonymi za pomocą prętów.

## **6. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy metalowe urządzeń należy oczyścić z rdzy oraz pomalować farbą kreodurowo-czerwoną zgodnie z instrukcją

KOR-3A, lub innymi farbami dopuszczonymi do stosowania w oparciu o „Wytyczne zabezpieczenia powierzchni rurociągów s.c.”

## **7. Izolacja termiczna**

Izolacja wymienników c.o. i c.w. jest dostarczana razem z wymiennikiem. Izolację pozostałych elementów wężła i rurociągów wykonać otulinami termoizolacyjnymi Steinorm 300 z pianki poliuretanowej bezfreonowej WBE-2B z płaszczem zewnętrznym z PCV. Grubość izolacji dla przewodów wody sieciowej zgodnie z PN-B-0242 : lipiec 2000 r. wynosi :

Dn 15-25 mm	- 30 mm
Dn 32 mm	- 35 mm
Dn 40-50 mm	- 40 mm
Dn 65 mm	- 45 mm
Dn 80 mm	- 50 mm
Dn 100 mm	- 55 mm
Dn 125 mm	- 60 mm

Dla przewodów instalacyjny zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6.11.2008 r. minimalna grubość izolacji wynosi :

dla do 22 mm	- 20 mm
od 22 do 35 mm	- 20 mm
od 35 do 100 mm	- równa średnicy wewnętrznej rury
dzew 40 -dwew 26,6	
dzew 50- dwew 33,4	
dzew 63 - dwew 42,0	
dzew 75 - dwew 50,0	
dzew 90 – dwew 60,0	

Materiały izolacyjne winny posiadać współczynnik przenikania ciepła 0,035 W/m<sup>2</sup>K

## **8. Wytyczne wykonania i odbioru wężła**

Przed przystąpieniem do montażu wężła należy sprawdzić zgodność pomieszczenia wężła z projektem. Pozostałe warunki wykonania i odbioru węzłów cieplnych określone są w normach:

PN-EN13480-1 : 2005 - „Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne (jak dla rurociągów klasy A)”

PN-71/B-10420 - „Urządzenia ciepłej wody w budownictwie. Wymagania i badania przy odbiorze.”

PN-99/B-02414 - „Zabezpieczenie urządzeń wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi Przeponowymi. Wymagania”

PN-76/B-02440 - „Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.”

PN-99/B-02423 - „Węzły ciepłownicze, klasyfikacja. Wymagania i badania przy odbiorze.”

PN-2000 /B-02421- „Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”

Wentylacja pomieszczenia wężła powinna zapewnić temp. niższą od 25°C. Prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. W miejscach przejść przewody prowadzić na wysokości min. 2,0 m licząc od podłogi do spodu izolacji. Szczegółową charakterystykę elementów wężła określają obliczenia techniczne i rysunki robocze.

### **8.1. Próby**

Po zmontowaniu elementów wężła a przed malowaniem i izolacją instalację wężła cieplnego poddać próbom na szczelność i wytrzymałość przy ciśnieniach:

- po stronie wody sieciowej - 2,0 MPa
- po stronie wody instalacyjnej c.o. - 0,6 MPa
- po stronie wody instalacyjnej c.w. - 0,9 MPa

## **9. Jakość wody w zładzie c.o.**

Woda w zładzie c.o. powinna odpowiadać normie PN-93/C-04607.

## **10. Napełnianie i uzupełnianie zładu instalacji c.o.**

Napełnianie oraz uzupełnianie zładu instalacji co projektuje się poprzez podłączenie do m.s.c. trwałym zespołem trwałym zespołem urządzeń (wykaz w zestawieniu urządzeń). Podłączenie to może być realizowane na podstawie zawartej przez Veolia Warszawa SA umowy.

## **11. Instalacje elektryczne**

Energię elektryczną należy doprowadzić do następujących urządzeń:

- pomp c.o. i pompy c.w.
- regulatora elektronicznego 5573
- siłownika elektrycznego c.o.
- siłownika elektrycznego c.w.
- czujników temperatury c.o i c.w.

Dla potrzeb w/w urządzeń należy wykonać rozdzielnicę RWC.

## **12. Wytyczne dla branż.**

1. Podwyższyć posadzkę węzła cieplnego do poziomu istniejących ław fundamentowych o 30 cm, z poziomu -2,90 do poziomu - 2,60. Projektuje się wypełnienie posadzki chudym betonem i wykonanie warstwy wyrównującej. Poziom nowej posadzki musi być ten sam co poziom piwnic.
2. Wyregulować studzienkę schładzającą.
3. Wyregulować studzienkę na zasuwę burzową.
4. Uzupełnić tynki na ścianach i suficie
5. Pomalować sufit i ściany i rozdzielni na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci.
6. Wykonać posadzkę z gresu. Nadać jej spadek w kierunku studzienki schładzającej min. 1%
7. Zamontować drzwi stalowe o wymiarach 0,8 x 2,0 m z zamkiem patentowym (antypanik) otwierającym się na zewnątrz pod naciskiem. Odporność ogniowa drzwi 30 min.
8. Wymienić stare okno na nowe z PCV.
9. Obsadzić nad podłogą rurę spustową 75 PCV o podwyższonej odporności na temperaturę. Spadek rury do studzienki schładzającej 1,0%. Do rury spustowej włączyć zlew, wszystkie odwodnienia i odpowietrzenia
10. Wyczyścić studzienkę schładzającą, zamontować na niej kratę.
11. Wyczyścić studzienkę na zasuwę burzową, sama starą zasuwę wymienić na nowa z PCV.
12. Udrożnić kanał wentylacji nawiewnej. Na otworze wlotowym w pomieszczeniu węzła obsadzić kratkę.
13. Udrożnić istniejący kanał wentylacji wywiewnej .W miejscu wylotu zamontować kratkę.
14. Zdemonstować stary przewód kanalizacyjny średnicy 100 mm.
15. Zamontować zlew, doprowadzić do niego przewód zimnej wody z PPR3 średnicy 20 x 3,4 mm, na którym zamontować wodomierz Dn 15 mm i zawór ze złączka do węzła.



## II. OBLICZENIA

### 1. Węzeł centralnego ogrzewania

#### • Dane do projektowania wg PT instalacji centralnego ogrzewania

1. Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.
2. Parametry instalacji c.o.
3. Parametry wody sieciowej
4. Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach ( wg PT instalacji c.o.)
5. Pojemność zładu ( wg PT instalacji c.o.)

$$\begin{aligned}Q_{co} &= 215,0 \text{ kW} \\ \Delta t_i &= 85/65 \text{ }^\circ\text{C} \\ \Delta T_s &= 119/70 \text{ }^\circ\text{C} \\ h_i &= 32,0 \text{ kPa} \\ V_{zł} &= 3,0 \text{ m}^3\end{aligned}$$

#### • Ilość wody sieciowej na cele c.o.

$$G_s = Q \times 0,86 / \Delta T = 215,0 \times 0,86 / 49 = 3,77 \text{ t/h} = 1,05 \text{ kg/sek}$$

#### • Ilość wody instalacyjnej na cele c.o.

$$G_i = Q \times 0,86 / \Delta t = 215,0 \times 0,86 / 20 = 9,25 \text{ t/h} = 2,57 \text{ kg/sek}$$

#### • Dobór wymienników c.o.

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany f-my Sondex typ SL140-BR30-50-TM-LIQUID. Komputerowy dobór wymienników załączono do projektu.

Opory hydrauliczne wymiennika wynoszą :

- po stronie wody sieciowej  $h_s = 1,0 \text{ kPa}$

- po stronie wody instalacyjnej  $h_i = 13,2 \text{ kPa}$

Uwaga: opory wymienników zwiększono o 20% dla strony sieciowej i dla wody instalacyjnej ze względu na zanieczyszczenie płyt powstające podczas eksploatacji.

#### • Dobór pomp obiegowych c.o.

Opory podłączenia wymienników c.o. w węźle = hp

Lp.	Q kW	G t/h	d mm	v m/s	R dPa/m	L m	R x L dPa	$\xi$	Z dPa	R x L + Z dPa
1	215,0	9,25	65	0,74	11,5	23	265	18,5	507	772
Obieg pomp c.o.										
2	215,0	9,25	50	1,3	40,0	1,0	40	3,5	320	365
3	Opór odmulacza i filtru									200
Razem										1337
0,2 x (R XL + Z)										263
Razem										1600

#### Wymagana wydajność pomp obiegowych c.o.

$$G_p = 1,15 \times G_i = 1,15 \times 9,25 = 10,64 \text{ t/h}$$

#### Wymagana wysokość podnoszenia pomp c.o.

$$H_p = 1,10 \times (h_i + h_w + h_p)$$

$$H_p = 1,10 \times (32 + 13,2 + 16,0) = 67,32 \text{ kPa} = \sim 6,8 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dla w/w danych dobrano dwie pompy (w tym jedna rezerwowa) f-my Grundfos typu MAGNA3 50-120F następującej charakterystyce:

$$G = 10,64 \text{ t/h}$$

$$H = 9,6 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$U = 1 \times 230 \text{ V}$$

$$i_{\max} = 0,22-2,37 \text{ A}$$

$$PN = 10 \text{ bar}$$

$$P = 20-538 \text{ W}$$

### • Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego c.o.

$$\text{Pojemność zładu } V_z = 3,0 \text{ m}^3$$

Wysokość statyczna instalacji  $p_{st}$  wynosi 1,5 bara

Ciśnienie pracy instalacji =  $p_{st} + 0,2 = 1,7$  bara

$$V_u = V \times \rho \times \Delta V = 3,0 \times 1000 \times 0,0321 = 96,3 \text{ dcm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą:

$$V_{UR} = V_u + V \times 1\% \times 10 = 96,3 + 3,0 \times 1\% \times 10 = 126,3 \text{ dcm}^3$$

Ciśnienie robocze instalacji z rezerwą  $p_r$  wynosi: 2,2 bara

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wynosi:

$$V_{CR} = V_{UR} \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p_r) = 126,3 \times (4,5+1) / (4,5-2,1) = 289,4 \text{ dcm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze Reflex N 300,  $p_r = 5$  bar

### Dobór średnicy rury wzbiorczej

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_{UR}} = 0,7 \times \sqrt{70,6} = 8,44 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorczą średnicy 25 mm.

### 6. Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.o.

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha c \times \sqrt{\rho x}}}$$

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times x}$$

$\alpha c$  – dopuszczalny współczynnik wypływu równy 0,26

$p_2$  – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej 16 bar

$p_1$  – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa 5 bar

$p$  – ciśnienie dopuszczalne instalacji równe 5 bar

$\rho$  – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze  $\sim 1000 \text{ kg/m}^3$

$b$  – współczynnik równy 2

$A$  – powierzchnia przekroju poprzecznego równa  $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

Dla w/w danych  $M = 9,38 \text{ kg/sek}$

Dla w/w wypływu wymagane  $d_o$  wynosi 34,2 mm

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 Dn 1 1/2",  $d_o = 35 \text{ mm}$ ,  $p_r = 5$  bar

Ciśnienie otwarcia 5 bar

### 2. Węzeł centralnej ciepłej wody

#### • Dane wg PT instalacji c.w.

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w. maksymalne
- Parametry wody sieciowej
- Parametry wody instalacyjnej
- Opory zładu cyrkulacyjnego (wg PT instalacji c.w.)
- Średnie zapotrzebowanie ciepła na cele cw
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody (wg PT instalacji c.w.)

$$Q_{cw \max} = 114,74 \text{ kW}$$

$$\Delta T = 73 / 25^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60 / 5^\circ\text{C}$$

$$h_{cyr} = 30,0 \text{ kPa}$$

$$Q_{cw \text{ śr}} = 38,63 \text{ kW}$$

$$G_{cw \max} = 1,98 \text{ t/h}$$

#### • Ilość ciepła na poszczególne stopnie

$$Q_{II} = 0,45 \times Q_{cw \max} = 0,45 \times 114,74 = 52,0 \text{ kW}$$

$$Q_I = 0,60 \times Q_{cw \max} = 0,60 \times 114,74 = 69,0 \text{ kW}$$

$$G_{sc \text{ list}} = Q_{II} : \Delta T = 52,0 \times 0,86 : 24 = 1,86 \text{ t/h}$$

$$G_{sc \text{ Ist}} = Q_I : \Delta T = 69,0 \times 0,86 : 21 = 2,83 \text{ t/h}$$

Schłodzenie na pierwszym stopniu –  $21^\circ\text{C}$

Schłodzenie na drugim stopniu – 24 °C  
Obejście na pierwszym stopniu w zimie – 2,8 t/h

### ● Ilość ciepła w okresie letnim i przejściowym

$$Q_{cwi} = 1,05 \times Q_{cwm\max} = 1,05 \times 114,74 = 121,0 \text{ kW}$$
$$G_{sc\ lato} = 121,0 \times 0,86 : 48 = 2,17 \text{ t/h}$$

### ● Dobór wymienników c.w.

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany, dwustopniowy w jednej ramie f-my Sondex SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID.  
Montaż 6-króćcowego wymiennika c.w. oraz konstrukcja wsporcza wg DTR producenta

### ● Dobór pomp cyrkulacyjnych c.w.

Wymagana wydajność pomp cyrkulacyjnych ciepłej wody.

$$G_p = 0,4 \times G_{cw\max} \times 1,2 = 0,4 \times 1,98 \times 1,2 = 0,96 \text{ t/h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pomp cyrkulacyjnych c.w.

$$H_p = 1,2 \times (h_{cyr} + h_w + h_f).$$

$h_{cyr}$  – opory obiegu cyrkulacyjnego równe 30 kPa

$h_w$  – opory wymienników c.w. równe 3 kPa

$h_f$  – opory filtru równe 3 kPa

$$H_p = 1,2 \times (30 + 3 + 3) = 43,2 \text{ kPa} (\sim 4,3 \text{ m H}_2\text{O})$$

Dla w/w danych dobrano jedną pompę f-my Grundfos typ ALPHA(2) 25-80 N o następującej charakterystyce:

$$G = 0,96 \text{ t/h}$$

$$H = 5,3 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$U = 1 \times 230 \text{ V}$$

$$i_{\max} = 0,04 - 0,44 \text{ A}$$

$$PN = 10 \text{ bar}$$

$$P = 3 - 50 \text{ kW}$$

### ● Dobór zaworu regulacyjnego na spince

$$G = 0,2 \times G_{cw\max} = 0,2 \times 1,98 = 0,4 \text{ t/h}$$

$$\Delta H = 30,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór regulacyjny Herz, gwintowany Dn 20 mm,  $n = 1,75$ ,  $kv = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### ● Dobór zaworu regulacyjnego pomp c.w.

$$G = 0,2 \times G_{cw\max} = 0,2 \times 1,98 = 0,4 \text{ t/h}$$

$$\Delta H = 23,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór regulacyjny Herz, gwintowany Dn 32 mm,  $n = 5,0$   $kv = 11,44 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### ● Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w. (wg PN-76/B-02440)

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times 6}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 p_1 - p_2)} \times \gamma}}$$

$$G = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_2) \times \gamma_1}$$

$\alpha_c$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa równy 0,25

$\alpha_{c1}$  – współczynnik wypływu wody grzejnej równy 1

$\gamma_1$  – ciężar objętościowy wody grzejnej równy 977,8 kg/m<sup>3</sup>

$b$  – współczynnik równy 2

$F$  – powierzchnia przekroju wewnętrznego płyty wymiennika równa 100 mm<sup>2</sup>

$p_1$  – ciśnienie dopuszczalne dla podgrzewacza równe 6 kG/cm<sup>2</sup>

$p_2$  – ciśnienie na wylocie z zaworu równe 0

$p_3$  – ciśnienie czynnika grzejnego na zasileniu podgrzewacza równe 16 kG/cm<sup>2</sup>

Dla  $G = 31445 \text{ kg/sek}$   $d_o = 34,9 \text{ mm}$

Dobrano jeden zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 2115 Dn 1 1/2", d<sub>o</sub> = 35 mm, p<sub>r</sub> = 6 bar

**III. Wykaz urządzeń i materiałów węzła ciepłego co i cw . nr 3 w budynku mieszkalnym przy ul. Mickiewicza 4-16 w Warszawie**

Lp	Jed.	Ilość	Wyszczególnienie	Norma./ Producent
1	2	3	4	5
1	szt.	1	Wymiennik ciepła c.o. płytowy lutowany SL140-BR30-50-TM-LIQUID z izolacją i konstrukcją wsporczą.	SONDEX
2	szt.	1	Wymiennik ciepła c.w. płytowy, dwustopniowy w jednej ramie, lutowany, SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID z izolacją i konstrukcją wsporczą	SONDEX
3	szt.	2	Pompa c.o. MAGNA3 50 -120F, PN 10 bar, temp.100 °C,PN 10 bar,	Grundfos
4	szt.	1	Pompa cyrkulacyjna c.w. ALPHA(2) 25-80N, PN 10 bar, temp 100°C	Grundfos
5	szt.	1	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N 300, pr = 5 bar ze złączem samoodcinającym SUR 1"	Reflex
6	szt.	1	Magnetoodmulacz siatkowy, inercyjny IOW/M, Dn 50mm, ciśn.1,6 MPa i temp. 124°C, gęstość siatki 400 oczek/cm <sup>2</sup>	Infracorr Gdańsk
7	szt.	1	Magnetoodmulacz siatkowy, IOW/M, Dn 65 mm, ciśn.1,0 MPa i temp. 100°C gęstość siatki 400 oczek/cm <sup>2</sup>	Infracorr Gdańsk
8	szt.	2	Zawór odcinający kulowy, spawany Dn 50 mm, na ciśn.1,6 MPa i temp. 124°C	Naval - OY
9	szt.	3	Zawór odcinający kulowy, spawany Dn 40 mm, na ciśn.1,6 MPa i temp. 124°C	Naval - OY
9a	szt.	1	Zawór odcinający kulowy, spawany Dn 32 mm, na ciśn.1,6 MPa i temp. 124°C	Naval - OY
10	szt.	1	Zawór odcinający kulowy, spawany Dn 25 mm, na ciśn.1,6 MPa i temp. 124°C	Naval - OY
11	szt.	1	Zawór równoważący STAF – SG, kołnierzowy, na ciśn.1,6 MPa i temp.100°C, Dn 50 mm, n = 1,5, kv = 7,2 m <sup>3</sup> /h	
12	kpl.	4	Odpowietrzenie sieciowe Dn 15 mm złożone z odcinka rury i zaworu odcinającego kulowego na ciśnienie 1,6 MPa i temp. 124°C	Naval-OY
13	kpl.	1	Odwodnienie sieciowe Dn 25 mm złożone z odcinka rury i zaworu odcinającego kulowego na ciśnienie 1,6 MPa i temp. 124°C	Naval-OY
14	szt.	3	Odwodnienie sieciowe Dn 25 mm złożone z odcinka rury i zaworu odcinającego kulowego na ciśnienie 1,6 MPa i temp. 124°C	Naval-OY
15	szt.	2	Przepustnica Sylax z napędem ręcznym, dźwigniowym Dn 65 mm, PN 1,0 MPa, temp.100°C	Sylax
16	szt.	4	Przepustnica Sylax z napędem ręcznym, dźwigniowym Dn 50 mm, PN 1,0 MPa, temp.100°C	Sylax
17	szt.	2	Zawór przelotowy, zwrotny, Socla, typ 402, kołnierzowy na ciśnienie 1,0 MPa i temp.100°C, Dn 50 mm	Danfoss
18	szt.	2	Zawór odcinający, kulowy gwintowany, Dn 32 mm na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C,	ITAP
19	szt.	1	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany, Dn 32 mm na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C,	ITAP
20	szt.	1	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany, Dn 20 mm na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C,	ITAP
21	szt.	1	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany, Dn 15 mm na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C,	ITAP
22	szt.	1	Filtr siatkowy magnetyczny IFM-65/K, kołnierzowy, Dn 65 mm, na ciśnienie 1,0 MPa i temp. 100°C, gęstość siatki 400 oczek/cm <sup>2</sup>	Infracorr Gdańsk
23	szt.	1	Zawór bezpieczeństwa, membranowy SYR 1915, Dn 40 mm pr = 5 bar	SYR
24	szt.	2	Rozdzielacz z rury stalowej czarnej, średniej Dz 114,3 x 3,6 mm (Dn 100 mm) l = 0,6 m	PN-EN 10217-2 : 2004/A1:2006
25	szt.	2	Zbiornik odpowietrzający z rury stalowej, czarnej, średniej 114,3 x 3,6 mm (Dn 100 mm), l= 0,5 m, z deklek	PN-EN 10217-2 : 2004/A1:2006
26	szt.	2	Odpowietrznik automatyczny Taco Dn 15 mm	Taco-HY Vent
27	szt.	2	Zawór odcinający gwintowany Dn 15 mm na ciśn 1,0 MPa i temp.100°C	ITAP
28	szt.	3	Zawór odcinający, kulowy , gwintowany, na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C, Dn 50 mm	ITAP

29	szt.	3	Zawór odcinający, kulowy , gwintowany, na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C Dn 25 mm	ITAP
30	szt.	1	Zawór odcinający, kulowy , gwintowany, na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C Dn 20 mm	ITAP
31	szt.	1	Zawór odcinający, kulowy , gwintowany, na ciśn. 1,0 MPa i temp.100°C Dn 20 mm	ITAP
32	szt.	1	Filtr siatkowy, magnetyczny, gwintowany IFM-50, Dn 50 mm, ,PN 1,0 MPa, temp. 100°C, gęstość siatki 400 oczek/cm <sup>2</sup>	Infracorr Gdańsk
33	szt.	1	Filtr siatkowy, magnetyczny, gwintowany IFM-32, Dn 32 mm, PN = 0,6 MPa, temp. 100°C, gęstość siatki 400 oczek/cm <sup>2</sup>	Infracorr Gdańsk
34	szt.	1	Zawór antyskażeniowy EA 291, gwintowany Dn 40 mm, Pn = 1,0 MPa temp. 80°C	Danfoss
35	szt.	1	Zawór bezpieczeństwa, membranowy SYR 2115, Dn 40 mm pr = 6 bar	SYR
36	szt.	1	Wodomierz do wody zimnej WS 6,3 -NKP, Dn 25 mm Q <sub>3</sub> = 6,3 m <sup>3</sup> /h	Aparator
37	szt.	1	Zawór przelotowy, zwrotny, gwintowany, York Dn 15 mm na ciśn 1,0 MPa i temp.100°C	ITAP
38	szt.	1	Zawór przelotowy, zwrotny gwintowany York Dn 25 mm na ciśn 1,0 MPa i temp.100°C	ITAP
39	szt.	1	Zawór regulacyjny Herz 4117 M, gwintowany Dn 20 mm, n = 2 , kv = 0,87 m <sup>3</sup> /h - spinka	Herz
40	szt.	1	Zawór regulacyjny Herz 4117 M, gwintowany, Dn 32 mm, n= 5,0, kv = 11,44 m <sup>3</sup> /h - obieg pompy cyrkulacyjnej cw	Herz
41	szt.	2	Zawór odcinający kulowy, spawany Dn 20 mm, na ciśn.1,6 MPa i temp. 124°C	Naval - OY
42	szt.	1	Zawór zwrotny przelotowy ITAP EUROPA, gwintowany, Dn 20 mm PN 16 bar, temp.pracy 90 °C	ITAP
43	szt.	1	Wodomierz do wody gorącej (90°C), SMART C+, JS90-4-02, z nadajnikiem impulsów , PN 16 bar, Dn 20 mm, Q <sub>3</sub> = 4,0 m <sup>3</sup> /h	Aparator
44	szt.	1	Reduktor ciśnienia SYR 6243-1 Dn 20 mm, zakres nastawy 1,5-5,0 bara, PN 1,6 MPa, temp.110°C, nastawa 1,7 bara	SYR
45	szt.	1	Zawór bezpieczeństwa, membranowy SYR 1915, Dn 20 mm pr = 5 bar	SYR
46	szt.	1	Filtr magnetyczny, kołnierkowy, 20 mm , PN 1,6 MPa, temp. 124°C, gęstość 400 oczek/ cm <sup>2</sup>	ZA Polna SA
47	szt.	8	Zamocowanie termometru	CTK rys. typowy C-16. 9
48	szt.	1	Termometr prosty P/0-150/1/N/R20	KWT
49	szt.	7	Termometr prosty P/0-100/1/N/R20	KWT
50	szt.	11	Zamocowanie manometru	CTK rys. typowy C-16.8
51	szt.	5	Manometr M/160/0 – 1,6/1/N/	KFM
52	szt.	4	Manometr M/160/0 – 0,6/1/N/	KFM
53	szt.	2	Manometr kontaktowy z urządzeniem dźwigniowo-stykowym M160/R/0- 0,6/1/N/EZ-2F	KFM
54	kpl.	1	Układ automatyki c.o.	wg PT automatyki
55	kpl.	1	Układ automatyki c.w.	wg PT automatyki
56	kpl.	1	Układ regulacji różnicy ciśnienia i przepływu	wg PT automatyki
57	kpl.	1	Układ pomiaru energii cieplnej, główny	wg PT automatyki
58	kpl.	1	Układ pomiaru energii cieplnej, pomocniczy	wg PT automatyki
59	m	12,0	Rura stalowa czarna, ze szwem Dz 60,3 x 2,9 mm z atestem i świadectwem ZETOM	PN-EN 10217- 2: 2004/A1:2006
60	m	21,0	Rura stalowa czarna, ze szwem Dz 48,3 x 2,9 mm z atestem i świadectwem ZETOM	PN-EN 10217- 2: 2004/A1:2006
61	m	10,0	Rura stalowa czarna, ze szwem Dz 42,4 x 2,9 mm z atestem i świadectwem ZETOM	PN-EN 10217- 2: 2004/A1:2006
61a	m	28,0	Rura stalowa czarna, ze szwem Dz 76,1 x 2,9 mm z atestem i świadectwem ZETOM	PN-EN 10217- 2: 2004/A1:2006

62	m	5,0	Rura stalowa czarna ze szwem Dz 33,7 x 2,6 mm z atestem i świadectwem ZETOM	PN-EN 10217-2 : 2004/A1:2006
63	m	11,0	Rura stalowa czarna ze szwem 26,9 x 2,6 mm z atestem i świadectwem ZETOM	PN-EN 10217-2 : 2004/A1:2006
64	m	2,0	Rura stalowa czarna ze szwem 21,3 x 2,6 mm z atestem i świadectwem ZETOM	PN-EN 10217-2 : 2004/A1:2006
65	m	10,0	Rura z polipropylenu PPR3 , stabilizowana PN20, Dz 60,3 x 10,5 mm	KAN-Therm
66	m	12,0	Rura z polipropylenu PPR3 stabilizowana PN20, Dz 40 x 6,7 mm	KAN-Therm
67	m	3,0	Rura z polipropylenu PPR3 stabilizowana PN20, Dz 25 x 4,2 mm	KAN-Therm
68	m	10,0	Rura z polipropylenu PPR3, PN20 Dz 63 x 10,5 mm	KAN-Therm
69	m	10,0	Rura spustowa 75 PCV	Uponor

## CZĘŚĆ II - A U T O M A T Y K A

### I. OPIS TECHNICZNY

#### 1. Podstawa i zakres opracowania

- 1.1. Umowa i zalecenie inwestora
- 1.2. Projekt techniczny instalacji węzła c.o. i c.w.
- 1.3. Dane eksploatacyjne VEOLII Energia Warszawa S.A. dotyczące wartości ciśnień dyspozycyjnych
- 1.4. Instrukcja doboru elementów automatyki przy projektowaniu układów automatycznej regulacji
- 1.5. Katalogi i dokumentacja urządzeń automatyki
- 1.6. Obowiązujące PN i BN
- 1.7. Wytyczne eksploatacyjne VEOLII Energia Warszawa S.A.

W zakres opracowania wchodzi projekt automatycznej regulacji instalacji c.o. i c.w., oraz opomiarowanie w licznik i podlicznik ciepła.

#### 2. Dane o obiekcie

Automatyzowany węzeł cieplny nr 2 w budynku przy ul. Mickiewicza 4-16 jest węzłem dwufunkcyjnym (c.o. i c.w.), zasilanym z miejskiej sieci ciepłej. Występują w nim następujące rodzaje odbiorów:

- centralne ogrzewanie
- centralna ciepła woda

Zapotrzebowanie ciepła na poszczególne rodzaje odbiorów wynosi:

- centralne ogrzewanie - 215,00 kW
- centralna ciepła woda (Q<sub>cwmax</sub>) - 114,74 kW
- centralna ciepła woda (Q<sub>cwśr</sub>) - 38,63 kW
- parametry instalacji c.o. 85/65°C

Węzeł cieplny posiada następującą automatykę :

1. Regulator różnicy ciśnień i przepływu firmy Samson typ 47-1, Dn 20 mm, kv = 6,3 m<sup>3</sup>/h, Δpv = 0,2 bara  
Δpr = 0,1-1,0 bara, G = 0,8 – 3,6 m<sup>3</sup>/h.
2. Licznik ciepła firmy Kamstrup z przelicznikiem energii Multical 602, przetwornikiem przepływu Ultraflow 54  
Dn 25 mm Qn = 3,5 m<sup>3</sup>/h
3. Automatyka pogodowa instalacji c.o. firmy Samson złożona z zaworu regulacyjnego 3222, Dn 20 mm,  
kv = 6,3 m<sup>3</sup>/h, siłownika 5825-10, regulatora 5475-2 oraz czujników Pt1000. Brak termostatu STW.

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych, a przy grzejnikach zamontowane są zawory termostatyczne.

#### 3 Zakres opracowania projektu

Projektuje się całkowicie nową automatykę węzła cieplnego

Projekt obejmuje następujące układy:

1. Układ regulacji różnicy ciśnień i przepływu (obwód PD/FC-1)
2. Nadążną regulację temperatury instalacji co ( obwód TC-2)
3. Stałowartościową regulację temperatury instalacji cw (obwód TC-3)
4. Układ pomiaru energii cieplnej, główny (obwód NQI-4)
5. Obwód pomiaru energii cieplnej pomocniczy NQI-5

Projekt nie obejmuje instalacji zasilającej regulatory tzn. skrzynki zasilającej z zabezpieczeniem i wyłącznikiem.

#### 4. Rozwiązania projektowe

##### 4.1. Obwód PD/FC-1 pełni następujące funkcje:

- stabilizuje różnicę ciśnień w przyłączy węzła cieplnego, a tym samym zapewnia prawidłowe warunki pracy zaworu regulacyjnego c.o.i cw
- ogranicza łączny pobór wody sieciowej przez węzeł cieplny (przepływ limitowany),
- zabezpiecza przed kawitacją.

Jako element regulacyjny zaprojektowano nowy regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu f-my Samson typ 47-1, gdyż istniejący jest za mały z uwagi na zwiększenie potrzeb cieplnych. Regulator zamontować na rurociągu zasilającym przed rozgałęzieniem na poszczególne układy. Przed regulatorem projektuje się filtr siatkowy FS-1 (Z400). Ze względu na zamulenie zastosowano filtr tej samej średnicy co przewód, na którym jest zamontowany.

**4.2. Obwód TC-2** reguluje temperaturę zasilania instalacji c.o. wg nastawionej w regulatorze charakterystyki regulacyjnej w zależności od temperatury zewnętrznej, oraz ogranicza temperaturę powrotu wody sieciowej.

Składa się z nowego zestawu regulacyjnego f-my SAMSON w skład którego wchodzi:

- regulator elektroniczny typ 5573 (przeznaczony również dla obiegu c.w.)
- zawór regulacyjny c.o. o charakterystyce stałoprocentowej typ 3222,
- siłownik elektryczne z awaryjną funkcją bezpieczeństwa typ 5825-10
- czujniki temperatury zasilania instalacji c.o. i powrotu wody sieciowej typ Pt 1000 (5277-2)
- czujnik temperatury zewnętrznej typ Pt 1000 (5227-2)
- termostat bezpieczeństwa co STW 5343-4

**4.3. Obwód TC-3** reguluje stałowartościową temperaturę zasilania instalacji c.w.

Składa się z zestawu regulacyjnego f-my SAMSON, w skład którego wchodzi:

- regulator elektroniczny typ 5573 (przeznaczony również dla obiegu c.o.)
- zawór regulacyjny c.w. o charakterystyce stałoprocentowej typ 3222,
- siłownik elektryczne z awaryjną funkcją bezpieczeństwa typ 5825-13
- czujniki temperatury zasilania instalacji c.w. Pt 1000 (5207-64)
- czujniki temperatury cyrkulacji c.w. Pt 1000 (5207-61)
- termostat bezpieczeństwa STB 5345-2

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 przewidziano możliwość przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej (zabezpieczenie przed Legionellą). Temperatura wody 70°C. Realizowane to będzie poprzez regulator elektroniczny 5475-2 oraz dodatkowy czujnik temperatury zamontowany na cyrkulacji, który będzie kontrolował temperaturę ciepłej wody w obiegu cyrkulacyjnym podczas procesu dezynfekcji termicznej w sposób automatyczny.

**4.4 Obwód NQI-4** stanowiący licznik ciepła służy do:

- pomiaru zużycia energii cieplnej przez użytkownika węzła ciepłego dla celów rozliczeniowych z dostawcą ciepła,
- pomocniczo do ustawiania regulatorem różnicy ciśnień wymaganego natężenia przepływu (przepływ limitowany) przez węzeł, poprzez odczyt wartości natężenia przepływu mierzonego wodomierzem

Jako element pomiarowy zastosowano zaprojektowano nowy licznik ciepła firmy Kamstrup z uwagi na zwiększenie potrzeb cieplnych. Licznik składa się z:

- wodomierza (z nadajnikiem impulsów) zabudowanego w rurociągu powrotnym węzła ciepłego,
- czujników temperatury zasilania i powrotu wody sieciowej,
- integratora elektronicznego z odczytem ilości energii cieplnej, wartości temperatur, różnicy temperatur, ilości wody, natężenia przepływu, przekroczenia maksymalnego przepływu, oraz czasu pracy.

Celem uniknięcia zanieczyszczeń przed i za wodomierzem zamontować filtr FS-1 (o gęstości 400 oczek/cm<sup>2</sup>).

Licznik posiada zasilanie bateryjne.

**4.5 Obwód NQI-5** stanowiący licznik ciepła służy do:

- pomiaru zużycia energii cieplnej na cele centralnego ogrzewania przez użytkownika węzła ciepłego przez poszczególnych najemców.

Licznik składa się z:

- wodomierza (z nadajnikiem impulsów) zabudowanego w rurociągu powrotnym węzła ciepłego,
- czujników temperatury zasilania i powrotu wody sieciowej,
- integratora elektronicznego z odczytem ilości energii cieplnej, wartości temperatur, różnicy temperatur, ilości wody, natężenia przepływu, przekroczenia maksymalnego przepływu, oraz czasu pracy.

## **5. Zasady obliczeń i doboru elementów regulacyjnych**

Wartość strat ciśnienia w instalacji poszczególnych gałęzi określono na podstawie wartości współczynników przepływu Kv, dla wymienników ciepła powiększając ich wartość o 20% (zamulenie). Spadki ciśnienia na filtrach powiększono o 50% w stosunku do danych wynikających z katalogu (osad na siatce filtracyjnej). Spadki ciśnienia na zaworach regulacyjnych określono na podstawie nominalnych współczynników przepływu Kvs z danych katalogowych, przyjmując dla nich kryterium dławienia zgodnie z wytycznymi OBRC. Wartości spadków ciśnienia obliczono z dokładnością do 0,5 kPa.



Warunki pracy zaworów regulacyjnych bez kawitacji zostały określone poprzez wartość minimalną ciśnienia zasilania sieciowego w przyłączy węzła. Na podstawie informacji VEOLII przyjęto  $P_{1min} = 0,9$  MPa, natomiast maksymalna temperatura zasilania  $T_{1max} = 119$  °C.

Dla tych danych dopuszczalny spadek ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnień bez kawitacji wynosi

$$\Delta p_{kaw} = z \times (P_{1min} - P_{par}) = 0,55 \times (1,0 - 0,203) = 0,438 \text{ MPa}$$

W przypadku przekroczenia tej wartości należy stosować kryzę antykawitacyjną Kd1 dla zdławienia nadwyżki ciśnienia w sezonie grzewczym.

Zaleca się aby zawór regulacyjny różnicy ciśnień nie pracował przy stopniach otwarcia mniejszych od 30%. Wartość ciśnienia dyspozycyjnego, powyżej którego warunek ten nie jest spełniony i należy stosować kryzę wspomagającą pracę zaworu podano w punkcie 8.

## **6. Wskazówki wykonawcze montażu licznika ciepła**

1. Położenie wodomierza i czujników temperatury musi być zgodne ze schematem na rys. nr 1 - 10
2. Wodomierz montować w miejscu dostępnym z zachowaniem niezbędnego odcinka pomiarowego.
3. Unikać montażu wodomierza pod armaturą mogącą spowodować jego zalanie.
4. Czujniki temperatury montować w rurociągu wg rys. 10 z czujnikiem skierowanym pod prąd przepływu. Montować w bezpośredniej bliskości istniejących w węźle punktów pomiaru temperatury wg rys. nr 7. W przypadku ich braku uzupełnić lub spawać tulejki do pomiaru kontrolnego
5. Prace spawalnicze należy wykonać przy zamontowanej w miejscu wodomierza makiecie.
6. Wodomierz montować dopiero po przepłukaniu instalacji sieciowej, po zakończeniu prac montażowych. Zaśleпки ochronne wodomierza zdjąć bezpośrednio przed jego montażem.
7. Podczas montażu wodomierza i integratora uważać aby nie naruszyć plomb fabrycznych i nie zmienić kalibracji integratora.
8. Kable sygnałowe czujników temperatury muszą mieć jednakową długość.

**Uwaga:** kable sygnałowe o długości 3 m montowane są fabrycznie. Integrator, czujniki, wodomierz montować w taki sposób, aby nie zachodziła konieczność przedłużania kabli.

## **7. Wskazówki wykonawcze montażu automatyki**

1. Montaż i połączenie prowadzić w oparciu o rysunki nr 1 - 11  
Położenie zaworów i elementów pomiarowych musi być zgodne ze schematem na rys. nr 6 i 10. Do połączeń elektrycznych obowiązujący jest schemat połączeń dostarczony z urządzeniami – sprawdzić zgodność zacisków. Przewidzieć miejsce uwzględniające gabaryty urządzeń, oraz dostęp przy demontażu lub naprawach. Zawory regulacyjne należy montować na rurociągach zasilających. Zwrócić uwagę na zgodność kierunku przepływu z zaznaczonym na zaworach
2. Regulator elektroniczny 5573 należy zamontować w skrzynce elektrycznej typu S-1 przymocowanej do ściany w miarę możliwości blisko zaworów regulacyjnych, w miejscu łatwo dostępnym i bezpiecznym.
3. Czujnik temperatury regulowanej należy umieścić na rurociągu, jak najbliżej wymienników ciepła.
4. Lokalizacja czujnika temperatury zewnętrznej wg stanu istniejącego.
5. Czujnik temperatury ciepłej wody montować w bezpośrednio w rurociągu c.w. tak, aby był bezpośrednio omywany strumieniem ciepłej wody. Czujniki montować przy pomocy króćca G 1/2".
6. Zwrócić uwagę na prawidłowość połączenia rurek impulsowych regulatora różnicy ciśnień (do odpowiednich komór siłownika), w przypadku gdy zajdzie potrzeba jego demontażu i ponownego montażu w przypadku przeróbki makiety.
7. Kryzę Kd1 przekazać grupie rozruchowej, która wykona odpowiedni otwór w kryzie dla rzeczywistych ciśnień dyspozycyjnych.

**Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać przez:**

- czyszczenie powierzchni metalowych do II stopnia czystości,
- pokrycie farbą podkładową ftalową,
- dwukrotne malowanie farbą ftalową nawierzchniową

## **8. Dane dla przyłącza**

- Przepływ limitowany w sezonie grzewczym - 5,63 t/h
- Przepływ limitowany w sezonie letnim - 2,17 t/h
- Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne w sezonie grzewczym - 136,5 kPa

- Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne w sezonie letnim	- 96,0 kPa
- Ciśnienie regulowane w sezonie grzewczym	- 48,5 kPa
- Ciśnienie regulowane w okresie lata	- 46,5 kPa
- Maksymalna dopuszczalna dyspozycyjna różnica ciśnień z uwagi na kawitację zimą	- 554,0 kPa
- Maksymalna dopuszczalna dyspozycyjna różnica ciśnień wynikająca z warunku pracy zaworu regulacyjnego w zakresie 30%	
- zimą	- 345,0 kPa
- latem	- 120,0 kPa

Przy rzeczywistym ciśnieniu dyspozycyjnym w zimie wyższym od 345,0 kPa należy stosować kryzę Kd1 dławiącą nadwyżkę ciśnienia. Przy rzeczywistym ciśnieniu dyspozycyjnym w lecie wyższym od 120,0 kPa należy stosować kryzę dławiącą. Średnicę otworu kryzy określi grupa rozruchowa Veolii SA.

Na węzle mogą na obiegach wody sieciowej mogą być zamontowane jedynie następujące zawory równoważące :

- na obejściu wymiennika I stopnia należy zamontować zawór równoważący STAF-SG , Dn 50 mm, n = 1,5 kv = 7,2 m<sup>3</sup>/h. Na okres letni zawór należy zamknąć.

### 9. Dane dla obwodu c.o. i c.w.

- Temperatura wody instalacyjnej c.o.	- 85°C
- Nastawa regulatora STW	- 90 °C
- Temperatura ciepłej wody	- 60°C
- Nastawa regulatora STB	- 70°C

### 10 . Dane do programowania regulatora 5573 (instalacja c.o. i c.w.)

1. Wskaźnik instalacji (An)	11.9
2. Bloki funkcyjne	
<b>CO1 obieg instalacji co</b>	
F01 - czujnik temperatury w pomieszczeniu	- wyłączona (Aus)
F02 - czujnik temperatury zewnętrznej	- załączona (Ein)
F03 - czujnik temperatury powrotu	- załączona (Ein)
F04 - zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F05 - ogrzewanie podłogowe	- wyłączona (Aus)
F06 - zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F07 - optymalizacja	- wyłączona (Aus)
F08 - adaptacja	- wyłączona (Aus)
F09 - adaptacja krótkoczasowa	- załączona (Ein)
F10 - zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F11 - krzywa grzania określana na podstawie 4 punktów	- wyłączona (Aus)
F12 - tryb regulacji regulacja trzypunktowa kp – 0,5 Tn – 200s Ty – 120s	
F13 - ograniczenie uchybu regulacji dla otwierania zaworu	- wyłączona (Aus)
F14 - uruchomienie obiegu regulacyjnego przez wejście BE1	- wyłączona (Aus)
F15 - sterowanie na podstawie sygnału zapotrzebowania w obiegu regulacyjnym	- wyłączona (Aus)
F16 - sterowanie na podstawie sygnału zapotrzebowania	- wyłączona (Aus)
F17 - sterowanie na podstawie binarnego sygnału zapotrzebowania	- wyłączona (Aus)
F18 - zapotrzebowanie maks. wartości zadanej temperatury Zasilania za pośrednictwem sygnału 0-10V	- wyłączona (Aus)

### CO 4 : obieg przygotowania cw

F01 - czujnik temperatury w podgrzewaczu	- wyłączona (Aus)
F02 - czujnik temperatury w podgrzewaczu/zasobniku/c.w.u. z funkcją zatrzymywania ładowania podgrzewacza/zasobnika/	- wyłączona (Aus)
F03 - czujnik temperatury powrotu	- wyłączona (Aus)

F04	-zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F05	- czujnik temperatury zasilania	- załączona (Ein)
F06	- równoległa praca pomp	- wyłączona (Aus)
F07	- okresowe uruchamianie obiegu c.o. w trakcie	- wyłączona (Aus)
F08	- priorytet poprzez regulację inwersyjną	- wyłączona (Aus)
F09	- priorytet poprzez pracę w trybie zredukowanym	- wyłączona (Aus)
F10	- podłączenie pompy cyrkulacyjnej do obiegu wymiennika	- wyłączona (Aus)
F11	- praca pompy cyrkulacyjnej podczas ładowania podgrzewacza/zasobnika cw/	- wyłączona (Aus)
F12	- tryb regulacji – regulacja trzypunktowa kp – 0,5 Tn – 60s Ty – 30s	
F13	- ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu	- wyłączona (Aus)
F14	- dezynfekcja	- wyłączona (Aus)
F15	- załączenie pompy ładującej w zależności od temperatury powrotu	- wyłączona (Aus)
F16	- priorytet dla zewnętrznego sygnału zapotrzebowania	- wyłączona (Aus)
F19	- przełączenie czujników sterowane programem zegarowym	- wyłączona (Aus)
F20	- obieg cw regulowany zaworem przelotowym	- wyłączona (Aus)

### **CO 5 - funkcje dotyczące wszystkich instalacji**

F01 ÷ F03	- inicjalizacja	- załączona (Ein)
F04	- letni tryb pracy	- załączona (Ein)
F05	- opóźniona rejestracja zewnętrznej przy spadku temperatury	- wyłączona (Aus)
F06	- opóźniona rejestracja zewnętrznej przy wzroście temperatury	- wyłączona (Aus)
F07	- zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F08	- przełączanie pomiędzy czasem letnim i zimowym	- załączona (Ein)
F09	- program ochrony przeciwmrozowej	- wyłączona (Aus)
F10	- zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F11	- zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F12	- ograniczenie przepływu pelzającego	- wyłączona (Aus)
F13	- zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F14	- praca pompy na pokrycie zapotrzebowania własnego	- wyłączona (Aus)
F15	- zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F16	- ograniczenie temperatury powrotu za pomocą algorytmu P	- wyłączona (Aus)
F17	- zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F18	- zarezerwowana	- wyłączona (Aus)
F19	- nadzór temperatury	- wyłączona (Aus)
F20	- wzorcowanie czujników	- wyłączona (Aus)
F21	- blokada ręcznego trybu pracy	- wyłączona (Aus)
F22	- blokada przełącznika obrotowego	- wyłączona (Aus)
F23	- tryb testowy	- wyłączona (Aus)

### **Parametryzacja**

1. Wpisanie aktualnej godziny, daty, roku	-	-
2. Krzywa grzania	-	1,3
3. Przesunięcie krzywej grzania	-	0
4. Minimalna temperatura zasilania instalacji	-	38 °C
5. Temperatura wyłączenia ogrzewania	-	+ 15°C
6. Krzywa powrotu wody sieciowej	-	wg Veolii Warszawa
7. Przesunięcia krzywej powrotu	-	0
8. Maksymalna temp. powrotu sieci	-	70°C
9. Maksymalna temp. zasilania instalacji	-	85 °C
10. Minimalna temp. powrotu sieci	-	42°C

11. Wartość ograniczenia temp. dla pracy lato/zima
12. Tygodniowy program c.o.
13. Dni świąteczne
14. Ferie

- + 12°C
- nie wykorzystany
- wg potrzeb użytk.
- nie wykorzystany

## II. OBLICZENIA

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Parametry wody sieciowej                            | - 119/70 °C |
| 2. Parametry wody instalacyjnej                        | - 85/65 °C  |
| 3. Ciśnienie dyspozycyjne wężła w ziemi                | - 500 kPa   |
| 4. Minimalne ciśnienie zasilania w ziemi               | - 0,9 MPa   |
| 5. Ciśnienie dyspozycyjne wężła w lecie                | - 200 kPa   |
| 6. Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.                 | - 215,0 kW  |
| 7. Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.                 | - 114,74 kW |
| 8. Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła na cele cw | - 38,63 kW  |
| 9. Wymienniki wg P.T. instalacji wężła:                |             |

- centralne ogrzewanie
- centralna ciepła woda

plytowe SL140-BR30-50-TM  
plytowe SL32-BR28-100/2/6-TL

Węzeł szeregowo-równoległy, bezzasobnikowy.

Ilość wody sieciowej centralne ogrzewanie

- 3,77 t/h

Ilość wody sieciowej centralna ciepła woda II stopień

- 1,86 t/h

Ilość wody sieciowej centralna ciepła woda I stopień

- 2,83 t/h

Obejście na pierwszym stopniu

- 2,80 t/h

Ilość ogólna wody sieciowej na przyłączy

- 5,63 t/h

### Ilość wody sieciowej w okresie letnim

$$G_L = G_{sc\ lato} = 114,74 \times 1,05 \times 0,86 : 48 = 2,17 \text{ t/h}$$

### Obliczenia spadków ciśnienia w ziemi

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Podłączenie wężła                     | 20,0 kPa |
| 2. Opory filtrów i zwęzek                | 9,5 kPa  |
| 3. Opory ciepłomierza głównego           | 18,0 kPa |
| 4. Opory regulatora $\Delta p/V$         | 20,5 kPa |
| 5. Opór ogranicznika zaworu $\Delta p/V$ | 20,0 kPa |
|  | 88,0 kPa |

### Obieg instalacji centralnego ogrzewania

- |                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| 1. Opory podłączenia instalacji c.o. | 9,5 kPa  |
| 2. Opory wymiennika cw I stopnia     | 7,5 kPa  |
| 2. Opory wymiennika c.o.             | 1,0 kPa  |
| 3. Opory zaworu regulacyjnego c.o.   | 22,5 kPa |
| 4. Opory podlicznika ciepła          | 8,0 kPa  |
|                                      | 48,5 kPa |

### Obieg instalacji ciepłej wody

- |                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| 1. Opory podłączenia instalacji c.w. | 9,5 kPa  |
| 2. Opory wymiennika c.w. I stopnia   | 7,5 kPa  |
| 3. Opory wymiennika c.w. II stopnia  | 3,5 kPa  |
| 4. Opory zaworu regulacyjnego c.w.   | 22,0 kPa |
|                                      | 42,5 kPa |

Wymagane minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężła w ziemi

136,5 kPa

Ciśnienie regulowane w ziemi

48,5 kPa

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie

dyspozycyjne z uwagi na kawitację w zimie	554,0 kPa
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie dyspozycyjne wężła z uwagi na 30% otwarcie zaworu $\Delta p/V$	345,0 kPa
Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.	0,46
Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.	0,52

### Obliczenia spadków ciśnienia w okresie letnim

1. Podłączenie wężła	10,0 kPa
2. Opory filtrów i zwężek	6,5 kPa
3. Opór wodomierza	3,0 kPa
4. Opór regulatora $\Delta p/V$	3,5 kPa
5. Opór ogranicznika zaworu $\Delta p/V$	20,0 kPa

-----

43,0 kPa

1. Podłączenie instalacji c.w.	8,5 kPa
2. Opory wymiennika c.w.	8,5 kPa
3. Opór zaworu regulacyjnego c.w.	29,5 kPa

-----

46,5 kPa

Wymagane minimalne ciśnienie dyspozycyjne wężła w lecie	89,5 kPa
Ciśnienie regulowane w lecie	46,5 kPa
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie dyspozycyjne z uwagi na 30% otwarcie zaworu $\Delta p/V$	120,0 kPa
Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.	0,63

Na węzle mogą na obiegach wody sieciowej może być zamontowany jedynie następujący zawór równoważący :  
- na obejściu wymiennika I stopnia należy zamontować zawór równoważący STAF-SG , Dn 50 mm, n = 1,5 kv = 7,2 m<sup>3</sup>/h. Na okres letni zawór należy zamknąć.

### III. Zestawienie urządzeń automatyki – węzeł cieplny c.o. i c.w.nr 3, budynek przy ul. Mickiewicza 4-16 w Warszawie

Lp.	Nazwa urządzenia	Dane techniczne	Ilość	Producent
1	2	3	4	5
<b><u>Obwód regulacji różnicy ciśnień i przepływu – PD/FC-1</u></b>				
PD/F/C-1.1	Regulator bezpośredniego działania różnicy ciśnień i przepływu z końcówkami do wstawiania, PN 25 bar, max. temp. pracy 124 °C	47-1, Dn 32 mm, kv = 12,5 m <sup>3</sup> /h, $\Delta p_r = 0,2-1,0$ bara G = 2,0 ÷ 10,0 m <sup>3</sup> /h $\Delta p_v = 0,2$ bara	szt. 1	Samson
PD/FC-1.2	Filtr siatkowy, kołnierzowy PN 25 bar, max. temp. 124°C	FS-1, Dn 50 mm, kv = 50,0 gęstość 400 oczek/cm <sup>2</sup>	szt. 1	ZA – Polna S.A.
<b><u>Obwód regulacji temperatury instalacji c.o. - TC-2</u></b>				
TC - 2/1	Regulator elektroniczny PI	5573 IP 44	szt. 1	Samson
TC - 2/2.	Zawór regulacyjny c.o. z końcówkami do wstawiania, o charakterystyce stałoprocentowej, PN 25 bar, max. temp. 124 °C	3222 Dn 25 mm kvs = 8,0 m <sup>3</sup> /h	szt. 1	Samson
TC-2/3	Siłownik elektryczny c.o. z awaryjną funkcją bezpieczeństwa	5825-10 IP 54 skok 6 mm	szt. 1	Samson
TC - 2/4	Czujnik temperatury instalacji c.o. i powrotu wody sieciowej z tuleją ochronną wykonaną z CrNiMo, zanurzeniowy	Pt 1000 (5277-2) zakres pomiarowy 20-120°C, długość tulei 80 mm, IP 54	szt. 2	Samson

TC - 2/5	Czujnik temperatury zewnętrznej	Pt 1000 (5227-2) zakres pomiarowy - 20 do 40°C	szt. 1	
TC - 2/6	Termostat bezpieczeństwa c.o.	STW 5343-4	szt. 1	Samson
<b><u>Obwód regulacji temperatury instalacji c.w. - TC-3</u></b>				
TC – 3/1.	Zawór regulacyjny c.w. z końcówkami do spawania, o charakterystyce stałoprocentowej, PN 25 bar, max. temp. 124°C	3222 Dn 15 mm kvs = 4,0 m <sup>3</sup> /h	szt. 1	Samson
TC – 3/2	Siłownik elektryczny c.w. z awaryjną funkcją bezpieczeństwa	5825-13, IP 54 skok 6 mm	szt. 1	Samson
TC – 3/3	Czujnik temperatury instalacji z tuleją ochronną wykonaną z CrNiMo, zanurzeniowy	Pt 1000 (5207-64) zakres pomiarowy -15÷180°C, długość tulei 170 mm	szt. 1	Samson
TC – 3/3.1	Czujnik temperatury cyrkulacji instalacji c.w. z tuleją ochronną wykonaną z CrNiMo, zanurzeniowy	Pt 1000 (5207-61) zakres pomiarowy -15÷180°C, długość tulei 110 mm	szt. 1	Samson
TC – 3/4	Termostat bezpieczeństwa c.w.	STB 5345-2	szt. 1	Samson
<b><u>Obwód pomiaru energii cieplnej – NQI-4 (główny)</u></b>				
NQI- 4/1	Przelicznik energii cieplnej	Multical 602	szt. 1	Kamstrup
NQI- 4/2	Przetwornik przepływu zamontowany na powrocie PN 16 bar, temp. pracy do 124°C	Ultraflow 54 Dn 25 mm Qn = 6,0 m <sup>3</sup> /h	szt. 1	Kamstrup
NQI- 4/3	Czujniki temperatury zasilania i powrotu, komputerowo dobrane w pary	Pt 500	szt. 2	Kamstrup
NQI- 4/4	Filtr siatkowy, kołnierzowy PN 16 bar, max. temp. 124°C	FS-1, Dn 50 mm, kv = 50 gęstość 400 oczek/cm <sup>2</sup>	szt. 1	ZA – Polna S.A.
<b><u>Obwód pomiaru energii cieplnej – NQI-5 (pomocniczy)</u></b>				
NQI-5/1	Elektroniczny przelicznik energii cieplnej	Multical 602	szt. 1	Kamstrup
NQI-5/2	Przetwornik przepływu	Ultraflow 54 Dn 25 mm, Qn = 6,0 m <sup>3</sup> /h	szt. 1	Kamstrup
NQI-5/3	Czujniki temperatury	Pt 500	szt. 2	Kamstrup

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1 pkt 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. "b" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

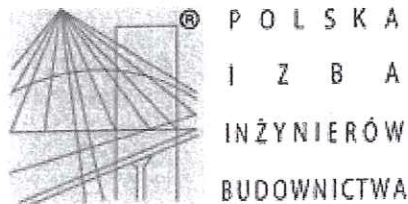
**STWIERDZAM**

ze Ob. MAŁGORZATA TRENA RYCEK c. Wacława  
magister inżynier inżynierii środowiska  
urodzony(a) dnia 05 kwietnia 1952 r. Milanówek  
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej  
projektanta oraz kierownika budowy i robót  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji  
sanitarnych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji cieplnych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz do kontrolowania stanu technicznego w zakresie instalacji cieplnych.



Z up. Wojewody Warszawskiego  
*M. M. M.*  
mgr inż. arch. Zygmunt Michałowski  
Dyrektor Wydziału Nadzoru  
Urbanistycznego i Budowlanego



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-LE9-EZW-A8R \*

Pani MAŁGORZATA IRENA RYCZEK o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/2838/02  
adres zamieszkania ANTONIEGO MAGIERA 7/22, 01-873 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-14 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Nr ewidencyjny Wa-388/90

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1 pkt 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. "b" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

**STWIERDZAM**

że Ob. ANNA MAZUR c. Michała  
magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony(a) dnia 17 marca 1957 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej  
projektanta oraz kierownika budowy i robót

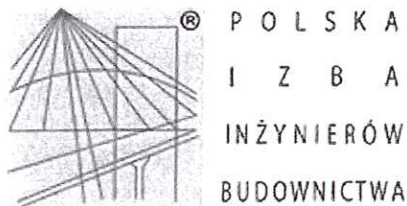
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji  
sanitarnych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych.-



ARCHITEKT WOJEWÓDZKI  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Nadzoru Urbanistycznego i Budowlanego  
Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie

mgr inż. arch. Zygmunt Michałowski



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-R8F-C67-RR4 \***

Pani ANNA MAZUR o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/5020/02  
adres zamieszkania ul. PARYSKA 8/3, 03-954 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-30 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

**Veolia Energia Warszawa S.A.**

ul. Puławska 2, budynek Plac Unii C, 02-566 Warszawa  
tel. +48 22 658 50 00, fax +48 22 658 53 85  
www.energiadlwarszawy.pl  
ebok.energiadlwarszawy.pl

**Spółdzielnia Budowlano-  
Mieszkaniowa "Ognisko V"  
01-517 Warszawa  
Ul. Mickiewicza 12 lok.2b**

Warszawa, 22.11.2016

Nr sprawy: VAWW / EWT / 16 / 1630282 / 1

**Dotyczy: przydziału ciepła na przygotowanie c.w. związane z doposażeniem  
w moduł ciepłej wody węzła cieplnego należącego do Odbiorcy ciepła  
(nr ewidencyjny obiektu PS1-16-0319\_1)**

Odpowiadając na pismo wniosek z dnia 04.11.2016r. Veolia Energia Warszawa S.A. informuje, że gwarantuje możliwość dodatkowego przydziału ciepła na cele ciepłej wody w ilości  $N_{cw}^{sr} = 38,63kW$ , dla budynku mieszkalnego przy **ul. Mickiewicza 4-16 węzeł III**.

Docelowe ilości ciepła dla w/w budynku wyniosą:

$$N_{co} = 215kW, N_{cw}^{max} = 114,74kW, N_{cw}^{sr} = 38,63kW, \text{ Razem } 253,63kW$$

Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia:

$\Delta p$  zima = 0,50MPa,  $\Delta p$  lato = 0,20MPa, p zasil. = 10,00MPa (9,0atm + 1atm).

*Realizacja dodatkowego przydziału ciepła na cele ciepłej wody będzie możliwa w oparciu o poniższe zasady:*

1. Przygotowanie projektów budowlano-wykonawczych, staraniem i na koszt inwestora:
  - a. Projektu budowlano-wykonawczego doposażenia węzła cieplnego w moduł ciepłej wody w zakresie branży instalacyjnej i automatycznej regulacji oraz elektrycznej, z uwzględnieniem konieczności normatywnego rozmieszczenia urządzeń w węźle cieplnym (w tym istniejących) i z ewentualnie koniecznym uwzględnieniem dostosowania oświetlenia do aktualnych norm oraz wytycznych Veolia Energia Warszawa S.A.,
  - b. Projektu budowlano-wykonawczego instalacji wewnętrznej ciepłej wody zawierającego:
    - Obliczenia mocy cieplnych  $N_{cw}^{max}$  i  $N_{cw}^{sr}$ , ilości wody cyrkulacyjnej i wysokości oporów cyrkulacji c.w. oraz dopuszczalnego ciśnienia w instalacji ciepłej wody.
  - c. Dokumentacje muszą być wykonane zgodnie z wytycznymi Veolia Energia Warszawa S.A. oraz aktualnie obowiązującymi przepisami prawa budowlanego.

Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Puławska 2, 02-566 Warszawa  
Kapitał zakładowy: 721 399 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-000-56-56 | REGON 015314764 | KRS 0000146143  
Sąd rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Konto: 14 1940 1210 0103 5173 0010 0000  
tel. +48 22 658 50 00, fax +48 22 658 53 85, e-mail: veoliawarszawa@veolia.com  
www.veolia.pl



Założenia techniczno - eksploatacyjne dla instalacji wewnętrznych oraz do projektowania węzłów ciepłych, a także warunki techniczne i wymogi dla projektów składanych do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A. są dostępne na stronie internetowej [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa klienta → Dla projektanta.

Założenia dla instalacji wewnętrznych zamieszczone są w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych”.

- d. Projekt budowlano – wykonawczy węzła ciepłego podlega uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. pod względem eksploatacyjnym.

Projekt węzła ciepłego w 2 egzemplarzach, należy złożyć w Dziale Technicznym, (adres i kontakt - na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Dla Projektanta) od poniedziałku do piątku w godzinach 7<sup>15</sup> ÷ 15<sup>00</sup>, wraz z wypełnionym zleceniem – formularz zlecenia na stronie internetowej [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → w pozycji dot. Cennika.

2. Wszelkie prace dotyczące urządzeń będących na majątku Veolia Energia Warszawa S.A. mogą być wykonywane wyłącznie przez służby Veolia Energia Warszawa S.A. - ZEC Północ (adres siedziby i telefon kontaktowy - na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → O nas → Organizacja).
3. Zwiększenie potrzeb ciepłych wymaga wymiany istniejącego licznika ciepła i regulatora przepływu. Przedsiębiorstwo nasze dostarczy i zamontuje niezbędne urządzenia (powyższe urządzenia pozostają na majątku Veolia Energia Warszawa S.A.). W tym celu należy (na minimum miesiąc przed planowanym terminem odbioru ciepła) pisemnie wystąpić do Veolia Energia Warszawa S.A. dołączając jednocześnie, do wglądu, uzgodnioną w Veolia Energia Warszawa S.A. dokumentację techniczną obejmującą dobór i montaż elementów automatyki. W przypadku demontażu, dotychczasowe urządzenia zostaną zwrócone do Veolia Energia Warszawa S.A. - ZEC Północ (adres siedziby i telefon kontaktowy - na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → O nas → Organizacja).

Niniejszy dodatkowy przydział ciepła na cele przygotowania ciepłej wody ważny jest przez okres **dwóch lat** od daty wydania.

Kierownik  
Działu technicznego

Wojciech Portacha

Do wiadomości:

1. HP
2. HO
3. EWO
4. ZEC Północ
5. EWT a/a

Sprawę prowadzi: Krzysztof Romankiewicz Dział Techniczny tel (22) 658-53-60 e-mail [krzysztof.romankiewicz@veolia.com](mailto:krzysztof.romankiewicz@veolia.com)

## Protokół ogólnych założeń techniczno - eksploatacyjnych dla instalacji c.o. ciepła technologicznego i ciepłej wody zasilanych z węzłów indywidualnych

Warszawa, luty 2015 r.

1. Zasilanie instalacji – wymiennikowe.
2. Temperatury obliczeniowe centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego:
  - 2.1. Budynki niemodernizowane, bez termo-renowacji, bez wymiany instalacji – maksymalna temperatura powrotu 60 °C do max 65 °C (w uzasadnionych przypadkach).
  - 2.2. Budynki modernizowane, z wymianą instalacji - temperatura powrotu 55°C.
  - 2.3. Budynki nowe lub kompleksowo modernizowane (z termo-renowacją i wymianą instalacji) - max temperatura powrotu 50 °C.

**Uwaga:**

  - temperaturę zasilania instalacji określa projektant
  - dla instalacji zasilanych z węzłów grupowych stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz we wszystkich nietypowych przypadkach parametry
3. Parametry ciepłej wody użytkowej – 55 do 60°C na kurku czepalnym.
4. Zalecenia i wymagania szczegółowe dla instalacji c.o. / nowo-projektowanych i wymienianych/
  - 4.1. Zalecenia systemowe.  
Instalacja systemu zamkniętego, dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym.
  - 4.2. Rurociągi.  
Z rur stalowych lub miedzianych ewentualnie z tworzyw sztucznych o odpowiedniej kwalifikacji jakościowej.  
Uwaga: - dla nowoprojektowanych instalacji nie wprowadza się ograniczeń w średnicach rurociągów; dla instalacji z rur stalowych, wymienianych z pozostawieniem grzejników istniejących, minimalną średnicę pionu określa się na Dn 15,  
- dla materiałów o dopuszczalnej temperaturze pracy poniżej 124°C stosować automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem.
  - 4.3. Grzejniki.  
Zalecane stalowe - z blachy lub rurowe oraz aluminiowe.  
Grzejniki żeliwne - wyłącznie wytwarzane w procesach czystych lub dostarczane w stanie wolnym od zanieczyszczeń produkcyjnych (odlewniczych). Grzejniki z rur miedzianych w instalacji ze zwykłej stali, stosować z przekładką dielektryczną tylko przy podwyższonej jakości wody obiegowej. Wyklucza się stosowanie grzejników aluminiowych w instalacjach z miedzi. Grzejniki dobierać z rezerwą powierzchni ogrzewalnej rzędu 10 - 15%.
  - 4.4. Zawory przy-grzejnikowe  
Zawory termostatyczne – z wbudowaną regulacją przepływu lub z zewnętrznym elementem regulacyjnym. W pomieszczeniach mieszkalnych (budynki wielorodzinne) nastawa termostatu powinna mieć ograniczenie od dołu w wysokości 16°C.
  - 4.5. Armatura, osprzęt.  
Nowoczesne konstrukcje o wysokiej klasie uszczelnień, nie wymagające ciągłej konserwacji i spełniające wymogi systemu zamkniętego. Zaleca się stosować zawory regulacyjne ręczne lub automatyczne z króćcami spustowo- pomiarowymi, jako armatura pomocnicza – zawory (kurki) kulowe.  
Dla odpowietrzenia instalacji stosować odpowietrzniki automatyczne.

- 4.6. Pomiar zużycia ciepła (budynki mieszkalne).  
Urządzenia do indywidualnego rozliczenia (rozdziálu) kosztów ogrzewania dla poszczególnych mieszkań i lokali.
- 4.7. Pompy.  
W instalacjach z zaworami termostaticznymi stosować pompy z płynną – automatyczną regulacją prędkości obrotowej. Układ sterowania powinien zapewnić pracę naprzemienną pomp - pracująca/rezerwowa. Kolejność pracy zmieniana w cyklu czasowym.  
W węzłach zautomatyzowanych pompy sterować z regulatora elektronicznego.
- 4.8. Urządzenia pomocnicze.  
Filtry przed pompami. Dla istniejących instalacji wymagany wysokosprawny (magnetyczny) odmulacz na powrocie instalacji.
- 4.9. Jakość wody obiegowej.  
Woda uzdatniona - o jakości zgodnej z aktualną normą. Jeżeli woda uzupełniająca nie spełnia wszystkich wymogów normy, dla instalacji z grzejnikami stalowymi o mocy powyżej 75 kW zaleca się stosować inhibitory korozji.
5. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.t..  
Ogólne zalecenia i wymagania analogiczne jak dla instalacji c.o..
- 5.1. Wymagania szczegółowe.
- zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem
  - automatyczna regulacja pracy poszczególnych nagrzewnic dla instalacji c.t. z więcej niż jednym zespołem wentylacyjnym lub w każdym przypadku nagrzewnic włączonych do instalacji c.o.
  - nagrzewnice włączone do instalacji c.o. dobierać z rezerwą wydajności 20%.
6. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.w..
- 6.1. Rurociągi.  
Rury miedziane, ze stali nierdzewnej i z tworzyw sztucznych (z warunkiem automatycznego zabezpieczenia przed przegrzaniem) lub inne certyfikowane do pracy w temp. do 80°C.  
Wyklucza się stosowanie rur stalowych ocynkowanych.
- 6.2. Wodomierz c.w. na każdym przyłączy instalacyjnym do punktów czerpalnych, zalecane jednopunktowe przyłączenie do pionu instalacji dla poszczególnych mieszkań.
- 6.3. Ciepłomierz do określenia zużycia ciepłej wody w budynkach mieszkalnych – jako urządzenie służące tylko do rozliczeń wewnętrznych (poza Veolia Energia Warszawa S.A.).
- 6.4. Centralna cyrkulacja pompowa z pompami cyrkulacyjnymi (cyrkulacyjno-ładującymi); dla układów bez-zasobnikowych z dodatkowym obiegiem wewnętrznym (spinką) o przepływie ok. 0,2 G<sub>cw max.</sub> Pompę dobierać na ok. 0,4 G<sub>cw max.</sub> Dodatkowe wymagania jak w punkcie 4.7. Przed pompami stosować filtr magnetyczny.
- 6.5. Rozwiązania projektowe umożliwiające bezpieczne przeprowadzenie okresowej dezynfekcji poprzez przegrzanie instalacji do min. 70°C.
7. Wymagania ogólne dla instalacji c.o., c.t., i c.w..
- 7.1. W instalacjach c.o. i c.t. ogrzewanych z m.s.c. nie dopuszcza się wykonywania regulacji z upustami wody zasilającej do powrotnej.
- 7.2. Całkowite opory instalacji łącznie z elementami znajdującymi się w węźle nie powinny przekraczać 60kPa.
- 7.3. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- 7.4. Poszczególne materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w w/w certyfikatach oraz szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal.
8. Założenia dodatkowe:  
Dla celów projektowych, granicę podziału instalacji węzła ciepłego i instalacji odbiorczej stanowią:
- dla instalacji c.o. i c.t. pierwsze zawory przed rozdzielaczami od strony węzła ciepłego, jeżeli rozdzielacze znajdują się w pomieszczeniu węzła ciepłego lub pierwsze/ostatnie

- zawory na instalacji c.o., c.t. znajdujące się w pomieszczeniu węzła ciepłego, jeżeli rozdzielacze są usytuowane poza pomieszczeniem węzła ciepłego lub ich brak,
- dla instalacji ciepłej wody użytkowej - pierwsze od strony wymiennika zawory zamontowane na dopływie wody zimnej i na odpływie wody podgrzanej oraz pierwszy zawór odcinająco regulacyjny na powrocie cyrkulacji od strony instalacji c.w. w pomieszczeniu węzła,
  - dla instalacji elektrycznych – rozdzielnia elektryczna odbiorów urządzeń węzła.

**Uwaga:**

- rozdzielacze są częścią instalacji, ich opis i lokalizacja muszą być ujęte w jej dokumentacji oraz w dokumentacji węzła
- urządzeniami stanowiącymi wyposażenie instalacji odbiorczych są układy do stabilizacji ciśnienia i uzupełniania wody, uzdatniania wody, ochrony antykorozyjnej oraz magazynowania ciepła; sposób ich podłączenia (w tym lokalizacja zaworów odcinających) powinien być jednoznaczny w zakresie podziału.

# Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-  
QuotationNo : 001

Att :  
Ref :

Item :1103 V10B38L  
ceroda, 19 lipiec 2017

Wym. Ciepła SL140-BR30-50-TM-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ (kg/s)	1,04	2,57
Temp. Wejsciowa (°C)	119,00	65,00
Temp. Wyjsciowa (°C)	70,00	85,00
Strata Cisn.-Opory (kPa)	0,57	11,00
Moc Ciepłna (kW)	215	
<b>Własności Termodynamiczne</b>	<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gestosc (kg/m <sup>3</sup> )	961,82	975,10
Ciepło Własciwe (kJ/kg*K)	4,21	4,19
Przewodność Ciepła (W/m*K)	0,67	0,66
Lepkość (mPa*s)	0,32	0,40
Lepkość Przyscienna (mPa*s)	0,40	0,32
Wsp. Zanieczyszczenia (m <sup>2</sup> *K/kW)	0,0850	0,0850
Przewymiarowanie (%)	52.1	
Podłączenia-WEJSCIE	F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE	F4	F2
<b>Rama/Płyty</b>		
Układ Płyt (Przejsčia*Kanaly)	1 × 24 + 0 × 0	
Układ Płyt (Przejsčia*Kanaly)	1 × 25 + 0 × 0	
Liczba Płyt	50	
Pow. Wymiany Ciepła (m <sup>2</sup> )	7,06	
Wsp. Przenikania Ciepła (W/m <sup>2</sup> *K)	2014 / 3063	
Material Płyt	0.4 mm AISI 316	
Material Uszczelk/ Max. Temp (°C)	COPPER/BRAZED / 185	
Max. Temp. Projektowa (°C)	185,00	
Cisnienie Robocze/Testowe (MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cis. Roznicowe (MPa)	1,60	
Typ Ramy /	BR No 6 /	
Podłączenia - Str. GORACA (F1->F4)	2.5 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA (F3->F2)	2.5 inch. Thread BSP	
Pojemność (dm <sup>3</sup> )	16	
Długość Ramy - L (mm)	159	
Ciezar Wymiennika Pustego (kg)	44	
<b>Cena PLN</b>		
Warunki Dostawy		
Warunki Platności		
Termin Dostawy		
Ważność Oferty	Anita Grunwald	
<b>Akcesoria PLN</b>	0	

SONDEX POLSKA

Tlf :

biuro@sondex.pl

Fax : +48 22 812 70 49



# Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-  
QuotationNo : 001

Att :  
Ref :

Item :1086 V10B38L  
pi'tek, 14 lipiec 2017

Wym. Ciepła SL32-BR28-50-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ (kg/s)	0,78	0,50
Temp. Wejsciowa (°C)	46,00	5,00
Temp. Wyjsciowa (°C)	25,00	37,96
Strata Cisn.-Opory (kPa)	5,88	2,57
Moc Ciepłna (kW)	69	
<b>Własności Termodynamiczne</b>	<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gestosc (kg/m <sup>3</sup> )	993,58	997,39
Ciepło Własciwe (kJ/kg*K)	4,18	4,19
Przewodność Ciepła (W/m*K)	0,62	0,60
Lepkość (mPa*s)	0,72	0,97
Lepkość Przyscienna (mPa*s)	0,97	0,72
Wsp. Zanieczyszczenia (m <sup>2</sup> *K/kW)	0,0233	0,0233
Przewymiarowanie (%)	18.0	
Podłączenia-WEJSCIE	F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE	F4	F2
<b>Rama/Płyty</b>		
Układ Płyt (Przejścia*Kanaly)	1 × 25 + 0 × 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanaly)	1 × 24 + 0 × 0	
Liczba Płyt	50	
Pow. Wymiany Ciepła (m <sup>2</sup> )	1,61	
Wsp. Przenikania Ciepła (W/m <sup>2</sup> *K)	3274 / 3865	
Material Płyt	0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelek/ Max. Temp (°C)	COPPER/BRAZED / 185	
Max. Temp. Projektowa (°C)	185,00	
Cisnienie Robocze/Testowe (MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cis. Roznicowe (MPa)	1,60	
Typ Ramy /	BR No 6 /	
Podłączenia - Str. GORACA (F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA (F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemność (dm <sup>3</sup> )	3	
Długość Ramy - L (mm)	116	
Ciezar Wymiennika Pustego (kg)	7	
<b>Cena PLN</b>		
Warunki Dostawy	I stopien	
Warunki Platnosci		
Termin Dostawy		
Waznosc Oferty	Anita Grunwald	
<b>Akcesoria PLN</b>	_____ 0	

SONDEX POLSKA

Tlf :

biuro@sondex.pl

Fax : +48 22 812 70 49

# Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-  
QuotationNo : 001

Att :  
Ref :

Item :1089 V10B38L  
pi'tek, 14 lipiec 2017

Wym. Ciepła SL32-BR28-50-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ (kg/s)	0,60	0,50
Temp. Wejsciowa (°C)	47,14	5,00
Temp. Wyjsciowa (°C)	19,95	37,54
Strata Cisn.-Opory (kPa)	3,43	2,57
Moc Ciepłna (kW)	68	
<b>Własności Termodynamiczne</b>	<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gestosc (kg/m <sup>3</sup> )	994,17	997,44
Ciepło Własciwe (kJ/kg*K)	4,18	4,19
Przewodność Ciepła (W/m*K)	0,62	0,60
Lepkość (mPa*s)	0,74	0,98
Lepkość Przyscienna (mPa*s)	0,98	0,74
Wsp. Zanieczyszczenia (m <sup>2</sup> *K/kW)		0.0
Przewymiarowanie (%)		
Podłączenia-WEJSCIE	F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE	F4	F2
<b>Rama/Płyty</b>		
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)	1 × 25 + 0 × 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)	1 × 24 + 0 × 0	
Liczba Płyt	50	
Pow. Wymiany Ciepła (m <sup>2</sup> )	1,61	
Wsp. Przenikania Ciepła (W/m <sup>2</sup> *K)	3498 / 3498	
Material Płyt	0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelek/ Max. Temp (°C)	COPPER/BRAZED / 185	
Max. Temp. Projektowa (°C)	185,00	
Cisnienie Robocze/Testowe (MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cis. Roznicowe (MPa)	1,60	
Typ Ramy /	BR No 6 /	
Podłączenia - Str. GORACA (F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA (F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemność (dm <sup>3</sup> )	3	
Długość Ramy - L (mm)	116	
Ciezar Wymiennika Pustego (kg)	7	
<b>Cena PLN</b>		
Warunki Dostawy	Sprawdzenie I stopnia	
Warunki Płatności		
Termin Dostawy		
Ważność Oferty	Anita Grunwald	
<b>Akcesoria PLN</b>	_____ 0	

SONDEX POLSKA

Tlf :

biuro@sondex.pl

Fax : +48 22 812 70 49

## Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-  
QuotationNo : 001

Att :  
Ref :

Item :1087 V10B38L  
pi'tek, 14 lipiec 2017

Wym. Ciepła SL32-BR28-50-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ (kg/s)	0,51	0,70
Temp. Wejsciowa (°C)	73,00	42,30
Temp. Wyjsciowa (°C)	49,00	60,07
Strata Cisn.-Opory (kPa)	2,68	4,73
Moc Ciepła (kW)	52	
<b>Wlasnosci Termodynamiczne</b>	<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gestosc (kg/m <sup>3</sup> )	983,03	987,58
Ciepło Wlasciwe (kJ/kg*K)	4,18	4,18
Przewodnosc Ciepła (W/m*K)	0,65	0,64
Lepkosc (mPa*s)	0,49	0,55
Lepkosc Przyscienna (mPa*s)	0,55	0,49
Wsp. Zanieczyszczenia (m <sup>2</sup> *K/kW)	0,0283	0,0283
Przewymiarowanie (%)	24.7	
Podlaczenia-WEJSCIE	F1	F3
Podlaczenia - WYJSCIE	F4	F2
<b>Rama/Plyty</b>		
Uklad Plyt (Przejscia*Kanaly)	1 × 24 + 0 × 0	
Uklad Plyt (Przejscia*Kanaly)	1 × 25 + 0 × 0	
Liczba Plyt	50	
Pow. Wymiany Ciepła (m <sup>2</sup> )	1,61	
Wsp. Przenikania Ciepła (W/m <sup>2</sup> *K)	3493 / 4354	
Material Plyt	0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelk/ Max. Temp (°C)	COPPER/BRAZED / 185	
Max. Temp. Projektowa (°C)	185,00	
Cisnienie Robocze/Testowe (MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cis. Roznicowe (MPa)	1,60	
Typ Ramy /	BR No 6 /	
Podlaczenia - Str. GORACA (F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podlaczenia - Str. ZIMNA (F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemnosc (dm <sup>3</sup> )	3	
Dlugosc Ramy - L (mm)	116	
Ciezar Wymiennika Pustego (kg)	7	
<b>Cena PLN</b>		
Warunki Dostawy	II stopien	
Warunki Platnosci		
Termin Dostawy		
Waznosc Oferty	Anita Grunwald	
<b>Akcesoria PLN</b>	0	

SONDEX POLSKA

Tlf :

biuro@sondex.pl

Fax : +48 22 812 70 49

## Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-  
QuotationNo : 001

Att :  
Ref :

Item :1088 V10B38L  
pi'tek, 14 lipiec 2017

Wym. Ciepła SL32-BR28-50-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ (kg/s)	0,60	0,70
Temp. Wejsciowa (°C)	73,00	40,00
Temp. Wyjsciowa (°C)	47,14	62,18
Strata Cisn.-Opory (kPa)	3,75	4,73
Moc Ciepłna (kW)	65	
<b>Własności Termodynamiczne</b>	<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gęstość (kg/m <sup>3</sup> )	983,40	987,62
Ciepło Właściwe (kJ/kg*K)	4,18	4,18
Przewodność Ciepła (W/m*K)	0,65	0,64
Lepkość (mPa*s)	0,49	0,56
Lepkość Przysięenna (mPa*s)	0,56	0,49
Wsp. Zanieczyszczenia (m <sup>2</sup> *K/kW)		0.0
Przewymiarowanie (%)		0.0
Podłączenia-WEJSCIE	F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE	F4	F2
<b>Rama/Płyty</b>		
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)	1 × 24 + 0 × 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)	1 × 25 + 0 × 0	
Liczba Płyt	50	
Pow. Wymiany Ciepła (m <sup>2</sup> )	1,61	
Wsp. Przenikania Ciepła (W/m <sup>2</sup> *K)	4543 / 4543	
Material Płyt	0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelk/ Max. Temp (°C)	COPPER/BRAZED / 185	
Max. Temp. Projektowa (°C)	185,00	
Cisnienie Robocze/Testowe (MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cis. Różnicowe (MPa)	1,60	
Typ Ramy /	BR No 6 /	
Podłączenia - Str. GORACA (F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA (F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemność (dm <sup>3</sup> )	3	
Długość Ramy - L (mm)	116	
Ciezar Wymiennika Pustego (kg)	7	
<b>Cena PLN</b>		
Warunki Dostawy	Sprawdzenie II stopnia	
Warunki Platności		
Termin Dostawy		
Ważność Oferty	Anita Grunwald	
<b>Akcesoria PLN</b>	_____ 0	

SONDEX POLSKA

biuro@sondex.pl

Tlf :

Fax : +48 22 812 70 49

## Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-  
QuotationNo : 001

Att :  
Ref :

Item :1085 V10B38L  
pi'tek, 14 lipiec 2017

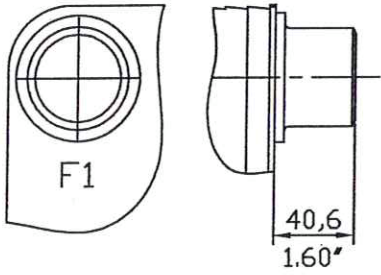
Wym. Ciepła SL32-BR28-100/2/6-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ (kg/s)	0,60	0,53
Temp. Wejsciowa (°C)	73,00	5,00
Temp. Wyjsciowa (°C)	25,00	60,00
Strata Cisn.-Opory (kPa)	6,71	5,26
Moc Ciepła (kW)	121	
<b>Wlasnosci Termodynamiczne</b>	<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gestosc (kg/m <sup>3</sup> )	988,52	994,50
Ciepło Wlasciwe (kJ/kg*K)	4,18	4,18
Przewodnosc Ciepła (W/m*K)	0,64	0,62
Lepkosc (mPa*s)	0,57	0,76
Lepkosc Przyscienna (mPa*s)	0,76	0,57
Wsp. Zanieczyszczenia (m <sup>2</sup> *K/kW)	0,0806	0,0806
Przewymiarowanie (%)	57.4	
Podlaczenia-WEJSCIE	B4	F3
Podlaczenia - WYJSCIE	F4	B3
<b>Rama/Plyty</b>		
Uklad Plyt (Przejscia*Kanaly)	2 × 25 + 0 × 0	
Uklad Plyt (Przejscia*Kanaly)	1 × 24 + 1 × 25	
Liczba Plyt	100	
Pow. Wymiany Ciepła (m <sup>2</sup> )	3,29	
Wsp. Przenikania Ciepła (W/m <sup>2</sup> *K)	2261 / 3559	
Material Plyt	0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelek/ Max. Temp (°C)	COPPER/BRAZED / 185	
Max. Temp. Projektowa (°C)	185,00	
Cisnienie Robocze/Testowe (MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cis. Roznicowe (MPa)	1,60	
Typ Ramy /	BR No 11 /	
Podlaczenia - Str. GORACA (B4->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podlaczenia - Str. ZIMNA (F3->B3)	1 inch. Thread BSP	
Pojemnosc (dm <sup>3</sup> )	5	
Dlugosc Ramy - L (mm)	226	
Ciezar Wymiennika Pustego (kg)	12	
<b>Cena PLN</b>		
Warunki Dostawy	Wymiennik dwustopniowy	
Warunki Platnosci		
Termin Dostawy		
Waznosc Oferty	Anita Grunwald	
<b>Akcesoria PLN</b>	_____ 0	

SONDEX POLSKA

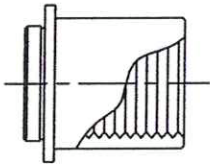
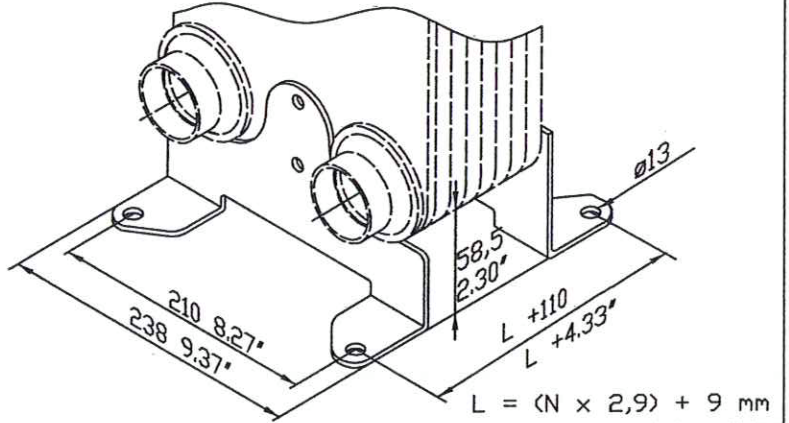
Tlf :

biuro@sondex.pl

Fax : +48 22 812 70 49

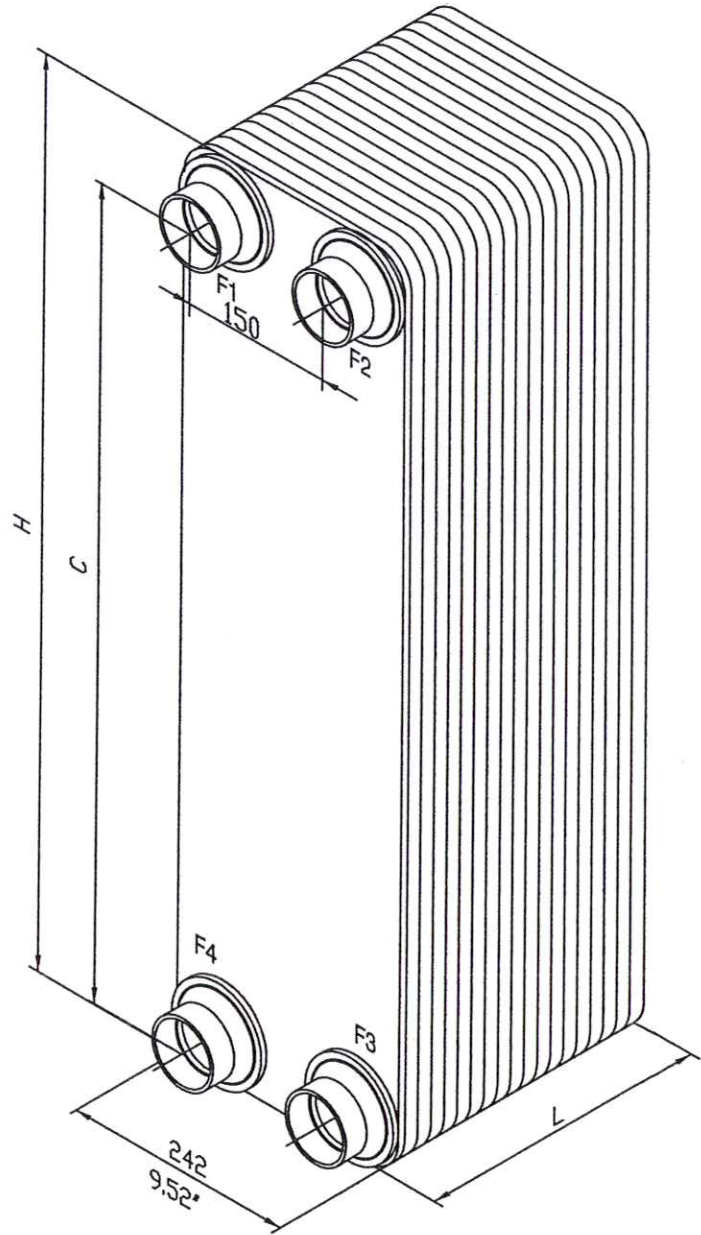


MOUNTING

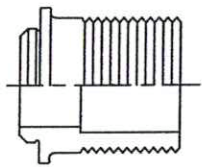


EI : G 2 1/2 (ISO7 - R 2 1/2 [2 1/2 BSP] )

FRAME



SUBJECT TO CHANGE IN CONSTRUCTION CONDITIONS



E : G 2 1/2 (ISO7 - R 2 1/2 [2 1/2 BSP] )  
STANDARD/ø54,2

L : 2 1/2 NPT STANDARD/ø54,2

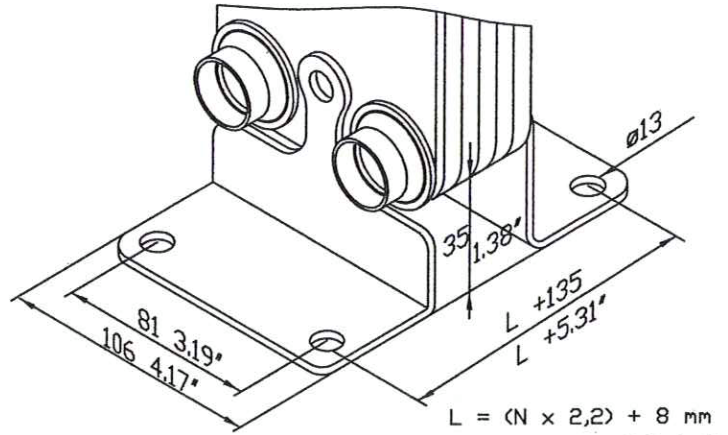
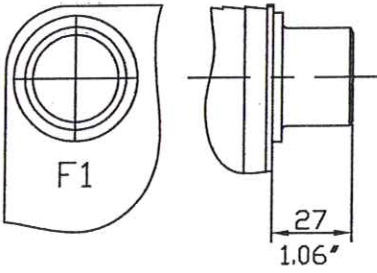
FRAME SIZE	DIMENSION H	DIMENSION C
SL140	611/24.03"	520/20.47"



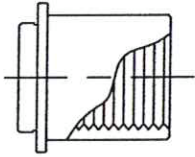
PLATE HEAT EXCHANGER GROUP:

**SL140**

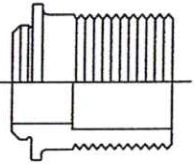
MOUNTING



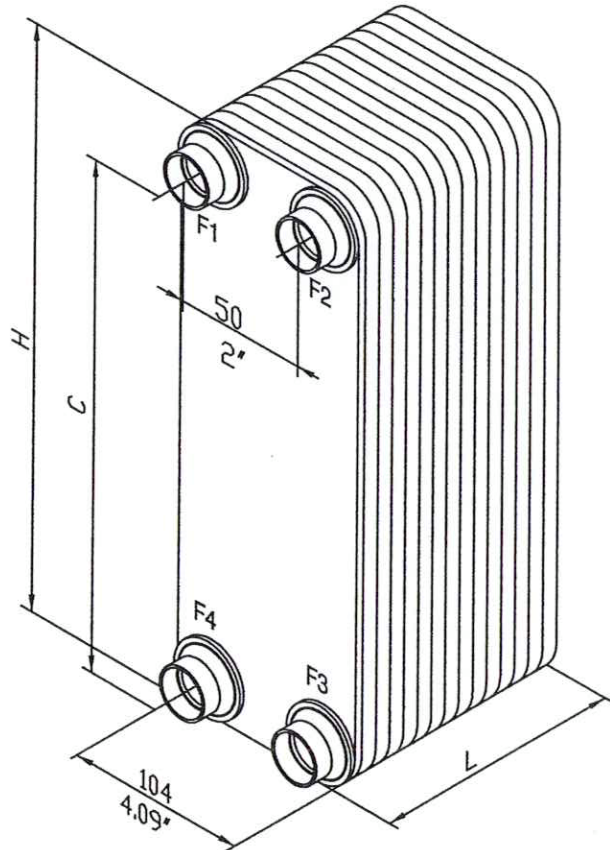
FRAME



BI : G 1 (ISO7 - R 1 [1 BSP])  
 II : 1 NPT



B : G 1 (ISO7 - R 1 [1 BSP])  
 STANDARD/Ø22,3  
 U : 1 NPT STANDARD/Ø22,3



SUBJECT TO CHANGE IN CONSTRUCTION CONDITIONS

FRAME SIZE	DIMENSION H	DIMENSION C
SL32	304/11.95"	250/9.84"

PLATE HEAT EXCHANGER GROUP:

SL32



**SONDEX**

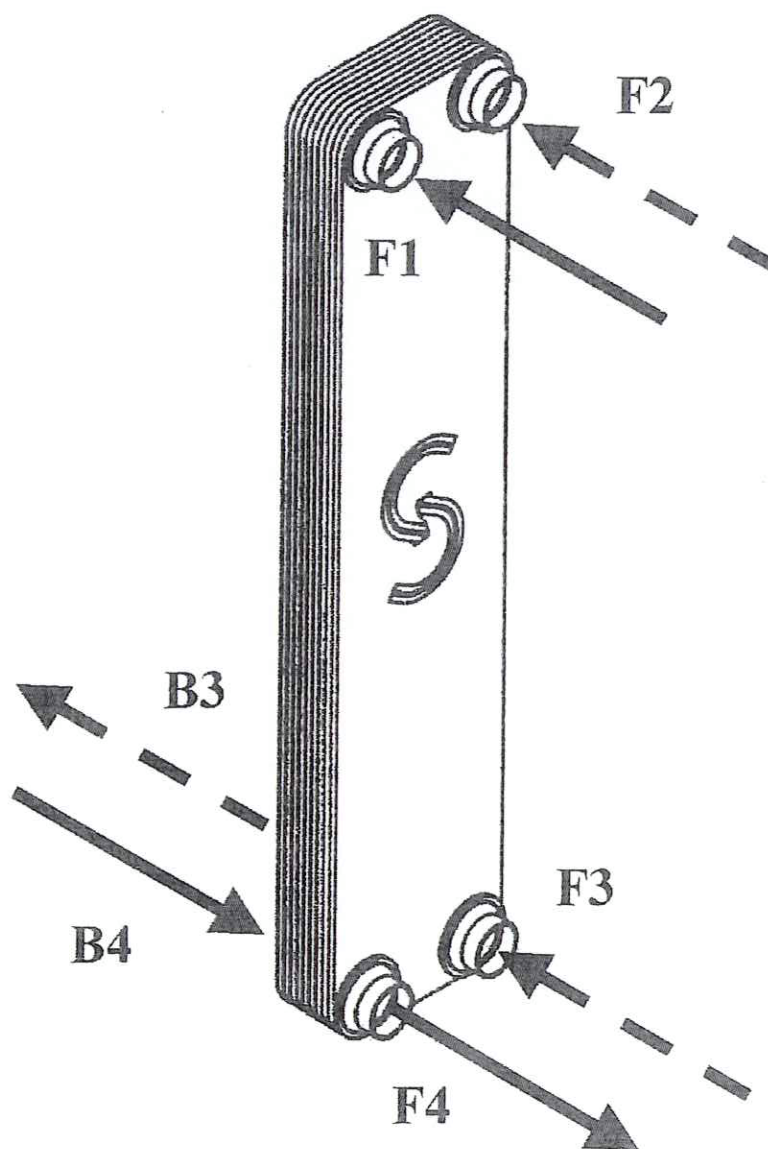
Ternet 9

## Schemat połączeń wymiennika dwustopniowego CWU SONDEX

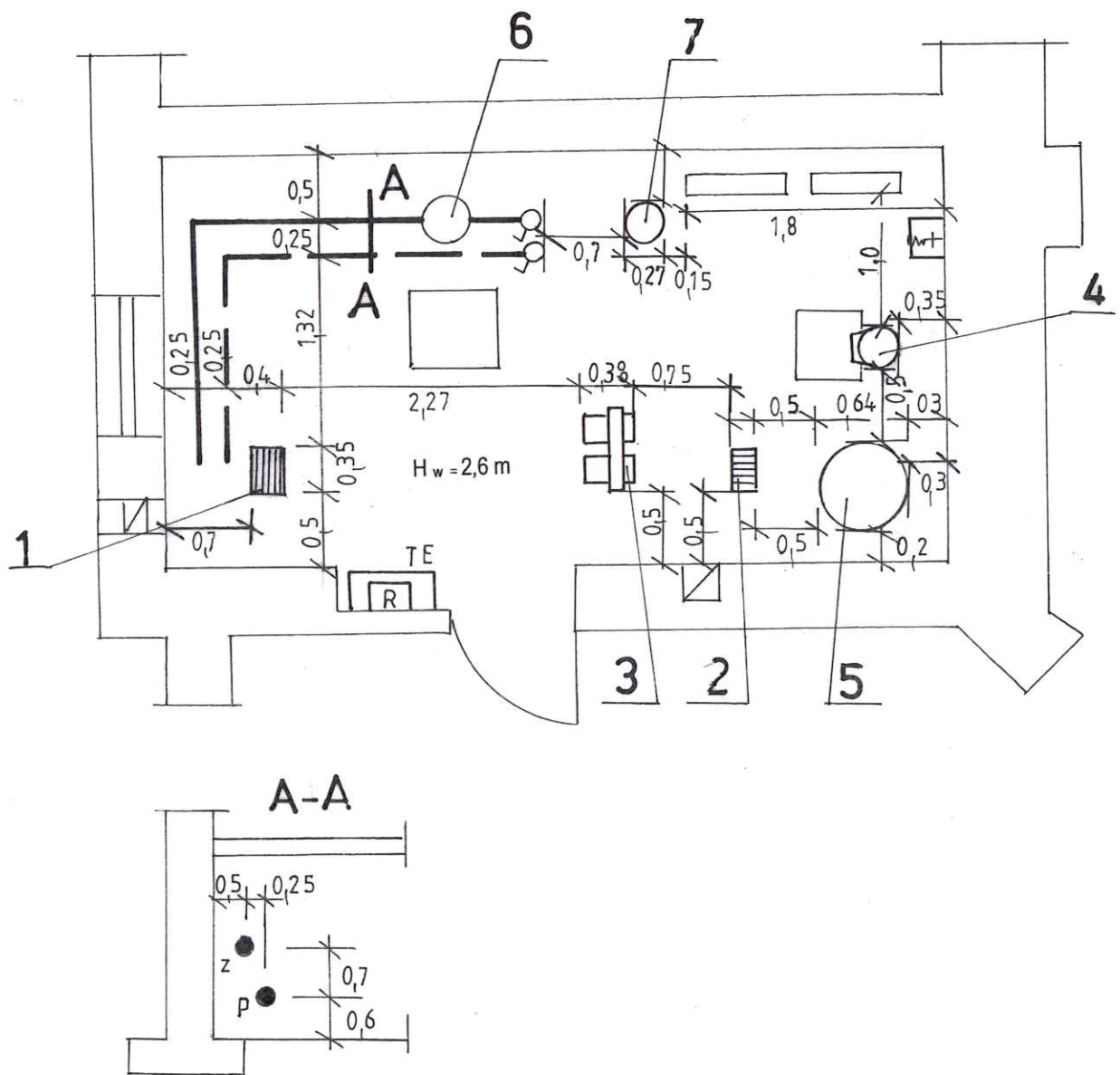
- B4** - sieć miejska (70 C)
- F4** - powrót do m. s. c. (25 C)
- F1** - woda z wym. CO
- F3** - zimna woda (5 C)
- B3** - ciepła woda (55 C)
- F2** - cyrkulacja CW



# SONDEX

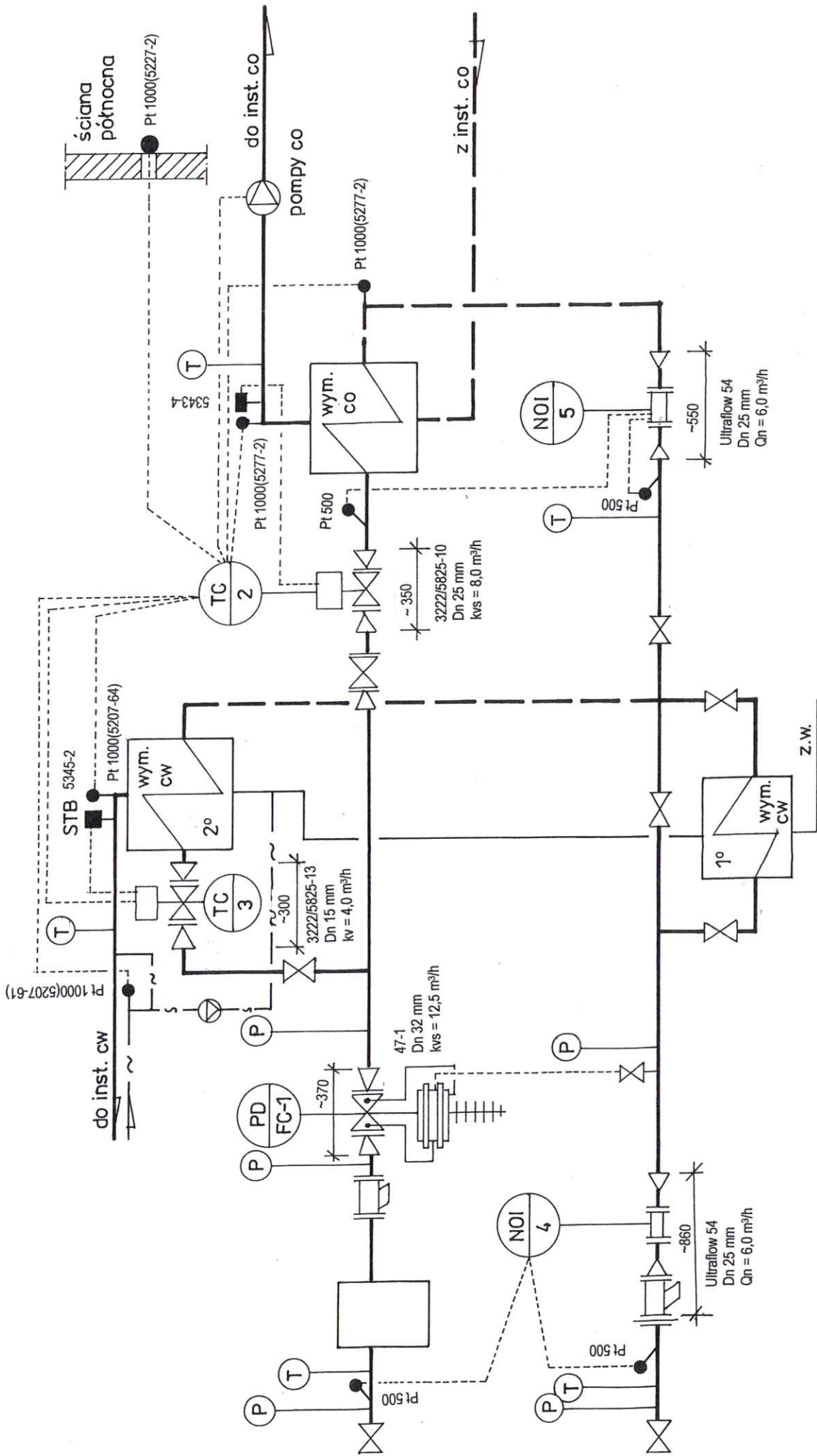






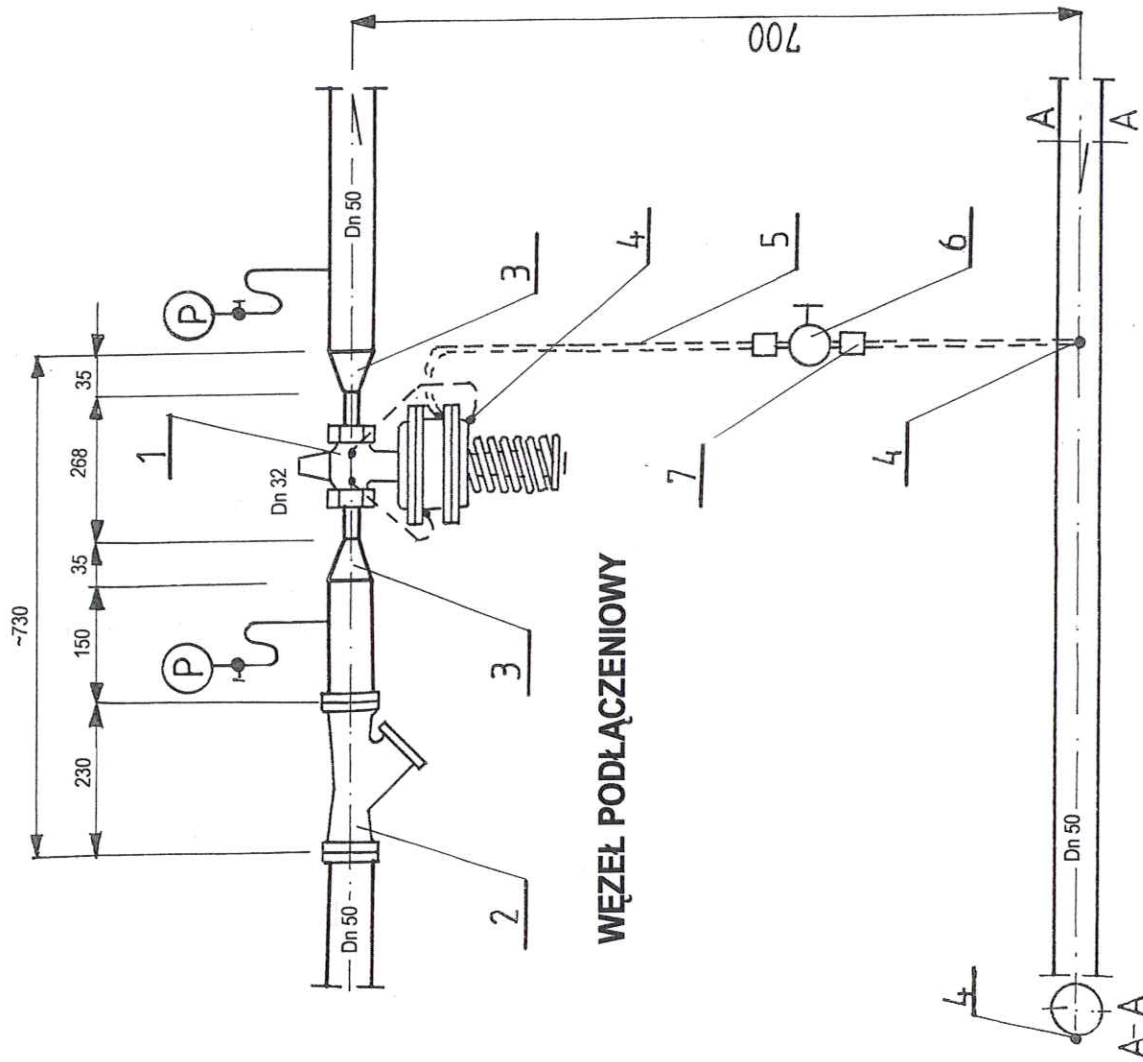
1. Wymiennik c.o. płytowy, lutowany Sondex
  2. Wymiennik c.w. płytowy, lutowany Sondex
  3. Pompy obiegowe c.o. firmy Grundfos
  4. Pompa cyrkulacyjna c.w. firmy Grundfos
  5. Naczynia wzbiorcze c.o.
  6. Odmulacz sieciowy IOW
  7. Odmulacz instalacyjny IOW D
- TE – tablica elektryczna  
R – regulator 5573

AKPIA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 – węzeł cieplny nr 3		Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła cieplnego c.o. i c.w. Rzut poziomy węzła cieplnego – dyspozycja rozmieszczenia urządzeń węzła.		Skala 1 : 50
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek	Wa-745/91	08. 2017
Sprawdził	mgr inż. A. Mazur	Wa-388/90	Rys. 3



- PD/FC-1 - obwód regulacji różnicy ciśnień i przepływu
- NQI-4 - obwód pomiaru energii cieplnej głównej
- NQI-5 - obwód pomiaru energii pomocniczej
- TC-2 - obwód regulacji temperatury instalacji c.o.
- TC-3 - obwód regulacji temperatury instalacji c.w.
- P - punkty pomiaru ciśnienia
- T - punkty pomiaru temperatury

<b>AKPIA</b>	<b>Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa</b>	<b>Branża</b>
<b>PURT</b>	<b>ul. Mickiewicza 4/16 – węzeł cieplny nr 3</b>	<b>sanitarna</b>
<b>Nazwa</b>	<b>PT węzła cieplnego c.o. i c.w. - schemat</b>	<b>Skala</b>
<b>Projekt:</b>	<b>ideoowo- montażowy automatyki węzła</b>	<b>-----</b>
<b>Sprawił:</b>	<b>mgr inż., M. Ryczek</b>	<b>08. 2017</b>
<b>Weryfikacja:</b>	<b>mgr inż. A. Mazur</b>	<b>Rys. 6</b>



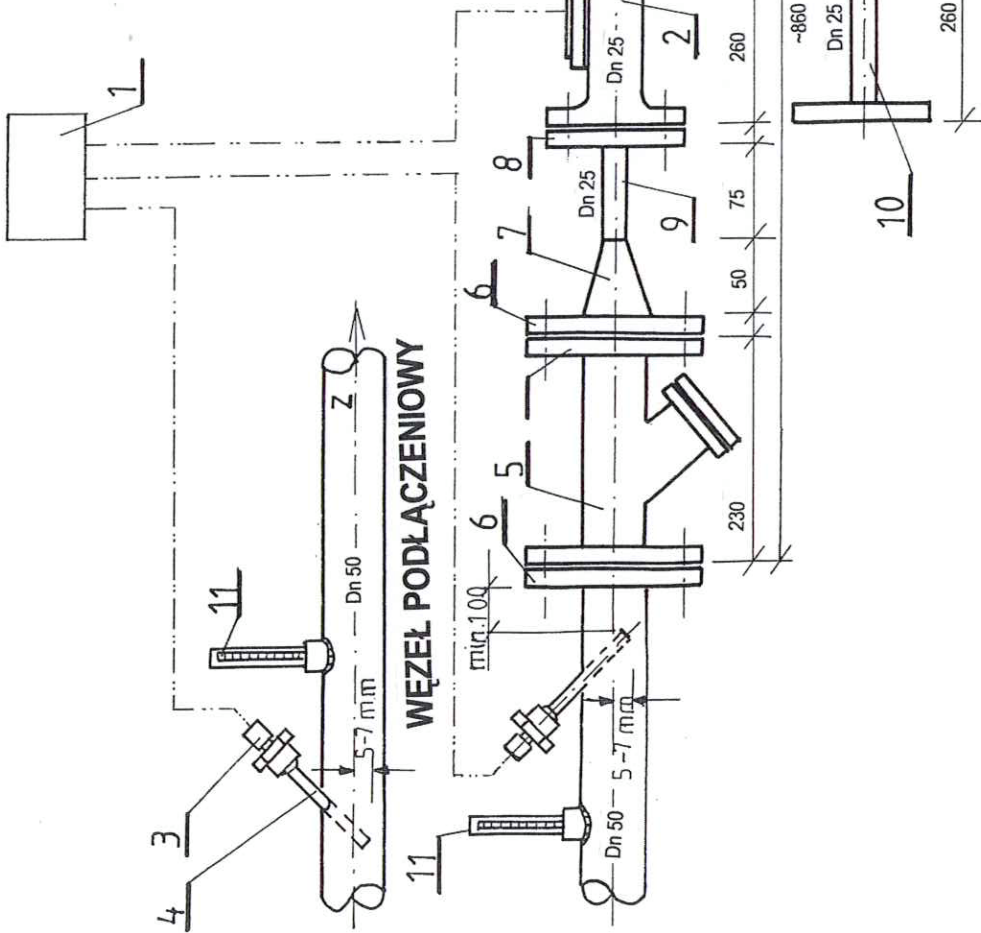
-----  
 =====  
 istniejący przewód impulsowy (połączenie stałe)  
 połączenie do montażu

7	szt.2	Złącze do rur stalowych i miedzianych	6 / 8 mm	ZA Polna SA
6	szt.1	Zawór ZWZ-11	1 1/4"	ZA Polna SA
5	m 1,0	Rurka miedziana Cu	6, 0 / 1, 0 mm	Hutmen
4	szt. 2	Złączka samozaciskowa dla przewodu impulsowego 6 mm	R 1/8" dla rurki 6 mm	Samson
3	szt. 2	Zwężka symetryczna zwijana	Dn 50 x 25 mm	CTK, rys.typowy C-16.4.1
2	szt. 1	Filtr siatkowy FS-1, kołnierzyowy PN 25 bar, temp. 124°C	Dn 50 mm, siatka 400 oczek/cm <sup>2</sup> kv = 50,0 m <sup>3</sup> /h	ZA Polna SA
1	szt. 1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu, PN 25 bar, temp. 124°C, z końcówkami do wspawania	47-1, Dn 32 mm Kv = 12,5 m <sup>3</sup> /h, Δpv = 0,2 bara Δpr = 0,2- 1,0 bara G = 2,0-10,0 m <sup>3</sup> /h	Samson

### OBWÓD PD/FC-1

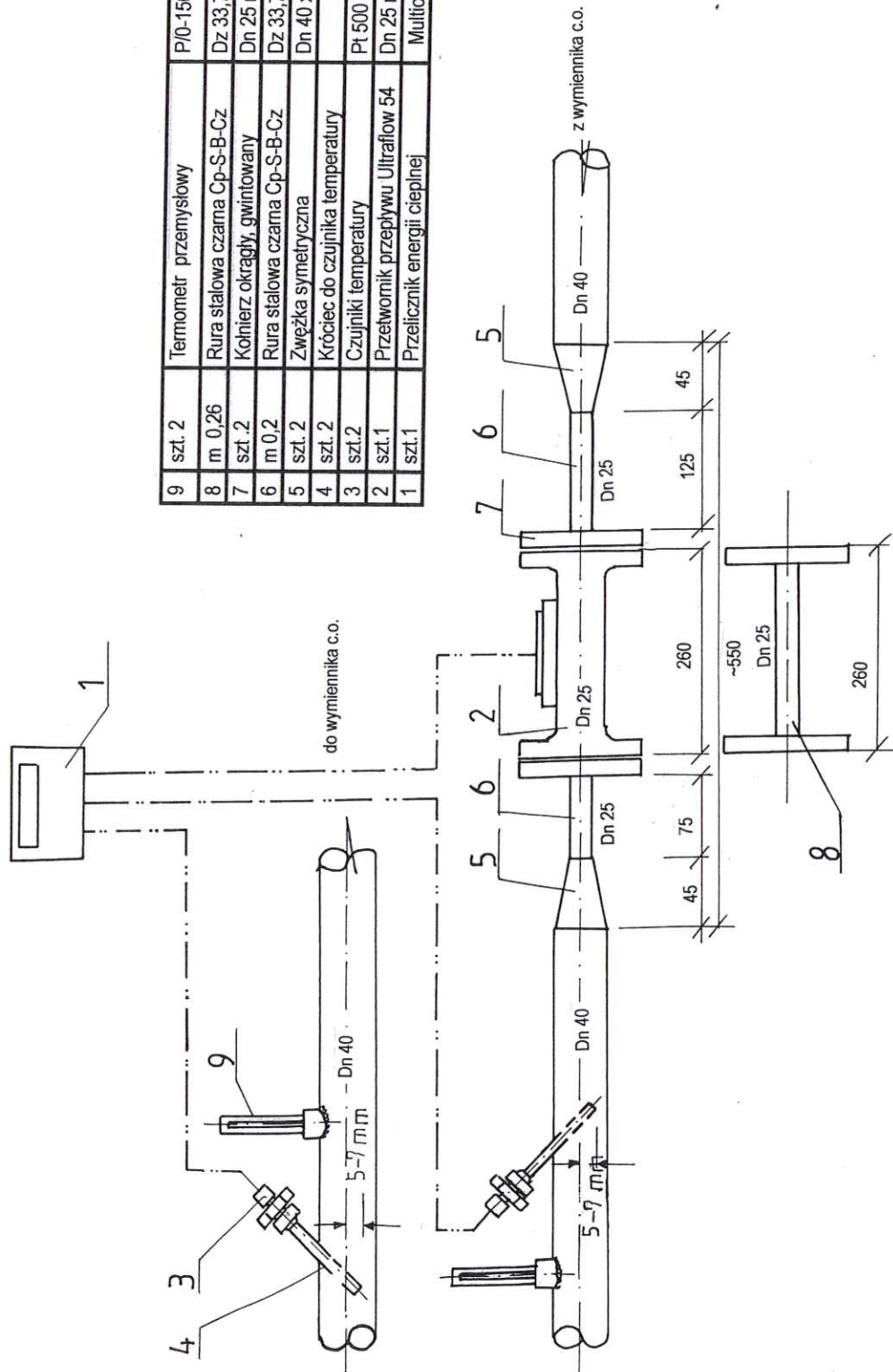
AKPIA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 – węzeł cieplny nr 3		Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła cieplnego c.o. i c.w. – obwód regulacji różnicy ciśnień i przepływu		Skala -----
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek	Wa-745/91	08. 2017
Sprawdził	mgr inż. A. Mazur	Wa-388/90	Rys. 7

11	szt. 2	Termometr przemysłowy	P/0-100/1/N R20	KWT
10	m 0,26	Rura stalowa czarna ze szwem	Dz 33,7 x 2,6 mm	PN-EN 10217-2: 2004
9	m 0,25	Rura stalowa czarna ze szwem	Dz 33,7 x 2,6 mm	PN-EN 10217-2: 2004
8	szt. 2	Kolnierz okrągły, gwintowany	Dn 25 mm, PN 16 bar	PN-74/H - 74734
7	szt. 2	Zwężka symetryczna	Dn 50 x 25 mm	CTK, rys.C - 16.4.1
6	szt. 2	Kolnierz okrągły, płaski z szyjką	Dn 50 mm, PN 16 bar	PN-74/H - 74734
5	szt. 1	Filtr siatkowy FS-1, kohnierzowy	Dn 50 mm, kv = 50 m <sup>3</sup> /h, PN 16 bar, temp. 124 °C	ZA. POLNA S.A.
4	szt. 2	Króciec do czujnika temperatury		wg rys. 11
3	szt. 2	Czujniki temperatury	Pt 500	Kamstrup
2	szt. 1	Przetwornik przepływu Ultraflow 54	Dn 25 mm, Qn = 6,0 m <sup>3</sup> /h	Kamstrup
1	szt. 1	Przelicznik energii cieplnej	Multical 602	Kamstrup



**OBWÓD NQI - 4**

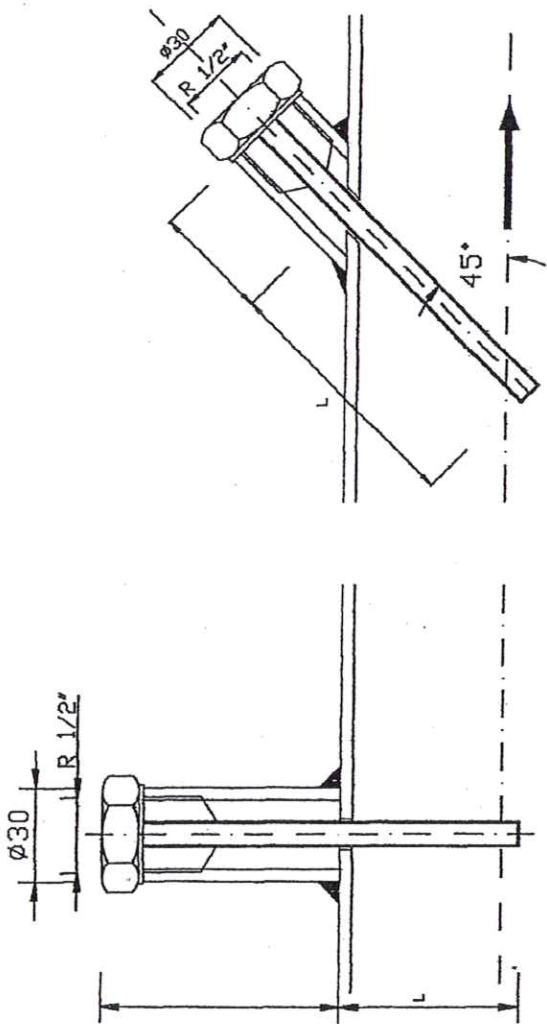
AKPIA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 Węzeł ciepłny nr 3	Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła ciepłnego c.o i c.w. Obwód pomiaru energii cieplnej	Skala .....
Projekt:	inż. M. Ryczek	Wa-745/91
Sprawdził:	mgr inż. A. Mazur	Wa-388/90
		08. 2017
		Rys. 7



9 szt. 2	Termometr przemysłowy	P10-150/1/N R20	KWT
8 m 0,26	Rura stalowa czarna Cp-S-B-Cz	Dz 33,7 x 2,6 mm	PN-EN 10217-2: 2004
7 szt. 2	Kolnierz okrągły, gwintowany	Dn 25 mm, PN 16 bar	PN-74/H - 74734
6 m 0,2	Rura stalowa czarna Cp-S-B-Cz	Dz 33,7 x 2,6 mm	PN-EN 10217-2: 2004
5 szt. 2	Zwężka symetryczna	Dn 40 x 25 mm	CTK -ys.C -16.4.1
4 szt. 2	Króciec do czujnika temperatury		wg rys.11
3 szt. 2	Czujniki temperatury	PI 500	Kamstrup
2 szt. 1	Przetwornik przepływu Ultraflow 54	Dn 25 mm Qn = 6,0 m³/h	Kamstrup
1 szt. 1	Przelicznik energii cieplnej	Multical 602	Kamstrup

### OBWÓD NQI - 5

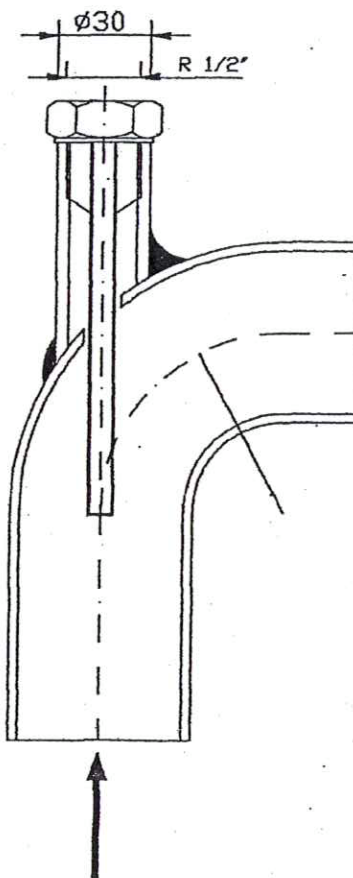
AKPIA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 Węzeł cieplny nr 3	Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła cieplnego c.o i c.w. Obwód pomiaru energii cieplnej	Skala .....
Projekt:	inż. M. Ryczek	08. 2017
Sprawdził:	mgr inż. A. Mazur	Wa-745/91 Wa-388/90
		Rys. 9



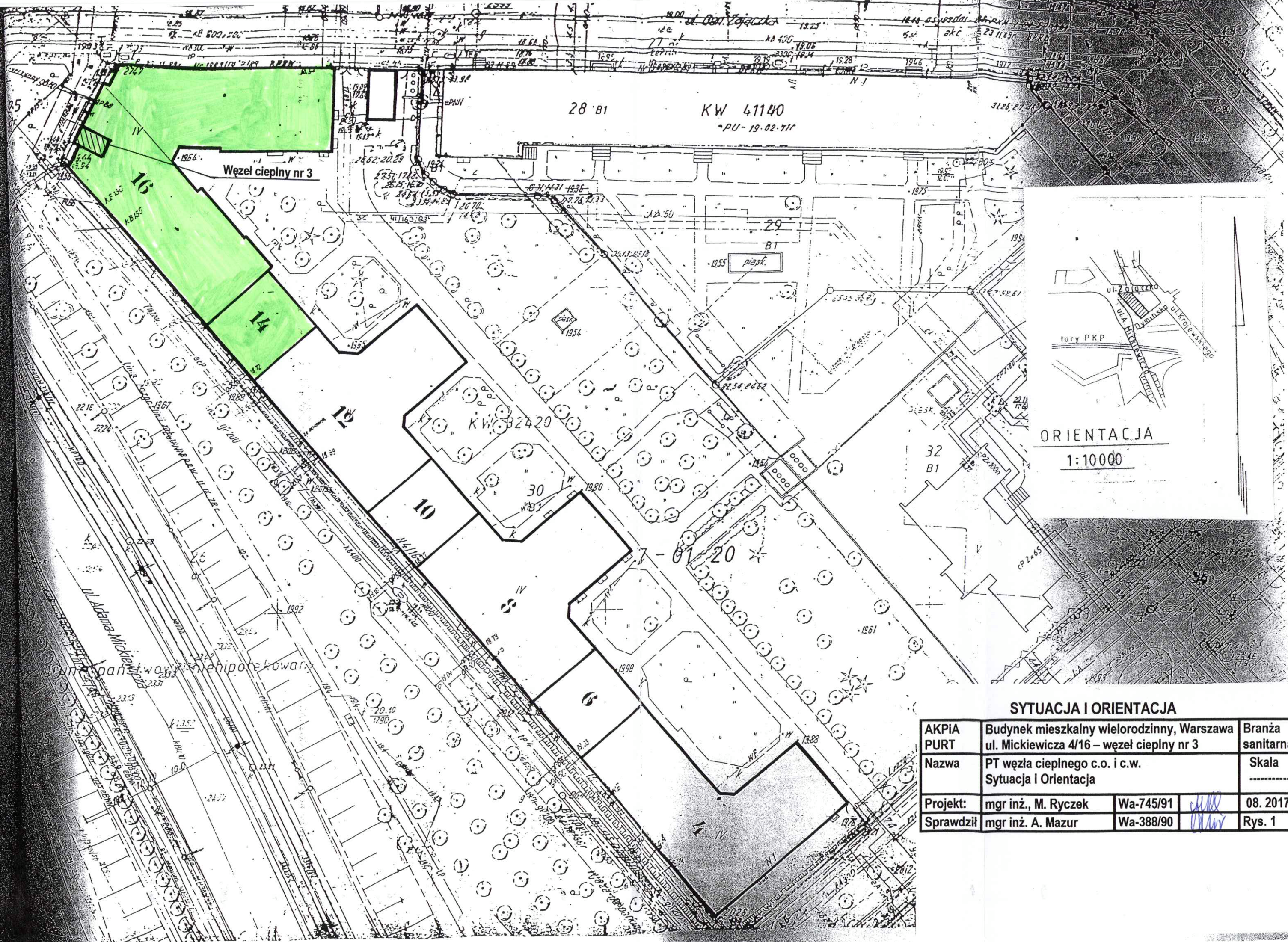
Dn	L
Dn 32	35
Dn 40	41
Dn 50	50
Dn 65	61
Dn 80	71
Dn 100	83
Dn 125	97
Dn 150	112
Dn 200	154



Dn	L
Dn 32	25
Dn 40	29
Dn 50	35
Dn 65	43
Dn 80	50
Dn 100	62
Dn 125	72
Dn 150	85
Dn 200	115



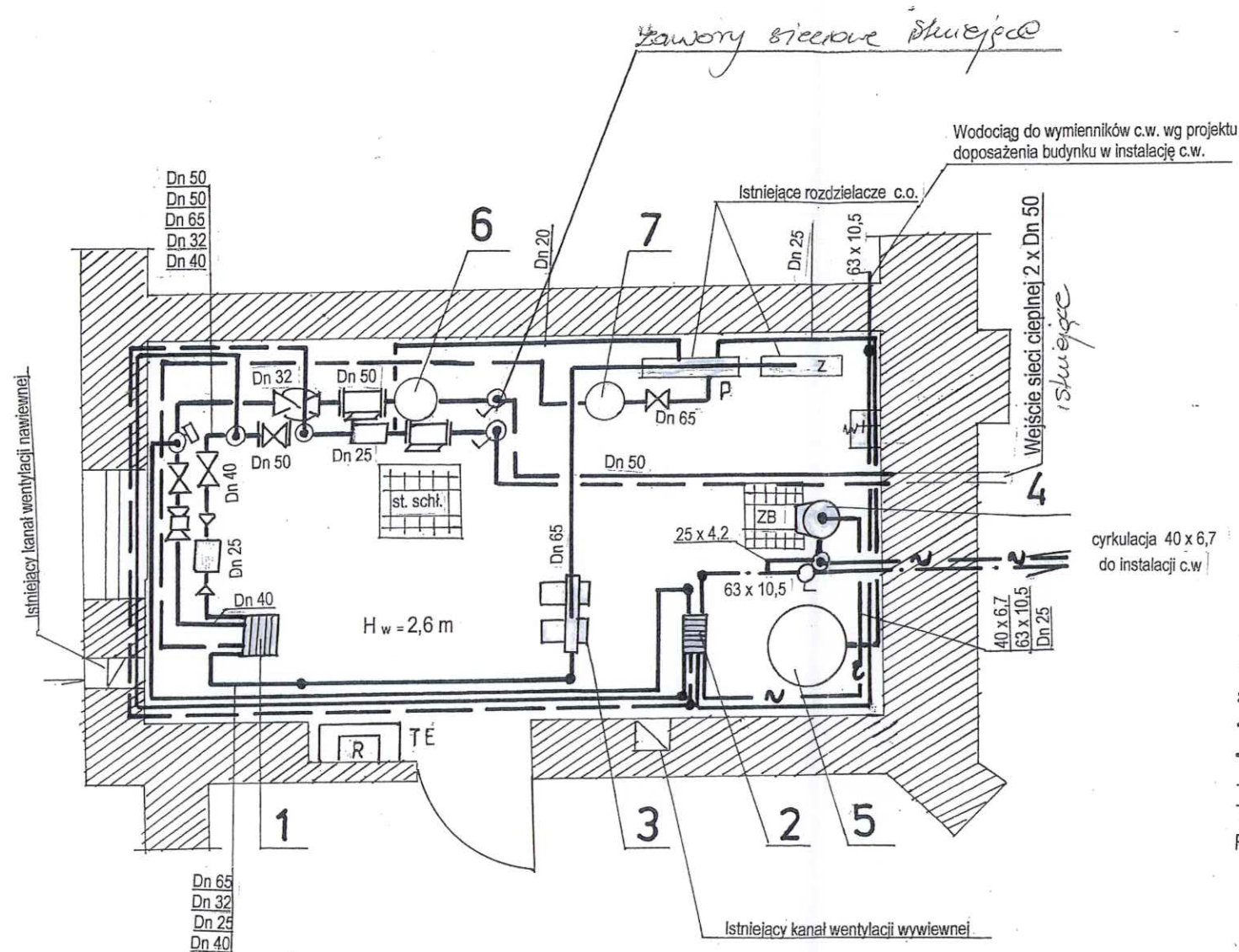
AKPIA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 Węzeł cieplny nr 3	Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła cieplnego c.o. i c.w. - schemat montażu czujnika temperatury	Skala .....
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek	Wa-745/91
Sprawdził	mgr inż. A. Mazur	Wa-388/90
		08 2017
		Rys. 10



ORIENTACJA  
1:10000

**SYTUACJA I ORIENTACJA**

AKPiA	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa	Branża	
PURT	ul. Mickiewicza 4/16 – węzeł ciepły nr 3	sanitarna	
Nazwa	PT węzła ciepłego c.o. i c.w.	Skala	
	Sytuacja i Orientacja	.....	
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek	Wa-745/91	08. 2017
Sprawdził	mgr inż. A. Mazur	Wa-388/90	Rys. 1



**LEGENDA :**

1. Wymiennik c.o. płytowy, lutowany Sondex
2. Wymiennik c.w. płytowy, lutowany Sondex
3. Pompy obiegowe c.o. firmy Grundfos
4. Pompa cyrkulacyjna c.w. firmy
5. Naczynia wzbiorcze c.o. Reflex
6. Odmulacz sieciowy IOW
7. Odmulacz instalacyjny IOW

**Uwagi :**

1. Podłączenie wymienników c.o. i c.w. wg DTR urządzenia
2. Przewody w miejscach przejść prowadzić na wysokości 2,0 m od podłogi węzła, licząc do spodu izolacji.
3. Wszystkie odpowietrzenia i odwodnienia sprowadzić nad lejki rury spustowej.
4. Wejście sieci ciepłej 2 x Dn 50 mm do budynku wg stanu istniejącego

- woda sieciowa
  - instalacja co
  - ciepła woda
  - cyrkulacja cw
  - zimna woda
- TE – tablica elektryczna  
R – regulator 5573

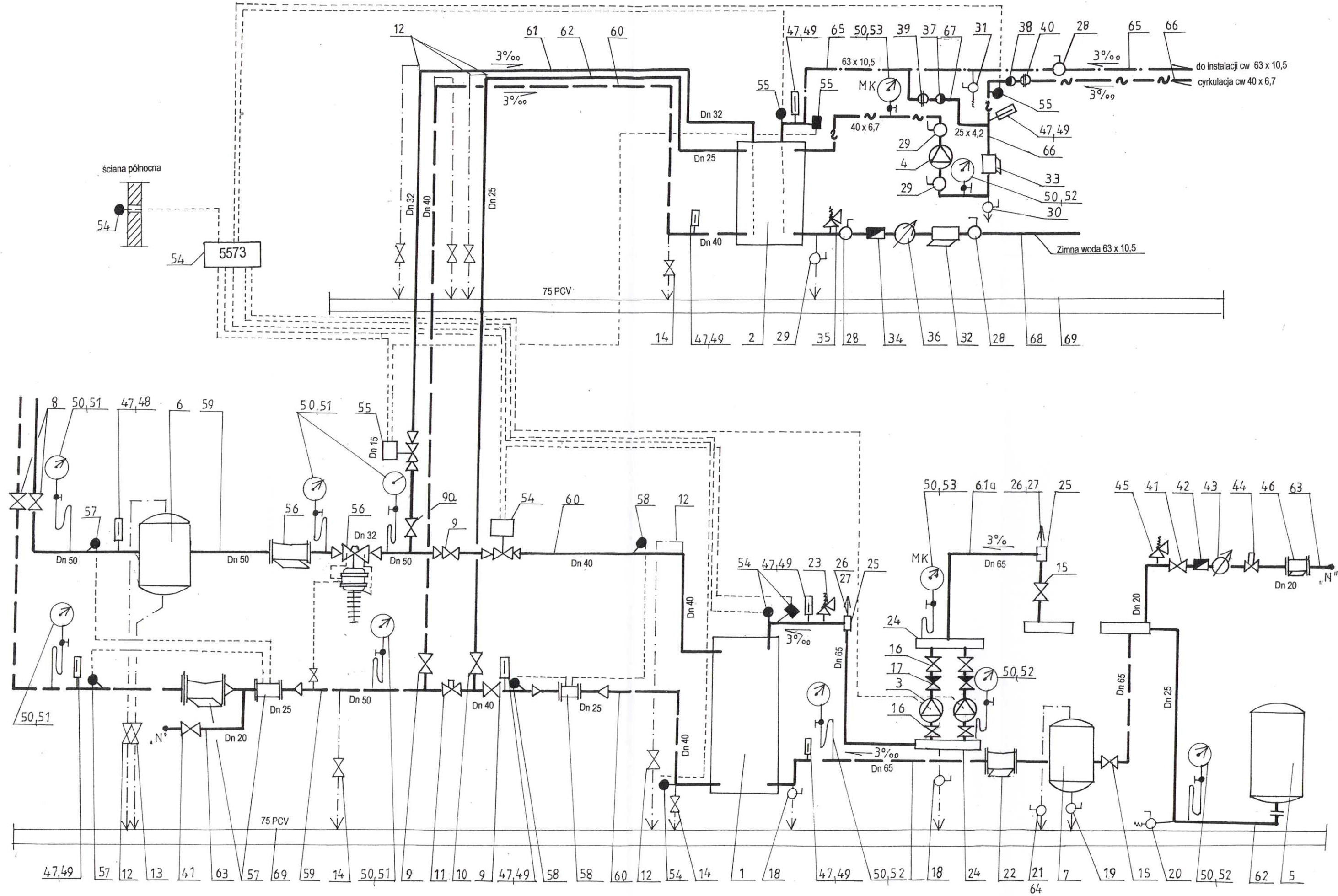
Veolia Energia Warszawa S.A.  
02-591 Warszawa, ul. St. Batorego 2  
Dokumentacja projektowa...  
została pod względem eksploatacyjnym  
ROZPATRYWANA WZGODNIONA  
bez uwag/z uwagami jak pisał  
Data... 14.07.2017  
Ważność uzgodnienia 2 lata  
Za zgodność z obowiązującymi przepisami  
i prawidłowość rozwiązań niniejszego  
projektu odpowiada projektant  
Veolia Energia Warszawa S.A. nie odpowiada  
za ewentualne nieujawnione wady i braki projektu

Starszy specjalista  
ds. technicznych  
*Anna Gajderowicz*

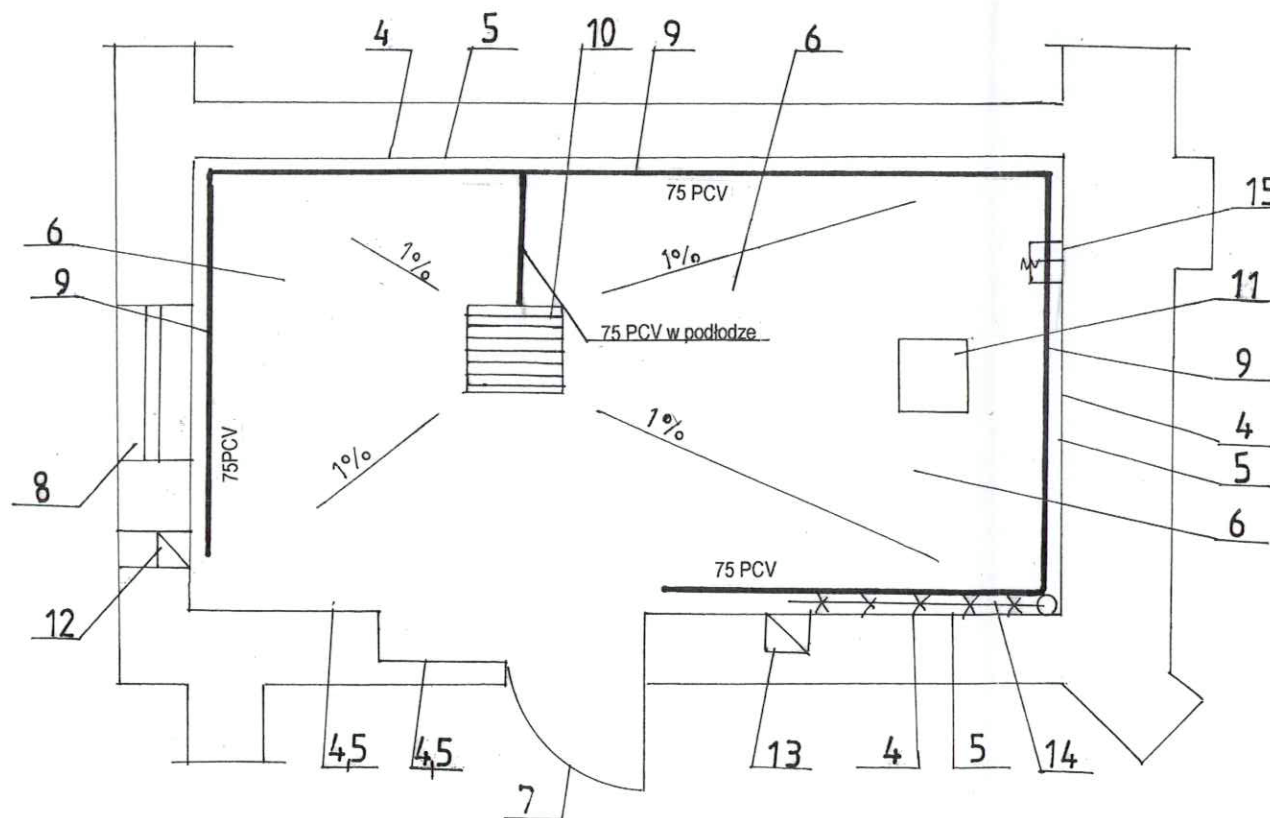
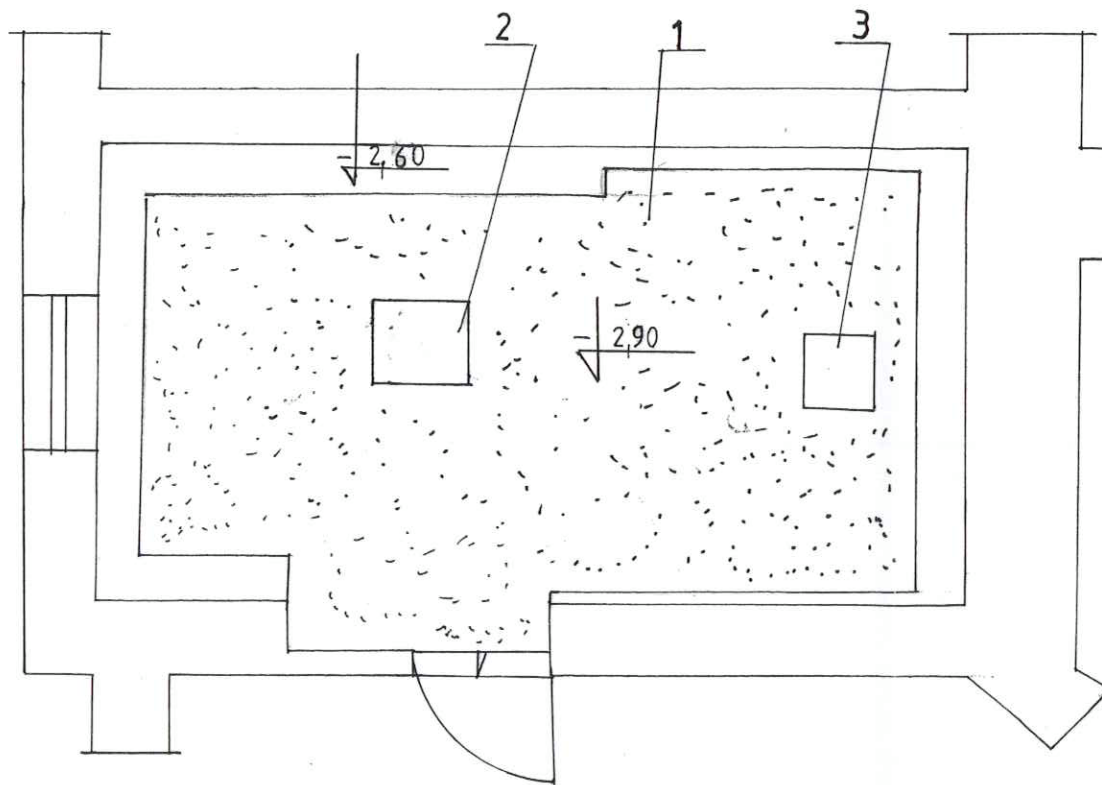
**RZUT POZIOMY WĘZŁA CIEPLNEGO**

AKPiA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 – węzeł cieplny nr 3	Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła cieplnego c.o. i c.w. Rzut poziomy węzła cieplnego.	Skala 1 : 50
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek Wa-745/91	08. 2017
Sprawdził	mgr inż. A. Mazur Wa-388/90	Rys. 2





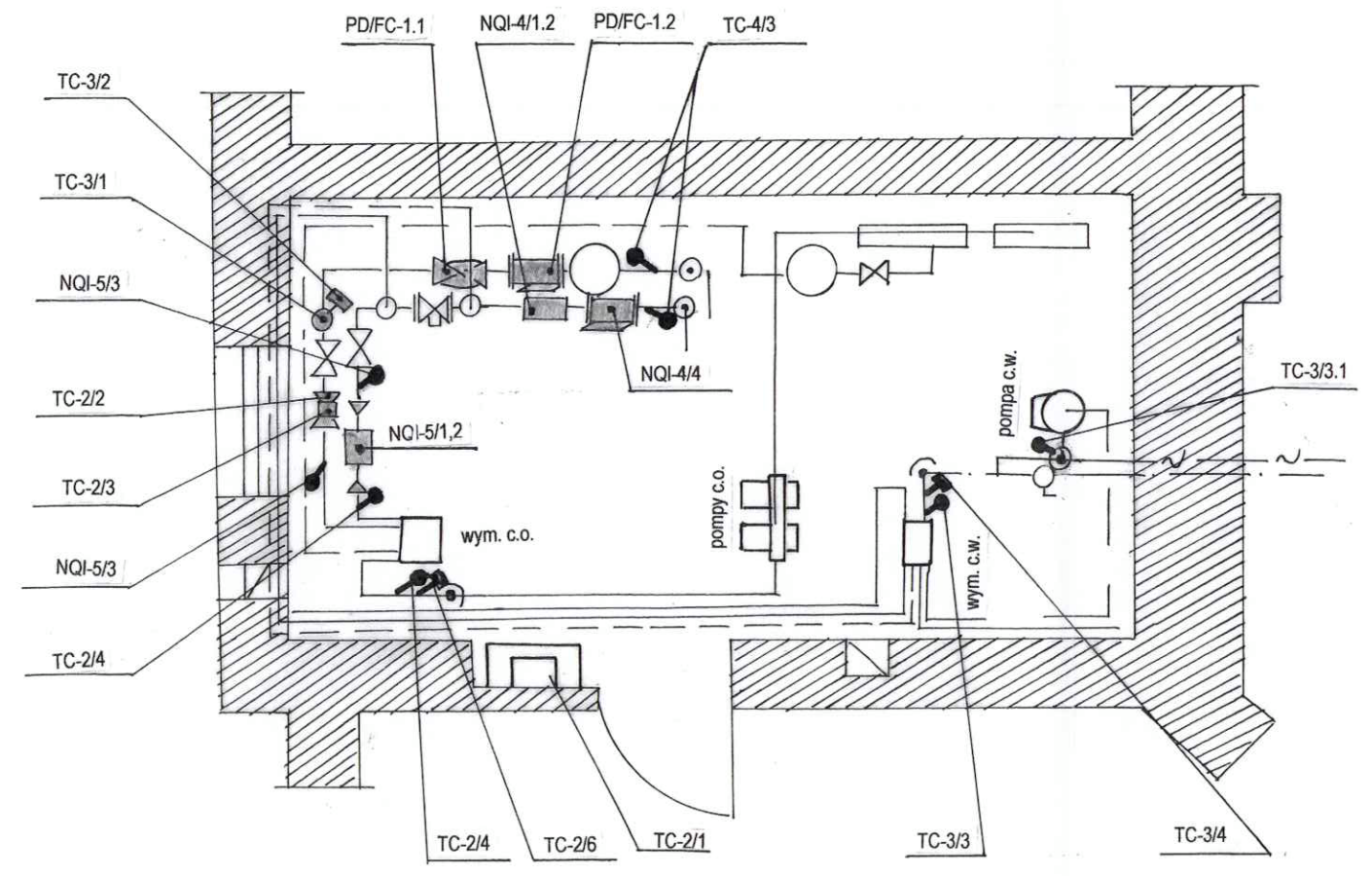
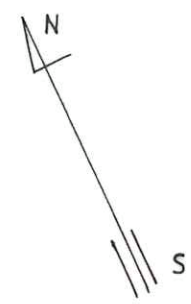
AKPiA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 - węzeł ciepły nr 3	Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła ciepłego c.o. i c.w. - schemat ideowo-montażowy węzła ciepłego	Skala -----
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek Wa-745/91	08. 2017
Sprawdził:	mgr inż. A. Mazur Wa-388/90	Rys. 4



1. Podwyższyć posadzkę węzła ciepłego do poziomu istniejących ław fundamentowych o 30 cm, z poziomu -2,90 do poziomu - 2,60. Projektuje się wypełnienie posadzki chudym betonem i wykonanie warstwy wyrównującej. Poziom nowej posadzki musi być ten sam co poziom piwnic.
2. Wyregulować studzienkę schładzającą.
3. Wyregulować studzienkę na zasuwę burzową.
4. Uzupełnić tynki na ścianach i suficie
5. Pomalować sufit i ściany i rozdzielni na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci.
6. Wykonać posadzkę z gresu. Nadać jej spadek w kierunku studzienki schładzającej min. 1%
7. Zamontować drzwi stalowe o wymiarach 0,8 x 2,0 m z zamkiem patentowym (antypanik) otwierającym się na zewnątrz pod naciskiem. Odporność ogniowa drzwi 30 min.
8. Wymienić stare okno na nowe z PCV.
9. Obsadzić nad podłogą rurę spustową 75 PCV o podwyższonej odporności na temperaturę. Spadek rury do studzienki schładzającej 1,0%. Do rury spustowej włączyć zlew, wszystkie odwodnienia i odpowietrzenia
10. Wyczyścić studzienkę schładzającą, zamontować na niej kratę.
11. Wyczyścić studzienkę na zasuwę burzową, sama starą zasuwę wymienić na nowa z PCV.
12. Udrożnić kanał wentylacji nawiewnej. Na otworze wlotowym w pomieszczeniu węzła obsadzić kratkę.
13. Udrożnić istniejący kanał wentylacji wywiewnej .W miejscu wylotu zamontować kratkę.
14. Zdemontować stary przewód kanalizacyjny średnicy 100 mm.
15. Zamontować zlew, doprowadzić do niego przewód zimnej wody z PPR3 średnicy 20 x 3,4 mm, na którym zamontować wodomierz Dn 15 mm i zawór ze złączka do węzła.

#### RZUT POZIOMY WĘZŁA CIEPŁEGO

AKPiA PURT	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa ul. Mickiewicza 4/16 – węzeł ciepły nr 3	Branża sanitarna
Nazwa	PT węzła ciepłego c.o. i c.w. Wytyczne dla branż.	Skala 1 : 50
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek Wa-745/91	08. 2017
Sprawdził	mgr inż. A. Mazur Wa-388/90	Rys. 5



- PD/FC-1 – obwód regulacji różnicy ciśnień i przepływu**  
 PD/FC - 1/1 - regulator różnicy ciśnień i przepływu Samson 47-1  
 Dn 32 mm, kv = 12,5 m<sup>3</sup>/h, Δpr = 0,2-1,0 bara, Δpv = 0,2 bara  
 G = 2,0 -10,0 m<sup>3</sup>/h  
 PD/FC-1/2 - filtr siatkowy, kołnierzowy FS-1, Dn 50 mm, Z 400
- TC-2 - obwód regulacji temperatury instalacji c.o.**  
 TC-2/1 - elektroniczny programator 5573  
 TC-2/2 - zawór regulacyjny c.o. 3222, Dn 25 mm kv = 8,0 m<sup>3</sup>/h  
 TC -2/3 - siłownik elektryczny z awaryjną funkcją bezpieczeństwa 5825-10  
 TC- 2/4 - czujnik temperatury powrotu wody sieciowej Pt1000 (5277-2)  
 TC- 2/4 - czujnik temperatury instalacji c.o. Pt 1000 (5277-2)  
 TC- 2/5 - czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 ( 5227-2)  
 TC-2/6 - termostat bezpieczeństwa STW 5343-4
- TC-3 - obwód regulacji temperatury instalacji c.w.**  
 TC-3/1 - zawór regulacyjny c.w. 3222 Dn 15 mm kv = 4,0 m<sup>3</sup>/h  
 TC-3/2 - siłownik elektryczny z awaryjną funkcją bezpieczeństwa 5825-13  
 TC- 3/3 - czujnik temperatury instalacji c.w. Pt 1000 (5207-64)  
 TC- 3/3.1 - czujnik temperatury cyrkulacji instalacji c.w. Pt 1000 (5207-61)  
 TC- 3/4 - termostat bezpieczeństwa STB 5345-2
- NQI-4 – obwód pomiaru energii cieplnej - główny**  
 NQI-4/1 - przelicznik energii cieplnej Mulical 602  
 NQI-4/2 - przetwornik przepływu Ultraflow 54, Dn 25 mm Qn = 6,0 m<sup>3</sup>/h  
 NQI-4/3 - czujniki temperatury Pt 500  
 NQI-4/4 – filtr siatkowy FS-1 Dn 50 mm Z400
- NQI-5 – obwód pomiaru energii cieplnej - pomocniczy**  
 NQI-5/1 - przelicznik energii cieplnej Multical 602  
 NQI-5/2 - przetwornik przepływu Ultraflow 54, Dn 25 mm Qn = 6,0 m<sup>3</sup>/h  
 NQI-5/3 - czujniki temperatury Pt 500
- Uwaga : lokalizacja czujnika temperatury zewnętrznej wg stanu istniejącego

AKPIA	Budynek mieszkalny wielorodzinny, Warszawa		Branża
PURT	ul. Mickiewicza 4/16 – węzeł cieplny nr 3		sanitarna
Nazwa	PT węzła cieplnego c.o. i c.w. – dyspozycja rozmieszczenia automatyki węzła		Skala
			-----
Projekt:	mgr inż., M. Ryczek	Wa-745/91	08. 2017
Sprawdził	mgr inż. A. Mazur	Wa-388/90	Rys. 10