

# **PRACOWNIA PROJEKTOWA SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH**

62-800 Kalisz ul. Serbinowska 1a tel/fax (0-62)766-67-07

---

## **PROJEKT BUDOWLANY**

TEMAT: Instalacja centralnego ogrzewania i węzeł cieplny w  
budynku mieszkalnym wielorodzinnym w Kaliszu  
przy ul. Piekarskiej 2

OBIEKT: Węzeł cieplny

ADRES: 82-800 Kalisz ul. Piekarska 2

INWESTOR: Miasto Kalisz  
62-800 Kalisz Główny Rynek 20

BRANŻA: Sanitarna

PROJEKTANT : mgr inż. M. Licznerski  
upr. nr NB/U/7342/40/98

lipiec 2018 r.

## 1. OPIS TECHNICZNY.

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Technologia węzła
- 1.5. Konstrukcja węzła
- 1.6. Zastosowanie
- 1.7. Wytyczne robót budowlanych

## 2. OBLICZENIA.

### 6. Część rysunkowa:

- Rys.1. Schemat technologiczny węzła cieplnego.
- Rys.2. Rzut węzła cieplnego
- Rys.3. Rzut piwnicy - wytyczne robót budowlanych
- Rys.4. Przekrój A-A
- Rys.5. Obwody zasilania.
- Rys.6. Obwody sterowania.
- Rys.7. Wejścia analogowe.

Kalisz dnia 24.07.2018r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane  
(jednolity tekst Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 )

## OŚWIADCZAM

że projekt budowlany węzła ciepłego w budynku mieszkalnym wielorodzinnym w  
Kaliszu ul. Piekarskiej 2 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: .....

Kalisz, dnia 10 grudnia 1998 roku

NB/U/ - 7342 / 40 / 98

## DECYZJA Nr 44 / 98

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8 z 1995r. poz.38), w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana Marka Andrzeja Licznarskiego z dnia 14.09.1998r., na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego w dniu 3 grudnia 1998r. przed Komisją do oceny przygotowania zawodowego osób ubiegających się o uzyskanie uprawnień budowlanych powołaną Zarządzeniem Wojewody Kaliskiego Nr 93 z dnia 11.09.1995r. (z późniejszymi zmianami),

n a d a j ę

**Panu Markowi Andrzejowi Licznarskiemu**  
**magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska**  
ur. dnia 21 maja 1957 roku w Kaliszu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**DO KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ**  
**I DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ - ROZSZERZAJĄC O SIECI**  
**W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ**  
**W ZAKRESIE SIECI INSTALACJI I URZĄDZEŃ:**  
**WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, CIEPLNYCH,**  
**WENTYLACYJNYCH I GAZOWYCH.**

## UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Kaliskiego Zarządzeniem Nr 93 z dnia 11.09.1995r. z późniejszymi zmianami, posiadania przez Pana Marka Andrzeja Licznarskiego wymaganego prawem wykształcenia - Politechniki Częstochowskiej, w zakresie Inżynierii Środowiska, specjalność: inżynieria sanitarna, przygotowania zawodowego upoważniającego do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w zakresie instalacji sanitarnych (Decyzja Nr UAN-8386/9/87 z dnia 16.03.1987r.) oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych do kierowania robotami budowlanymi oraz rozszerzenia uprawnień o sieci w w/w specjalności i po uzyskaniu w dniu 3 grudnia 1998 roku pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji decyzji.

Od niniejszej decyzji przysługuje prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie ul. Krucza 38/42 w terminie 14 dni licząc od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Kaliskiego.

STWIERDZA się, że decyzja niniejsza  
jest prawomocna i podlega wykonaniu

z dniem 24.12.1998r.

St. Inspektor Wojewódzki

Inż. Alicja Tomczuk



Z up. Wojewody Kaliskiego

mgr inż. Jerzy Woźniak  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
NADZORU BUDOWLANEGO



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-2C4-GCD-FTC \*

Pan Marek Licznarski o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0294/03  
adres zamieszkania ul. Mostowa 9c, 62-872 Godziesze Małe  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-14 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kompaktowego jednofunkcyjnego węzła cieplnego np. firmy Danfoss, przeznaczonego do przygotowania ciepła na potrzeby instalacji c.o. w budynku W Kaliszu ul. Piekarska 2

### **1.2. Podstawa opracowania**

Za podstawę niniejszego opracowania posłużyły:

- zlecenie Inwestora,
- Warunki Techniczne dostawy ciepła,
- obowiązujące normy i przepisy,
- ustalenia dotyczące zastosowanych urządzeń w projektowanym węźle cieplnym,
- katalogi techniczne producentów rur i armatury,
- zlecenie Inwestora,

### **1.3. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie zawiera projekt wykonawczy jednofunkcyjnego węzła cieplnego w zakresie technologicznym zgodnie ze schematem – rys. 1 i 2 oraz zgodnie ze schematem elektrycznym. W zakresie robót nie ma zmian w istniejącej instalacji centralnego ogrzewania. Istniejącą instalację c.o. należy połączyć z rurociągami wychodzącymi z kompaktowego węzła cieplnego zgodnie ze schematem węzła i rzutem piwnicy.

### **1.4. Technologia węzła**

Projektowany węzeł cieplny posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza, Moc maksymalna generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

### **1.5. Konstrukcja węzła**

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna 1 częściowa,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,

- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kołnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- możliwość zabudowy ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kołnierzowej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe i filtroadmulniki (FOM-y) pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

## 1.6. Zastosowanie

Węzeł cieplny będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modułem c.o. pracującym samodzielnie i wyposażony jest w:

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- stabilizację ciśnienia w wymaganym wytycznym zakresie.

Tzw. węzeł przyłączeniowy należy wyposażyć w :

- zawory odcinające
- spinkę sieciową z zaworami
- regulator różnicy ciśnień i przepływu (**dostarcza Ciepło Kaliskie**)  
Reg. różnicy ciśnień z ogr. przepływu AVPQ, kvs 1,0 DN 15 mm Gwint zewnętrzny, PN16
- licznik ciepła (**dostarcza Ciepło Kaliskie**)  
Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp 0,6 m<sup>3</sup>/h, 110mm, G3/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót
- filtroadmulnik FOM Dn 25 mm
- wodomierz na uzupełnianiu wody (**dostarcza Ciepło Kaliskie**)  
Wodomierz CW Q=2,5 m<sup>3</sup>/h G-3/4" 110mm z wyjściem impulsowym ze standardową wartością impulsu NK

Granice własności stanowią zawory odcinające dn 40 mm na wejściu przyłącza do węzła cieplnego.

## 1.7 Wytyczne dla przystosowania pomieszczenia piwnicy dla potrzeb węzła cieplnego.

Pomieszczenie piwnicy należy przystosować dla potrzeb węzła cieplnego. W zakresie niezbędnych robót budowlanych należy wykonać następujące prace:

1. Wykonać nowe tynki cementowo – wapienne. Pomieszczenie pomalować farbą emulsyjną .
2. Wykonać posadzkę betonową. Na posadzce ułożyć płytki gresowe i cokolik.
3. Wykonać nową instalację elektryczną i oświetleniową wg. projektu inst. elektrycznych.
4. Wymienić istniejące ościeżnicę i drzwi wejściowe do węzła na metalowe drzwi techniczne.
5. W posadzce wykonać studzienkę schładzającą z kręgów betonowych dn 600 mm o głębokości 80 cm. Studzienkę przykryć pokrywą z blachy ryflowanej.
6. W studzience schładzającej zamontować pompę zatapialną KP250. Pompę połączyć rurociągiem tłocznym dn40 mm PP z istniejącym poziomem kanalizacji sanitarnej w piwnicy budynku.
7. W miejscu pokazanym na rys. nr 3 zamontować zlew blaszany , ścieki odprowadzić do studzienki schładzającej.
8. Do zlewu doprowadzić instalację zimnej wody. Instalację włączyć w istniejący poziom instalacji zimnej wody. Na rurociągu zamontować wodomierz Js-1,5 dn15mm oraz zawór odcinający dn 15mm
9. Zamontować wentylację grawitacyjną pomieszczenia węzła, kratkę wentylacyjną zamontować na ścianie pod stropem węzła. Na zewnątrz wyprowadzić komin z rury PVC 110mm .

## **2. OBLICZENIA.**

### **2.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).**

Maksymalne ciśnienie robocze:	<b>16 bar</b>
Minimalne ciśnienie robocze:	<b>14,5 bar</b>
Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień	<b>1,5 bar</b>
Minimalna dyspozycyjna różnica ciśnień	<b>1,5 bar</b>
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	<b>130 °C</b>
Temperatura powrotu do sieci (zima)	<b>70 °C</b>
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.	<b>80 °C</b>
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.	<b>60 °C</b>
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	<b>3 bar</b>
Maksymalna moc dla instalacji c.o.	<b>20 kW</b>
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	<b>40 kPa</b>
Pojemność instalacji grzewczej	<b>260 dm<sup>3</sup></b>

### **2.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.**

Założono wymiennik firmy Danfoss z grupy wymienników lutowanych. Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez



producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci cieplnej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru , generowanych przez program.

Wymiennik dobrano dla następujących parametrów:

moc c.o.:	$Q_{CO} = 20 \text{ W}$
przepływ sieciowy:	$V_S = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} = 130 \text{ }^\circ\text{C}$
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{ZCO} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{PCO} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$
średnice podłączenia	$DN = 25 \text{ mm}$
Dobrano:	WYMIENNIK CIEPŁA Danfoss XB06L-1-16 G 5/4 (25mm) _2_25_AQ_2F100_2F100

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_S = 2 \text{ kPa}$
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} = 10 \text{ kPa}$

## 2.3 Natężenie przepływu wody sieciowej.

$$V_S = \frac{Q_{co}}{\rho \times C_p (T_{zs} - T_{ps})} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2.4 Natężenie przepływu wody instalacyjnej

$$V_{co} = \frac{Q_{co}}{\rho \times C_p (T_{zco} - T_{pcO})} = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2.5 Dobór średnic przewodów.

### 2.5.1 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

Dla przepływu  $V_S = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy  $DN = 32 / 25 \text{ mm}$

### 2.5.2 Dobór średnic przewodów po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu  $V_{CO} = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy  $DN = 32 \text{ mm}$

## 2.6 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.

### 2.6.1 Dobór filtra sieciowego

Dla przepływu **VS = 0,3 m<sup>3</sup>/h** dobrano filtrodłulnik magnetyczny firmy: TERMEN  
**FILTRODŁULNIK MAGNETYCZNY KOŁNIERZOWY DN25 PN16 Tmax=150°C**

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{vs} = 13,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2 \Delta P_{filtra} = 0,1 \text{ kPa}$$

### 2.6.2 Dobór ciepłomierza/wstawki.

Dla przepływu **VS = 0,3 m<sup>3</sup>/h** dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**  
typ: Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp 0,6 m<sup>3</sup>/h, 110mm, G3/4 ", PN16,  
montowany na powrocie o średnicy: **DN = 20** mm z modułem komunikacyjnym  
BASE RS 232 z dwoma wyjściami impulsowymi

Przepływ nominalny: **V<sub>CIEPŁ</sub> = 0,6 m<sup>3</sup>/h**

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{vs} = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{ciepł} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2 \Delta P_{ciepł} = 1,0 \text{ kPa}$$

**Uwaga:** W wyposażeniu standardowym firma Danfoss nie dostarcza ciepłomierza.  
Dostarczany węzeł posiada wstawkę umożliwiającą montaż wybranego ciepłomierza

### 2.6.3 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:  $\Delta P_{RUR+ARM.} = 2,85 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:  $\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 2,0 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.:

$$\Delta P_{soco} = \Delta P_{RUR + ARM} + \Delta P_{WYM S CO}$$

$$\Delta P_{S O C.O.} = 4,85 \text{ kPa} = 0,048 \text{ bar}$$

#### 2.6.4 Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej na przyłączy.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:  $\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,11 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtrodmuchawce:  $\Delta P_{FILTRA} = 0,10 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:  $\Delta P_{CIEPŁ} = 1,0 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej na przyłączy:

$$\Delta P_{PZR} = \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{CIEPŁ} + \Delta P_{PRZ RUR + ARM}$$

$$\Delta P_{PRZ} = 1,1 \text{ kPa} = 0,01 \text{ bar}$$

#### 2.6.5 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu

$V_{S O C.O.} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: Danfoss

typ: Danfoss, VM 2, kvs 0,63, Dn 15 mm, Gwint zewnętrzny szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

$$K_{VS} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2 \Delta P_{ZR} = 22,6 \text{ kPa} = 0,22 \text{ bar}$$

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

typ: Danfoss, AMV 23, 230V,

#### 2.6.6 Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu.

Dla przepływu  $V_s = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano zawór regulacyjny firmy: Danfoss, AVPQ, kvs

1,0 PN16 o średnicy: **DN = 15 mm** zakres nastaw: **0,2-1 bar**

Regulator w wykonaniu gwintowanym

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:  **$K_{VS} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$**

Strata ciśnienia na zaworze różnicy ciśnienia:

$$\Delta P_{ZRR} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2 \Delta P_{ZRR} = 9 \text{ kPa} = 0,1 \text{ bar}$$

## 2.7 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

### 2.7.1 Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu  $V_{CO} = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano filtr FVR-DZR, kvs 7,0, PN16, DN 20mm,

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_s}{K_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta P_{FILTRA CO} = 1,6 \text{ kPa}$$

### 2.7.2 Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:  $\Delta P_{RUR+ARM. CO} = 4,11 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:  $\Delta P_{WYM I C.O.} = 10 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:  $\Delta P_{FILTRA CO} = 1,6 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o:

$$\Delta P_{CO} = \Delta P_{RUR + ARM CO} + \Delta P_{WYM I CO} + \Delta P_{FILTRA CO}$$

$$\Delta P_{CO} = 15,7 \text{ kPa} = 0,16 \text{ bar}$$

### 2.7.3 Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o:  $V_{CO} = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.  $\Delta P_{OB CO} = 22,0 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.o:  $\Delta P_{CO} = 15,7 \text{ kPa}$

Wydajność pompy:  $Q_P = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:  $HP = 25 \text{ kPa} = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: GRUNDFOS typ: UPM3 AUTO 15-70 230V PN10

### 2.7.4 Zabezpieczenie węzła oraz instalacji.

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji centralnego ogrzewania projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999DT-UC-90 WO-A/00 przy pomocy naczynia wzbiorczego zamkniętego i zaworu bezpieczeństwa.

#### 2.7.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

## Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.t.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		<b>1915</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>3</b>	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz}$	<b>0,40</b>	
Producent		<b>HUSTY SYR</b>	

### Założenia:

Producent		<b>HUSTY SYR</b>	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		<b>25</b>	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1$	<b>3</b>	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	$p_2$	<b>16</b>	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		<b>130</b>	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	<b>934,824</b>	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	<b>0,36</b>	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000090 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 12L}$$

$$M = 0,89 \text{ kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{omin}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 11,65 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_0 > d_{\text{omin}}$  jest spełniony.

**Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414**

Danfoss Poland Sp. z o.o.  
Tuchom ul. Tęczowa 46  
80-209 Chwaszczyno  
tel. 58/ 512 91 00  
fax. 58/ 512 91 05

## 2.7.4.2 Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

### Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

#### Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	NG	
Ilość naczyni	1	szt.
Pojemność naczynia	25	l
Wysokość	490	mm
Średnica	280	mm
Średnica przyłącza	20	mm
Ciśnienie wstępne	1,70	bar
Producent	REFLEX	

#### Założenia:

Producent		REFLEX	
Pojemność instalacji	V	0,26	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	3	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	1,5	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	80	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0287	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>1</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyni	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V<sub>u</sub>:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = 7,46 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 1,70 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = 22,95 \text{ dm}^3$$

Danfoss Poland Sp. z o.o.  
Tuchom ul. Tęczowa 46  
80-209 Chwaszczyno  
tel. 58/ 512 91 00  
fax. 58/ 512 91 05

### **3. Układ automatycznej regulacji.**

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy . Danfoss ECL Comfort 310, 230V klucz aplikacji A230. Przed uruchomieniem wężła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora). Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego wężła będzie dążył za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej, zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej. Regulator dodatkowo posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze. Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej (funkcja lato/zima). W okresie letnim, raz w tygodniu na 60 sekund zostanie włączona pompa obiegowa w celu zabezpieczenia przed zastaniem.

#### **3.1 Dobór regulatora pogodowego.**

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy: Danfoss ECL Comfort 310, 230V klucz aplikacji ECL A230. Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

#### **3.2 Dobór czujników temperatury.**

##### **3.2.1 Czujniki temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:**

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: Danfoss  
typ: CZUJNIK ZANURZENIOWY Z OSŁONĄ100mm Danfoss, ESMU 100 St st

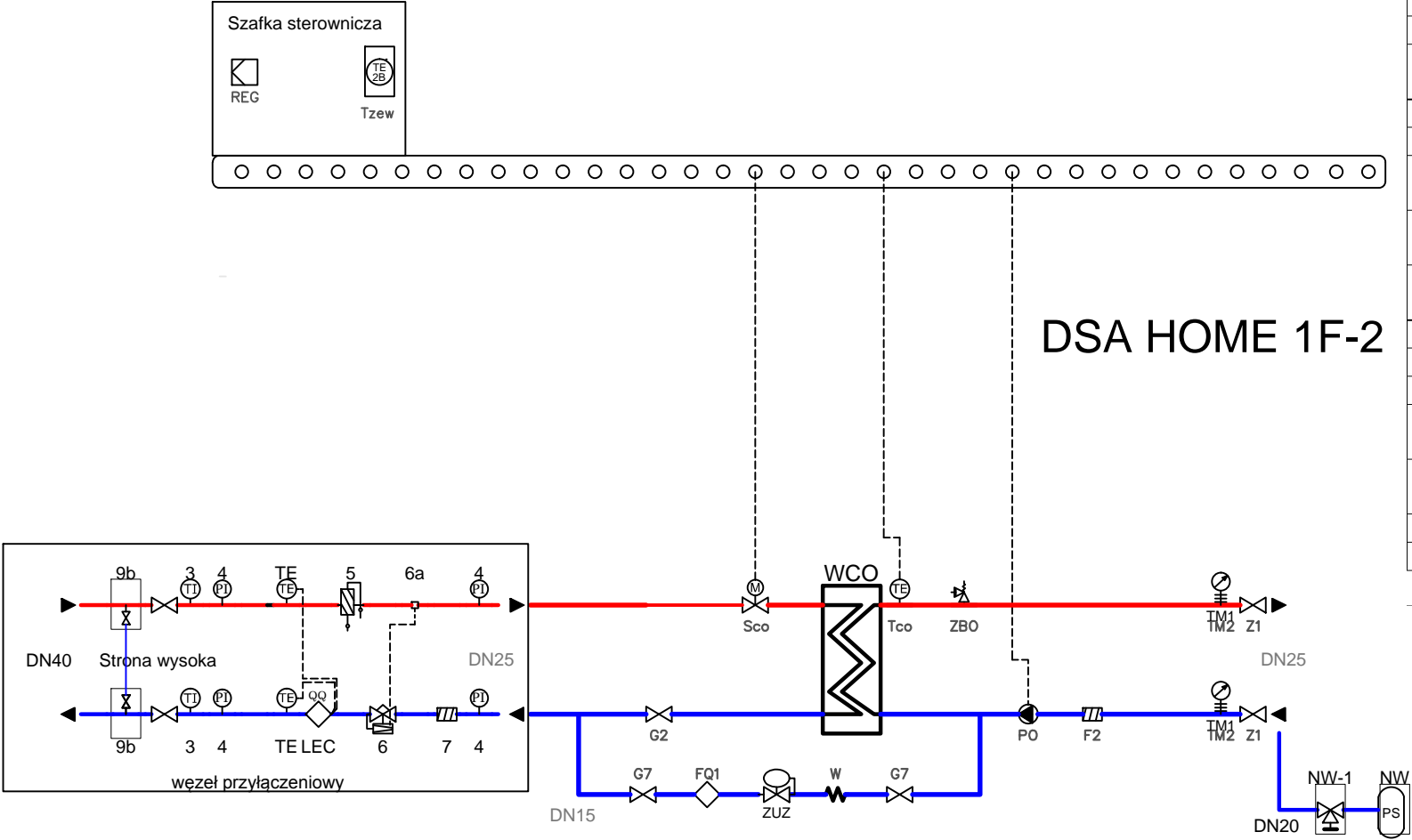
##### **3.2.2 Czujnik temperatury zewnętrznej:**

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy: Danfoss  
typ: CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ ESMT

## DSA HOME 1F-2 (ECL310+A230) ul. Piekarska 2

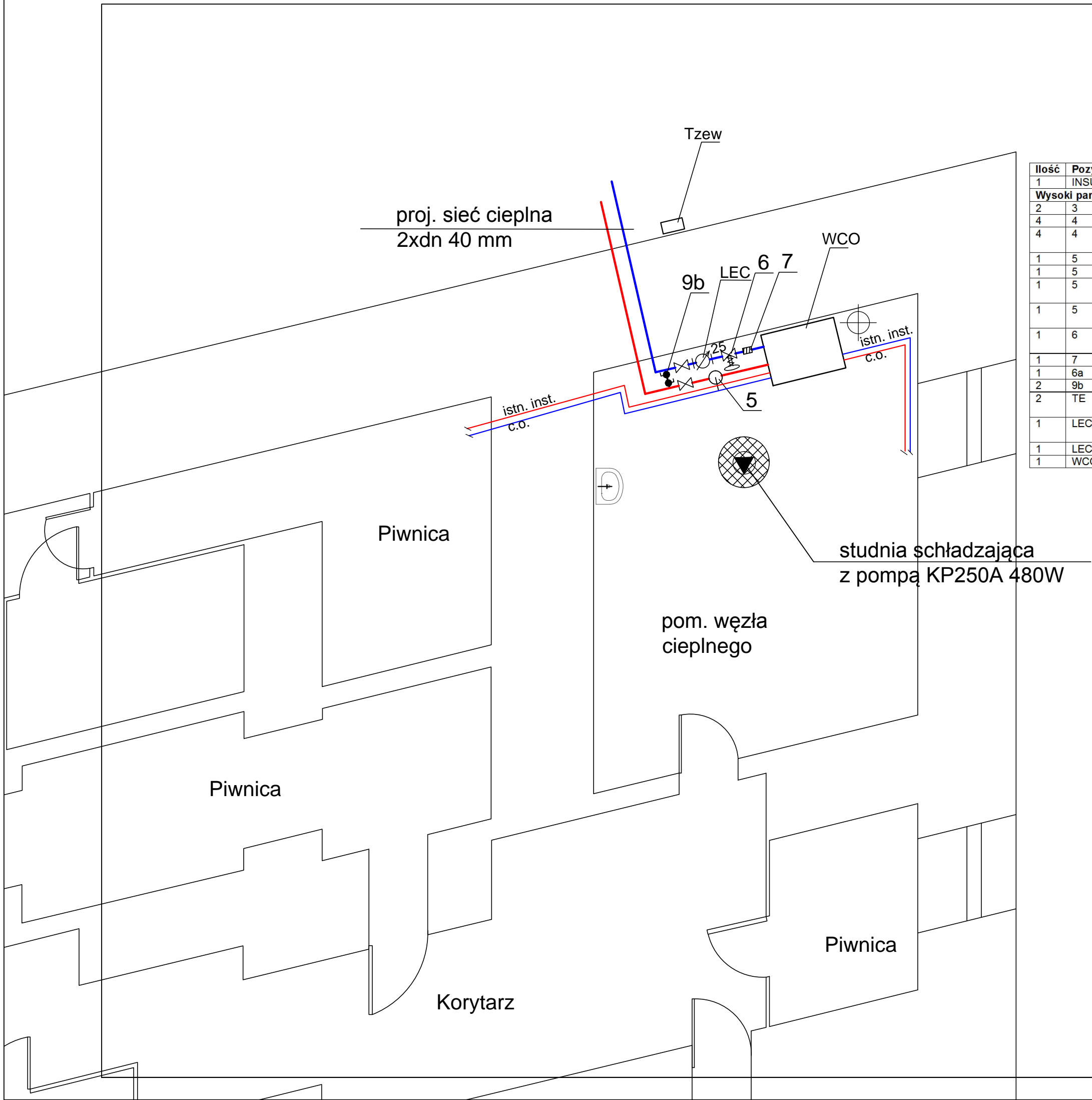
Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
WCO	Wymiennik ciepła	XB06L-1-16	DANFOSS	1	szt.
G2	Zawór odcinający gwintowany	3/4" 709-55R	WESA	1	szt.
R	Regulator	ECL Comfort 310	DANFOSS	1	szt.
R	Klucz aplikacji ECL 210, 310	A230	DANFOSS	1	szt.
Sco	<b>Zawór regulacyjny</b>	<b>VM2 DN15, Kvs 0,63 m3/h</b>	<b>DANFOSS</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>
Sco	<b>Siłownik sprężyna powrotna</b>	<b>AMV 23 230V</b>	<b>DANFOSS</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1	szt.
Tco	Czujnik temp. przyłg. c.o.	ESM-11	DANFOSS	1	szt.
PO	Pompa	Pump UPM3 AUTO 15-70	GRUNDFOS	1	szt.
Z1	Zawór odcinający gwintowany kombinowany	Combined valve DN20 + Muff 1/2	WESA	2	szt.
F2	Filtr siatkowy gwintowany	DN 20 PN20 FVR-DZR 280 oczek	DANFOSS	1	szt.
ZBO	<b>Zawór bezpieczeństwa</b>	<b>SVH DN20/3,0 BAR</b>	<b>WATTS</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>
TM2	Termomanometr	WP 80/T kl. 2.5 0÷1,0MPa/0÷120 C	FART	2	szt.
G7	Zawór odcinający gwintowany BVR-DZR	DN 15 PN 25	DANFOSS	2	szt.
W	Wężyk opancerzony	DN15 L=500 mm PN10 t=90C	PERFEXIM	1	szt.
ZUZ	<b>Zawór uzupełniania zładu z manometrem</b>	<b>typ 2128 DN15 zak. 0,5-5 bar t=80C PN16</b>	<b>SYR</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>
FQ1	<b>Wodomierz z nadajnikiem imp. c.w.u.</b>	<b>JS90-NK Q3=2,5m3/h 10l/imp.</b>	<b>POWOGAZ</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>
NW-1	Taśma mocująca naczynie zbiorcze	8-25 l	REFLEX	1	szt.
NW	<b>Naczynie wzb. przepon.</b>	<b>NG 25/6 bar</b>	<b>REFLEX</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>
SE	Skrzynka bezpiecznikowa	zintegrowana z konstrukcją	DANFOSS	1	szt.





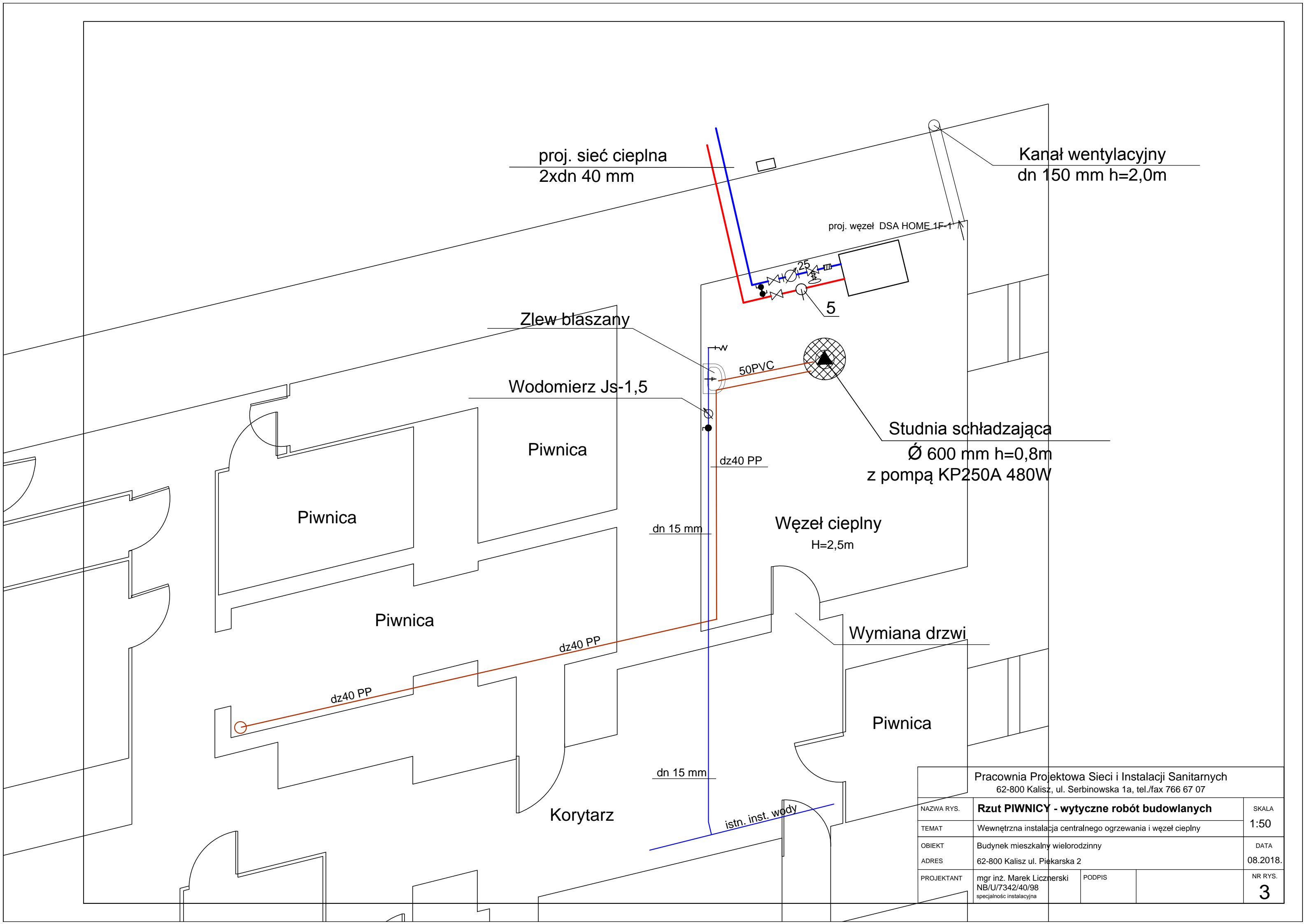
Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
Wysoki parametr			
2	3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
4	4	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
4	4	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	5	Izolacja filtroadmulnika	Izolacja do FO2M DN25 Thermo
1	5	Odpowietrznik filtroadmulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	5	Zawór spustowy filtroadmulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	5	Filtroadmulnik	Thermo, FO2M, kvs 13.2, PN16, DN25, Temp. max 150°C, DN25, Kołnierz
1	6	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Danfoss, AVPQ, kvs 1, 3/4 ", Gwint zewnętrzny, PN25
1	7	Filtr	Danfoss, FVF - [625], DN25, Kołnierz
1	6a	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	9b	Odpowietrznik	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	LEC	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp0,6 m3/h, 110mm, G3/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót
1	LEC	Moduł licznika ciepła	Moduł RS232 wejście/wyjście impulsowe 670010
1	WCO	Wymiennik ciepła	XB06L-1-16

Pracownia Projektowa Sieci i Instalacji Sanitarnych 62-800 Kalisz, ul. Serbinowska 1a, tel./fax 766 67 07				
NAZWA RYS.	Schemat węzła cieplnego DSA Home 1F-2			SKALA
TEMAT	Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania i węzeł cieplny			1:100
OBIEKT	Budynek mieszkalny wielorodzinny			DATA
ADRES	62-800 Kalisz ul. Piekarska 2			08.2018.
PROJEKTANT	mgr inż. Marek Licznarski NB/U/7342/40/98 specjalność instalacyjna	PODPIS		NR RYS.
				1



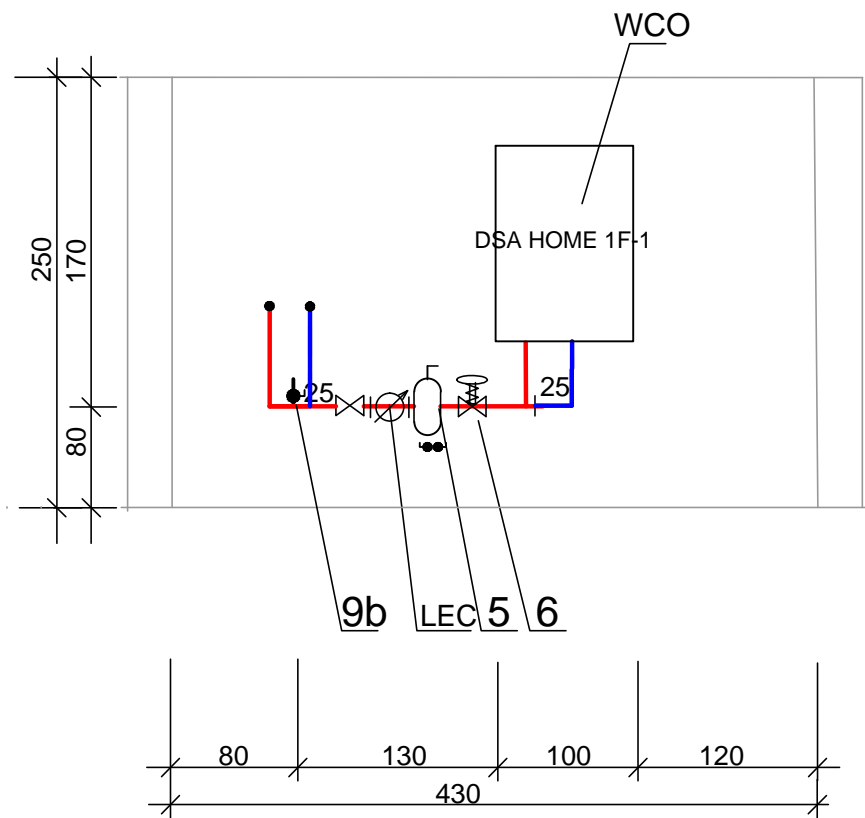
Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
Wysoki parametr			
2	3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
4	4	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
4	4	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	5	Izolacja filtroomulnika	Izolacja do FO2M DN25 Thermo
1	5	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	5	Zawór spustowy filtroomulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1", Gwint wewnętrzny
1	5	Filtroomulnik	Thermo, FO2M, kvs 13.2, PN16, DN25, Temp. max 150°C, DN25, Kołnierz
1	6	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Danfoss, AVPQ, kvs 1, 3/4", Gwint zewnętrzny, PN25
1	7	Filtr	Danfoss, FVF - [625], DN25, Kołnierz
1	6a	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	9b	Odpowietrznik	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	LEC	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp0,6 m3/h, 110mm, G3/4", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót
1	LEC	Moduł licznika ciepła	Moduł RS232 wejście/wyjście impulsowe 670010
1	WCO	Wymiennik ciepła	XB06L-1-16 proj. węzeł DSA HOME 1F-1

Pracownia Projektowa Sieci i Instalacji Sanitarnych 62-800 Kalisz, ul. Serbinowska 1a, tel./fax 766 67 07				
NAZWA RYS.	Rzut PIWNICY - węzeł cieplny			SKALA
TEMAT	Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania i węzeł cieplny			1:50
OBIEKT	Budynek mieszkalny wielorodzinny			DATA
ADRES	62-800 Kalisz ul. Piekarska 2			08.2018.
PROJEKTANT	mgr inż. Marek Licznarski NB/U/7342/40/98 specjalność instalacyjna	PODPIS		NR RYS.
				2



Pracownia Projektowa Sieci i Instalacji Sanitarnych 62-800 Kalisz, ul. Serbinowska 1a, tel./fax 766 67 07				
NAZWA RYS.	Rzut PIWNICY - wytyczne robót budowlanych			SKALA
TEMAT	Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania i węzeł cieplny			1:50
OBIEKT	Budynek mieszkalny wielorodzinny			DATA
ADRES	62-800 Kalisz ul. Piękarska 2			08.2018.
PROJEKTANT	mgr inż. Marek Licznarski NB/U/7342/40/98 specjalność instalacyjna	PODPIS		NR RYS.
				3

PRZEKRÓJ A-A 1:50



Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
Wysoki parametr			
2	3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
4	4	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
4	4	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	5	Izolacja filtroadmulnika	Izolacja do FO2M DN25 Thermo
1	5	Odpowietrznik filtroadmulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
1	5	Zawór spustowy filtroadmulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	5	Filtroadmulnik	Thermo, FO2M, kvs 13.2, PN16, DN25, Temp. max 150°C, DN25, Kołnierz
1	6	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Danfoss, AVPQ, kvs 1, 3/4 ", Gwint zewnętrzny, PN25
1	7	Filtr	Danfoss, FVF - [625], DN25, Kołnierz
1	6a	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	9b	Odpowietrznik	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	LEC	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp0,6 m3/h, 110mm, G3/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót
1	LEC	Moduł licznika ciepła	Moduł RS232 wejście/wyjście impulsowe 670010
1	WCO	Wymiennik ciepła	XB06L-1-16

Pracownia Projektowa Sieci i Instalacji Sanitarnych 62-800 Kalisz, ul. Serbinowska 1a, tel./fax 766 67 07				
NAZWA RYS.	Przekrój A-A		SKALA	
TEMAT	Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania i węzeł cieplny		1:50	
OBIEKT	Budynek mieszkalny wielorodzinny		DATA	
ADRES	62-800 Kalisz ul. Piekarska 2		08.2018.	
PROJEKTANT	mgr inż. Marek Licznarski NB/U/7342/40/98 specjalność instalacyjna	PODPIS		NR RYS. 4