

## 1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy węzła pomiarowo-rozliczeniowego wraz z doбором gotowego węzła wymiennikowego dla:

- Budynku Wielorodzinnego B2 ul. Batorego w Andrychowie.

Lokalizacja węzła: Pomieszczenie techniczne budynku wielorodzinnego B2 przy ul. Batorego w Andrychowie.

Lokalizacja układu pomiarowego: j.w.

Zakres opracowania:

- obliczenie i dobór urządzeń układu pomiarowego zgodnych ze standardami ECA Elektrociepłownia Andrychów Sp. z o.o.
- dobór gotowego (produkowanego seryjnie) urządzenia grzewczego dla potrzeb określonych w projekcie instalacji c.o. (projektant mgr inż. Tomasz Klaja, luty 2017r.)
- sprawdzenie elementów węzła pod względem potrzeb określonych w w/w projekcie instalacji wewnętrznych.
- opracowanie schematu montażowego oraz rzutu rozmieszczenia urządzeń węzła.

Dobry układ pomiarowo rozliczeniowy z urządzeniem grzewczym zasilanym z sieci miejskiej stanowi alternatywne źródło ciepła wobec zaprojektowanego zasilania instalacji grzewczych z pompy ciepła. Podłączenie urządzenia ciepłego do sieci ciepłej i instalacji wewnętrznej obiektu zostanie wykonane w pomieszczeniu przeznaczonym do zabudowy urządzenia grzewczego.

Wszystkie prace przyłączeniowe będą prowadzone wewnątrz pomieszczenia i nie ingerują w wygląd i konstrukcję budynku.

Projekty: instalacji wewnętrznej oraz sieci ciepłej zasilającej urządzenie ciepłe są przedmiotem odrębnych opracowań i nie stanowią części niniejszej dokumentacji.

## 2. Warunki techniczne.

Temperatura zasilania	120(130)÷90	°C
Ciśnienie w rurociągu zasilającym	0.60 ÷ 1.20	MPa
Ciśnienie w rurociągu powrotnym	0.3 ÷ 0.40	MPa
Ciśnienie dyspozycyjne strony sieciowej	1.0 ÷ 6.0	bar

Blok co. (dane z proj. instalacji wewnętrznej c.o. wg rys. IS-3)

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla układu c.o.	22,30	kW
Maksymalny przepływ strony instalacyjnej	4,0	m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy strony instalacyjnej	40/~35	°C
Wymagane ciśnienie dysp. instalacji c.o.	21,5	kPa
Ciśnienie statyczne instalacji	1.0	bar
Dopuszczalne ciśnienie pracy instalacji (ciśn.otwarcia ZB)	4,0	bar
Objętość zładu	0,35	m <sup>3</sup>

Blok c.w.

Ilość mieszkań	13	lokali
Ilość osób	40	osób
Zapotrzebowanie średnio-dobowe (Ncw)	8,5	kW
Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla układu c.w (N <sub>max śr h</sub> )	27	kW
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.	367	L/h

Parametry pracy strony instalacyjnej	55°/10°	°C
Ciśnienie wody wodociągowej	4.5	bar
Dopuszczalne ciśnienie pracy instalacji c.w.	6.0	bar
Starty ciśnienia instalacji cyrkulacji	5.0	kPa
Moc szczytowa układu c.w.u	~50	kW
Maksymalne szczytowe zapotrzebowanie c.w.u.	900	L/h
Przepływ wody cyrkulacyjnej	240	L/h

Obliczeniowe natężenie przepływu adekwatne do mocy zamówionej (ONP):		
Nc.o=22,3 kW (120/36°)	0,23	m <sup>3</sup> /h
Nc.w.u=50 kW (90/35°)	0,81	m <sup>3</sup> /h
Suma	1,04	m <sup>3</sup> /h

Wymagana nastawa regulatora Rdp (RRC) związana z umową na dostawę ciepła (1,04 m<sup>3</sup>/h):  $\Delta p = 0.4 \text{ bar}$ .

### 3. Stan istniejący.

Budynek Wielorodzinny B2 przy ul. Batorego w Andrychowie, jest obiektem nowopowstałym. Inwestor przewidział i uzyskał zapewnienie na dostawę ciepła do obiektu z miejskiego systemu ciepłowniczego. Do pomieszczenia węzła zostaną doprowadzone nowe rurociągi preizolowane.

### 4. Opis rozwiązań projektowych.

Do pomieszczenia technicznego (pomieszczenie źródła ciepła) zostanie wprowadzone przyłącze ciepłownicze zakończone zaworami odcinającymi.

Projektuje się zabudowanie układu rozliczeniowego dla urządzenia cieplnego

Gebwell Heating Solutions typu SCS 2/200 (gotowego węzła cieplnego, dwufunkcyjnego o zwartej konstrukcji z urządzeniami peryferyjnymi), o mocy c.o. do 40kW i c.w. do 60kW, zasilanego z miejskiej, wodnej sieci wysokoparametrowej. Gotowy węzeł cieplny, po stronie doprowadzenia wysokoparametrowego czynnika grzewczego, dostarczany jest z filtrem (F0) wody sieciowej oraz regulatorem różnicy ciśnień (RRC). Na króćcach wylotowych urządzenia SCS 2/200 zabudowanego w firmowej obudowie należy zabudować osprzęt dostarczony luzem (zgodnie z załączonym schematem i zestawieniem urządzeń dostarczonym przez producenta Gebwell Sp.z o.o.). Dostarczone luzem: filtr (F0) oraz regulator różnicy ciśnień (RRC) zaleca się zabudować w miejscu wskazanym w niniejszym projekcie.

Układ pomiarowo rozliczeniowy będzie zabudowany na powrocie wody sieciowej pomiędzy zaworem przyłącza, a zaworem powrotnym (PPT) zestawu SCS 2/200.

Na zasilaniu wody sieciowej, pomiędzy odcięciem przyłącza a zaworem odcięcia zestawu SCS, należy wykonać muflki do montażu czujnika temperatury licznika ciepła (UQ) oraz zabudować regulator różnicy ciśnień (RRC).

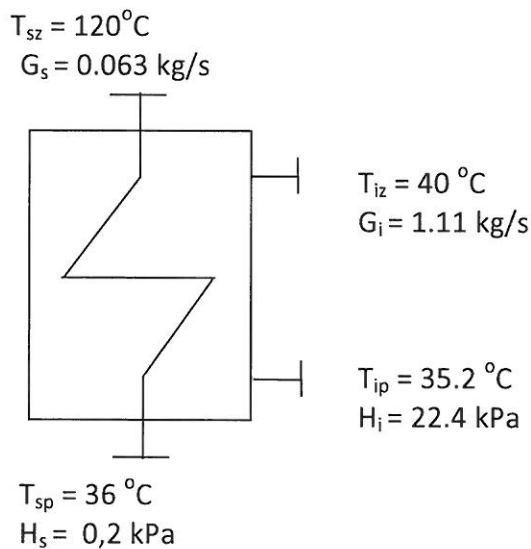
Układami cieplnymi steruje regulator pogodowy firmy SAMSON TYPU Trovis 5573.

## 5. Sprawdzenie urządzeń węzła.

### 5.1 Wymienniki.

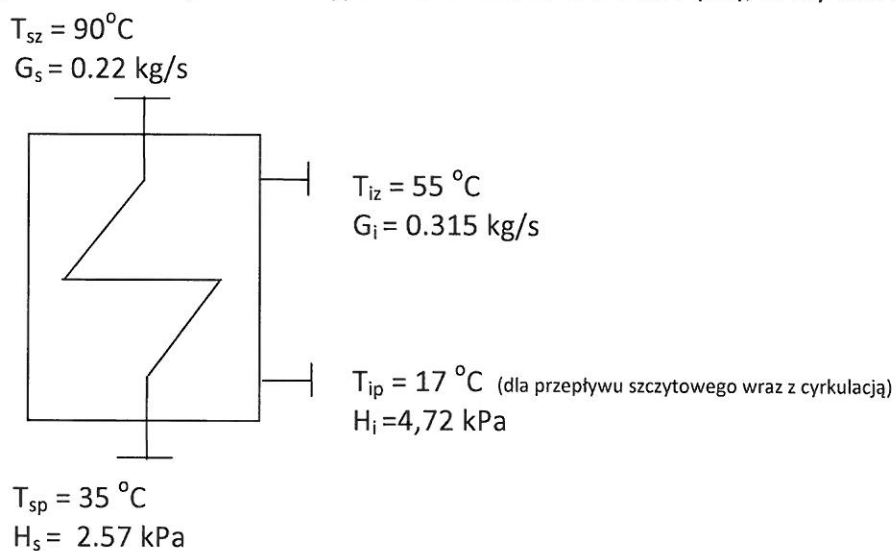
#### A) Wymiennik c.o.

Zestaw SCS2/200 wyposażono w wymiennik typu B 10THx30 1P-SC-S 4x1"(45), firmy SWEP.  
 $N_{co} = 22.3 \text{ kW}$



#### B) Wymiennik c.w.

Zestaw SCS2/200 wyposażono w wymiennik typu B 25THx30 1P-SC-S 4x1"(45), firmy SWEP.  
 $N_{co} = 50 \text{ kW}$



### 5.2 Dobór rurociągów.

#### A) Rurociągi wody sieciowej

Strona sieciowa	V [m <sup>3</sup> /h]	średnica	v [m/s]	$\Delta H_{str}$ [mm]
przyłącze wody sieciowej	1.04	DN25	0,5	13.4

$\nu' = 0.0010608 \text{ m}^2/\text{s}$  przy  $120^{\circ}\text{C}$

## B) Rurociągi wody instalacyjnej

Zalecane średnice podłączenia węzła wymiennikowego SCS 2/200

Strona wtórna	V[m <sup>3</sup> /h]	DN	v [m/s]	ΔH <sub>str</sub> [mm]
instalacja grzewcza	4.0	DN40	0.83	20,4
układ przygotowania c.w.:				
- rurociąg wody zimnej i ciepłej	0,9	DN32	0.3	5.6
- przewód cyrkulacyjny	0.24	DN20	0.2	3,0

## 5.3 Sprawdzenie elementów regulacyjnych węzła SCS 2/200.

Zestaw SCS2/200 wyposażono w:**- blok c.o. (zawór CV1, siłownik A1)**Zawór regulacyjny firmy SIEMENS typu VVG549.15-0.4, **DN15, Kvs=0,4 m<sup>3</sup>/h**Siłownik firmy SIEMENS typu SAS31.50, **3-pkt. 230VAC, 150s, 400N**V = 0.23 m<sup>3</sup>/h

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym Δp = 0,331 bar

Uwaga. Siłownik zaworu wyposażony w sprężynę powodującą odcięcie wody sieciowej dla bloku c.o. w przypadku przekroczenia temperatury bezpiecznej dla ogrzewania podłogowego (nastawa termostatu TR1 = 50°).

**- blok c.w. (zawór CV2, siłownik A2)**Zawór regulacyjny firmy SIEMENS typu VVG549.15-1.6K, DN15, Kvs=1,6 m<sup>3</sup>/hVVG549.15-0.4 **DN15 Kvs=0,4 m<sup>3</sup>/h**

Siłownik firmy SIEMENS typu SAS31.53 3-pkt. 230VAC, 30s, 400N

V = 0.81 m<sup>3</sup>/h

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym Δp = 0,256 bar

Uwaga. Siłownik zaworu wyposażony w sprężynę powodującą odcięcie wody sieciowej dla bloku c.w. w przypadku przekroczenia temperatury bezpiecznej dla instalacji cwu z uwzględnieniem przegrzewu dezynfekcji termicznej (nastawa termostatu TR1 = 70°).

**- zawór stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego węzła**

Regulator różnicy ciśnień firmy SIEMENS typu VHG519K15-2.5 PN25

Kvs=2,5m<sup>3</sup>/h, zakres **0,15÷0,6 bar**

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym Δp = 0,173 bar, nastawa zaworu 0,4 bar.

**Montaż zaworu na rurociągu zasilającym.****- wodomierz wody uzupełniającej (WM2) typ JS90 2,5-02 Smart+ Q3=2,5m<sup>3</sup>/h DN15 firmy APATOR znajduje się na wyposażeniu urządzenia SCS 2/200.****- filtr strony sieciowej (F0)**Filtr siatkowy – wysoki parametr, firmy EFAR, DN 25, Kvs= 11.08 m<sup>3</sup>/h, PN16, z siatką filtrującą z siatką filtrującą-oczko 0.5mm, L=74mm.

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym Δp = 0,004 bar

**Uwaga.** Węzeł kompaktowy SCS 2/200 producent kompleksowo wyposażył w urządzenia zabezpieczające (zawory bezpieczeństwa SV1 i SV2 oraz naczynie przeponowe ET1). Parametry tych urządzeń i dobór należą do dostawy producenta.

#### 5.4 Sprawdzenie węzła SCS 2/200 pod względem wymagań instalacji odbiorczej.

##### - pompa instalacji c.o. (PU1)

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym	kPa
Urządzenia węzła	32,5
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	21,5
<b>SUMA</b>	<b>54,0</b>

Wymagany punkt pracy:  $V = 4.0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p = 54.0 \text{ kPa}$

W zestawie SCS 2/200 zabudowano pompę typu MAGNA3 25-100, 1x230V, 1.33A, 163W, PN6/10 firmy GRUNDFOS.

Pompę należy ustawić wg ch-ki proporcjonalnej – 4,0m<sup>3</sup>/54kPa.

Zabudowana w zestawie SCS 2/200 pompa MAGNA3 25-100 spełnia wymagania instalacji odbiorczej.

#### 6. Dobór urządzenia rozliczeniowego.

##### Opomiarowanie zużycia ciepła UQ.

$V=1.04 \text{ m}^3/\text{h}$

##### Dobrano:

Licznik ciepła typu SHARKY 775 ultradźwiękowy, firmy Hydrometer, do zabudowy na rurociągu powrotnym o wskazaniach w [GJ], z modułem radiowym, zasilanie bateryjne, z przetwornikiem przepływu  $Q_{nom}=1.5\text{m}^3/\text{h}$ , PN16, DN15G3/4B-110mm, do montażu pionowego i poziomego, przewód 1,5m, z dwoma czujnikami temperatury do zabudowy w rurociągu typu Pt500,  $\phi 6\text{mm}$ , przewody 2,0 m, z pochwą mosiężną 40mm.

Końcówki do spawania ze stali, płaskouszczelniane, z nakrętką złączną i uszczelką 1/2"xG3/4" firmy Oventrop nr kat 420 05 72.

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym  $\Delta p = 0,036 \text{ bar}$

#### 7. Spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej.

Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień Rdp uwzględniającą zabudowane urządzenia w węźle wynosi 0.40 bar.

Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym	[bar]
Regulator różnicy ciśnień	0,173
Nastawa regulatora różnicy ciśnienia	0,400
Pozostałe urządzenia	0,037
<b>SUMA</b>	<b>0,610</b>

Max. spadek ciśnienia 0,61bar jest niższy od minimalnego ciśnienia dyspozycyjnego na przyłączy wynoszącego 1,0bar.

## 8. Wykonanie i montaż.

**Przygotowanie pomieszczenia** nie należy do zakresu prac montażu węzła ciepłego.

Pomieszczenie przed montażem węzła winno być przygotowane do zabudowy węzła ciepłego.

Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymogi normy PN-B-02423 wraz z poprawką PN-B-02423/Ap1.

Wytyczne dla pomieszczeń przeznaczonych do zabudowy węzłów ciepłych i urządzeń grzewczych:

- pomalować ściany jasną farbą odporną na działanie wody, wilgoci i podwyższonej temp.
- pomieszczenie wyposażać w stalowe drzwi (w klasie pożarowej zgodnej z wymaganiami architektoniczno-budowlanymi budynku) o szerokości co najmniej 0,8 i wysokości 2,0m osadzone w stalowej futrynie, otwierające się na zewnątrz pod naciskiem od pomieszczenia węzła (droga ucieczki w przypadku zagrożenia),
- ściany w pomieszczeniu winny być gładkie i zabezpieczone powłoką zmywalną i nie przepuszczającą wilgoci. Ściany, strop i posadzka muszą być wykonane z materiałów niepalnych. Posadzkę należy wykonać z 1% spadkiem w stronę czynnej kratki ściekowej. Dla pomieszczeń posiadających bezpośrednie wejście bezpośrednio z zewnątrz dopuszcza się możliwość rezygnacji z kratki ściekowej pod warunkiem zachowania spadku posadzki w kierunku drzwi wejściowych.
- pomieszczenie węzła ciepłowniczego powinno zapewniać poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych zgodnie z PN-B-02151-02:1987 oraz PN-B-02151-3:1999,
- **zapewnić wentylację pomieszczenia** zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- w ramach przygotowania pomieszczenia do zabudowy węzła, w wymiennikowni winna być wykonana szafka SPE zasilająca wszystkie instalacje pomieszczenia (w tym również oświetlenia, gniazd wtykowych i szafki SA węzła). Szafka SPE (rozdzielnica elektryczna węzła) powinna być umieszczona w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Z szafki SPE nie zasilать odbiorników nie związanych z pomieszczeniem wymiennikowni. Szafkę SPE wyposażać w wyłącznik główny odcinający wszystkie obwody elektryczne pomieszczenia. Szafkę SPE wyposażać w urządzenia ochrony przeciwporażeniowej wg aktualnych norm. Proponowany schemat szafki SPE w formie suplementu dodano do niniejszej dokumentacji. Przygotowanie szafki SPE nie wchodzi w zakres prac związanych z budową węzła ciepłego (stanowi element przygotowania pomieszczenia pod zabudowę węzła ciepłego). Zasilanie szafki SPE: 230V. Moc zainstalowana ~0.40 kW.
- w pomieszczeniu węzła wykonać instalację elektryczną zasilania urządzeń i oświetlenia pomieszczenia. Instalacje elektryczne należy wykonać jak dla pomieszczeń wilgotnych. Oświetlenie węzła powinno spełniać warunki PN-EN 12464-1:2004, z uwzględnieniem warunków remontowych w każdym miejscu pomieszczenia i wynosić co najmniej 100lx.
- Urządzenia elektryczne zainstalowane w pomieszczeniu węzła powinny być wyposażone w instalację przeciwporażeniową wg aktualnych norm.

***Zakres prac montażowych wykonać zgodnie ze schematem technologicznym.***

Układ rozliczeniowy należy wykonać w obiekcie. Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń oraz sposób podłączenia przedstawiono na schemacie oraz rzucie pomieszczenia węzła.

Zabudowę układu rozliczeniowego należy zgłosić wyprzedzająco (min. 4 tygodnie) w ECA Andrychów (zakup licznika ciepła dokona ECA Andrychów). **W zakresie instalatora montującego węzeł SCS 2/200 jest wykonanie w miejsce zabudowy układu rozliczeniowego wstawki o średnicy i długości podanej na schemacie montażowym. ECA Andrychów dokona montażu urządzeń układu rozliczeniowego**

Instalacje wewnętrzne wprowadzone do pomieszczenia węzła należy podłączyć do odpowiednich króćców węzła.

**W celu podłączenia impulsu ciśnieniowego dla regulatora Rdp, należy na rurociągu zasilającym i powrotnym przygotować tuleje z gwintem wewnętrznym G1/2".**

***Podczas wykonywania prac spawalniczych w węźle cieplnym*** należy na wszystkich rurociągach stalowych wchodzących i wychodzących z pomieszczenia węzła przyspawać zaciski do podłączenia przewodów ochronnych instalacji wyrównawczej. Zaciski należy wykonać z płaskownika 30x60x3mm, z otworem  $\phi 7\text{mm}$  i zamontować możliwie najbliżej miejsca przechodzenia rur przez ściany pomieszczenia węzła.

Rurociągi łączące wykonać jako spawane z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego zastosowania z materiału R35 (wg PN-80/H-74219, PN-EN 10210-1:2000, PN-EN 10210-2:2000, PN-EN 10224:2003 wraz z późniejszymi zmianami). Do układu przygotowania c.w. po stronie wody użytkowej, stosować rurociągi z tworzyw sztucznych (przeznaczonych do pracy ciągłej w temp.  $80^{\circ}\text{C}$ , z możliwością chwilowego przegrzania do temp.  $90^{\circ}\text{C}$ . łączone przez zgrzewanie lub za pomocą złązek prasowanych) lub rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej, dopuszcza się stosowanie kształtek mosiężnych.

Podłączenie węzła do wody sieciowej i instalacji, użyte materiały i sposób wykonania prac, powinny odpowiadać "Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych" część instalacje i węzły wydawnictwo Instytut Techniki Budowlanej.

***Kompensacja wydłużeń termicznych.***

W celu zmniejszenia naprężeń pochodzących od wydłużeń termicznych, rurociągi prowadzić z załomami  $90^{\circ}$ . Niewielkie długości odcinków prostych w węźle nie wymagają stosowania specjalistycznych kompensatorów. Odcinki proste, długości ponad 2 m, kompensować pod kątem prostym w stosunku co najmniej  $\frac{1}{4}$  ( $2\text{m} \rightarrow 0.5\text{m}$ ). W obrębie przejść przez przegrody nie wykonywać żadnych połączeń.

***Wytyczne montażu chroniące przed rozprzestrzenianiem się drgań i hałasu.***

Węzeł zawiesić na ścianie zgodnie z wytycznymi producenta oraz rysunkiem rzutu pomieszczenia. W przypadku konieczności podwieszenia rurociągów, stosować obejmy z okładziną gumową (np. typu Classic firmy ROFIX).

Przejścia rurociągów przez ściany winny być wykonane w sposób gwarantujący nie stykanie się rur stalowych z przegrodami. Powstałą szczelinę, w obrębie tej samej strefy pożarowej, powinna być wypełniona pianką poliuretanową, a w przypadku otworu montażowego w elementach oddzielenia przeciwpożarowego winna być wykonana w tulejach ochronnych w klasie odporności ogniowej min. EI60. Przestrzeń między tuleją i przewodem instalacyjnym powinna być wówczas wypełniona materiałem plastycznym o odporności ogniowej jak wyżej (np. firmy Hilti).

W przypadku przedostawania się drgań węzła do sąsiednich pomieszczeń zaleca się: od strony węzła przed ostatnimi zaworami odcinającymi zabudować kołnierzowe łączniki gumowe.

Po zakończeniu montażu należy zdemontować odpowiednie zawory bezpieczeństwa w celu przeprowadzenia prób szczelności na ciśnienie próbne ( $1,3 \times$  ciśnienie robocze).

Próby ciśnieniowe przeprowadzać przy zamkniętych zaworach odcinających strony instalacyjnej i sieciowej.

**Ochronę antykorozyjną** rurociągów wężła oraz konstrukcji wsporczych wykonać przez nakładanie powłok malarskich po uprzednim oczyszczeniu ich do II-go stopnia czystości, odkurzeniu i odfuszczeniu. Malować co najmniej dwukrotnie farbami odpornymi na podwyższone temperatury: po stronie wody sieciowej 200°C, po stronie wody instalacyjnej i konstrukcji 150°C. Łączna grubość pokryć malarskich powinna wynosić 100÷120µm.

**Izolacja rurociągów** może być wykonana po pozytywnie zakończonej próbie ciśnieniowej i nałożeniu powłoki antykorozyjnej na materiały ulegające korozji. W przypadku stosowania rur z prefabrykowaną izolacją do czasu próby ciśnieniowej nie izolować pkt połączeniowych (trójniki, kolana inż.). Rurociągi izolować otulinami zaklasyfikowanymi jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996) i odpornymi na długotrwałe oddziaływanie temperatur:

- 135°C dla rurociągów strony sieciowej.
  - 95°C dla rurociągów instalacji wewnętrznych,
- oraz oznakować zgodnie z wg PN-70/N-01270.03 i 07.

a) Rurociągi w obrębie wymiennikowi należy izolować wg zasad PN-B-02421:2000.

Średnica nominalna rurociągu	Grubość obliczeniowej warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika				
	do 60 °C	95 °C	135 °C	150 °C	200 °C
1	2	3	4	5	6
≤ 20	15	20	30	35	45
25	15	20	30	35	45
32	15	25	35	40	50
40	15	25	40	40	50
50	20	25	40	45	60
65	20	30	45	50	60
80	25	35	50	55	65
100	25	40	55	60	75
125	30	45	60	65	80
150	35	45	65	70	90
200	40	50	70	75	90
250	40	55	75	80	95
300	45	60	80	85	100
350	45	60	80	85	100
400	50	70	90	100	110
450	50	75	95	100	115
500	60	80	100	105	120
600	60	90	110	120	130
700	70	95	115	125	140

b) Instalacje wewnętrzne (centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej - w tym przewodów cyrkulacyjnych) należy izolować wg Dz.U. Nr 201/2008 poz.1238

Lp.	Rodzaj przewodów	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mK)
1	Średnica wewn. do 22mm	20mm
2	Średnica wewn. od 22-35mm	30mm
3	Średnica wewn. od 35-100mm	równa średnicy wewn. rury
4	Średnica wewn. ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

## 9. Zamienniki rur stalowych.

Przy zastępowaniu nominalnych średnic (DN) rur stalowych rurami z polipropylenu (PP-3 lub PP-R) należy zwrócić szczególną uwagę na średnicę wewnętrzną rury stalowej. Projekt techniczny jest wykonany w oparciu o średnicę nominalną rury stalowej i związaną z nią średnicę wewnętrzną. W przypadku zamiany rur stalowych na plastikowe, w zależności od przeznaczenia: ciepła woda (ciśnienie nominalne PN20) lub zimna (ciśnienie nominalne PN10) należy posłużyć się poniższą tabelą, zgodnie z przykładem.

Rury stalowe bez szwu			Rury z PP-3 lub PP-R					
PN80/H-74219			PN10 (woda zimna)			PN20 (woda ciepła)		
DN	śred. wew.	grubość	śred. zewn.	śred. wew.	grubość	śred. zewn.	śred. wew.	grubość
						<b>20</b>	13,2	3,4
<b>15</b>	16,7	2,3	<b>20</b>	16,2	1,9	<b>25</b>	16,6	4,2
<b>20</b>	21,3	2,3	<b>25</b>	20,4	2,3	<b>32</b>	21,2	5,4
<b>25</b>	24,8	2,6	<b>32</b>	26	3	<b>40</b>	26,6	6,7
<b>32</b>	32,2	2,9	<b>40</b>	32,6	3,7	<b>50</b>	33,2	8,4
<b>40</b>	42,5	2,9	<b>50</b>	40,8	4,6	<b>63</b>	42	10,5
<b>50</b>	51,2	2,9	<b>63</b>	51,4	5,8	<b>75</b>	50	12,5
<b>65</b>	69,7	3,2	<b>75</b>	61,2	6,9	<b>90</b>	60	15
<b>80</b>	81,7	3,6	<b>90</b>	73,6	8,2	<b>110</b>	73,2	18,4
<b>100</b>	100	4	<b>110</b>	90	10			

## 10. Regulacja wstępna - nastawy.

Obliczeniowe natęż. przepływu wody sieciowej 1.04 m<sup>3</sup>/h ( $V_{co}=0.23\text{m}^3/\text{h}$ ,  $V_{cw}=0.81\text{m}^3/\text{h}$ )  
 Wspólna nastawa regulatora różnicy ciśnień (o zakresie 0,1÷0,6): 0,4bar

Nastawy regulatora TROVIS 5573:

Schemat instalacji 11.9

Krzywa grzewcza obiegu c.o. nr 04 (temp zasilania ~40°C)

Temperatura c.w. 55°C

Pompa obiegowa PU1: ch-ka proporcjonalna – 4.0m<sup>3</sup>/54kPa)

Naczynie przeponowe bloku co - Nco:

- ciśnienie poduszki powietrznej 130kPa

- ciśnienie napełnienia instalacji wewnętrznej 160 kPa ÷ 180 kPa

Zabezpieczenia:

Termostaty:

- Nastawa termostatu bloku c.o. 50°C.

- Nastawa termostatu bloku c.w. 70°C.