

PST/AG/6106/200/2015

AKPIA-PURT

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG ROZWOJU TECHNIKI Sp.J.

K. Kamiński i S-ka

02-992 Warszawa, ul. Bruzdowa 109J

NIP 526-011-08-11

Adres: 01-424 Warszawa, Al. Prymasa Tysiąclecia 98, tel./fax 022 620-25-21, tel. 0-602 219 722, e-mail: akpia@akpia.com

OPRACOWANIE: Aktualizacja projektu wymiany węzła ciepłego
Technologia i automatyka

OBIEKT: Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów
Budynek biurowy

ADRES: Warszawa, Pl. Powstańców Warszawy 1

STADIUM: Projekt budowlano - wykonawczy

BRANŻA: Sanitarna

INWESTOR: Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów
00-030 Warszawa, Pl. Powstańców Warszawy 1

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Bogdan Maciejewski
upr. nr Wa 4/96



SPRAWDZIŁ: mgr inż. Grzegorz Wojciechowski
upr. nr Wa 595/92



Warszawa, luty 2015r.

SPIS TREŚCI

Część I TECHNOLOGIA WĘZŁA

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.2. Cel i zakres opracowania
- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.3. Bilans cieplny węzła
- 1.4. Stan istniejący
- 1.5. Projektowany węzeł cieplny
- 1.6. Rurociągi i armatura
- 1.7. Zabezpieczenie antykorozyjne
- 1.8. Izolacja termiczna
- 1.9. Wytyczne wykonania i odbioru węzła
- 1.10. Zagadnienia BHP
- 1.11. Informacja w sprawie planu BiOZ

2. OBLICZENIA

Obliczenia zestawiono w tabelach

3. SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ

4. RYSUNKI

- 1. Rzut pomieszczenia węzła
- 2. Schemat węzła cieplnego.
- 3. Schemat węzła podłączeniowego

ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU

- protokół założeń eksploatacyjnych Veolia dla węzła cieplnego
- informacja o obiekcie Veolia Warszawa

Część II AUTOMATYKA WĘZŁA

1. OPIS TECHNICZNY

2. OBLICZENIA

Obliczenia zestawiono w tabeli

3. SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ AUTOMATYKI

4. RYSUNKI

- 4. Schemat automatyki

OPIS TECHNICZNY

1. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt węzła cieplnego c.o., c.w. i c.t. w budynku biurowym przy ulicy Pl. Powstańców Warszawy 1 w Warszawie.

Węzeł cieplny zlokalizowany jest w odpowiednio adaptowanym budowlano pomieszczeniach piwnicznych.

Instalacje wewnętrzne są istniejące lub modernizowane.

Dobór urządzeń automatycznej regulacji i pomiaru energii cieplnej oraz pełne obliczenia oporów hydraulicznych po stronie sieciowej węzła zamieszczone są w II cz. projektu "Automatyka węzła cieplnego", stanowiącym integralną część niniejszego opracowania.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- ustalenia z inwestorem dotyczące ogólnych wymagań oraz zakresu prac projektowych.
- projekty branżowe związane
- protokoły założeń eksploatacyjnych Veolia dla węzła cieplnego (w załączeniu)
- przydział ciepła i dane techniczne Veolia (w załączeniu)
- normy, wytyczne, katalogi, aktualne przepisy obowiązujące przy projektowaniu

3. Bilans cieplny węzła

Zapotrzebowanie energii cieplnej dla budynku:

Zapotrzebowanie ciepła wynosi:

- na cele centralnego ogrzewania	- 1020,0 kW
- na cele ciepła technologicznego	- 109,3 kW
- na cele centralnej ciepłej wody (max)	- 239,6 kW
- na cele centralnej ciepłej wody (śr.)	- 95,8 kW
- parametry instalacji c.o.	- 85/60 °C
- parametry instalacji c.t.	- 80/60 °C
- parametry wody sieciowej	- 11 9/65°C

Zapotrzebowanie energii cieplnej określono na podstawie danych projektowych instalacji wewnętrznych.

4. Stan istniejący

Instalacja c.o, c.t. i c.w. obecnie zasilane są z węzłów cieplnych wymiennikowych. Na cele c.o. zamontowany jest wymiennik typu JADX 9/88 szt.4 oraz pompy obiegowe typu UPC 80-120 szt.2. Na cele c.t. wymiennik typu JAD 6/50 szt. 1 oraz pompy UPC 40-120 szt.2. Istniejący węzeł c.w. dwustopniowy z urządzeniami odpowiednio dla I strefy wymiennik typu JAD 3/18 szt. 5 oraz pompy cyrkulacyjne typu UP 32-80 szt.2, dla II strefy JAD 3/18 szt. 3 oraz pompy UP 40-50 szt.2.

Istniejąca instalacja c.o. o parametrach 85/60°C wykonana jest z rur z polipropylenu stabilizowanego, odcinkami stalowa, grzejniki wyposażone są w zawory termostatyczne. Instalacja c.t. (dla pomieszczeń Centrum Konferencyjne - Szkoleniowego) o parametrach 80/60°C stalowa. Instalacja ciepłej wody jednostrefowa, wykonana jest z rur z polipropylenu stabilizowanych. Na podejściach do pionów cyrkulacyjnych c.w. zamontowane są zawory termostatyczne.

Ogólny stan techniczny węzła jest niezadawalający i wymagane jest przeprowadzenie kompleksowych prac remontowo-modernizacyjnych z uwagi na wyeksploatowanie, bądź niepełną sprawność poszczególnych urządzeń i osprzętu.

5. Projektowany węzeł cieplny

Projektuje się węzeł cieplny c.o., c.t. i c.w. w układzie szeregowo-równoległym. Wymienniki przyłączone są do m.s.c. przez węzeł podłączeniowy Dn100 według załączonego rysunku (schematu). Zasilenie m.s.c. przewidziano z istniejącego przyłącza 2xDn100.

5.1. Węzeł centralnego ogrzewania - parametry 85/60

Dla potrzeb c.o. zaprojektowano węzeł podłączony równolegle do m.s.c. z wymiennikiem płytowym lutowanym typu SL140-BR30-110-TL produkcji SONDEX. Projektuje się zestaw pomp obiegowych typu TPE 80-150/4S produkcji Grundfos, montaż na powrocie (1 pracująca + 1 rezerwowa, praca naprzemienna). Zabezpieczenie węzła stanowią 2 naczynie wzbiornicze przeponowe typu N 600 firmy Reflex. Naczynia należy stosować z zaworem bezpieczeństwa membranowym o ciśnieniu otwarcia 5,0 bar.

5.2. Węzeł ciepłej wody

Zaprojektowano węzeł z wymiennikiem płytowym lutowanym dwubiegowym (6-cio króćcowym) typu : SL70-BR44-120/2/6-TL produkcji SONDEX włączonym do m.s.c. w układzie szeregowo-równoległym. W obiegu c.w.u. należy zastosować pompę cyrkulacyjną typu Magna3 25-100N (1 pracująca). Zabezpieczenie węzła stanowi zawór bezpieczeństwa membranowy o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar.

5.3. Węzeł ciepła technologicznego - parametry 80/60

Dla potrzeb c.t. zaprojektowano węzeł podłączony równolegle do m.s.c. z wymiennikiem płytowym lutowanym typu SL32-BR30-50-TL produkcji SONDEX. Projektuje się zestaw pomp obiegowych typu Magna3 32-120F produkcji Grundfos, montaż na powrocie (1 pracująca + 1 rezerwowa, praca naprzemienna). Zabezpieczenie węzła stanowi naczynie wzbiornicze przeponowe typu NG 140 firmy Reflex. Naczynie należy stosować z zaworem bezpieczeństwa membranowym o ciśnieniu otwarcia 5,0 bar.

5.5. Pomieszczenie węzła

Na węzeł cieplny wykorzystano istniejące pomieszczenie węzła, które spełnia podstawowe wymogi obowiązującej normy. Jest ono odwodnione i wentylowane mechanicznie. Konieczne jest wyposażenie, o którym mowa w p. 5.6.

5.6. Wytyczne dla innych branż.

- przystosować pomieszczenie pod względem budowlanym zgodnie z p.3.1 normy PN - 99/B-02423
- zdemontować istniejące urządzenia rurociągi, uprzątnąć pomieszczenie
- sprawdzić istniejącą wentylację mechaniczną
- wykonać konserwację istniejącej instalacji kanalizacji grawitacyjnej odwodniającej pomieszczenie węzła [oczyścić studnie kratki i armaturę]
- wymienić zlew
- główne odwodnienia w szczególności z rozdzielaczy i odmulaczy) sprowadzić nad lejki rury spustowej Dn80 ; rurę odwodnić do studni lub sprowadzić nad kratkę spustową ; w miarę możliwości nad lejki sprowadzić także inne odwodnienia i odpowietrzenia
- pozostałe, nieopisane wymagania wg dokumentacji związanej (instalacji wewnętrznych), oraz wg normy PN - 99/B-02423 Węzły ciepłownicze, klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.
- Instalacje elektryczne - patrz projekt instalacji elektrycznej.

6. Rurociągi i armatura

Rurociągi czynnika o wysokich parametrach zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem według PN-EN 10217-2 posiadających świadectwo badania jakości ZETOM o grubościach ścianek wg zarządzenia SPEC nr 1/2012 [standard wg PN-EN 10220]. Przewody instalacji c.o./ c.t. w węźle zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg normy jw. z usuniętym wpływem wewnętrznym na całej długości rury, ze świadectwem ZETOM.

Przewody instalacji z.w. i c.w. w węźle – na wlocie do wymiennika zaleca się wykonać z rur (kształtek) ze stali nierdzewnej. Dalsze, poza wlotem do wymiennika, odcinki z.w. i c.w. /cyrkulacji będą wykonane z rur plastikowych, miedzianych lub nierdzewnych (dla z.w. dopuszczone ocynkowane).

Projektuje się armaturę kulową kołnierzową lub spawaną dla rurociągów sieciowych [PN16/124°C], kołnierzową, spawaną lub gwintową dla rurociągów instalacyjnych c.o. [PN10/100°C], gwintową dla rurociągów c.w. [PN6/80°C],

Odwodnienia i odpowietrzenia wykonać w punktach najniższych i najwyższych rurociągów z zaworami kulowymi wg specyfikacji. Odprowadzenie odpływów z odpowietrzeń i odwodnień sprowadzić nad kratkę kanalizacyjną lub rurę spustową.

Krzyż dławiące wykonać ze stali nierdzewnej

7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie przewody oraz konstrukcje wsporcze należy oczyścić do 2-stopnia czystości i pomalować farbą kredurowo-tlenkową czerwoną lub akrylową Cynkal zgodnie z instrukcją KOR-3A.

8. Izolacja termiczna

Przewody w węźle cieplnym izolować termicznie według PN-02421:2000 stosując zalecane grubości minimalne (lub handlowe – zbliżone do normatywnych) dla temperatury otoczenia $< 12^{\circ}\text{C}$ za pomocą otulin termoizolacyjnych Steinonorm produkowanych przez M.P.I.S. S.A. albo podobnych posiadających aktualne aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie np. Gulfiber. Izolację termiczną rurociągów zaleca się oznakować kolorowymi opaskami zgodnie z PN-70/N-01270. Wymienniki izolować izolacją prefabrykowaną (fabryczną).

Wszystkie rurociągi poza węzłowymi izolować zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz. 690 (aktualizacja na dzień 01.01.2009).

Zalecane min. grubości izolacji dla rurociągów stalowych:

woda instalacyjna: zasilanie / powrót woda sieciowa: zasilanie / powrót

Dn 100	100 mm	Dn 100	55/45 mm
Dn 80	80 mm	Dn 80	50/40 mm
Dn 65	60 mm	Dn 65	45/40 mm
Dn 50	50 mm	Dn 50	40/35 mm
Dn 40-32	40 mm	Dn 40	40/30 mm
Dn 25-20	30 mm	Dn 32	40/30 mm
Dn 20-15	20 mm	Dn 25	35/30 mm

9. Wytyczne wykonania i odbioru węzła

Realizować zgodnie z normami :

PN-EN 13480-1:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe - cz. 1. Postanowienia ogólne
PN-EN10217-1:2004/A1:2006	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych
PN-EN 10216-2+A2:2009	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych
PN- 91/B - 02416	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
PN - 91/B - 2415	Zabezpieczenie wodnych systemów ciepłowniczych. Wymagania
PN - 99/B-02423	Węzły ciepłownicze, klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.
PN - 99/B-02414	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi Wymagania
PN - 93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej - Wymagania
PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń

- Dz. U. Nr 75, poz. 690 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY
z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych,
jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Wymagania techniczne Veolia Warszawa S.A., strona internetowa - www.cieplodlawarszaway.pl
 - Wytyczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania, opracowanie COBRTI Instal 2005

Próby

Instalację węzła ciepłego poddać próbom na szczelność i wytrzymałość przy ciśnieniach:

- po stronie wody sieciowej - 2,0 MPa
- po stronie instalacyjnej c.o. /c.t. - 0,5 MPa
- po stronie instalacyjnej c.w. - 0,9 MPa

10. Zagadnienia BHP

Elementy urządzeń z rur muszą być zaizolowane.

Studzienka w posadzce musi być zabezpieczona przykryciem.

Drzwi do pomieszczenia powinny być zamykane od zewnątrz, a od wewnątrz otwierane pod naciskiem. Usytuowanie rur pod przejściami na wysokości min 2,0 m.

Wentylacja pomieszczenia węzła powinna zapewniać temp. niższą od 25°C w zimie.

Wszystkie prace w węźle należy wykonać pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia wykonawcze.

11. Informacja w sprawie planu BiOZ

W ramach zadania planuje się następujący zakres robót:

- montaż instalacji, armatury, urządzeń oraz modułów (segmentów) węzła ciepłego,
- wykonanie próby szczelności,
- zabezpieczenie ciepłochronne rur,
- wykonywanie prac budowlanych,
- wykonywanie robót elektrycznych,
- zamurowanie przebić i uzupełnienie tynku,
- czynności rozruchowe i regulacyjne.

Wskazanie zagrożeń podczas realizacji robót.

Podczas prac instalacyjnych istnieje możliwość poparzenia .

Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.

Podczas prowadzenia kolejnych etapów zadania konieczne jest przeprowadzenie odrębnych instrukcji stanowiskowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Środki bezpieczeństwa.

W celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Dz. U. Nr 129/1997, póź. 844, z póź. zm. - stosownie do prowadzonych robót,

- Dz. U. Nr 26/2000, póź. 313, z póź. zm. - podczas transportu materiałów sposobem ręcznym,
- Dz. U. Nr 40/2000, póź. 470, - w zakresie prac spawalniczych,
- Dz. U. Nr 47/2003, póź. 401, - przy pozostałych robotach.

Materiały wykorzystywane podczas budowy składować w sposób nie utrudniający ewakuacji z terenu działki.

Pracownicy muszą być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zgodnie z Dz. U. Nr 91/2002, póź. 811 stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót.

Uwagi końcowe.

Z uwagi na zakres i rodzaj prowadzonych robót realizacja inwestycji nie wymaga opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - "planu BiOZ" wg Dz. U. Nr 120/2003, póź. 1126.

WEZŁ WYMIENNIKOWY C.O. - CZĘŚĆ INSTALACYJNA

DANE WYJŚCIOWE

Zapotrz. ciepła 1020 kW Parametry s.c. 119|65
Parametry inst. c.o. 85|60 Opory inst. c.o. 35 kPa

OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Przepływ wody sieciowej G_s = 16,24 t/h
Przepływ wody instalacyjnej G_i = 35,09 t/h

DOBÓR WYMIENNIKÓW

Wymienniki ciepła typ SL140-BR30-110 Sondex
Ilość elementów - 1
Opory przepływu wody sieciowej 7,0 kPa
Opory przepływu wody instalacyjnej 29,0 kPa

Opory podłączenia instalacji c.o.

G [t/h]	L [m]	Dn [mm]	V [m/s]	R [mm/m]	RL[mm]	Σζ	Z [mm]	ΔH [mm]
35,09	18	125	0,77	9,3	167	10	290	460
odmulacz = 300 + 0,2x ΔH								400

Opory zestawu pompowego

35,09	1	100	1,21	28,3	28	8	566	600
opór instalacji								3500
opór wymiennika x1,3								3770
łączne opory instalacji c.o.								8730

DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Wymagana charakterystyka pomp:

Wydajność : G = 40,4 m³/h
Wysokość podnoszenia : H = 9,6 m sł. w.
Dobrano dwie (w tym 1 rezerwowa) pompy firmy Grundfos TPE 80-150/4S
wydajność G = 40,4 m³/h
podnoszenie H = 14,0 m sł. w.
obroty n - regul. automatycznie
moc siln. N = 3 kW 1x230V

ZAWÓR REGULACYJNO - UPUSTOWY W OBIEGU C.O.

Zgodnie z wymogami SPEC dla pomp regulowanych automatycznie nie stosuje się

DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA POTRZEB C.O.

WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Ilość ciepła	$Q_{c.o.}$	[kW]	1020
Pojemność zładu	$V_{c.o.}$	[m ³]	14,3
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{max}	[bar]	5
Ciśn. stat. w miejscu włączenia naczynia	p_{st}	[bar]	2,5
Ciśn. wstępne w naczyniu = $p_{st}+0,2$	p_o	[bar]	2,7
Temperatura zasilania instalacji	t_z	°C	85
Przyrost objętości właściwej wody	Δv	[kg/m ³]	0,0321
Gęstość wody przy temperaturze $t_1= 10^{\circ}\text{C}$	ρ_1	[kg/m ³]	999,7
Min. pojemność użytkowa N.W.P. $V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V$	$V_{u\ c.o.}$	[dcm ³]	458
Pojemność całkowita naczynia $V_c = V_u \times (p_{max} +1/ p_{max} - p_o)$	$V_{c\ c.o.}$	[dcm ³]	1195

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe prod. Reflex 2 szt.	typ	N
$p_{max} = 6,0$ bar	$V_c =$	600 dcm ³

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA istniejący

Obliczenia prowadzone są dla zaworu membranowego i wymiennika Sondex

WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Rzeczywisty współczynnik wypływu	α_{rz}	-	brak danych
Dopuszczalny współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{rz}$	α_c	-	0,36
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_2	[bar]	16
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_1	[bar]	5
Gęstość wody przy temperaturze $t_z= 130^{\circ}\text{C}$	ρ	[kg/m ³]	934,6
Współczynnik zależny od Δp	b		2
Powierzchnia przekroju jednej rurki węzownicy	A	[m ²]	0,0000423
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa $M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \rho}$	M	[kg/s]	3,84
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego $d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$	d_o	[mm]	21,3

Dobrano zawór membranowy	Syr1915	Dn	32
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa		bar	5
Średnica wewnętrzna rury wzbiorczej c.o.		Dn	25

WEZEŁ WYMIENNIKOWY DLA POTRZEB INSTALACJI C.W.

DANE WEJŚCIOWE

$Q_{\max} = 239,6 \text{ kW}$ $t_z = 5$ $t_{\max} = 55$ $G_i = 4,12 \text{ t/h}$
 $Q_{\text{śr}} = 95,8 \text{ kW}$ $U_h [n_h] = 2,5$
 $G_{\text{cyrk}} = 0,5 \times G_i = 2,06 \text{ t/h}$ $h_{\text{cyrk}} = 4700 \text{ mm sł. w.}$
Uwaga : cykulacja w budynku 0,3 G_i oraz cykulacja przez spinkę w węźle 0,2 G_i

$B = 0,14$ (współczynnik wykorzystania wody sieciowej z wymiennika c.o.)

OBLICZENIA

stopień II Moc [kW] stopień I
 $Q^{II} = 0,45 \times Q_{\max} = 107,8$ $Q^I = 0,55 \times Q_{\max} = 131,8$

stopień II Ilość wody sieciowej dla zimy [t/h] stopień I
 $G^{II} = Q^{II} / 24 = 3,86$ $G^I = G^{II} + B \times G_{\text{c.o.}} = 6,14$

Ilość wody sieciowej dla lata [t/h]
 $G = 1,05 \times Q_{\max} / 48 = 4,51$

DOBÓR WYMIENNIKÓW C.W.

stopień II Typ / ilość sztuk wymienników stopień I
SL32-BR30-50 SL32-BR30-50

Opory wymienników zimą - woda sieciowa [kPa]
 $h^{II}_s = 11,0$ $h^I_s = 25,0$

Opory wymienników latem - woda sieciowa [kPa]
 $h^{II}_s = 14,0$ $h^I_s = 14,0$

Opory wymienników - woda instalacyjna [kPa]
 $h^{II}_i = 19,0$ $h^I_i = 10,0$

DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Wymagana charakterystyka pomp:

Wydajność : $G = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$
Wysokość podnoszenia : $H = 1,2 \times (h_{\text{cyrk}} + h^{II}_i + h_{\text{pomp}}) = 8,3 \text{ m sł. w.}$
Dobrano dwie (w tym 1 rezerwowa) pompy firmy Grundfos typu **Magna3 25 - 100N**

wydajność $G = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$
podnoszenie $H = 9,0 \text{ m sł. w.}$
moc siln. $N = 0,16 \text{ kW}$

ZAWORY REGULACYJNO - NASTAWNE W OBIEGU CYRKULACJI I C.W.

Na spince - typ Stromax 4117M Dn 20 nastawa 2
Na cyrkulacji c.w. - typ Stromax 4117M Dn 32 nastawa full

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA : SYR 2115 Dn 32/ 6 bar

WEZŁ C.T. - CZĘŚĆ INSTALACYJNA

DANE WYJŚCIOWE

Zapotrz. ciepła	109,3 kW	Parametry s.c.	119 65
Parametry inst. c.t.	80 60	Opory inst. c.t.	38 kPa

OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Przepływ wody sieciowej	G _s = 1,74	t / h
Przepływ wody instalacyjnej	G _i = 4,70	t / h

DOBÓR WYMIENNIKÓW

Wymienniki ciepła typu	SL32-BR30-50	Sondex
Ilość elementów -	1	
Opory przepływu wody sieciowej	3,0	kPa
Opory przepływu wody instalacyjnej	18,0	kPa

Opory podłączenia instalacji c.t.

G [t/h]	L [m]	Dn [mm]	V [m/s]	R [mm/m]	RL [mm]	Σζ	Z [mm]	ΔH [mm]
4,70	18	50	0,65	16,3	293	10	203	500
filtr = 300 + 0,2x ΔH								400

Opory zestawu pompowego

4,70	1	40	1,01	49,6	50	8	397	450
opór instalacji								3800
opór wymiennika x1,3								2340
łącznie opory instalacji c.t.								7490

DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Wymagana charakterystyka pomp:

Wydajność :	G = 5,4	m ³ /h
Wysokość podnoszenia :	H = 8,2	m sł. w.
Dobrano dwie (w tym 1 rezerwowa) pompy firmy Grundfos Magna3 32-120F		
wydajność	G = 5,4	m ³ /h
podnoszenie	H = 10,0	m sł. w.
obroty	n -	reg. autom
moc siln.	N = 0,34	kW 1x230V

ZAWÓR REGULACYJNO - UPUSTOWY W OBIEGU C.T.

Zawór nie jest wymagany dla pomp regulowanych elektronicznie

DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO DLA POTRZEB C.T.

WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Ilość ciepła	$Q_{c.t.}$	[kW]	109,3
Pojemność zładu	$V_{c.t.}$	[m ³]	1,3
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{max}	[bar]	3
Ciśn. stat. w miejscu włączenia naczynia	p_{st}	[bar]	1
Ciśn. wstępne w naczyniu = $p_{st}+0,2$	p_o	[bar]	1,2
Temperatura zasilania instalacji	t_z	°C	80
Przyrost objętości właściwej wody	Δv	[kg/m ³]	0,0287
Gęstość wody przy temperaturze $t_1= 10^{\circ}\text{C}$	ρ_1	[kg/m ³]	999,7
Min. pojemność użytkowa N.W.P. $V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V$	$V_{u.c.t.}$	[dcm ³]	38
Pojemność całkowita naczynia $V_c = V_u \times (p_{max} + 1 / p_{max} - p_o)$	$V_{c.c.t.}$	[dcm ³]	84

Dobrano ciśnieniowe naczynia przeponowe prod. Reflex	typ	NG
$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$	$V_c =$	140 dcm ³

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA

Obliczenia prowadzone są dla zaworu membranowego i wymiennika Sondex

WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Rzeczywisty współczynnik wpływu	α_{rz}	-	brak danych
Dopuszczalny współczynnik wpływu $\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{rz}$	α_c	-	0,36
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_2	[bar]	16
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_1	[bar]	3
Gęstość wody przy temperaturze $t_z= 130^{\circ}\text{C}$	ρ	[kg/m ³]	934,6
Współczynnik zależny od Δp	b		2
Powierzchnia przekroju jednej rurki węzownicy	A	[m ²]	0,0000315
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa $M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \rho}$	M	[kg/s]	3,11
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego $d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{a_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$	d_o	[mm]	21,8

Dobrano zawór membranowy - 2 szt	Syr1915	Dn	32
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa		bar	3
Średnica wewnętrzna rury wzbiorczej c.o.		Dn	25

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl
QuotationNo : 017

Att :
Ref : C.O.

Item : 95 V10A34
11 luty 2015

PHE - Typ		SL140-BR30-110-TL-LIQUID		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ		(kg/s)		4,49				9,74			
Temp. wejsciowa		(°C)		119,00				60,00			
Temp. wyjsciowa		(°C)		65,00				85,00			
Strata cisnienia - opory		(kPa)		6,58				28,22			
Moc cieplna		(kW)						1020			
Wlasnosci Termodynamiczne				Water				Water			
Gestosc		(kg/m³)		963,68				976,60			
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,21				4,19			
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,67				0,66			
Lepkosc		(mPa*s)		0,33				0,42			
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,42				0,33			
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)		0,0408				0,0408			
Przewymiarowanie		(%)						53.0			
Podlaczenia - WEJSCIE				F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE				F4				F2			
Rama/Plyty											
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	54	+	0	×	0	
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	55	+	0	×	0	
Ilosc plyt				110							
Pow. wymiany ciepla		(m²)		15,88							
Wsp. przenikania ciepla		(W/m²*K)		4247 / 6496							
Material plyt				0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.		(°C)		COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa		(°C)		185,00							
Cisn. robocze / testowe		(MPa)		1,60 / 2,08							
MAX. cisnienie roznicowe		(MPa)		1,60							
Typ ramy /				BR No 12 /							
Podlaczenia - str. GORACA		(F1->F4)		2.5 inch. Thread BSP							
Podlaczenia - str. ZIMNA		(F3->F2)		2.5 inch. Thread BSP							
Pojemnosc		(dm³)		35							
Dlugosc ramy - L		(mm)		333							
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		75							
PLN											
				Joanna Trzaska							
PLN				0							

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl
QuotationNo : 017

Att :
Ref : C.T.

Item : 198 V10A34
18 luty 2015

PHE - Typ		SL32-BR30-50-TL-LIQUID		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ		(kg/s)		0,48				1,31			
Temp. wejscowa		(°C)		119,00				60,00			
Temp. wyjscowa		(°C)		65,00				80,00			
Strata cisnienia - opory		(kPa)		2,49				17,48			
Moc cieplna		(kW)						110			
Wlasnosci Termodynamiczne				Water				Water			
Gestosc		(kg/m³)		963,68				978,06			
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,21				4,19			
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,67				0,66			
Lepkosc		(mPa*s)		0,33				0,43			
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,43				0,33			
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)		0,0273				0,0273			
Przewymiarowanie		(%)						29.0			
Podlaczenia - WEJSCIE				F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE				F4				F2			
Rama/Plyty											
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	24	+	0	×	0	
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	25	+	0	×	0	
Ilosc plyt				50							
Pow. wymiany ciepla		(m²)		1,61							
Wsp. przenikania ciepla		(W/m²*K)		4121 / 5314							
Material plyt				0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.		(°C)		COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa		(°C)		185,00							
Cisn. robocze / testowe		(MPa)		1,60 / 2,08							
MAX. cisnienie 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		(dm³)		3							
Dlugosc ramy - L		(mm)		116							
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		7							
PLN											
				Joanna Trzaska							
PLN				0							

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl
QuotationNo : 017

Att :
Ref :

Item : 197 V10A34
18 luty 2015

PHE - Typ		SL70-BR44-120/2/6-TL-LIQUII		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ		(kg/s)		1,26				1,10			
Temp. wejsciowa		(°C)		73,00				5,00			
Temp. wyjsciowa		(°C)		25,00				60,00			
Strata cisnienia - opory		(kPa)		27,37				19,69			
Moc cieplna		(kW)						252			
Wlasnosci Termodynamiczne				Water				Water			
Gestosc		(kg/m³)		988,51				994,51			
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,18				4,18			
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,64				0,62			
Lepkosc		(mPa*s)		0,57				0,76			
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,76				0,57			
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)		0,1700				0,1700			
Przewymiarowanie		(%)						153.6			
Podlaczenia - WEJSCIE				B4				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE				F4				B3			
Rama/Plyty											
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	30	+	1	×	29	
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	30	+	1	×	30	
Ilosc plyt				120							
Pow. wymiany ciepla		(m²)		8,67							
Wsp. przenikania ciepla		(W/m²*K)		1781 / 4518							
Material plyt				0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.		(°C)		COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa		(°C)		185,00							
Cisn. robocze / testowe		(MPa)		1,60 / 2,08							
MAx. cisnienie roznicowe		(MPa)		1,60							
Typ ramy /				BR No 13 /							
Podlaczenia - str. GORACA		(B4->F4)		1.5 inch. Thread BSP							
Podlaczenia - str. ZIMNA		(F3->B3)		1.5 inch. Thread BSP							
Pojemnosc		(dm³)		14							
Dlugosc ramy - L		(mm)		85							
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		29							
PLN											
				wymiennik dwustopniowy							
				Joanna Trzaska							
PLN				0							

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl
QuotationNo : 017

Att :
Ref :

Item : 194 V10A34
18 luty 2015

PHE - Typ		SL70-BR44-60-TL-LIQUID		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ		(kg/s)		1,07				1,46			
Temp. wejskowa		(°C)		73,00				42,30			
Temp. wyjsciowa		(°C)		48,91				59,97			
Strata cisnienia - opory		(kPa)		10,56				18,96			
Moc cieplna		(kW)						108			
Wlasnosci Termodynamiczne				Water				Water			
Gestosc		(kg/m³)		982,96				987,60			
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,18				4,18			
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,65				0,64			
Lepkosc		(mPa*s)		0,49				0,55			
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,55				0,49			
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)		0,0912				0,0912			
Przewymiarowanie		(%)						95.1			
Podlaczenia - WEJSCIE				F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE				F4				F2			
Rama/Plyty											
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	29	+	0	×	0	
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	30	+	0	×	0	
Ilosc plyt				60							
Pow. wymiany ciepla		(m²)		4,26							
Wsp. przenikania ciepla		(W/m²*K)		2673 / 5214							
Material plyt				0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.		(°C)		COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa		(°C)		185,00							
Cisn. robocze / testowe		(MPa)		1,60 / 2,08							
MAx. cisnienie roznicowe		(MPa)		1,60							
Typ ramy /				BR No 7 /							
Podlaczenia - str. GORACA		(F1->F4)		1.5 inch. Thread BSP							
Podlaczenia - str. ZIMNA		(F3->F2)		1.5 inch. Thread BSP							
Pojemnosc		(dm³)		7							
Dlugosc ramy - L		(mm)		153							
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		16							
PLN											
				Il stopien							
				Joanna Trzaska							
PLN				0							

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl
QuotationNo : 017

Att :
Ref :

Item : 195 V10A34
18 luty 2015

PHE - Typ		SL70-BR44-60-TL-LIQUID		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ		(kg/s)		1,25				1,46			
Temp. wejscowa		(°C)		73,00				40,00			
Temp. wyjscowa		(°C)		44,51				64,42			
Strata cisnienia - opory		(kPa)		14,67				18,97			
Moc cieplna		(kW)						149			
Wlasnosci Termodynamiczne				Water				Water			
Gestosc		(kg/m³)		984,06				987,13			
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,18				4,18			
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,65				0,64			
Lepkosc		(mPa*s)		0,50				0,55			
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,55				0,50			
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)									
Przewymiarowanie		(%)						0.0			
Podlaczenia - WEJSCIE				F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE				F4				F2			
Rama/Plyty											
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	29	+	0	×	0	
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	30	+	0	×	0	
Ilosc plyt				60							
Pow. wymiany ciepla		(m²)		4,26							
Wsp. przenikania ciepla		(W/m²*K)		5522 / 5522							
Material plyt				0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.		(°C)		COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa		(°C)		185,00							
Cisn. robocze / testowe		(MPa)		1,60 / 2,08							
MAX. cisnienie roznicowe		(MPa)		1,60							
Typ ramy /				BR No 7 /							
Podlaczenia - str. GORACA		(F1->F4)		1.5 inch. Thread BSP							
Podlaczenia - str. ZIMNA		(F3->F2)		1.5 inch. Thread BSP							
Pojemnosc		(dm³)		7							
Dlugosc ramy - L		(mm)		110							
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		16							
PLN											
				spr. II stopnia							
				Joanna Trzaska							
PLN				0							

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl
QuotationNo : 017

Att :
Ref :

Item : 193 V10A34
18 luty 2015

PHE - Typ		SL70-BR44-60-TL-LIQUID		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ		(kg/s)		1,64				1,04			
Temp. wejskowa		(°C)		46,00				5,00			
Temp. wyjsciowa		(°C)		25,03				38,02			
Strata cisnienia - opory		(kPa)		24,10				9,85			
Moc cieplna		(kW)						144			
Wlasnosci Termodynamiczne				Water				Water			
Gestosc		(kg/m³)		993,55				997,38			
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,18				4,19			
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,62				0,60			
Lepkosc		(mPa*s)		0,72				0,97			
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,97				0,72			
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)		0,0867				0,0867			
Przewymiarowanie		(%)						80.8			
Podlaczenia - WEJSCIE				F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE				F4				F2			
Rama/Płyty											
Układ płyt (przejscia*kanaly)				1	×	30	+	0	×	0	
Układ płyt (przejscia*kanaly)				1	×	29	+	0	×	0	
Ilosc płyt				60							
Pow. wymiany ciepla		(m²)		4,26							
Wsp. przenikania ciepla		(W/m²*K)		2576 / 4659							
Material płyt				0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.		(°C)		COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa		(°C)		185,00							
Cisn. robocze / testowe		(MPa)		1,60 / 2,08							
MAX. cisnienie roznicowe		(MPa)		1,60							
Typ ramy /				BR No 7 /							
Podlaczenia - str. GORACA		(F1->F4)		1.5 inch. Thread BSP							
Podlaczenia - str. ZIMNA		(F3->F2)		1.5 inch. Thread BSP							
Pojemnosc		(dm³)		7							
Długosc ramy - L		(mm)		153							
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		16							
PLN											
				I stopien							
				Joanna Trzaska							
PLN				0							

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl
QuotationNo : 017

Att :
Ref :

Item : 196 V10A34
18 luty 2015

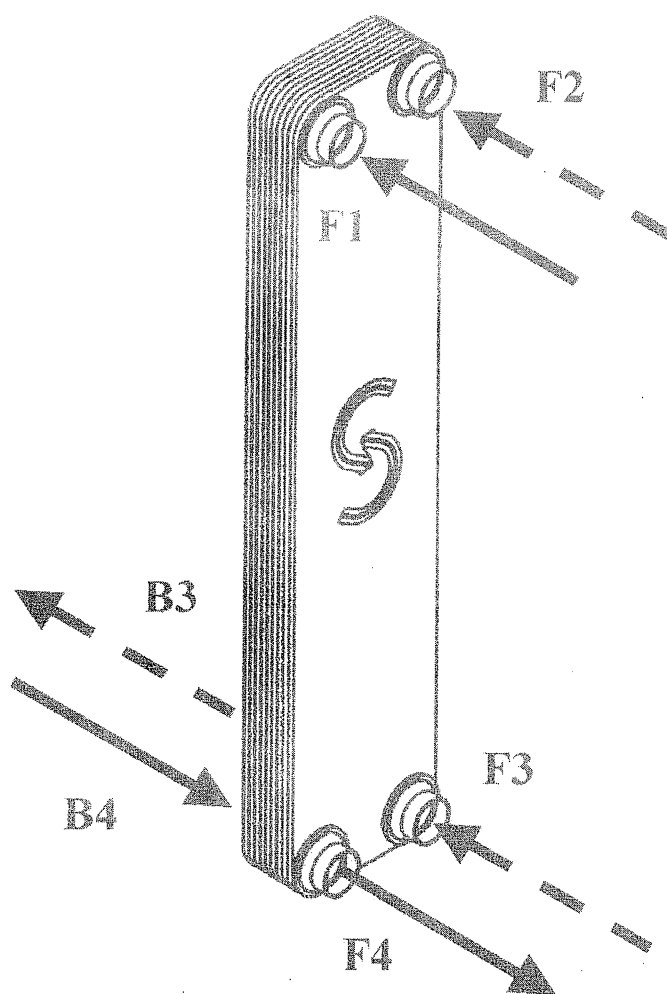
PHE - Typ		SL70-BR44-60-TL-LIQUID		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ		(kg/s)		1,25				1,04			
Temp. wejskowa		(°C)		44,51				5,00			
Temp. wyjsciowa		(°C)		16,39				38,72			
Strata cisnienia - opory		(kPa)		13,56				9,85			
Moc cieplna		(kW)		147							
Wlasnosci Termodynamiczne				Water				Water			
Gestosc		(kg/m³)		995,10				997,30			
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,18				4,19			
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,62				0,60			
Lepkosc		(mPa*s)		0,79				0,96			
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,96				0,79			
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)									
Przewymiarowanie		(%)		0.0							
Podlaczenia - WEJSCIE				F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE				F4				F2			
Rama/Plyty											
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	30	+	0	×	0	
Uklad plyt (przejscia*kanaly)				1	×	29	+	0	×	0	
Ilosc plyt				60							
Pow. wymiany ciepla		(m²)		4,26							
Wsp. przenikania ciepla		(W/m²*K)		4167 / 4167							
Material plyt				0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.		(°C)		COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa		(°C)		185,00							
Cisn. robocze / testowe		(MPa)		1,60 / 2,08							
MAX. cisnienie roznicowe		(MPa)		1,60							
Typ ramy /				BR No 7 /							
Podlaczenia - str. GORACA		(F1->F4)		1.5 inch. Thread BSP							
Podlaczenia - str. ZIMNA		(F3->F2)		1.5 inch. Thread BSP							
Pojemnosc		(dm³)		7							
Dlugosc ramy - L		(mm)		110							
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		16							
PLN											
				spr. I stopnia							
				Joanna Trzaska							
PLN				0							

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



SPECYFIKACJA

Lp.	Ilość	Wyszczególnienie	Opis, producent	Uwagi
1	2	3	4	5
1	1 szt	Wymienniki ciepła c.o. płytowy lutowany typu SL140-BR30-110-TL	SONDEX izolacja fabryczna	montaż na konstrukcji wsporczej fabrycznej
1A	1 szt	Wymienniki ciepła c.t. płytowy lutowany SL32-BR30-50-TL	SONDEX izolacja fabryczna,	montaż na rurach
2	1 szt	Wymiennik ciepła c.w. płytowy lutowany SL70-BR44-120/2/6-TL	SONDEX izolacja fabryczna	jak w poz. 1
3	2 szt	Pompa obiegowa c.o. firmy Grundfos typu TPE 80-150/4S; 3 x 400V	GRUNDFOS	punkt pracy wg. obliczeń
3A	2 szt	Pompa obiegowa c.t. firmy Grundfos typu Magna3 32-120F ; 1 x 230V	GRUNDFOS	punkt pracy wg. obliczeń
4	1 szt	Pompa cyrkulacyjna c.w. firmy Grundfos typ Magna3 25-100N; 1 x 230V	GRUNDFOS wykonanie nierdzewne	j.w.
5	1 szt	Odmulacz magnet. OISM 450/ 125/10bar	SPAW-TEST	instal. c.o.
7	1 szt	Odmulacz siatkowy magnet. IOW-M, Dn 100	INSTALMET	m.s.c
8	2 szt	Wodomierz typu JS lub WS; Dn20; $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $t_{\max}=50^\circ\text{C}$; $p_n=1,0 \text{ MPa}$	METRON Toruń lub POWOGAZ	dopust c.t.
9	1 szt	Wodomierz wielostrumieniowy typu WS Dn40; $Q_n=10 \text{ m}^3/\text{h}$; $t_{\max}=50^\circ\text{C}$; $p_n=1,0 \text{ MPa}$	j.w.	z.w.
10	2 szt	Rozdzielacz z rury stalowej instalacyjnej ze szwem, Dn 150 (200); l=1,0 m;		rozdzielacze c.o. wg p. instalacji
10A	2 szt	Rozdzielacz z rury stalowej instalacyjnej ze szwem, Dn 80; l=0,6 m;		rozdzielacze c.t. wg p. instalacji
11	2 szt	Rozdzielacz z rury stalowej instalacyjnej ze szwem, Dn 150; l=0,6 m;		rozdzielacz pomp c.o.
12	2 szt	Rozdzielacz z rury stalowej instalacyjnej ze szwem, Dn 65; l=0,6 m;		rozdzielacz pomp c.t.
13	2 szt	Zawór kulowy spawany z 2 kołnierzami Dn100, z przeciwkołnierzami wg projektu typowego C-11; $P_n=1,6 \text{ MPa}$; $t_{\max}=124^\circ\text{C}$	NAVAL,VEXVE, DZT	wlot m.s.c
14	2 szt	Zawór kulowy j.w., Dn 80	j.w.	j.w.
15	2 szt	Zawór kulowy j.w., Dn 50	j.w.	m.s.c.
15A	1 szt	Zawór balansowy kołnierz. Hydrocontrol F, PN16/120*, Dn50 nastawa 5,0	OVENTROP	j.w.
16	2szt	Zawór kulowy j.w., Dn 40	jak w poz. 13	j.w.
16A	2 szt	Zawór kulowy j.w., Dn 32	j.w.	j.w.
17	2 szt	Zawór kulowy jak w poz. 15, Dn 25	j.w.	j.w.
18	2 szt	Zawór kulowy j.w. Dn 20	j.w.	j.w.
19	8 szt	Zawór kulowy j.w. lub gwintowy Dn 15	j.w.	j.w.
20	2 szt	Zawór kulowy z końcówkami do spawania lub kołnierzowy, albo przepustnica - z przekładnią mech. Dn 125, $p_n=1,0 \text{ MPa}$; $t_{\max}=100^\circ\text{C}$	j.w., Socla –Uranie, ZETKAMA 497	instal. c.o. dla Dn>100 z przekładnią mech.
20A	2 szt	Zawór kulowy/przepustnica j.w. Dn 50		instal. c.t.
21	4 szt	Zawór kulowy/przepustnica j.w. Dn 100	j.w.	pompy c.o.
21A	5 szt	Zawór kulowy/przepustnica j.w. Dn 40	j.w.	pompy c.t.
22	4 szt	Zawór kulowy gwintowy Dn 32	ITAP,GIACOMINI	instal. c.o. i c.t.
23	2 szt	Zawór kulowy j.w. Dn 25	j.w.	j.w.
24	8 szt	Zawór kulowy j.w. Dn 20	j.w.	j.w.
25	7 szt	Zawór kulowy j.w. Dn 15	j.w.	j.w.
26	3 szt	Zawór kulowy gwintowy do c.w. Dn 50	ITAP lub GIACOMINI	instal. c.w.
28	2 szt	Zawór kulowy j.w. Dn 32	j.w.	j.w.
29	2 szt	Zawór kulowy j.w. Dn 20	j.w.	j.w.
30	1 szt	Zawór kulowy j.w. Dn 15	ITAP lub GIACOMINI	instal. c.w.
31	2 szt	Zawór zwrotny przelotowy Dn 100	SOCLA 402	pompy c.o..

1	2	3	4	5
31A	2 szt	Zawór zwrotny przelotowy Dn 40	SOCLA 402	pompy c.t.
32	1 szt	Zawór zwrotny przelotowy jw. Dn 32	SOCLA 601, YORK	c.w.
33	1 szt	Zawór zwrotny przelotowy jw. Dn 20	j.w.	instal. c.w.
34	1 szt	Zawór antyskażeniowy EA291, Dn 50	SOCLA	z.w.
35	6 szt	Odpowietrznik automat. Dn15 SPIROVENT	SPIROTECH	instal. c.o. i c.t.
36	2 szt	Zbiornik odpowietrzający z rury Dn 150, l = 0,5m z dekle	wyk. indywidualne	instal. c.o.
37	2 szt	Zawór antyskażeniowy EA291, Dn 20	SOCLA	dopust c.o. i c.t.
38	9 szt	Termometr techniczny P/0-100/1/100 z zamocowaniem wg projektu typ. C-16.9	PN-65/S-13684	instalacyjny
39	4 szt	Termometr techniczny P/0-200/1/100 jw.	PN-65/S-13684	m.s.c.
40	10 szt	Manometr M/160R/0-6/1N z zamocowaniem wg projektu typowego C.16.10	Kujawska Fabryka Manometrów	instal. c.o., c.t., c.w.
41	1 szt	Manometr jw. z urządzeniem stykowym EZ1-2F	patrz proj. elektryczny	jw.
42	5 szt	Manometr M/160R/0-16/1N + zamocowanie	K.F.M.	m.s.c.
43	1 szt	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR Dn 32, p _o = 0,6 MPa	SYR 2115 Potw = 0,6 Mpa	instal. c.w.
44	2 szt	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR Dn 32, p _o = 0,5 MPa	SYR 1915/5,0bar	instal. c.o. i c.t.
45	1 szt	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR Dn 25, p _o = 0,5 MPa	SYR 1915/5,0bar	Dopust sieciowy
46	1 szt	Filtr FS-1 / min. 400 oczek/cm ² , Dn 100	„POLNA” SA	makieta
47	1 szt	Filtr FS-1 / min. 100 oczek/cm ² , Dn 100	j.w.	j.w.-odwrotny
48	1 szt	Filtr mosiężny gwintowy IFM, Dn 50	INFERRACORN	z.w.
49	1 szt	Filtr mosiężny gwintowy IFM, Dn 32	j.w.	cyrkul.
50	1 szt	Zawór regulacji ręcznej typ SRTOMAX typ 4117M; prod. HERZ; Dn 20, nastawa 2	HERZ	spinka cyrk. c.w.
51	1 szt	Zawór j.w. Dn 32; nastawa full.	j.w.	cyrkulacja c.w.
52	1 szt	Zawór igłowy ZWZ-11 lub ZWD	„POLNA” SA	rukka impulsowa
53	2 szt	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex V _c = 600 dm ³ ; p _{max} = 0,6 MPa; P ₀ = 0,27 MPa	REFLEX typ N	instal. c.o.
54	1 szt	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex V _c = 140 dm ³ ; p _{max} = 0,6 MPa; P ₀ = 0,12 MPa	REFLEX typ NG	instal. c.t.
55	3 szt	Połączenie typu SU R1x1 Dn 25	Reflex	instal c.o. i c.t.
56	1 szt	Filtr FS-1 / min. 400 oczek/cm ² , Dn 125	„POLNA” SA	instal c.o.
56A	1 szt	Filtr FS-1 / min. 400 oczek/cm ² , Dn 50	„POLNA” SA	c.t
57	1 szt	Rozdzielacz ze stali nierdzewnej Dn 80; l = 0,6 m	wyk. indywidualne	wymiennik c.w.
60	1 szt	Zawór redukcyjny 6243.1 Dn 25	Syr / nastawa 2,0 bar	dopust sieciowy alternatywa
61	1 szt	Filtr FS-1 / min. 400 oczek/cm ² , Dn 25	Polna S.A	jw.
62	1 szt	Wodomierz Dn 25, Qn=2,5 m ³ /h; JS-130 (min 90°C)	Powogaz Apator	jw.
63	1 szt	Zawór zwrotny przelotowy jw. Dn 25, 100°C	Itap Europa	j.w.

Wykaz rur:

sieciowe ze szwem (PN-EN-10217-2; ZETOM)	instalacyjne czarne (PN- EN-10217-2; ZETOM)	instalacyjne wodociągowe (patrz opis techn.)
Dn100 – 6 m	Dn125 – 18 m	
Dn 80 - 24 m	Dn 100 - 3 m	φ 50 - 12 m
Dn 50 - 12 m	dn 80 - 24 m (w tym spustowa)	φ 32 - 12 m
Dn 40 - 6 m	dn 50 - 12 m	φ 20 - 6 m
Dn 32 - 18 m	dn 40 - 3 m	φ 15 - 2 m
Dn 25 - 3 m	dn 32 - 3 m	
Dn 20 - 6 m	dn 25 - 3 m	
Dn 15 - 12 m	dn 20 - 6 m	
	dn 15 - 6 m	

UWAGI :

- Opisano standardowe, nominalne (zbliżone do wewnętrznych) średnice rur wodociągowych zalecane dla węzła, średnice rur plastikowych [bądź nierdzewnych] wg projektu instalacji c.w.
- Dla instalacji c.o. dopuszcza się materiały, w tym armaturę i osprzęt, o temperaturze dopuszczalnej 90°C, dla instalacji c.w. - 80°C
- Dla celów odpowietrzeń sieciowych [poz. 19] mogą być użyte zawory kulowe gwintowe
- Dopuszcza się rezygnację ze zbiorników odpowietrzających poz. 36 pod warunkiem montażu wysokiej jakości odpowietrzników [wg poz. 35]

Dobrane w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.) oraz zgodnie z wymogami Veolia Energia Warszawa S.A. stawianymi w procedurze uzgadniania dokumentacji. Celem nie jest wyeliminowanie konkurencji.

Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane - pod warunkiem, że zastosowane materiały będą miały parametry takie jak określone w opisie technicznym, obliczeniach lub pokazane na rysunkach.

Jednakże zmiana podstawowych urządzeń – dobieranych i specjalnie obliczanych w projekcie [np. wymienniki, pompy, automatyka i technologia wykonania i układania rurociągów ciepłowniczych] będzie wymagać dokonania powtórnych uzgodnień projektów w Veolia Energia Warszawa S.A.

Część II AUTOMATYCZNA REGULACJA WĘZŁA

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- protokół założeń eksploatacyjnych Veolia
- instrukcja doboru elementów automatycznej regulacji w węzłach cieplnych - opracowanie OBRC-SPEC
- katalogi firm automatycznej regulacji dla ciepłownictwa
- projekt techniczny węzła cieplnego (cz.I niniejszego opracowania)

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy zawiera:

- regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej korygowaną temperaturą wody sieciowej powrotnej
- regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację c.t. (jak wyżej)
- regulację temperatury ciepłej wody użytkowej
- dobór regulatora stałej różnicy ciśnienia
- dobór licznika ciepła

3. Przyjęte rozwiązania techniczne

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano z uwzględnieniem podłączenia gałęzi c.o. i c.w. oraz c.t. Sprawdzone istniejące na węźle podłączeniowym urządzenia Veolia.

3.1. Instalacja c.o.

Projektowany zestaw pogodowej regulacji temperatury firmy Samson składa się z:

- zaworu regulacyjnego c.o. typu 3214 z siłownikiem 5825-20
- elektronicznego regulatora typu 5579 - wspólnego dla c.o., c.w. i c.t.
- czujek temperatury PT1000 szt. 3 - wg specyfikacji
- termostatu bezpieczeństwa typu STW

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej nie dopuszczając do przekroczenia zadanej temperatury powrotu sieciowego. Opis podstawowych funkcji i nastaw regulatora wg załączonej karty nastaw.

Dobrano zawór regulacyjny c.o. typu 3214, Dn 50 ; kvs = 25,0 m³/h z siłownikiem jak wyżej (z funkcją awaryjnego zamykania).

3.2 Instalacja c.w.

Projektowany zestaw stałowartościowej regulacji temperatury firmy Samson składa się z:

- zaworu regulacyjnego c.w. typu 3222, Dn 25; kvs = 8,0 m³/h z siłownikiem 5825-13
- elektronicznego regulatora typu 5579 - wspólnego dla c.o. i c.t.
- czujek temperatury c.w. typ PT1000 szt. 2
- termostatu STB typ 5345-2

Regulator utrzymuje temperaturę ciepłej wody na zadanym poziomie 55-60°C.

Nastawa STB - 70°C. Siłownik zaworu regulacyjnego z funkcją awaryjnego zamykania.

3.3. Instalacja c.t.

Elektroniczny zestaw regulacji temperatury składa się z:

- zaworu regulacyjnego c.t. typu 3222 z siłownikiem 5825-10
- elektronicznego regulatora typu 5579 - wspólnego dla c.o. i c.w
- czujek temperatury PT1000 szt. 3 - wg specyfikacji
- termostatu bezpieczeństwa typu STW (alternatywa)

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej nie dopuszczając do przekroczenia zadanej temperatury powrotu sieciowego.

Opis podstawowych funkcji i nastaw regulatora 5579 wg załączonej karty nastaw.

Dobrano zawór regulacyjny c.t. typu 3222, Dn 15; kvs = 2,5 m³/h z siłownikiem jak wyżej (z funkcją awaryjnego zamykania).

3.4. Węzeł podłączeniowy

Wg danych Veolia ciśnienie dyspozycyjne dla rejonu wynosi:

zima -	430	kPa
lato -	200	kPa

Regulator stałej różnicy ciśnienia (Veolia)

Na węźle podłączeniowym należy zamontować regulator stałej różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego działania firmy "SAMSON" typu 42-39

Dn 50; kvs = 32,0 m³/h; dławik = 0,2 bara;

zakres nastaw: G: 2 - 24,0 m³/h Dp: 0,2 - 1,0 bar

stabilizujący ciśnienie dyspozycyjne na poziomie :

- zima: przepływ wody sieciowej

$$Gs = 21,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 83,2 \text{ kPa}$$

- lato: przepływ wody sieciowej

$$Gs = 4,51 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 55,7 \text{ kPa}$$

Licznik ciepła do rozliczeń ze Veolia

Dla obliczonych przepływów wody sieciowej dobrano licznik ciepła firmy KAMSTRUP MULTICAL 602 [dla Veolia]

- wodomierzem Dn 65 typu ULTRAFLOW 54, $t = 110^{\circ}\text{C}$ [max 130°],

- 2 szt. czujników PT 500

$Q_n = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$

3.5. Instalacje elektryczne i ochrona przeciwporażeniowa

System ochrony przeciwporażeniowej regulatorów zasilanych elektrycznie, licznika ciepła i miejsc podłączenia zasilania elektrycznego będzie podany w części elektrycznej węzła.

Regulator elektroniczny należy zamontować w obudowie spełniającej stopień ochrony IP 54 - obudowa wg projektu elektrycznego.

3.6. Wskazówki wykonawcze

Regulator elektroniczny wchodzący w skład zestawu należy montować na ścianie w miejscu wskazanym na dyspozycji węzła.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić około 3 m nad terenem na północnej ścianie budynku.

Czujniki temperatury regulowanej montować w króćce $\phi 15$

Czujniki należy montować w kierunku przeciwnym do przepływu wody.

Zawory regulacyjne należy montować na przewodach tak, aby siłowniki znalazły w położeniu :

- zawór regulacyjny c.w.: do góry
- zawór regulacyjny c.o.: do góry
- zawór regulacyjny c.t. : do góry
- regulator różnicy ciśnienia: do dołu

3.7. Zestawienie danych technicznych i wyniki obliczeń

W tabelach podano charakterystyczne wielkości z projektu technologicznego węzła i zestawiono wyniki obliczeń charakterystyczne dla automatycznej regulacji węzła. W tabeli na końcu podano szczegółową specyfikację elementów automatycznej regulacji dla węzła.

4. Dane eksploatacyjne

- przepływ limitowany	zima -	21,85 t/h
	lato -	4,51 t/h
- ilość wody sieciowej dla Q _{cw} śr	zima -	15,03 m ³ /h
	lato -	4,97 m ³ /h
- regulowana różnica ciśnienia	zima -	83,2 kPa
	lato -	55,7 kPa
- minimalne ciśnienia dyspozyc.	zima -	221,7 kPa
	lato -	115,0 kPa
- kryza KDo montowana na przyłączy w zimie zostanie dobrana przez ZEC, gdy rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy przekroczy wartość :		
	- 420 kPa	w zimie
	- 113 kPa	w lecie

5. Zestawienie urządzeń automatycznej regulacji

Oznaczenie	Ilość	Wyszczególnienie	Uwagi
PDC-1 patrz u1	1kpl	Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ 42-39 Dn 50; kvs = 32,0 m ³ /h; dławik = 0,5 bara; zakres nastaw: G: 2 - 24,0 m ³ /h Dp: 0,2 - 1,0 bar kołnierzowy, komplet z rurką impulsową	Samson Veolia
TC-1/2/3	1	Elektroniczny regulator cyfrowy dla ciepłownictwa 5579 wspólny dla c.o., c.w. i c.t.	Samson
TC-1	1	Zawór regul. c.w. typ 3222 z końcówkami do spawania Dn 25; kvs = 8,0 m ³ /h	Samson
~~~	1	Napęd elektryczny typ 5825-13; 220V;50Hz; IP 44	~~~
~~~	1	Czujnik temp. wody PT1000 5207-65; zakres 15-180°C	~~~
~~~ patrz u2	1	Czujnik temp. wody PT1000 5207-64	~~~
STB	1	Termostat STB typ 5345-2; zakres 30-90°C	~~~
TC-2	1	Zawór regul. c.o. typ 3214 z końcówkami do spawania Dn 50; kvs = 25,0 m ³ /h	~~~
~~~	1	Napęd elektryczny typ 5825-20;220V;50Hz; IP 44	~~~
~~~	1	Czujnik temp.zewn. PT1000 5227-2;zakres -35:85°C	~~~
~~~	2	Czujniki temp. wody PT1000 5277-2 ;zakres -20:120°C	~~~
STW	1	Termostat STW typ 5343-4; zakres 35:95°C	~~~
TC-3	1	Zawór regul. c.t. typ 3222 z końcówkami do spawania Dn 15; kvs = 2,5 m ³ /h	~~~
~~~	1	Napęd elektryczny typ 5825-10;220V;50Hz; IP 44	~~~
~~~	2	Czujniki temp. wody PT1000 5277-2 ;zakres -20:120°C	~~~
STW patrz u3	1	Termostat STW typ 5343-4; zakres 35:95°C	~~~
NQ-1 patrz u1	1kpl.	Licznik ciepła typ KAMSTRUP Multical - wodomierz typ ULTRAFLOW 54, t=110°C Dn 65, Qn = 25 m ³ /h; - integrator, Multical 602 - montaż na powrocie - 2 szt. czujników PT 500	Veolia

UWAGI :

u1. Istniejące urządzenia Veolia tj. regulator Dp/v i ciepłomierz są zużyte.

Dp/v - typ 42-39 Dn50, kv=32; licznik - Sonoflo 2500CT/Apator LQM Dn65, Qn25

Ich pozostawienie lub wymiana leży w gestii Veolia Warszawa

u2. Dodatkowy czujnik (montaż na cyrkulacji c.w.) dla potrzeb dezynfekcji termicznej.

u3. Zastosowanie termostatu STW dla stalowej instalacji c.t. nie jest obligatoryjne

OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO C.O., C.W. I C.T. PO STRONIE WODY SIECIOWEJ W BUDYNKU BIUROWYM PRZY PL. POWSTAŃCÓW WARSZAWY 1							
Parametry zasilenie/powrót - c.o. i c.t.	woda sieciowa 119 65 65			c.o. 85	60	°C	
				c.t. 80	60	°C	
Min. ciśnienie dyspozycyjne i ciśnienie w sieci	zima lato		430 200	p ₁ = 870		kPa kPa	
Moc cieplna	Q c.o.		1020	Q c.w. max		239,6	kW
				Q c.w. śr		95,8	kW
	Q c.t.		109,3	Q c.w. II		107,8	kW
				Q c.w. I		131,8	kW
Wymienniki ciepła płytowe lutowane firmy SWEP	c.o.	SL140-BR30-110		c.w. II	SL32-BR30-50		szt.
	c.t.	SL32-BR30-50		c.w. I	SL32-BR30-50		szt.
Natężenie przepływu wody sieciowej przez wymienniki	G c.o.		16,24	G c.w. II		3,86	t/h
				G c.w. I		6,14	t/h
	G c.t.		1,74	G c.w. L		4,51	t/h
Przepływy obliczeniowe dla węzła				zima lato		21,85 4,51	t/h t/h
Opory przepływu dla zimy		c.o.		c.t.		c.w.	
Opór wymiennika		7,0		3,0		11,0	kPa
Opór instalacji sieciowej		4,0		6,0		5,0	kPa
Opór regulatora kv=	25,0	42,2	2,5	48,5	8,0	23,3	kPa
Opór wymiennika i instalacji c.w. I st		30,0		0,0		30,0	kPa
Opór ciepłomierza c.w. Qn=	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	kPa
Suma		83,2		57,5		69,3	kPa
Opór kryzy dławiącej		0,0		25,7		0,0	kPa
Regul. różnica ciśnień (nastawa)				83,2		kPa	
Opór reg. różnicy ciśnień i przepływu	kv= 32,0		Δp= 50	96,6		kPa	
Opór przyłącza w węźle				12,0		kPa	
Opór ciepłomierza	Qn= 25,0			29,8		kPa	
Minimalne wymagalne ciśnie dysp.				221,7		kPa	
Opory przepływu dla lata							
Opór wymienników				19,0		kPa	
Opór instalacji				5,0		kPa	
Opór regulatora				31,7		kPa	
Suma				55,7		kPa	
Opór kryzy dławiącej				0,0		kPa	
Regul. różnica ciśnień (nastawa)				55,7		kPa	
Opór reg. różnicy ciśnień i przepływu				52,0		kPa	
Opór przyłącza w węźle				6,0		kPa	
Opór ciepłomierza				1,3		kPa	
Minimalne wymagane ciśnienie dysp.				115,0		kPa	
Autorytety zaworów regulacyjnych	c.o. = 0,59		c.t. = 0,58	c.w. = 0,57			
DOBÓR KRYZ	G [t/h]		Δp [kPa]	φ		-	
KD1 (gałąź c.o.)	16,24		0,0	-		mm	
KD2 (gałąź c.w.)	3,86		0,0	-		mm	
KD3 (gałąź c.t.)	1,74		25,7	10		mm	
KD0 Kryzę dobierze ZEC							
Kryzę należy stosować, gdy ciśnienie przekroczy :				zimą latem		420 113	kPa kPa
Min. ilość wody sieciowej z uwzględnieniem Q c.w. śr				zima lato		15,03 4,97	m³/h m³/h

Parametryzacja regulatora TROVIS 5579

Regulacja c.o., c.t. oraz c.w.u. – węzeł trójfunkcyjny z c.w.u. po stronie wysokiej w systemie przepływowym (bez zasobnika), z dezynfekcją termiczną.

Schemat instalacji : ANL 21.9

1. Konfiguracja.

1.1. CO1 – obwód c.o.

FB01 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu RF1

FB02 – ZAŁ – czujnik temp. zewnętrznej AF1

FB03 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej RuF1

FB04 – zarezerwowane

FB05 – WYŁ – ogrzewanie podłogowe

FB06 – zarezerwowane

FB07 – WYŁ – optymalizacja

FB08 – WYŁ – adaptacja

FB09 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa

FB10 – zarezerwowane

FB11 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt

FB12 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)

$K_p=0,5$ – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI

$T_N=120s$ – czas zdwojenia w regulacji PI

$T_V=120s$ – czas przestawienia zaworu

240s – dobieg pompy c.o.

FB13 – WYŁ – załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.o.

FB14 – WYŁ – uruchomienie obw. regulacji c.o. przez podanie sygnału na BE15

FB15 – WYŁ – sterowanie obw. c.o. na podst. sygnału zapotrzebowania

FB16 – WYŁ – sterowanie obw. c.o. na podst. sygnału zapotrzebowania 0 do 10V

FB17 – WYŁ – sterowanie obw. c.o. na podst. binarnego sygnału zapotrzebowania

FB18 – WYŁ – zgłaszanie zapotrzebowania na maks. wartość zadana temp. zasilania za pomocą syg. 0 do 10V

1.2. CO3 – obwód c.t.

FB01 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu RF3

FB02 – WYŁ – czujnik temp. zewnętrznej AF2

FB03 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej RuF3

FB04 – zarezerwowane

FB05 – WYŁ – ogrzewanie podłogowe

FB06 – zarezerwowane

FB07 – WYŁ – optymalizacja

FB08 – WYŁ – adaptacja

FB09 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa

FB10 – zarezerwowane

FB11 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt

FB12 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)

$K_p=0,5$ – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI

$T_N=120s$ – czas zdwojenia w regulacji PI

$T_V=120s$ – czas przestawienia zaworu

240s – dobieg pompy c.o.

FB13 – WYŁ – załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.o.

FB14 – WYŁ – uruchomienie obw. regulacji c.o. przez podanie sygnału na BE17

1.3. CO4 - obwód c.w.u.

FB01 - ZAŁ - czujnik temp. w zasobniku SF1

FB02 - WYŁ - czujnik temp. w zasobniku SF2

FB03 - WYŁ - czujnik temp. wody powrotnej RuF2

FB04 - WYŁ - zarezerwowane

FB05 - WYŁ - czujnik temp. wody zasilającej VF4

FB06 - WYŁ - równoległa praca pomp

FB07 - WYŁ - okresowe zał. obiegu co. w trakcie przygotowywania c.w.u.

FB08 - WYŁ - priorytet przez regulację inwersyjną

FB09 - WYŁ - priorytet przez tryb obniżony

FB10 - WYŁ - podłączenie pompy cyrkul. do obiegu wymiennika

- FB11 - WYŁ - praca pompy cyrkul. podczas ładowania zasobnika
- FB12 - ZAŁ - parametry regulacji (3P)
 KP=0,5 - współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
 TN=60s - czas zdwojenia w regulacji PI
 TY=30s - czas przestawienia zaworu
- FB13 - WYŁ - załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.w.u.
- FB14 - ZAŁ - dezynfekcja termiczna zasobnika
 3 - dzień tyg. / 1-7, 1, ..., 7 dla 1-7 = codziennie, 1= pon., ..., 7 = niedz.
 00:00 - godzina rozpoczęcia / 00:00 do 23:45; krok 15 min.
 04:00 - godzina zakończenia / 00:00 do 23:45; krok 15 min.
 70°C - temperatura dezynfekcji / 60 do 90°C
 10°C - wartość zadana podwyższenia temperatury / 60 do 90°C
 1 - BE = 1, 0 (rozpoczęcie dezynfekcji przy BE17 = EIN, AUS; obowiązuje tylko, gdy godz. rozpoczęcia = godz. zakończenia)
- FB15 - WYŁ - zał. pompy ładującej zasobnik w zależności od temp. wody powrotnej
- FB16 - WYŁ - priorytet sygnału zewnętrznego zapotrzebowania
- FB17 - WYŁ - zał. wyjście BA12 podczas dezynfekcji termicznej
- FB18 - WYŁ - wył. wyjście BA12 podczas dezynfekcji termicznej
- 1.4. CO5 - obwód pierwotny**
- FB01 - ZAŁ - czujniki temp. Pt1000 i Pt100
- FB02 - WYŁ - czujniki temp. NTC i Pt100
- FB03 - zarezerwowane
- FB04 - ZAŁ - tryb pracy letniej
 01.06 - początek okresu pracy letniej
 30.09 - koniec okresu pracy letniej
 15°C - graniczna temp. zewnętrzna dla przejścia : praca <-> wyłączenie
- FB05 - WYŁ - opóźniona rejestracja temp. zewnętrznej przy spadku temp.
- FB06 - WYŁ - opóźniona rejestracja temp. zewnętrznej przy wzroście temp.
- FB07 - WYŁ - wyjście sygnalizacji błędów BA13
- FB08 - ZAŁ - automatyczne przełączanie między czasem letnim i zimowym
- FB09 - WYŁ - program ochrony przeciwmrozowej 2
- FB10 - WYŁ - ograniczanie przepływu/mocy z wykorzystaniem magistrali M-Bus
- FB11 - WYŁ - ograniczanie przepływu/mocy z wykorzystaniem wejścia analogowego
- FB17 - WYŁ - sterowanie pompami - sposób załączania wyjścia BA1 3
- FB19 - WYŁ - nadzór temperatury
- FB20 - WYŁ - wzorcowanie czujników
- FB21 - WYŁ - blokada ręcznego trybu pracy
- FB22 - WYŁ - blokada przełącznika obrotowego
- FB23 - WYŁ - tryb testowy
- 1.5. CO6 - nastawy fabryczne**
- 1.6. CO7 - magistrala obiektowa**
- FB01 - ZAŁ - magistrala obiektowa
- FB02 - WYŁ - synchronizacja zegara
- FB03 - WYŁ
- ...
- FB06 - WYŁ - wysyłanie wartości temp. z czujnika AF1
- FB07 - ZAŁ - odbieranie wartości temp. dla czujnika AF1
- FB08 - WYŁ
- ...
- 1.7. CO8 - nastawy fabryczne**
- 2. Parametryzacja.**
- 2.1. PA1 - obwód co.**
- 1.3 - nachylenie krzywej grzania
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania
- 85°C - maks. temp. wody zasilającej
- 38°C - min. temp. wody zasilającej
- 0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej
- 1,0 - nachylenie krzywej powrotu Uwaga – nastawić wg VEOLIA
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu
- 60°C - maks. temp. wody powrotu

- 25°C - min. temp. wody powrotu
- 15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana -> praca nominalna
- 15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana -> wyłączenie
- 15°C - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna -> wyłączenie
- programy czasowe obwodu co. - wg potrzeb
- ferie w obwodzie c.o. – wg potrzeb
- święta w obwodzie c.o. – wg potrzeb
- 2.2. PA3 - obwód c.t.**
- 1.2 - nachylenie krzywej grzania
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania
- 80°C - maks. temp. wody zasilającej
- 38°C - min. temp. wody zasilającej
- 0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej
- 1,0 - nachylenie krzywej powrotu Uwaga – nastawić wg VEOLIA
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu
- 60°C - maks. temp. wody powrotu
- 25°C - min. temp. wody powrotu
- 15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana -> praca nominalna
- 15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana -> wyłączenie
- 15°C - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna -> wyłączenie
- programy czasowe obwodu c.t. – wg potrzeb
- ferie w obwodzie c.t. - wg potrzeb
- święta w obwodzie c.t. - wg potrzeb
- 2.3. PA4 - obwód c.w.u.**
- 40°C - min. temp. c.w.u.
- 60°C - maks. temp. c.w.u.
- 40°C - temp. podtrzymania c.w.u.
- 60°C - temp. zadana obwodu c.w.u.
- 2.4. PA5**
- ‘czas’ - aktualna godzina i minuta
- ‘data’ - aktualny dzień i miesiąc
- ‘rok’ - aktualny rok
- 2.5. PA6**
- 255 - numer w komunikacji MODBUS RTU
- 9600 - prędkość transmisji w komunikacji MODBUS RTU

**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.energiadlawarszawy.pl

ebok.energiadlawarszawy.pl

**Urząd Ochrony Konkurencji
i Konsumentów**

Plac Powstańców Warszawy 1

00-950 Warszawa

Warszawa, 19.02.2015r.

Nr sprawy: DSP/PST/15/1503630/2

**Dotyczy: warunków zmiany mocy zamówionej (węzeł cieplny Odbiorcy)
(nr ewidencyjny obiektu PS2-15-0033, dawny S-13-0002)**

Odpowiadając na z dnia 09.02.2015r. (otrzymane w dniu 10.02.2015r.) Veolia Energia Warszawa S.A. informuje, że wyraża zgodę na korektę przydział ciepła dla budynku biurowego **Pl. Powstańców Warszawy 1** na cele centralnego ogrzewania (c.o.) do ilości $N_{c.o.} = 1020\text{kW}$ oraz ciepła wentylacyjnego (c.went.) do ilości $N_{c.went.} = 109,3\text{kW}$.

Docelowe ilości ciepła dla w/w budynku wyniosą:

$N_{c.o.} = 1020\text{kW}$, $N_{c.w.}^{\max} = 239,6\text{kW}$, $N_{c.w.}^{\text{śr}} = 95,8\text{kW}$, $N_{c.went.} = 109,3\text{kW}$; **Razem 1225,1kW**

Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych wymaga wystąpienia o korektę przydziału ciepła.

Warunkiem realizacji przydziału jest:

1. Wykonanie projektu modernizacji instalacji centralnego ogrzewania i ciepła wentylacyjnego;
2. W razie konieczności wykonanie projektu modernizacji węzła cieplnego (technologia + automatyka oraz elektryka wraz z ewentualnie koniecznym uwzględnieniem dostosowania oświetlenia do aktualnych norm i wytycznych Veolia Energia Warszawa S.A.);
3. Wykonanie modernizacji instalacji c.o. i c.went.;
4. W razie konieczności wykonanie modernizacji węzła cieplnego;
5. Złożenie nowego, podpisanego przez Odbiorcę Zlecenia na dostawę ciepła (w 3 egzemplarzach dla węzła cieplnego) w godz. 7¹⁵ ÷ 15¹⁵ w Biurze Sprzedaży Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt - na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Biuro Sprzedaży).

Formularz Zlecenia (obustronnie wydrukowany) do pobrania:

na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Biuro Sprzedaży → Wzory umów i zleceń lub w Biurze Sprzedaży Veolia Energia Warszawa S.A.

Pozycje 1, 2, 3 i 4 mogą być wykonane wyłącznie staraniem i na koszt Odbiorcy ciepła.

Roboty należy wykonywać zgodnie z Prawem budowlanym i przepisami wykonawczymi z nim związanymi.

Rozpoczęcie oraz zakończenie prac dot. pkt. 4 należy zgłaszać do Veolia Energia Warszawa S.A. ZEC Wschód (adres siedziby i telefony kontaktowe - na stronie www.energiadlawarszawy.pl)

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: 50 1240 6003 1111 0000 4940 1093

tel. +48 22 658 50 00 - fax. +48 22 658 53 85, e-mail: veoliawarszawa@veolia.com

www.veolia.pl



Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w miejscu włączenia przyłącza do sieci ciepłowniczej:
 $\Delta p_{zima} = 0,43 \text{ MPa}$, $\Delta p_{lato} = 0,20 \text{ MPa}$, $p_{zasil.} = 0,87 \text{ MPa}$ (7,7atn + 1 atm).

Zmiana mocy:

1. Nie wymaga wymiany licznika ciepła.
2. Wymaga wymiany regulatora przepływu. Przedsiębiorstwo nasze dostarczy i zamontuje niezbędne urządzenie (powyższe urządzenie pozostanie 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.

Uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. podlegają projekty wykonawcze węzłów cieplnych oraz sieci ciepłowniczej (przyłączy).

Projekty należy składać do uzgodnienia w Dziale Technologii (adres i kontakt - na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta) codziennie w godzinach 7¹⁵ ÷ 15⁰⁰ (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz węzła cieplnego w 2 egz.), wraz z wypełnionym zleceniem – formularz zlecenia na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych.

Jednocześnie informujemy, że założenia techniczno-eksploatacyjne dla instalacji wewnętrznych oraz do projektowania węzła cieplnego, a także warunki techniczne oraz wymogi dla projektów składanych do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A. są dostępne na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta. Założenia dla instalacji wewnętrznych zamieszczone są w „Wytycznych projektowania węzłów cieplnych”.

Dodatkowo informujemy, że za przeprowadzenie regulacji przepływu w węźle cieplnym Odbiorcy są obciążani kwotą wynikającą z „Cennika usług zewnętrznych i usług dodatkowych”. Powyższy cennik znajduje się na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A.: www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych.

Aktualnie ww. kwota wynosi 310 zł (netto),

Zmniejszenie mocy na cele centralnego ogrzewania może nastąpić zgodnie z ogólnymi warunkami umowy kompleksowej dostarczania ciepła. W celu ustalenia terminu zmniejszenia prosimy kontaktować się z Biurem Sprzedaży Veolia Energia Warszawa S.A. w godz. 7¹⁵ - 15¹⁵ (adres i kontakt - na stronie www.energiadlawarszawy.pl -> Strefa Klienta -> Biuro Sprzedaży)

Dla opiniowanego budynku jest nadany numer ewidencyjny **PS2-15-0033**.

Niniejsze uzgodnienia aktualne są przez okres **dwóch lat** od daty wydania.

Do wiadomości:

1. Biuro Projektowe
2. ZEC Wschód
3. PSD
4. HS
5. PST a/a

Wydział Zarządzania Systemem Ciepłowniczym
Z-ca Dyrektora ds. Technologii
mgr inż. Paweł Szymański

Sprawę prowadzi: Edyta Miłkowska-Jaworska, Dział Technologii, tel. (22) 658 54 12, e-mail: edyta.milkowska-jaworska@veolia.com

Warszawa, styczeń 2010 r.

Protokół ogólnych założeń techniczno- eksploatacyjnych do projektu węzła ciepłego wielofunkcyjnego

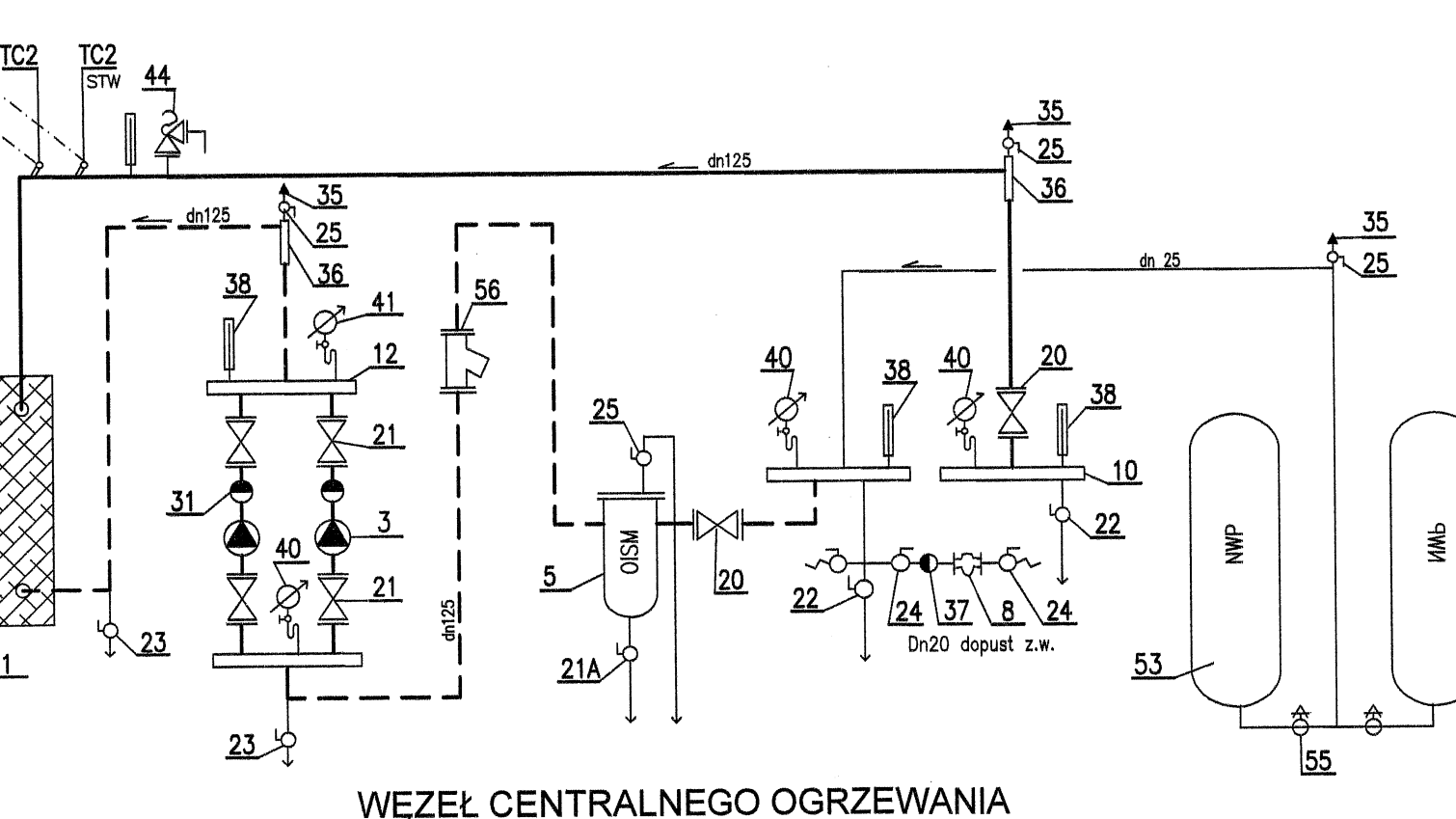
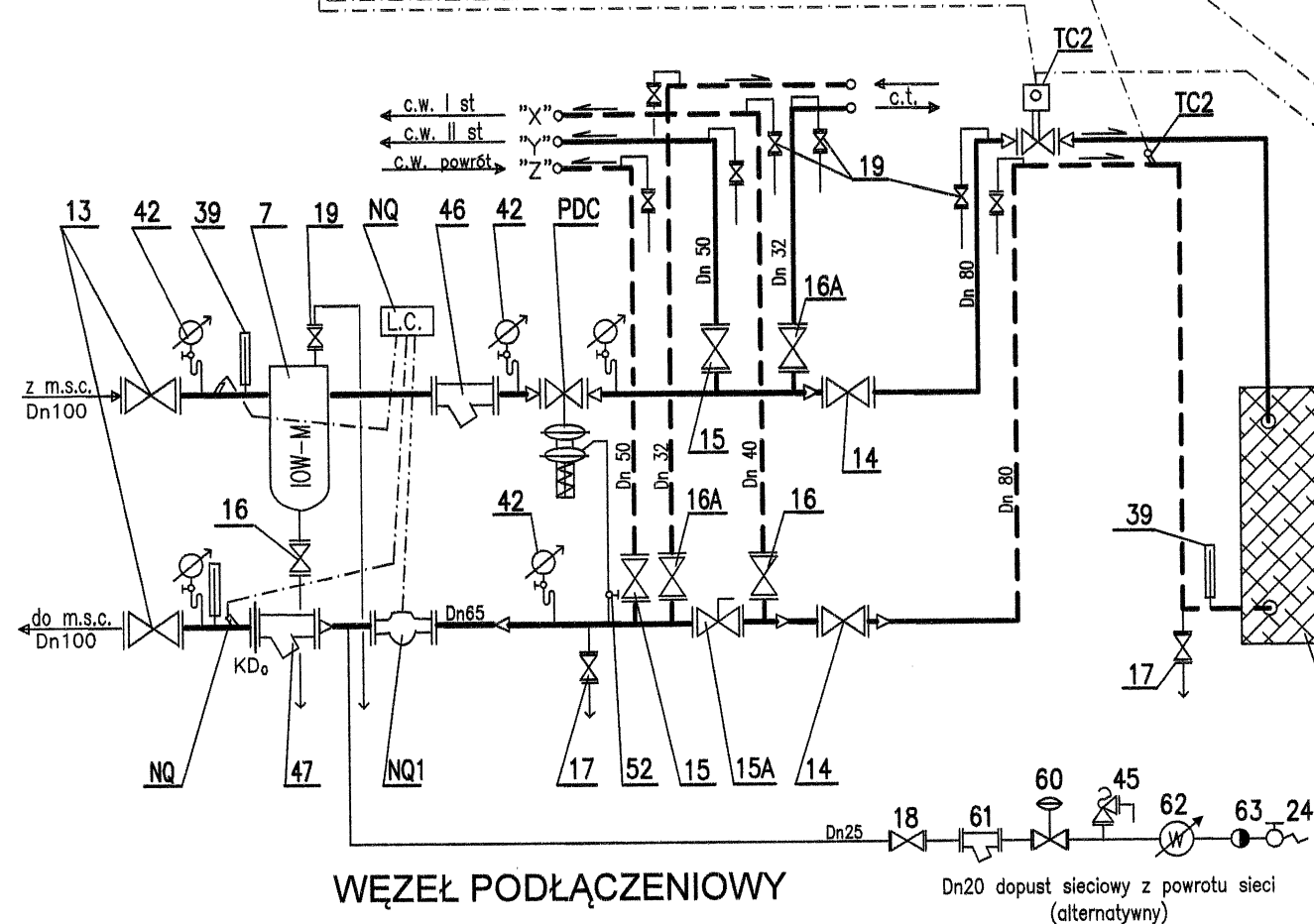
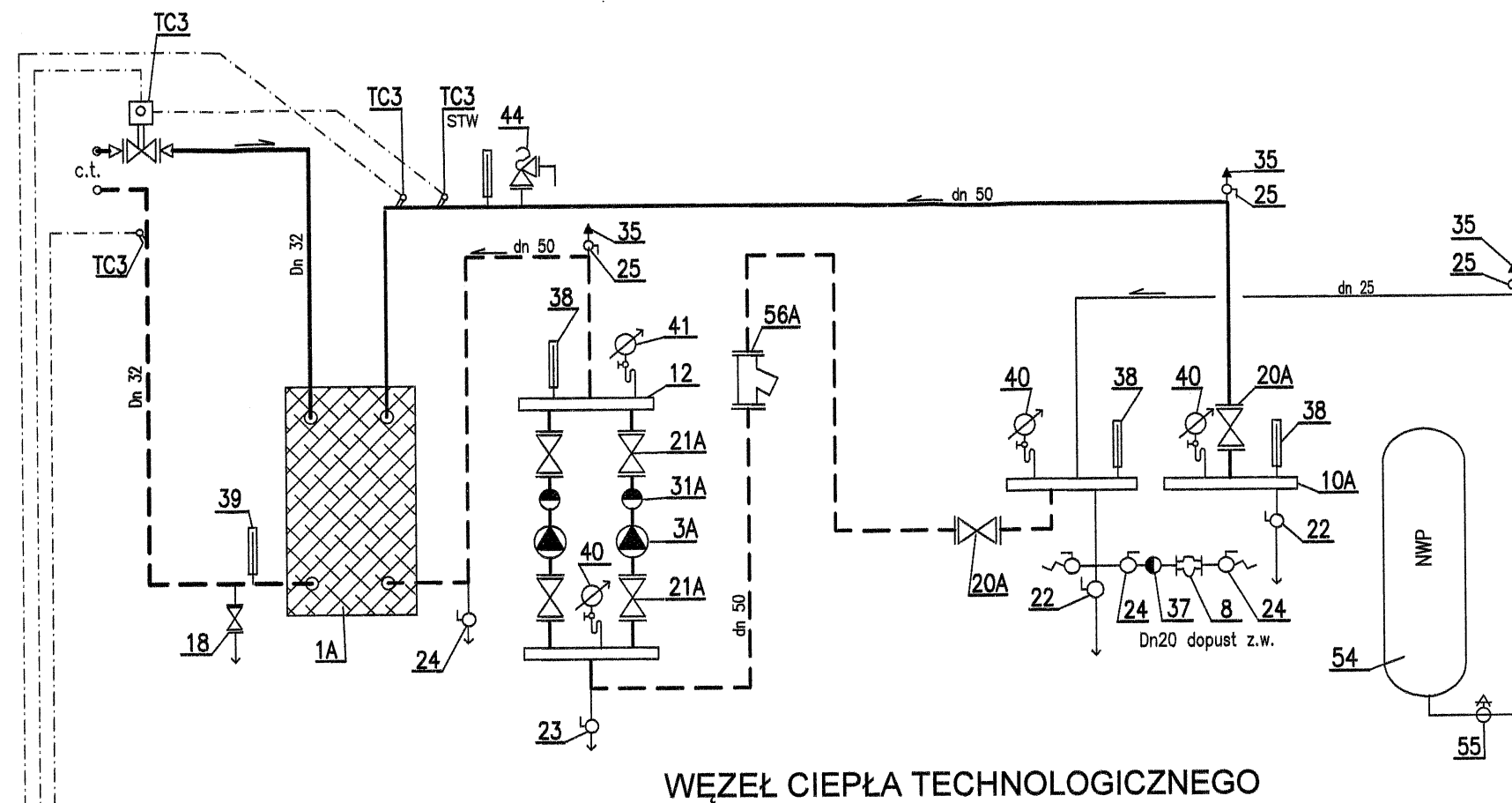
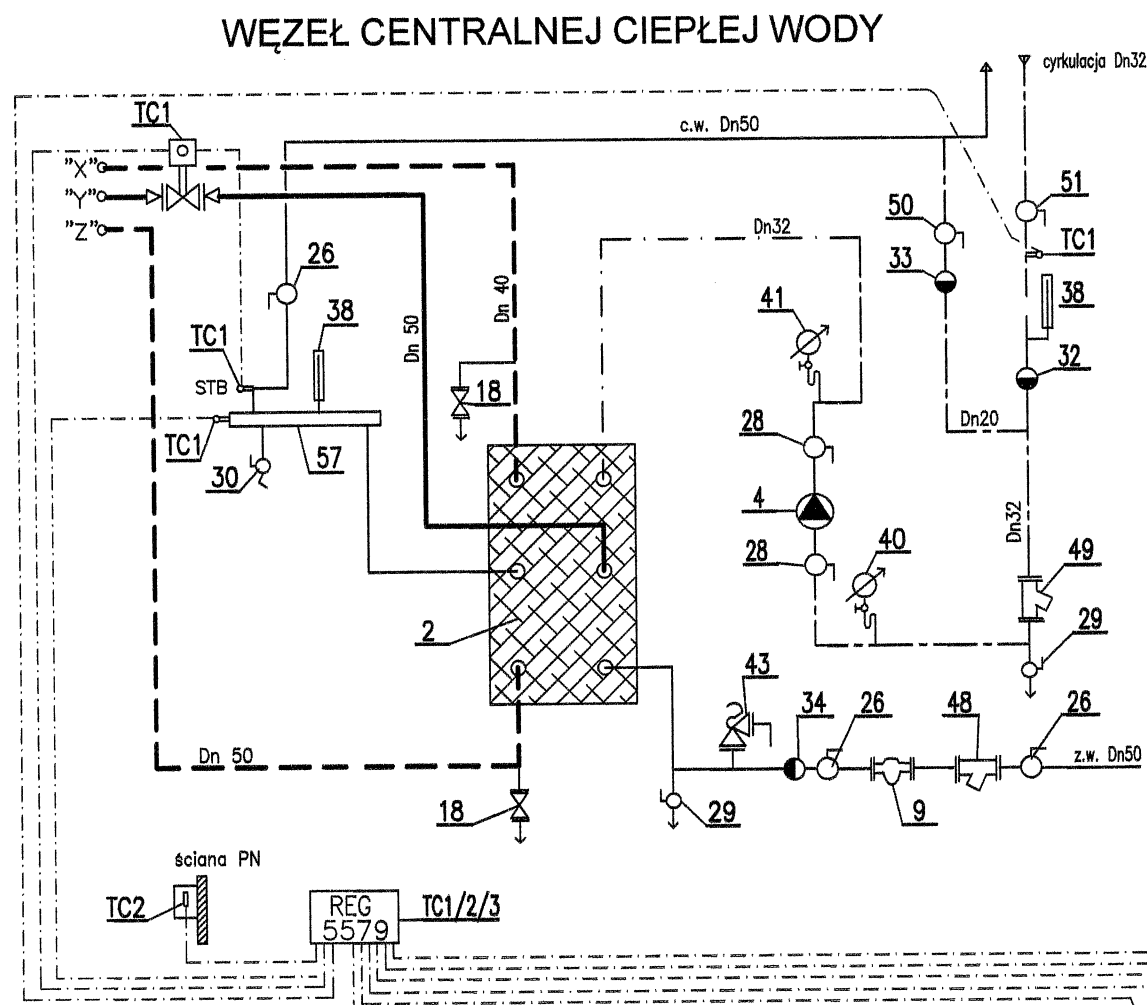
1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej:
Do obliczeń wytrzymałościowych przyjmować maksymalną temperaturę zasilania m.s.c. 124°C przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa, a do obliczeń hydraulicznych i cieplnych temperaturę zasilania w zimie 119°C, w lecie 73°C. Ciśnienie dyspozycyjne i min. ciśnienie zasilania wg odrębnej informacji, zawartej w warunkach przyłączenia. Temperaturę powrotu do m.s.c. przyjąć na podstawie temperatur obliczeniowych instalacji, których zasady wyznaczania podano w punkcie 2.3 oraz w założeniach do projektu instalacji wewnętrznych. Dla obliczeń w okresie lata temperaturę powrotu sieci przyjmować w wartości 25°C, a dla pojedynczych wymienników c.w. typu JAD i węzłów c.t. pracujących w sposób ciągły 35°C.
2. Rodzaj węzła ciepłego i system podłączenia do m.s.c.
Stosować wymienniki ze stali nierdzewnej płytowe lub typu JAD. W przypadku węzłów stanowiących własność Dalkii Warszawa S.A. oraz przekazywanych na majątek Dalkii Warszawa S.A.:
 - stosować wymienniki płytowe lutowane dla mocy do 1,0MW, dla mocy powyżej 1MW zaleca się stosować dwa lub trzy wymienniki płytowe lutowane; dla mocy powyżej 3,0MW dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skrzynkowych.
 - Nie stosować wymienników płytowych lutowanych miedzią dla instalacji z rur ocynkowanych;
 - Nie stosować węzłów kompaktowych dla mocy powyżej 500 kW.
- 2.1 Węzły c.o. i c.w. w układzie szeregowo-równoległym.
Dla węzłów c.w. o mocy $N_{cw} \max \leq 75 \text{ kW}$ oraz $75 \text{ kW} < N_{cw} \max \leq 150 \text{ kW}$ i $N_{co} / N_{cw} \max \geq 4$ dopuszcza się wykonanie węzła c.w. w układzie równoległym. Zasobniki c.w. mogą być stosowane w małych węzłach o mocy $N_{cw} \max < 50 \text{ kW}$; Dalkia Warszawa S.A. nie zaleca ich stosowania w budynkach wielorodzinnych o mocy $N_{cw} \max \geq 50 \text{ kW}$ oraz nie przejmuje ich na stan majątkowy.
- 2.2 Dla potrzeb c.t. stosować oddzielny zestaw wymienników - szczególnie w przypadku obiorów ciepła o dużej zmienności w czasie. Jeden wspólny dla c.o. i c.t. wymiennik ciepła może być zastosowany jedynie dla odbiorów c.t. niewiele zmieniających się w ciągu doby (uzupełniających działanie c.o.) pod warunkiem kompleksowej automatyzacji instalacji wewnętrznych; stosunek N_{ct}/N_{co} nie powinien przy tym przekroczyć wartości 0,5.
- 2.3 Zestawy wymienników dobierać z uwzględnieniem wymogów głębokiego schłodzenia wody sieciowej. Różnica pomiędzy temperaturą powrotu sieciowego i temperaturą powrotów instalacyjnych c.o./c.t. w warunkach długotrwałej eksploatacji nie może przekraczać 5°C, a dla pojedynczych wymienników JAD 10°C. Wymienniki c.o., c.t. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 119°C z przewymiarowaniem 10%, wymienniki c.w. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 73°C z przewymiarowaniem 0%.
3. Wyposażenie kompleksowe węzła (dla budynków nowoprojektowanych i modernizowanych).
 - 3.1 Ciepłomierz ultradźwiękowy z opcją zdalnego odczytu z funkcją rejestracji i odczytu stanu liczydła energii cieplnej i objętości wody oraz maksymalnych przepływów i mocy z okresu 12 miesięcy.
 - 3.1.1 Montaż przetwornika przepływu:
 - na zasilaniu - w instalacjach pomiarowych dla układów bezpośrednich;
 - na powrocie - dla węzłów wymiennikowych.
 - 3.1.2 Zakres pomiarowy przetwornika przepływu wyrażony stosunkiem przepływu nominalnego do minimalnego nie może być mniejszy niż 50.
 - 3.2 Regulator stałej różnicy ciśnień z regulacją (ograniczeniem) przepływu na węźle podłączeniowym, montaż na zasilaniu. Dla obiektów o łącznym maksymalnym zapotrzebowaniu ciepła do 75 kW regulator Dp/V może być montowany na powrocie.
 - 3.3 Odmulacze i filtry o wysokiej sprawności.
 - 3.4 Zawór regulacji pogodowej centralnego ogrzewania (z regulatorem elektronicznym). Montaż na zasilaniu. Siłownik elektryczny zaworu musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.

- 3.4.1 Dla Nco. do 75 kW i instalacji z termostatami przy grzejnikowymi regulator pogodowy może być zastąpiony termostatycznym ogranicznikiem temperatury powrotu sieciowego.
- 3.4.2 Dla Nco. powyżej 75 kW należy do regulatora pogodowego zastosować dodatkową czujkę do regulacji temperatury powrotu sieciowego w zależności od temperatury zewnętrznej.
- 3.4.3 Dla instalacji c.o. z tworzyw sztucznych należy zastosować termostat STW. Nastawa STW równa temperaturze dopuszczalnej do ciągłej pracy rurociągów.
- 3.5 Zawór regulacji pogodowej ciepła technologicznego - wymagania jak w punkcie 3.4.
- 3.6 Zawór regulacyjny ciepłej wody - montaż na zasilaniu. Zaleca się stosowanie:
 - 3.6.1 Zestawu elektronicznej regulacji temperatury z funkcją okresowego przegrzania dla celów dezynfekcji instalacji c.w. W istniejących węzłach o małej mocy /do 75 kW/ i nie wyposażonych w automatykę c.o. dopuszcza się stosowanie regulatora bezpośredniego działania.
 - 3.6.2 Dla zabezpieczenia temperaturowego instalacji c.w. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STB. Siłownik elektryczny musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia. Nastawa STB = 70°C.
- 3.7 Dopust wody do instalacji c.o. (c.t.):
 - z wodociągu - w połączeniu rozłącznym,
 - z powrotu m.s.c. - w połączeniu trwałym składającym się z zaworów odcinających obustronnych, filtra, wodomierza do ciepłej wody (na podstawie zawartej umowy z Dalkią Warszawa S.A.).

W przypadku stosowania zespołu automatycznego dopustu z układem uzdatniania wody, trwale połączonego z instalacją wodociągową urządzenie winno zawierać zabezpieczenia zgodne z PN-EN 1717. (zespół jest częścią instalacji wewnętrznej z lokalizacją w pomieszczeniu węzła ciepłego)

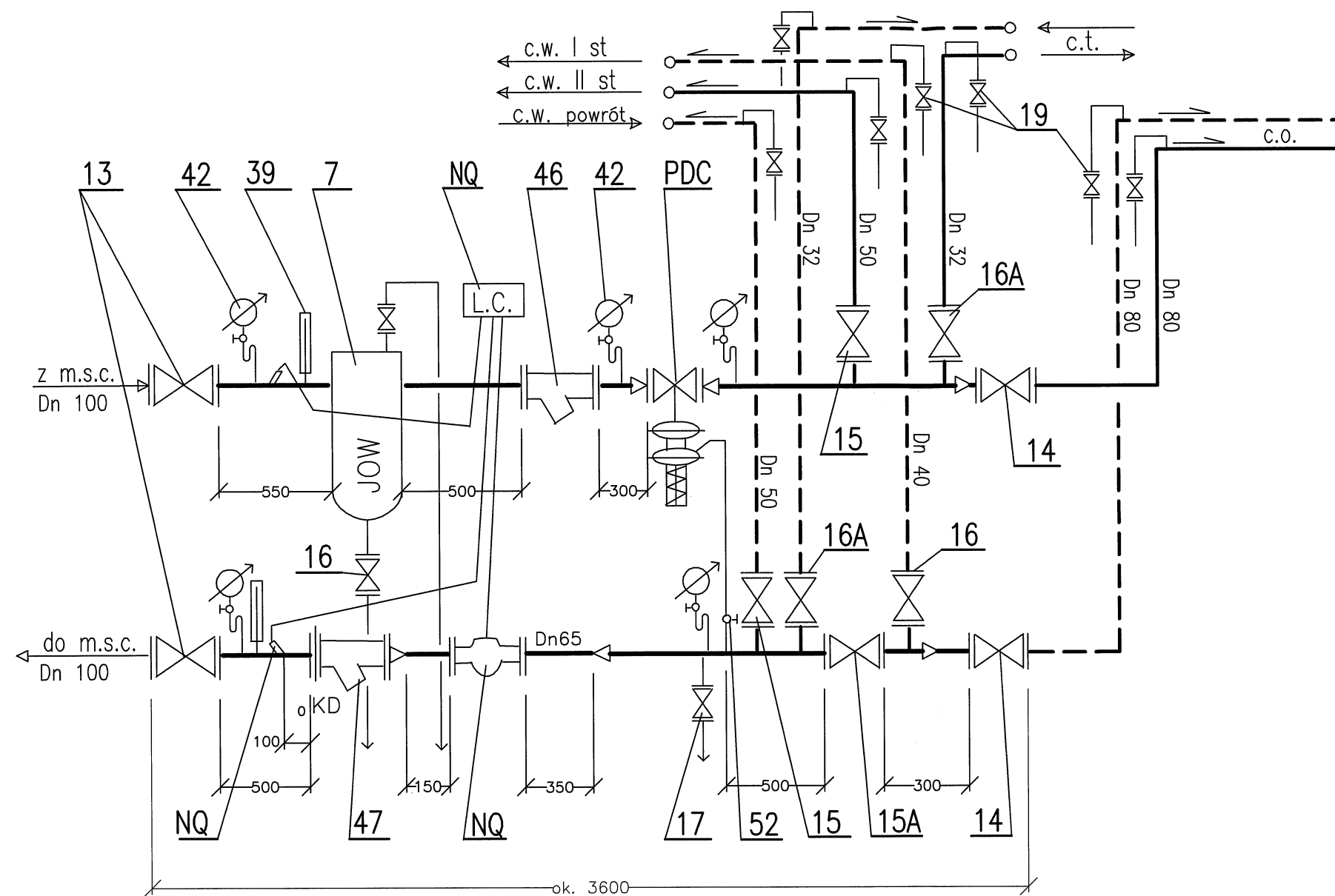
Dla Nco/ct > 1 MW zaleca się zastosowanie urządzeń stabilizujących - uzupełniających.
- 3.8 Dodatkowy ciepłomierz do określania zużycia ciepłej wody w budynkach mieszkalnych – jako urządzenie służące tylko do rozliczeń wewnętrznych (poza Dalkią Warszawa S.A.).
- 4. Zabezpieczenie instalacji c.o. - właściwe dla systemu zamkniętego.
- 5. Zabezpieczenie instalacji c.t. - j.w.
- 6. Zabezpieczenie instalacji c.w. - zawór (y) bezpieczeństwa oraz STB wg 3.6.3.
- 7. Pompy bezdławnicowe, dla węzłów o łącznej mocy maksymalnej powyżej 75 kW wymagane pompy rezerwowe dla c.o. i c.t., dla c.w. nie wymaga się stosowania pompy rezerwowej. Przy automatycznej regulacji przepływu w instalacji zaleca się stosować pompy z elektronicznie regulowaną ilością obrotów.
- 8. Rury stalowe po stronie wody sieciowej oraz instalacyjnej c.o. i c.t. ze świadectwem 3.1 wg PN-EN 10204 oraz poświadczeniem badania jakościowego wydanym przez ZETOM.
- 9. Dokumentacja techniczna podlega uzgodnieniu w Dalkii Warszawa S.A. pod względem eksploatacyjnym. Do uzgodnienia należy składać 2 egz. projektu.
- 10. Założenia dodatkowe :
 - Szczegółowe zasady projektowania węzłów ciepłych określone są w wytycznych projektowania węzłów ciepłych opracowanych przez Dalkię Warszawa S.A..
 - Część instalacyjną węzła projektować z uwzględnieniem założeń dla instalacji wewnętrznych; regulacja dostawy wody sieciowej wg aktualnego zarządzenia Dalkii Warszawa S.A..
- 11. Pomieszczenie węzła ciepłego musi spełniać wymagania określone na stronie internetowej Dalkii Warszawa S.A., wynikające z rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i aktualnej normy PN-B-02423.
- 12. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub inne wymagane dokumenty do stosowania w budownictwie. Ciepłomierz oraz regulator przepływu dostarcza i montuje Dalkia Warszawa S.A..
- 13. Wymienniki ciepła, pompy, armatura, urządzenia automatyki i ciepłomierze powinny posiadać pozytywną opinię Dalkii Warszawa S.A. (Heat-Tech Center – Dalkia Warszawa S.A.) odnośnie przydatności w warszawskim systemie ciepłowniczym. Zasady ich stosowania i doboru - patrz wytyczne projektowania węzłów ciepłych Dalkia Warszawa S.A..
- 14. Nietypowe rozwiązania są rozpatrywane indywidualnie.

WĘZEŁ CENTRALNEJ CIEPŁEJ WODY

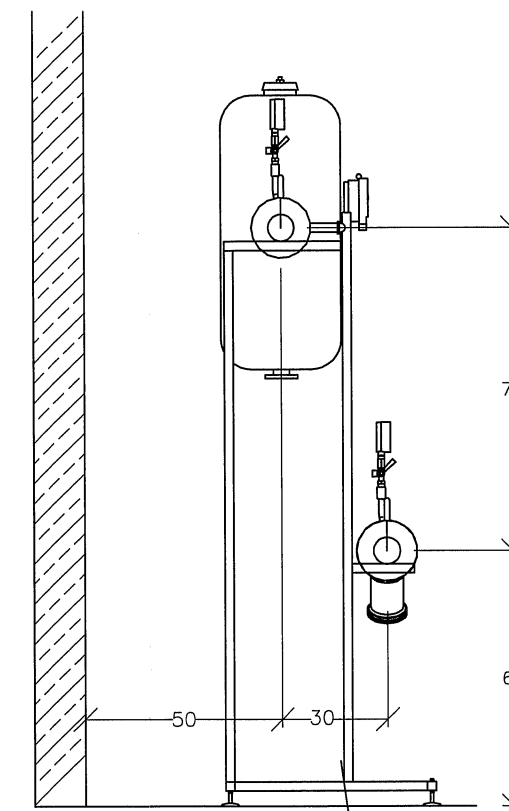


Uwaga : Podłączenie wymiennika c.w./c.o./c.t. wg DTR producenta
Podano zalecane dla węzła średnice nominalne (wewnętrzne) przewodów z.w./c.w.

BRANŻA SANIT.	PROJEKTOWAŁ mgr inż. B. Maciejewski	upr.Wa-4/96	skala ---
	SPRAWDZIŁ mgr inż. G. Wojciechowski	upr.Wa-595/92	
TEMAT	WĘZEŁ CIEPLNY		data 02.2015
ADRES	WARSZAWA, PL. POWSTAŃCÓW WARSZAWY 1		nr rys. 2
NAZWA RYSUNKU	RZUT WĘZŁA CIEPLNEGO		



PRZEKRÓJ



Konstrukcja wsporcza z ceowników [10 i kątowników L10

WĘZŁ PODŁĄCZENIOWY DN 100

BRANŻA SANIT.	PROJEKTOWAŁ SPRAWDZIŁ	mgr inż. B. Maciejewski mgr inż. G. Wojciechowski	upr.Wa-4/96 upr.Wa-595/92	<i>[Signature]</i>
TEMAT	WĘZŁ CIEPLNY			skala ---
ADRES	WARSZAWA, PL. POWSTAŃCÓW WARSZAWY 1			data 02.2015
NAZWA RYSUNKU	SCHEMAT WĘZŁA PODŁĄCZENIOWEGO			nr rys. 3

