

do przebiegu

2

ZAKŁAD GOSPODARCZY "TUM" sc M. i M. MACHNOWSCY

LUBLIN UL. DO DYSA 5

Rodzaj opracowania:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

Inwestycja: REMONT WĘZŁA CIEPLNEGO  
W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 34  
W LUBLINIE PRZY UL. KOSMOWSKIEJ 3

Branża: sanitarna

Inwestor: Gmina Lublin

Adres : Plac Łokietka 1 Lublin

Projektant: inż. Marta Machnowska

Sprawdzający: inż. Hanna Gwiazda

*Marta Machnowska*  
upr. bud. Nr 244/Lb/85

*inż. Hanna Gwiazda*  
Upr. Nr 466/Lb/77, 1700/Lb/82  
§4 ust. 2 §7 i §13 ust.1 p.4

Lublin

2010 r.

ZAKŁAD GOSPODARCZY "TUM" sc M. i M. MACHNOWSCY

LUBLIN UL. DO DYSA 5

Rodzaj opracowania:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

Inwestycja: MODERNIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO  
W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 34  
W LUBLINIE PRZY UL. KOSMOWSKIEJ 3

Branża: sanitarna

Inwestor: Gmina Lublin

Adres : Plac Łokietka 1 Lublin

Projektant: inż. Marta Machnowska

Sprawdzający: inż. Hanna Gwiazda

---

Lublin

2012 r.

## **SPIS TREŚCI**

### **OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opacowania	3
2. Dane ogólne	3
3. Cel i zakres opracowania	3
4. Układ technologiczny	4
5. Aparatura kontrolno-pomiarowa	4
5.1. Pomiar ilości energii cieplnej	4
5.2. Regulacja przepływu	5
5.3. Regulacja przepływu i temperatury w instalacji c.o. i c.w.	5
6. Pomiar ciśnienia i temperatury	5
7. Napełnianie i uzupełnianie zładu	5
8. Towarzyszące roboty budowlane	6
9. Rurociągi i armatura	6
10. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja cieplochronna	6
11. Próby i odbiory	7
12. Uwagi końcowe	7

### **OBLICZENIA WĘZŁA**

1. Obliczenia wymiennikowni	8
1.1. Założenia do obliczeń	8
1.2. Dobór średnicy przyłącza zasilającego węzeł	8
1.3. Dobór wymiennika c.o.	9
1.4. Dobór wymiennika c.w.	9
1.5. Dobór licznika ciepła	9
1.6. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.o.	9
1.7. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.w. /w okresie letnim/	9
1.8. Dobór regulatora różnicy ciśnień	10
1.9. Dobór pompy obiegowej c.o.	11
1.10. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.	11
1.11. Dobór naczynia przeponowego do c.o.	11
1.12. Dobór ciśnieniowego naczynia wzbiórczego do inst. c.w.	11
1.13. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o.	12
1.14. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.w.	13
2. Zestawienie materiałów	13
2.1. Technologia węzła	13
2.2. Roboty towarzyszące	16

### **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

1. Sytuacja
2. Schemat węzła cieplnego
3. Rzut węzła

## **Opis techniczny**

do projektu budowlanego remontu wymiennikowni  
w Szkole Podstawowej Nr 34  
przy ulicy Kosmowskiej 3 w Lublinie.

### **1. Podstawa opracowania**

- umowa
- PT wymiennikowni co i cw - LPEC
- wizja lokalna i inwentaryzacja dla potrzeb projektu
- warunki techniczne zasilania w ciepło na cele c.o. c.w. – wydane przez Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
- obowiązujące normy i przepisy

### **2. Dane ogólne**

Szkoła Podstawowa Nr 34 zlokalizowane jest przy ulicy Kosmowskiej 3 w Lublinie. Istniejący budynek szkoły został wybudowany w latach 60-tych. Początkowo zasilany był z własnej kotłowni, następnie podłączony był poprzez wymiennikownię pracującą dla potrzeb c.o. i c.w. do miejskiej sieci ciepłej. W 2003r. roku rozdzielacz niskoparametrowy zastąpiony został dwufunkcyjną wymiennikownią pracującą na bazie wymienników płytowych, zaworów regulacyjnych c.o. i c.w. Tour Anderson i pomp Grundfos.

### **3. Cel i zakres opracowania**

W zakres opracowania wchodzi projekt wymiennikowni ciepła na cele centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. W związku z pełną termomodernizacją znacznemu zmniejszeniu ulega zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania, pociąga to za sobą całkowitą wymianę instalacji wewnętrznej c.o. i sprawdzenie wielkości urządzeń wymiennikowni.

Opracowanie zawiera:

- obliczenie i dobór urządzeń do c.o. i c.w.
- dobór elementów automatyki.

### **4. Układ technologiczny**

Zapotrzebowanie ciepła:

c.o.	- 160 165 W
c.w. max.	- 62 174 W
c.w. śred. – 24 kW	-----
Razem	- 222 339 W

Dla potrzeb c.o. zaprojektowano płytowy, lutowany wymiennik ciepła typu OMC35/50 AE-28. Wymiennik transformuje wodę grzejącą o parametrach 130/65°C na parametry instalacji 80/60°C. Dla potrzeb c.w. zaprojektowano płytowy, skręcany wymiennik ciepła typu U165R.

Doboru wymiennika c.w. dokonano zgodnie z warunkami LPEC tj. dla parametrów letnich 65/35°C. Dla wymuszenia przepływu w instalacji c.o. zaprojektowano elektroniczną pompę obiegową Magna 40-100F, a w przewodzie cyrkulacyjnym c.w. pompę UPS 25-60 N180.

Sterowanie odbywać się będzie za pomocą regulatora ECL Comfort 300 z kartą C66. Regulacja temperatury instalacji centralnego ogrzewania zaworem VB2 z siłownikiem AMV 20 w funkcji temperatury zewnętrznej. Temperatura zewnętrzna mierzona czujnikiem ESMT zamontowanym na północnej ścianie budynku, zaś temperatura wody w instalacji c.o. czujnikiem zanurzeniowym ESMU100. Regulacja temperatury instalacji ciepłej wody użytkowej zaworem VB2 z siłownikiem AMV 33 /z tzw. śrubą powrotną/ wg wartości zadanej w ECL Comfort. Temperatura wody w instalacji c.w.u. mierzona będzie czujnikiem zanurzeniowym ESMU100.

Układ grzewczy zabezpieczony jest zgodnie z normą naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa. Należy zamontować naczynie przeponowe typu N 140. Dwa zawory bezpieczeństwa na wyjściu z wymiennika c.o., membranowe 1915 d=25mm, do=20 mm. Ciśnienie otwarcia 4 bar. Układ ciepłej wody użytkowej zabezpieczony jest naczyniem DE8. Zawór bezpieczeństwa na przewodzie zimnej wody 2115 d=20mm, do=14mm. Ciśnienie otwarcia 8 bar.

**Zamawiający dopuszcza zastosowanie urządzeń, armatury i materiałów równoważnych pod warunkiem, że zamienniki będą posiadały nie gorsze parametry jakościowe, cieplne, wytrzymałościowe, eksploatacyjne oraz gwarancyjne.**

**Każda zmiana urządzeń i armatury wyspecyfikowanych w projekcie budowlano-wykonawczym oraz kosztorysie może powodować nieprawidłową pracę systemu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację projektanta i inwestora z wykonaniem i uzgodnieniem projektu w LPEC-u.**

## **5. Aparatura kontrolno-pomiarowa**

### **5.1 Pomiar ilości energii cieplnej**

Ilość energii cieplnej oraz przepływ mierzone są przy pomocy ciepłomierza z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu,  $Q_n=3,5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $d=25\text{mm}$

### 5.2 Regulacja przepływu

Stała różnica ciśnienia na wejściu do węzła będzie utrzymywana przez regulator ciśnienia 45-2 DN 20 zamontowany na zasileniu.  $K_v = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zakres nastawy 0,1–1,0 bar. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła 0.6 bara.

### 5.3 Regulacja przepływu i temperatury w instalacji c.o. i c.w.

Zaprojektowano układ regulacyjny w skład którego wchodzi:

- sterownik ECL Comfort 300 z kartą C66
- zawór reg. VB2 d=20mm,  $k_v=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  z napędem AMV 33 dla c.w.
- zawór reg. VB2 d=20mm,  $k_v=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$  z napędem AMV 20 dla c.o.
- czujnik temp. zewn. ESMT
- czujnik temp. zanurzeniowy ESMU100 – 2 szt.
- obudowa naścienna sterownika

Układ będzie sterować :

- pompą c.o.
- napędem zaworu regulacyjnego w inst. c.o.
- napędem zaworu regulacyjnego w inst. c.w.

**Zamawiający dopuszcza zastosowanie urządzeń, armatury i materiałów równoważnych pod warunkiem, że zamienniki będą posiadały nie gorsze parametry jakościowe, cieplne, wytrzymałościowe, eksploatacyjne oraz gwarancyjne.**

**Każda zmiana urządzeń i armatury wyspecyfikowanych w projekcie budowlano-wykonawczym oraz kosztorysie może powodować nieprawidłową pracę systemu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację projektanta i inwestora z wykonaniem i uzgodnieniem projektu w LPEC-u.**

## 6. Pomiar ciśnienia i temperatury

Temperatura czynnika grzejnego będzie mierzona za pomocą termometrów rtęciowych, prostych, w obudowie metalowej /zalanym olejem/ zabudowanych w przewody. Ciśnienie będzie mierzone za pomocą manometrów puszkowych o średnicy tarczy 160mm - dla wysokich i o średnicy tarczy 100mm - dla niskich parametrów. Pod wszystkimi manometrami stosować kurki manometryczne i rurki syfonowe.

Wysokie parametry:

- termometry 0-200°C
- manometry 0-16 bar

Niskie parametry:

- termometry 0-100°C
- manometry 0-10 bar

## **7. Napełnianie i uzupełnianie zładu**

Napełnianie i uzupełnianie zładu zaprojektowano wodą z obiegu wysokoparametrowego przewodem spinającym powrót wysokich parametrów z powrotem instalacji c.o. Projektuje się spinkę DN 15 zaopatrzoną w filtr kołn., wodomierz JS 1.5, zawór do napełniania instalacji  $d=15\text{mm}$  (składającego się z reduktora ciśnienia zabezpieczonego siatką, zaworu zwrotnego, zaworu odcinającego i manometru) oraz zawory odcinające.

## **8. Towarzystujące roboty budowlane**

Całość urządzeń i konstrukcji zdemontować.

Wykonać konstrukcje wsporcze pod rozdzielacze i wymienniki z kształtowników stalowych 50x50x2,5 łączonych przez spawanie. Konstrukcję postawić na stopach z blach stalowych o wym. 200x200x10mm. Stopy kotwić do posadzki, ścian lub sufitu za pomocą kołków stalowych M10. Pomiedzy stopą, a stropem lub ścianą umieścić przekładki gumowe gr. 10mm.

Całość urządzeń węzła odgrodzić, od reszty pomieszczenia po kotłowni, panelami z siatką o wymiarach 2,5x1,8 wg rysunku na rzucie pomieszczenia.

## **9. Rurociągi i armatura**

Zasilanie wymiennikowni z m.s.c. w dotychczasowym miejscu. Rurociągi wysokich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych, walcowanych na gorąco, bez szwu wg właściwej normy DN 65 – Dz 76x3,6mm łączonych przez spawanie. Wykonanie załamań przy pomocy kolan hamburskich. Przewody poziome prowadzić w miarę możliwości z minimalnym spadkiem 2 ‰ w kierunku sieci ciepłowniczej. Przy przejściu przewodów przez ściany stosować tuleje ochronne stalowe o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejścia przez ścianki wykonać bezpośrednio w izolacji termicznej. Nie wolno przechodzić przez słupy, podciągi konstrukcyjne, nadproża i belki stropowe.

Wszystkie połączenia armatury i urządzeń w obrębie wysokoparametrowej części wymiennikowni wykonać jako kołnierzowe, a po stronie niskich parametrów jako gwintowane i kołnierzowe. Armarura odcinająca kulowa kołnierzowa, na ciśnienie 1,6 MPa - wysokie parametry i 1,0 MPa- niskie parametry. Odpowietrzenia i odwodnienia wykonać wg właściwej normy.



## **10. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja ciepłochronna**

Po zmontowaniu i pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności, wszystkie rurociągi stalowe należy oczyścić i pomalować farbą przeciwrdzewną czerwoną tlenkową, a następnie dwukrotnie farbą nawierzchniową. Malowanie wykonać ręcznie, nakładając krzyżowo 2 warstwy.

Przewody izolować gotowymi elementami z wełny mineralnej w płaszczu PCV /kolana / grub.30 - 50 mm. Izolację wykonać zgodnie z właściwą normą.

Na izolacji wykonać oznaczenia w kolorach wg właściwej normy.

## **11. Próby i odbiory**

Po zmontowaniu należy przepłukać instalację mieszaniną wody i sprężonego powietrza, a następnie napełnić wodą z sieci miejskiej i poddać próbie szczelności na ciśn. 0.9 MPa po stronie niskich parametrów. Po stronie wody sieciowej ciśnienie próbne wynosi 2.4 MPa. Próbę ciśnieniową wykonać w obecności przedstawiciela dostawcy energii cieplnej.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej ustawić zawory bezpieczeństwa na warunki graniczne i poddać instalację wraz z urządzeniami próbie na gorąco przy normalnych warunkach eksploatacyjnych, kontrolując pracę urządzeń i automatyki przez 72 godziny.

## **12. Uwagi końcowe**

Roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” cz. II. oraz właściwymi normami.

Wszystkie urządzenia montować zgodnie z DTR.

Zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia węzła zgodnie z odpowiednią normą.

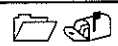
Urządzenia ciśnieniowe wymiennikowni podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego.

**Po zdemontowaniu urządzeń i armatury w istniejącej wymiennikowni, powiadomić LPEC /Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej**

**Sp. z o.o./, który jest właścicielem wymiennikowni, w celu przejęcia przez nich zdemontowanych elementów węzła i instalacji elektrycznej /tablica/.**

### **1. Obliczenia wymiennikowni**


#### **1.1.Założenia do obliczeń**



Zapotrzebowanie ciepła

- |                        |            |
|------------------------|------------|
| ▪ Centralne ogrzewanie | 160,165 kW |
| ▪ Ciepła woda max      | 62,174 kW  |


- Łącznie 222,339 kW

 Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach

- Centralne ogrzewanie 1 700 mmH<sub>2</sub>O

 Pojemność instalacji

- Instalacja c.o. 2 300 l
- Węzeł 200 l
- Łącznie 2500 l

 Temperatura wody sieciowej

- Zima 130/65°C
- Lato 70/35°C
- Do doboru wymiennika c.w. 65/35°C

5. Temperatura wody instalacji c.o. 80/60°C

6. Ciśnienie dyspozycyjne w komorze P15A

- Zima 256,8-240,8= 16,0 m ~ 1,60 bar
- Lato 249,4-232,3= 17,1 m ~ 1,71 bar

### **1.2. Dobór średnicy przyłącza zasilającego węzeł**

Dane pracy węzła w warunkach obliczeniowych:

- Przepływ sieciowy c.o. i c.w.  $G_{s,co,cw} = 2,94 \text{ m}^3/\text{h}$

Pozostawia się istniejące przewody stalowe bez szwu DN50. Straty cieśn.. w sieci od rozgałęzienia z przedszkolem do węzła szkoły 1,6m ~ 0,16 bar

### **1.3. Dobór wymiennika c.o.**

Dla parametrów jak wyżej dobrano wymiennik lutowany OMC35/40 AE-28 /arkusz doboru w załączeniu/.

Dane pracy wymiennika wymiennika dla warunków obliczeniowych:

- Straty na wymienniku po stronie sieciowej 2,85 kPa
- Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej 13,76 kPa

### **1.4. Dobór wymiennika c.w.**

Dla parametrów jak wyżej dobrano wymiennik skręcany U165R /arkusz doboru w załączeniu/. Zamawiający dopuszcza zastosowanie wymiennika równoważnego lecz musi być on kompatybilny z systemem.

Dane pracy wymiennika dla warunków obliczeniowych:

- Straty na wymienniku po stronie sieciowej 6,0 kPa
- Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej 3,0 kPa

### **1.5. Dobór licznika ciepła**

- przepływ sieciowy - zima

$$G_s = 2,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano ultradźwiękowy przetwornik przepływu o przepustowości  $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i średnicy 25mm oraz licznik ciepła zasilany baterią litową z kompletem czujek /przetwornik zamontowany na zasileniu/.

- Straty na liczniku ciepła – zima
- Strata na liczniku ciepła – lato

$$0,06 \text{ bar}$$

$$0,015 \text{ bar}$$

### **1.6. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.o.**

- Przepływ sieciowy
- Straty na wymienniku c.o.
- Straty ciśn. na orurowaniu wężła
- Całkowita strata ciśnienia
- $\Delta H_{100} = 2,3 \times H_{co}$

$$G_{s.c.o.} = 2,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_1 = 2,00 \text{ kPa}$$

$$H_2 = 5,00 \text{ kPa}$$

$$H_{co} = 7,00 \text{ kPa}$$

$$16,1 \text{ kPa}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.o.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 5,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny VB2 DN=20mm,  $K_v=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem AMV20. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

$$\text{Rzeczywista strata ciśn. na zaworze} \quad H_{z.c.o.} = \left( \frac{G_{s.c.o.}}{K_{vc.o.}} \right)^2 \times 100 = 11,32 \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.

$$v = \frac{4 \times G_{sco}}{3600 \times \pi \times d^2} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **1.7. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.w. /w okresie letnim/**

- Przepływ sieciowy – lato
- Przepływ sieciowy – zima
- Całkowita strata ciśn. /wym+rur./
- $\Delta H_{100} = 2,3 \times \Delta H$

$$G_{s.c.w.l.} = 1,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_{s.c.w.z.} = 0,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta H = 11,0 \text{ kPa}$$

$$= 25,3 \text{ kPa}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.w.l.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 3,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny VB2 DN=20mm, Kv=4,0 m<sup>3</sup>/h z napędem AMV 33 /ze sprężyną powrotną/. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

$$\text{Strata ciśn. na zaworze - zima} \quad H_{z.c.w.l.} = \left( \frac{G_{s.c.w.l.}}{K_{vc.w.}} \right)^2 \times 100 = 4,20 \text{ kPa}$$

$$\text{Strata ciśn. na zaworze - lato} \quad H_{z.c.w.z.} = \left( \frac{G_{s.c.w.z.}}{K_{vc.w.}} \right)^2 \times 100 = 14,63 \text{ kPa}$$

### 1.8. Dobór regulatora różnicy ciśnień

$$G_{s-co+cw} = 2,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

- |                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| ▪ Straty na wymienniku po str. sieciowej | H <sub>1</sub> = 2,85 kPa     |
| ▪ Straty ciśn. na liczniku ciepła        | H <sub>2</sub> = 6,00 kPa     |
| ▪ Straty ciśn. na filtroadmul.           | H <sub>3</sub> = 1,00 kPa     |
| ▪ Straty ciśn. na orurowaniu węzła       | H <sub>4</sub> = 5,00 kPa     |
| ▪ Straty ciśn. na zaworze regul.         | H <sub>5</sub> = 11,32 kPa    |
| ▪ Całkowita strata ciśn.                 | ΣH = 26,17 kPa                |
| ▪ ΔH <sub>rrc</sub> = 1,4 x ΣH           | ΔH <sub>rrc</sub> = 36,64 kPa |

$$kv = \frac{10 \times G_s}{\sqrt{\Delta H_{rrc}}} = 4,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_{s-cw} = 1,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

- |                                               |                               |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| - straty na wymienniku c.w. po str. sieciowej | H <sub>1</sub> = 6,00 kPa     |
| - straty ciśn. na liczniku ciepła             | H <sub>2</sub> = 1,50 kPa     |
| - straty ciśn. na filtroadmul.                | H <sub>3</sub> = 0,50 kPa     |
| - straty na orurowaniu węzła                  | H <sub>4</sub> = 2,50 kPa     |
| - straty ciśn. na zaworze regul.              | H <sub>5</sub> = 14,63 kPa    |
| - całkowita strata ciśn.                      | ΣH = 25,13 kPa                |
| - ΔH <sub>rrc</sub> = 1,4 x ΣH                | ΔH <sub>rrc</sub> = 35,18 kPa |

$$Kv = \frac{10 \times G_s}{\sqrt{\Delta H_{rrc}}} = 3,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnień typu 45-2 Kv=6,3 m<sup>3</sup>/h, DN=20mm, zakres nastaw 0,1 do 1,0 bar, nastawa 0,6 bar. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

$$H_z = \left( \frac{G_s}{K_v} \right)^2 \times 100 = 21,77 \text{ kPa}$$

Rzeczyw. strata ciśn.. na zaworze - zima

$$H_l = 5,90 \text{ kPa}$$

Rzeczyw. strata ciśn. na zaworze – lato

### **1.9. Dobór pompy obiegowej c.o.**

- Przepływ instalacyjny  $G_{\text{inst.c.o.}} = 6,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśn. dyspoz. na rozd. c.o.  $H_{\text{inst.c.o.}} = 17,0 \text{ kPa}$
- Strata na wymienniku  $H_{\text{w.c.o.}} = 13,76 \text{ kPa}$
- Strata na armaturze  $H_{\text{a.c.o.}} = 10,0 \text{ kPa}$

$$H_{\text{pc.o.}} = 17,0 + 13,76 + 10,0 = 40,76 \text{ kPa} = 4,1 \text{ m}$$

Dobrano pompę elektroniczną Magna 40-100F, 230V, /dobór pompy w załączeniu/. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

### **1.10. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.**

- Przepływ cyrkulacyjny  $G_{\text{cyrk.}} = 238 \text{ l/h}$
- Straty inst. wewn. c.w.  $H_{\text{inst.c.w.}} = 50 \text{ kPa}$
- Straty na wymienniku  $H_{\text{w.c.w.}} = 3 \text{ kPa}$

$$H_{\text{p.cyrk.}} = 53 \text{ kPa} = 5.3 \text{ m}$$

Dobrano pompę UPS 25-60 N180, 230V, /dobór pompy w załączeniu/.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

### **1.11. Dobór naczynia przeponowego do c.o.**

- Całkowita pojemność instalacji  $1396 \text{ dcm}^3$
- Temperatura wody zasilającej  $80^\circ\text{C}$
- Wysokość statyczna instalacji  $11 \text{ m}$
- Ciśn. otwarcia zaworu bezpiecz.  $4,0 \text{ bar}$
- Ciśn. wstępne w naczyniu  $1,3 \text{ bar}$

Dla powyższych danych dobrano naczynie przeponowe N 140 /dobór naczynia w załączeniu/. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

### **1.12. Dobór ciśnieniowego naczynia wzbiórczego do inst. c.w.**

- Pojemność wymiennika c.w.  $1 \text{ dcm}^3$
- Ciśn. otwarcia zaworu bezpiecz.  $8,0 \text{ bar}$
- Ciśn. wstępne w naczyniu  $4,0 \text{ bar}$

Dla powyższych danych dobrano naczynie przeponowe DE o pojemności 8 l. na ciśnienie 10 bar. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

### 1.13.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o – na pęknięcie ścianki wymiennika

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

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

$$D_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1} \times \zeta}}$$

- |                                              |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| - współczynnik                               | $b = 2$                            |
| - gęstość wody                               | $\zeta = 930,5 \text{ kg/m}^3$     |
| - ciśn. otwarcia zaworu bezp.                | $P_1 = 4 \text{ bar}$              |
| - ciśn. nom. sieci ciepłej                   | $p_2 = 16 \text{ bar}$             |
| - zgodnie z Aprobata Techn. AT/96-01-0054-03 | $A = 0,000037 \text{ m}^2$         |
| - współczynnik                               | $\alpha_c = 0,9 \times 0,2 = 0,18$ |

$$M = 3,78 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 31,68 \text{ mm}$$

przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa membranowe 1915 1"  $d_o = 20 \text{ mm}$ , ciśn. otwarcia 4 bar. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

### 1.13.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o

- |                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| ▪ Moc wymiennika - N               | 160,165 kW |
| ▪ Ciepło parowania wody - r        | 2134 kJ/kg |
| ▪ Ciśn. $p_1$                      | 0,4 MPa    |
| ▪ Współczynnik poprawk. $\alpha$   | 0,53       |
| ▪ Współczynnik poprawk. $\alpha_c$ | 0,20       |
| ▪ Współczynnik poprawkowy $K_1$    | 0,54       |
| ▪ Współczynnik poprawkowy $K_2$    | 1,00       |

Wymagana przepustowość:

$$m > \frac{3600 \times N}{r} = 270,19 \text{ kg/h}$$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu:

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)} = 188,81 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = 15,51 \text{ mm}$$

przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa 1915 1",  $d_o=20\text{mm}$ , nastawa 4 bar.

Ostatecznie dobrano dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 , DN=25mm,  $d_o=20\text{mm}$ , nastawa 4 bar. Zamawiający dopuszcza zastosowanie elementów równoważnych lecz muszą być one kompatybilne z systemem.

=

#### **1.14. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.w.**

Największa moc wymiennika

$N = 65 \text{ kW}$

Ciepło parowania wody

$r = 2109 \text{ kJ/kg}$

$$m > 3600 \times \frac{N}{r} = 111 \text{ kg/h}$$

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times p_1 + 0,1/}$$

gdzie:

- $K_1 = 0,54$
- $K_2 = 1,00$
- $\alpha = 0,54$
- $P_1 = 0,6 \text{ Mpa}$

$$A = 54,38 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = 8,32 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 2115 z siedziskiem ze stali nierdzewnej DN=20 mm,  $d_o=14 \text{ mm}$ , ciśnienie otwarcia 8 bar.

## 2. Zestawienie materiałów

Zamawiający dopuszcza zastosowanie urządzeń, armatury i materiałów równoważnych pod warunkiem, że zamienniki będą posiadały nie gorsze parametry jakościowe, cieplne, wytrzymałościowe, eksploatacyjne oraz gwarancyjne.

Każda zmiana urządzeń i armatury wyspecyfikowanych w projekcie budowlano-wykonawczym oraz kosztorysie może powodować nieprawidłową pracę systemu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację projektanta i inwestora z wykonaniem i uzgodnieniem projektu w LPEC-u.

### 2.1. Technologia węzła

l.p.	materiał	j.m.	ilość	dystributor
1.	Wymiennik ciepła do c.o. lutowany, płytowy OMC35/50 AE , z izolacją termiczną	kpl	1	
2.	Wymiennik ciepła do c.w. skręcany, płytowy U165R/U2, z izolacją	kpl	1	
3.	Regulator różnicy ciśn. 45-2 Kv=6,3m <sup>3</sup> /h,d=20mm,zakres nastaw 0,1-1,0bar, nastawa 0,6 bar z rurką im- pulsową i zaworkiem odc. na rurkę impulsową	kpl	1	
4.	Układ regulacyjny węzła: <ul style="list-style-type: none"><li>regulator ECL Comfort 300 z kartą C66</li><li>obudowa naścienna</li><li>czujnik temp. zewn./ESMT/</li><li>czujnik temp. zanurz./ESMU100/</li></ul>	kpl	1	
4a)	zawór reg. VB2 Dn=20 kv=6,3			
4b)	zawór reg. VB2 Dn=20 kv=4,0 <ul style="list-style-type: none"><li>napęd AMV 20</li><li>napęd AMV 33</li></ul>			
5.	Naczynie przeponowe typ N 140, PN6	kpl	1	

6. Ciepłomierz Multical 66C



z baterią litową, kompletem czujników oraz ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultraflow 65, Dn=25mm, Q=3,5m <sup>3</sup> /h	kpl	1
7. Pompa c.o. elektroniczna Magna 40-100F, 1x230V	szt.	1
8. Pompa cyrkul. c.w. UPS25-60 N180, 1x230V	szt.	1
9. Magnetyzer MI-MINI D=20mm	szt.	1
10. Filtr magnetyczny kołn.d=50mm IFM , p=1,6 bar	szt.	1
11. Filtr magnetyczny kołn.d=65mm IFM , p=1,6 bar,	szt.	1
12. Złączka samoodcinająca SUR 1x1	szt.	1
13. Filtr magnet. gwint. typ IFM , d=32mm	szt.	1
14. Zawór bezpieczeństwa 1915 D=25mm, d <sub>o</sub> =22mm, p=4bar	szt.	2
15. Zawór bezpieczeństwa 2115 D=20mm, d <sub>o</sub> =14mm, p=8bar	szt.	1
16. Wodomierz skrzydełkowy do wody gorącej JS 1,5, D=15mm	szt.	1
17. Filtr magnet. gwint. typ IFM , d=15mm	szt.	1
18. Filtr magnet. gwint. typ IFM , d=25mm	szt.	1
19. Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej JS 3,5, D=25mm	szt.	1
20. Naczynie przeponowe DE8	kpl	1
21. Zawór do napełniania instalacji c.o. 2128 D=15mm	szt.	1
Zawór zwrotny międzykołn. d=65mm, p=1,6bar	szt.	1
Zawór zwrot. gw. d=25mm,		

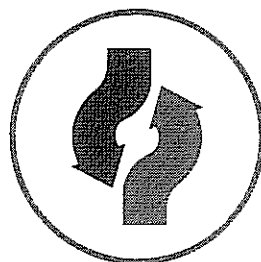
P=1,0bar	szt.	1
Zawór zwrotny kołn. d=15mm, P=1,6bar	szt.	1
Zawór kul. kołn. d=15mm,p=1,6 bar	szt.	10
Zawór kul. kołn.d=32mm,p=1,6 bar	szt.	2
Zawór kul. kołn.d=50mm,p=1,6 bar	szt.	2
Zawór kul. kołn.d=65mm,p=1,6 bar	szt.	3
Zawór kul. gw. d=15mm,p=1,0 bar	szt.	16
Zawór kul. gw.d=20mm,p=1,0 bar	szt.	4
Zawór kul.gw.d=25mm,p=1,0 bar	szt.	2
Zawór kul.gw.d=32mm,p=1,0 bar	szt.	2
Zawór kul.gw.d=50mm,p=1,0 bar	szt.	1
Odpowietrznik automatyczny D=15mm	szt.	7
Rozdzielacz z rur stal. z wykończe- niem dennicami d=125mm, L=1m	szt.	2
Manometr tarczowy M160 1,6MPa, z kurkiem trójdrog. i rurką syfon.	szt.	8
Manometr tarczowy M100 1,0MPa, z kurkiem trójdrog. i rurką syfon.	szt.	8
Termometr rtęciowy 0-150°C	szt.	4
Termometr rtęciowy 0-100°C	szt.	4
Rury i izolacje w węźle wg potrzeb		

## **2.2. Roboty towarzyszące**

**Zamawiający dopuszcza zastosowanie urządzeń, armatury i materiałów równoważnych pod warunkiem, że zamienniki będą posiadały nie gorsze parametry jakościowe, cieplne, wytrzymałościowe, eksploatacyjne oraz gwarancyjne.**

**Każda zmiana urządzeń i armatury wyspecyfikowanych w projekcie budowlano-wykonawczym oraz kosztorysie może powodować nieprawidłową pracę systemu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację projektanta i inwestora z wykonaniem i uzgodnieniem projektu w LPEC-u.**

Lp	Materiał	j,m.	ilość	dystrybutor
1.	Pompa zatapialna KP-150 z pływakiem i wyposażona w zawór zwrotny kulowy np. typ 508 d=32mm	kpl	1	
2.	Właz 80cmx80cm	szt.	5	
3.	Ogrodzenie z paneli z siatką 2,5x1,8m, ze słupkami co 1 m	szt.	3	



# LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

20-822 Lublin • ul. Puławska 28 • tel. centrala 81 741 00 72 • fax 81 741 01 38  
http://www.lpec.pl • e-mail: info@lpec.pl

REGON 430980913 • NIP 712-01-50-496

Kapitał zakładowy 102 225 000,00 PLN • Sąd Rejonowy - Sąd Gospodarczy w Lublinie • XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Rejestr Przedsiębiorców • Nr KRS: 0000050205

PKO BP SA R.O.K. Lublin nr 75 1020 3176 0000 5302 0063 5615

BOŚ SA O. Lublin nr 61 1540 1144 2001 6400 1212 0001 • Bank Millennium SA nr 05 1160 2202 0000 0000 6370 1584



ZARZĄD - SEKRETARIAT  
ul. Puławska 28  
tel. 81 741 25 10  
fax 81 741 01 38

POGOTOWIE CIEPLNE  
ul. Ceramiczna 3  
tel. 993  
tel./fax 81 740 79 39

DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA  
ul. Puławska 28  
tel. 81 741 02 81

DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU  
ul. Puławska 28  
tel. 81 741 00 72  
w. 382, 384, 319

RZECZNIK PRASOWY  
ul. Puławska 28  
tel./fax 81 740 24 63

DZIAŁ SIECI  
ul. Puławska 28  
tel. 81 740 35 11

DZIAŁ EKSPLOATACJI  
ul. Puławska 28  
tel. 81 741 00 72  
w. 329, 332

DZIAŁ LOGISTYKI  
ul. Puławska 28  
tel./fax 81 741 04 57

DZIAŁ PLANOWANIA  
I NADZORU ROBÓT  
ul. Puławska 28  
tel. 81 741 99 72

SERWIS CIEPŁOMIERZY  
ul. Ceramiczna 3  
tel./fax 81 746 70 60



## Urząd Miasta Lublin

### Wydział Remontów Budynków

Plac Litewski 1

**20-080Lublin**

NR-4113-167 / 10

Lublin 2010-11-30

## WARUNKI

### PRZEBUDOWY WĘZŁA CIEPLNEGO

**Nr: WM- 80 / 140 24 / 2010**

Na podstawie wniosku z dnia 16.11.2010r. oraz w oparciu o „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych” (Dz. U. z 2007r. Nr 16, poz.92) podajemy warunki przebudowy węzła cieplnego c.o. + c.w.u., w budynku Szkoły Podstawowej Nr 34 w Lublinie przy ul. Kosmowskiej 3.

#### A. Wnioskodawca:

U.M. Lublin wydz. Remontów Budynków 20-080 Lublin pl. Litewski 1.

#### B. Informacje dotyczące obiektu:

- B.1. Lokalizacja obiektu: bez zmian  
B.2. Lokalizacja węzła cieplnego: bez zmian  
B.3. Dane dotyczące obiektu: nie dotyczy  
B.4. Moc cieplna zamówiona:

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co}$	=	160 kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw \text{ śr}}$	=	- kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw \text{ max}}$	=	70 kW
4	wentylacja	$Q_w$	=	- kW
5	technologia	$Q_{tech}$	=	- kW
6	Inne	$Q_i$	=	- kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\sum Q$	=	230 kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min}$	=	30 kW

\* wartość całkowitej mocy cieplnej zamówionej jest sumą mocy cieplnej w poz.1,3,4,5,6

C. Granica własności: nie dotyczy

D. Granica eksploatacji: nie dotyczy

WM-80 / 14024 / 2010

#### E. Czynniki grzewcze: woda o wysokich parametrach

E.1. maksymalna temperatura wody sieciowej - 130/65°C, lato - 70/35°C

(do obliczeń wymienników przyjmować dla lata 65/35°C)

E.2. Maksymalna temperatura wody instalacyjnej: 85/60°C.

E.3. Ciśnienie dyspozycyjne:

Rzędne linii ciśnień w komorze P15A (140 24) na sieci 2Dn600 (al.Smorawińskiego):

##### **w sezonie grzewczym**

statycznego (zasilenie z EC- LW) 256,0 m n.p.m.

w przewodzie zasilającym ok. 256,8 m n.p.m.

w przewodzie powrotnym ok. 240,8 m n.p.m.

##### **w sezonie letnim**

statycznego (zasilenie z EC- MT) 235,0 m n.p.m.

w przewodzie zasilającym ok. 249,4 m n.p.m.

w przewodzie powrotnym ok. 232,3 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2010/2011 programu pracy sieci ciepłej. Ulegają one zmianom w miarę przyłączania obiektów do m.s.c., wyłączania odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

#### F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego

F.1. Miejsce włączenia: bez zmian

F.2. W miejscu włączenia: nie dotyczy

F.3. Średnica sieci i przyłączy: bez zmian

F.4. Przyłącze i sieć: nie dotyczy

#### G. Wymogi dotyczące węzła ciepłego

G.1. Węzeł c.o. podlega przebudowie ze względu na termomodernizację budynku. Węzeł ciepły winien dostarczać ciepło do obiektów jednego odbiorcy, być dostępny dla służb eksploatacyjnych LPEC Sp. z o.o.

w dowolnej porze, zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

G.2. Węzeł ciepły należy przeprojektować z wykorzystaniem normy PN-B-02423 styczeń 1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

G.3. Węzeł ciepły wykonać jako wymiennikowy.

Stosować następujące urządzenia:

- c.o., c.t.: wymienniki płytowe lutowane lub rurowe JAD, ewentualnie płytowe skręcane

- c.c.w.: wymienniki płytowe skręcane

- pompy: o zmiennej prędkości obrotowej

- zabezpieczenie: za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego lub innego systemu zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami

- regulatory: elektroniczne typu TAC, Danfoss,

- regulatory różnicy ciśnień: bezpośredniego działania typu Samson,

- armatura: zawory kulowe, przepustnice, kłapy zwrotne,

- ciepłomierze: ultradźwiękowe z kołnierзовym (*monolitycznym*) przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasilaniu, najlepiej firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, lub LANDIS&GYR -SIEMENS typu ULTRAHEAT

#### H. Pomiar ciepła

Wykonać obliczenia sprawdzające istniejącego układu pomiarowego.

W przypadku konieczności wymiany, zaprojektować ciepłomierz zlokalizowany w węźle ciepłym, po stronie wysokich parametrów, oparty na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego, wyposażony w urządzenia zliczające ciepło w GJ lub MWh. Stosować przeliczniki z wbudowaną własną baterią zasilającą o trwałości nie mniejszej niż 5 lat.

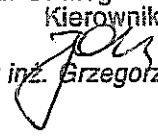
Pomiar ilości ciepła w węźle cieplnym winien być uzupełniony wodomierzem na doprowadzeniu wody zimnej do wymiennika c.c.w. i na uzupełnieniu z powrotu m.s.c., strony wtórnej wymiennika c.o. Wodomierz na uzupełnieniu powinien być wyposażony w impulsator umożliwiający podłączenie i odczyt przy pomocy przelicznika ciepłomierza.

#### **I. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania**

- I.1. Instalacja winna być zaprojektowana zgodnie z Wytocznymi Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania - opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie.
- I.2. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14.12.94r (tekst jednolity Dz.U.99.15.140), jeżeli zapotrzebowanie na ciepło lub sposób użytkowania poszczególnych części budynku są wyraźnie zróżnicowane, instalacja centralnego ogrzewania powinna być odpowiednio podzielona na niezależne obiegi.
- I.3. Nie stosować grzejników aluminiowych i miedziano-aluminiowych.

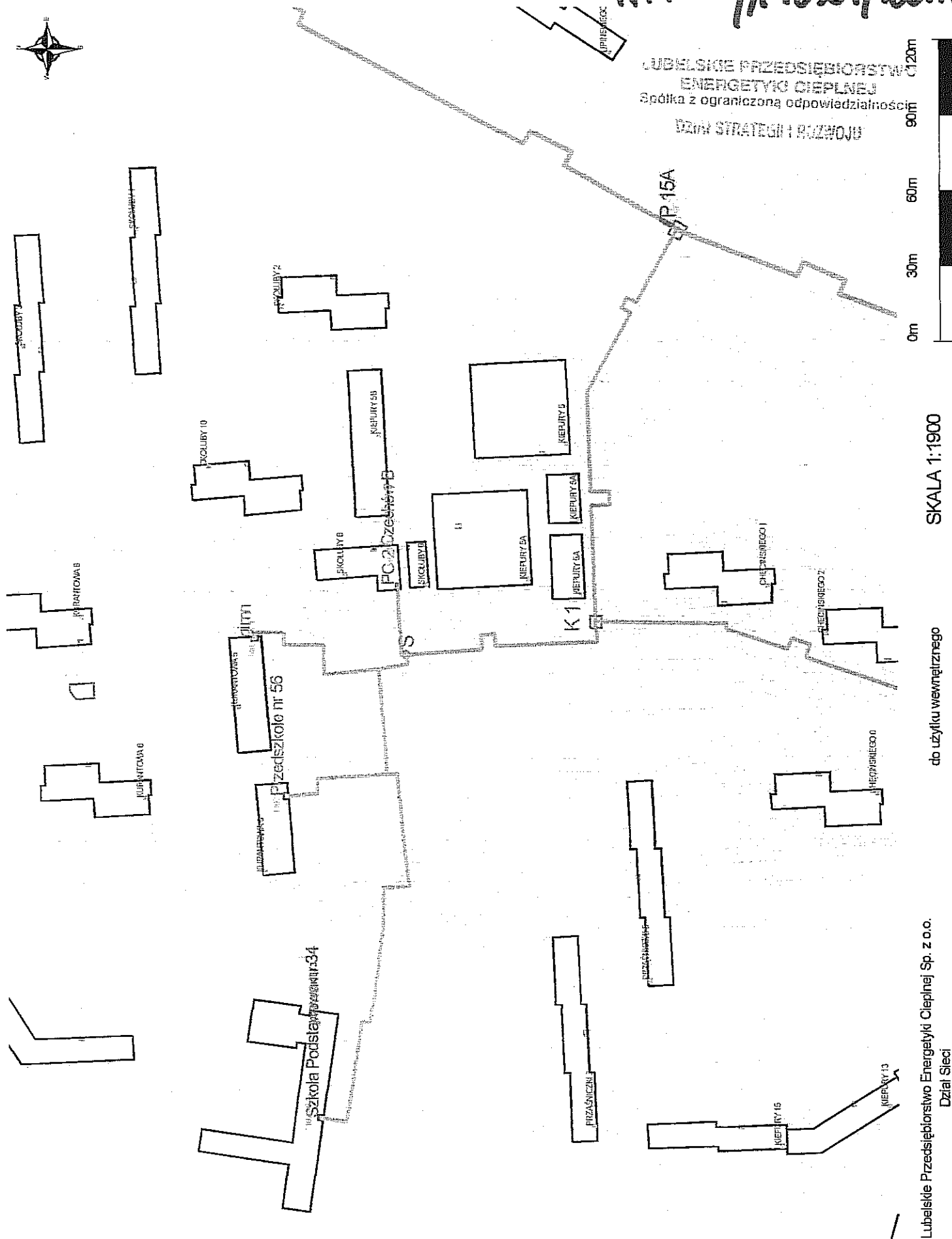
#### **J. Wymogi formalne i inne uwagi**

- J.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- J.2. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- J.3. Do uzgodnienia przedłożyć komplet dokumentacji: węzła cieplnego z AKPiA oraz instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania. Projekty przedkładane do uzgodnienia powinny posiadać komplet obliczeń cieplnych i hydraulicznych.
- J.4. Przebudowa węzła winna być dokonana poza sezonem grzewczym, w sposób powodujący jak najmniejsze zakłócenia w dostawie ciepła. LPEC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej.
- J.5. W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od  $Q_t$  (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.
- J.6. Warunki modernizacji ważne są dwa lata od daty ich określenia.

Dział Strategii i Rozwoju  
Kierownik  
  
mgr inż. Grzegorz Oleksy

Otrzymują:  
1 x Adresat  
1 x NR-4, a/a

WM-80 / 14024 / 2010



Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Sp. z o.o.  
Dział Sieci

do użytku wewnętrznego

SKALA 1:1900

Data: 07.12.2010  
 Nr.: 156/10  
 Pozycja:  
 Klient:  
 Projekt:  
 Twój numer:

Telefon:  
 Fax:

Arkusz danych

APV  
 LUTOWANY WYMIENNIK CIEPŁA

Version 4.26

Type 1 x OMC35/50 AE-28 Art.No. TT127620

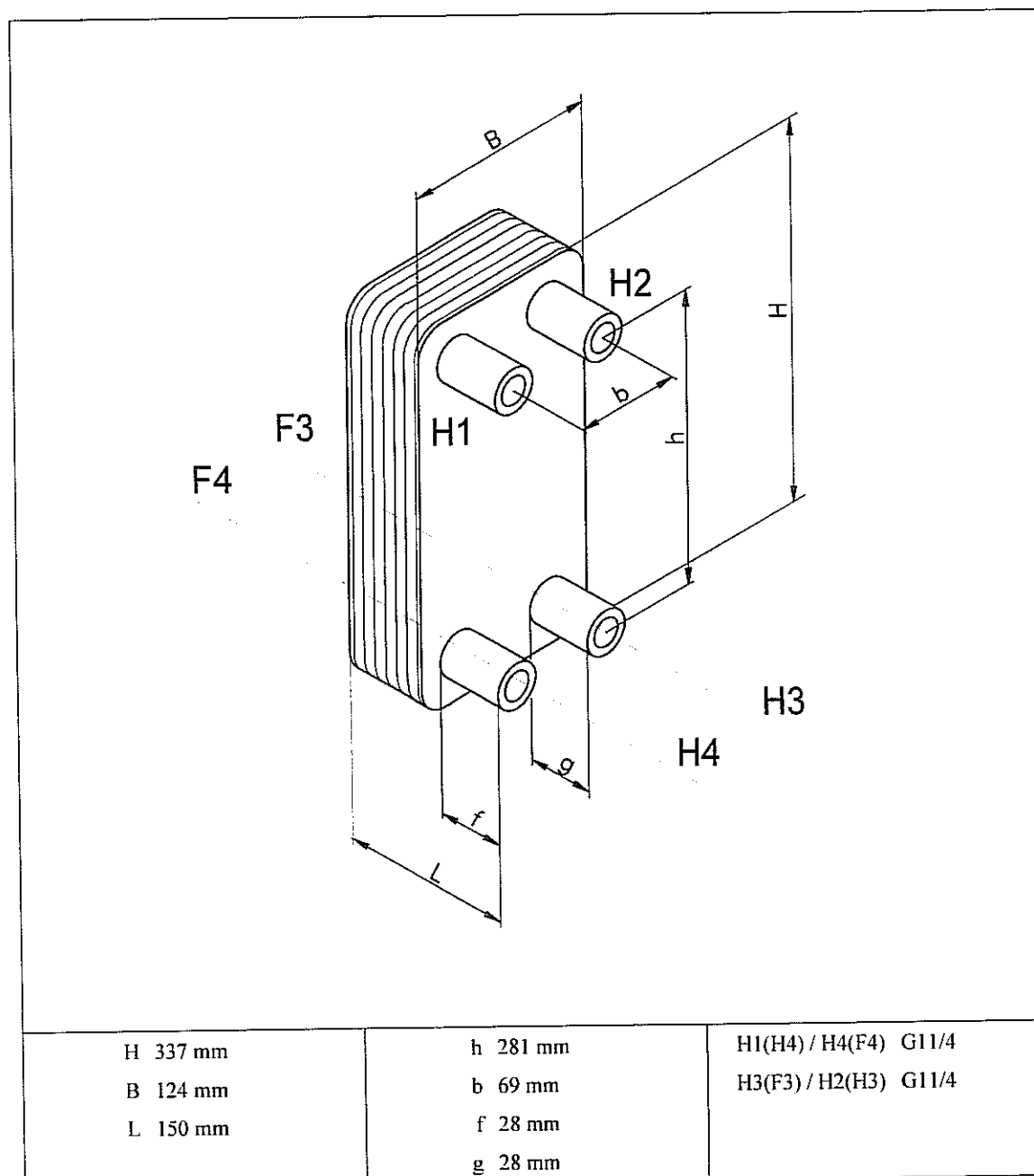
Moc	kW	175,00		
Medium		woda		woda
		Wlot	Wylot	Wlot
		H1(H4)	H4(F4)	H3(F3)
Pozycje przyłączy				H2(H3)
Przepływ masowy	kg/h	2301,79		7521,49
Przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	2,40		7,69
Temperatura	°C	130,00	65,00	60,00
				80,00
Ciepło właściwe czynnika	kJ/kg·K	4,21		4,19
Gęstość czynnika	kg/m <sup>3</sup>	960,76		978,15
Przewodność cieplna	W/m·K	0,68		0,66
Lepkość dynamiczna	cP	0,29		0,40
Różnica temp. (log.)	K		19,54	
Fouling-factor [10E-4]	m <sup>2</sup> ·K/W	0,00		0,00
Powierzchnia wymiany ciepła	m <sup>2</sup>		1,68	
Przewymiarowanie	%		31,99	
Liczba kanałów		1x24		1x25
Spadek ciśnienia	kPa	2,85		13,76
Liczba płyt (całkowita)			50	
Rozmiar przyłączy		G11/4		G11/4
			1	
			1	
Materiał płyt			1.4401 / AISI 316	
Lutowane			copper	
Waga pustego wymiennika	kg		8,10	
Ciśn.obliczeniowe / Ciśn. próby	bar	30/45		30/45
Temperatura min./max.	°C		-50/195	

6000 Kolding, Denmark



APV  
LUTOWANY WYMIENNIK CIEPŁA

OMC35





<b>Duty:</b>			
Company:			
Project:		Item No:	
PHE Type:	U2	Engineer:	RF
Quotation No:		Date:	2010.Apr.21 10.30

Parametry Pracy		Hot	Cold
Rodzaj czynnika		WATER	WATER
Przepływ masowy	Kg/s	0,52	0,35
Przepływ objętościowy	l/s	0,53	0,35
Temperatura na dolocie	°C	65,0	10,0
Temperatura na wylocie	°C	35,0	55,0
Obliczony spadek ciśnienia na wymienniku	kPa	6	3
Nominalna moc cieplna	kW	65,00	
Wsp. wymiany ciepła w czasie pracy wym.	W/°C m <sup>2</sup>	3524,3	
Wsp. wymiany ciepła wymiennika czystego	W/°C m <sup>2</sup>	4235,9	
% różnica wsp. wymiany ciepła		20,2%	
Objętość kanałów wymiennika	l	0,8	0,8

Właściwości fizyczne czynników		Hot	Cold
Gęstość	kg/(m <sup>3</sup> )	988,0	994,9
Ciepło właściwe czynnika	kJ/kg °C	4,177	4,178
Przewodność cieplna	W/m °C	0,641	0,618
Łepkość dynamiczna na dolocie	mPa s	0,43	1,31
Łepkość dynamiczna na wylocie	mPa s	0,72	0,50

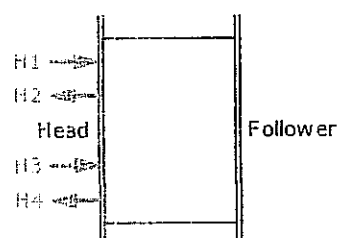
Plate Heat Exchanger Specifications				
Typ wymiennika	U2			
Typ ramy/ rodzaju	M-16/4. Painted, max. 69 plates			
Wymiary ramy (H*W*L)	mm	280x130x190		
Całkowita ilość płyt		65		
Powierzchnia wymiany ciepła	m <sup>2</sup>	1,13		
Ilość kanałów -str. Grzejna		1*32		
Ilość kanałów -str. Ogrzewana		1*32		
Materiał płyt		0.4 mm SS AISI 316		
Materiał uszczeliek		EPDM per.		
Przylacza str. Grzejna wlot	H1	R 3/4 Thread (Outside) SS 304 ISO 7/1		
Przylacza str. Grzejna Wylot	H4	R 3/4 Thread (Outside) SS 304 ISO 7/1		
Przylacza str. Ogrzewana wlot	H3	R 3/4 Thread (Outside) SS 304 ISO 7/1		
Przylacza str. Ogrzewana Wylot	H2	R 3/4 Thread (Outside) SS 304 ISO 7/1		
Projektowano według standardu		PED Article 3 sec. 3		
Certyfikaty				
Temperatura robocza	°C	Max.	150	Min. 0
Ciśnienie robocze	kPa	1600		
Ciśnienie próbne	kPa	Balanced	2080	Differential 1920
Masa wymiennika	kg	Flooded	12	Empty 11
Przybliżona masa do transportu/ objętość		No Packing	kg	m <sup>3</sup>

## Accessories

Manual in English (2) Cover Letter in English (1); Name plate in English (1); installation and PA drawing(s) (2); APV std blue (RAL 5010) (1); APV std. paint (0978-6) (1)

## Remarks

U165R





Nazwa projektu:

Data: 2010-12-11 Opracował:

Numer projektu:

Uwaga:

### Dane instalacji grzewczej

Źródło ciepła		Moc [w kW]	zawartość wody [w lit.]	Rura wzbiorcza	
Nr.	Typ			l ≤ 10 m	10 < l ≤ 30m
1	Wymiennik ciepła / tprim=180 °C	175	105		
2					
3					
4					
5					
6					
Suma:		175	105	DN 20	DN 20

Temp. zasilania	tv	80,0 °C
Temperatura powrotu	tr	60,0 °C
Rozszerzanie	n	2,9 %
Ochrona przed zamarzaniem		0,0 %
Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.)		85,0 °C
Ciśn. statyczne	pst	1,1 bar
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	1,3 bar
Ciśnienie otwarcia zaw. bezp.	psv	4,0 bar
Ciśnienie instalacji	pe	3,5 bar
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.		0,0 bar
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max		0,0 bar
Wymagania dla funkcji: Stabilizacja ciśnienia / automatyczne uzupełnianie / Centralne automatyczne odgazowanie		
Ciśnienie wody uzupełniającej	pn	5,0 bar
max. średnica zbiornika		2.000 mm
max. wys. ustawienia		8.000 mm

Rodzaj powierzchni gr	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Radiatory	0	0
2. Grzejnik płytowy	175	1.332
3. Konwektory	0	0
4. Wentylacja	0	0
5. Ogrzewanie	0	0
Przewody grzewcze		0
Pojemność - inne (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		1.332
Źródło ciepła - pojemności Vk		105
Pojemność całkowita instalacji Va		1.437

Pojemność po rozszerzeniu	Ve	41 Litrów	
zawartość wstępna wody	Dobrany zasób wod.	0,5 % lub	7 Litrów
DIN 4807: mind. 0,5% oder 3 Liter			
Faktyczny zasób wody		2,1 % lub	31 Litrów

Wart. przybliżone (Messpunkt MAG)

max temp. układu. w °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Ciśnienie w bar	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,2				

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy dane układu odpowiadają zasadom doboru.





Numer projektu:

Nazwa projektu:

<b>Zabezpieczenie źródła ciepła 1</b>
---------------------------------------

Pozycja	Nr artykułu	ilość	Tekst
4		1	Artykuł/typ : Ari, Leser Śred. znamionowa wejścia : DN 20/PN 16 Śred. znamionowa wyjścia : DN 32/PN 16 Wymagana moc wydmuchowa : 175 kW Ciś. otwarcia zaw. bezp. : 4,0 bar O B C Y P R O D U K T

Produkty bez indeksów nie są objęte programem produkcji Reflex.

## 96281019 MAGNA 40-100 F 50 Hz

### Dane wejściowe

#### Wybierz Zastosowanie

Tryb widoku

Nie

Ciepłownictwo

#### Wybierz Obszar Zastosowania

Budownictwo  
 uLlytecznoL.ci  
 publicznej

#### Wybierz rodzaj instalacji

Dystrybucja  
 GLAlwna pompa  
 obiegowa

### Dane do doboru

WydajnoL.ć (Q) 6.9 m3/h  
 Wys. podnoszenia (H) 4.1 m  
 Temperatura cieczy podczas pracy 60 °C  
 Max. temperatura cieczy 80 °C  
 Max. ciL.nienie pracy 10 bar  
 Min. ciL.nienie wlotowe 1.5 bar

### Tryb pracy

StaL.a rAILLnica  
 ciL.nienia  
 IP20  
 105 %

### StopieL. ochrony

CzęstotliwoL.ć maksymalna

### Edytuj profil obciążenia

Sezon grzewczy 285 days  
 Profil obciążenia Profil standardowy  
 Redukcja nocna Nie  
 WydajnoL.ć Q1 100.0 %  
 WydajnoL.ć Q2 75.0 %  
 WydajnoL.ć Q3 50.0 %  
 WydajnoL.ć Q4 25.0 %  
 WydajnoL.ć Q1 6.9 m3/h  
 WydajnoL.ć Q2 5.2 m3/h  
 WydajnoL.ć Q3 3.5 m3/h  
 WydajnoL.ć Q4 1.7 m3/h  
 Czas T1 410 h/a  
 Czas T2 1026 h/a  
 Czas T3 2394 h/a  
 Czas T4 3010 h/a  
 Czas T5 0 h/a

### Konfiguracja

Pojedyncza

### Konstrukcja pompy

Inline z mokrym wirnikiem silnika Tak  
 Wielostopniowa in-line Nie  
 Jednostopniowa inline Nie  
 Znormalizowana z wlotem osiowym Nie  
 Monoblokowa z wlotem osiowym Nie  
 Pozioma monoblokowa wielostopniowa z wlotem osiowym Nie  
 Pozioma z korpusem dzielonym Nie

### Warunki pracy

CzęstotliwoL.ć 50 Hz  
 Faza 1 or 3  
 Min. granica mocy dla rozruchu 5.5 kW  
 gwiazda/trójkąt  
 Napięcie 1 x 230 lub 3 x 400 V

### Wynik doboru

Typ MAGNA 40-100 F

Ilość 1

Silniki

Wydajność 6.9 m3/h ( max. +7%)

Wysokość 4.1 m ( max. +14%)

Min. ciśnienie wlotowe 0.44 bar ( 80 °C, w stosunku do ciśnienia atmosferycznego)

Moc P1 0.15 kW

Eta pompa+silnik 50.6 % =Eta pompy\*Eta silnika

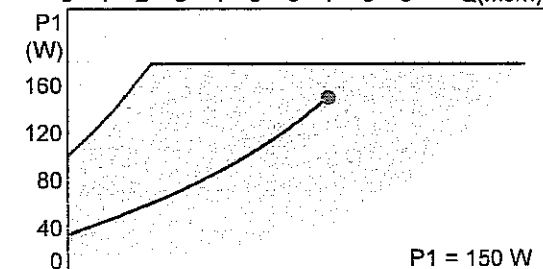
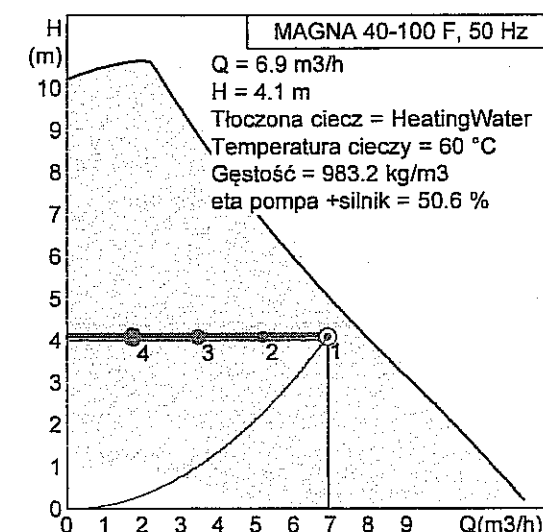
Eta całkowita 50.6 % =Eta w pkt pracy

Zużycie energii 524 kWh/Rok

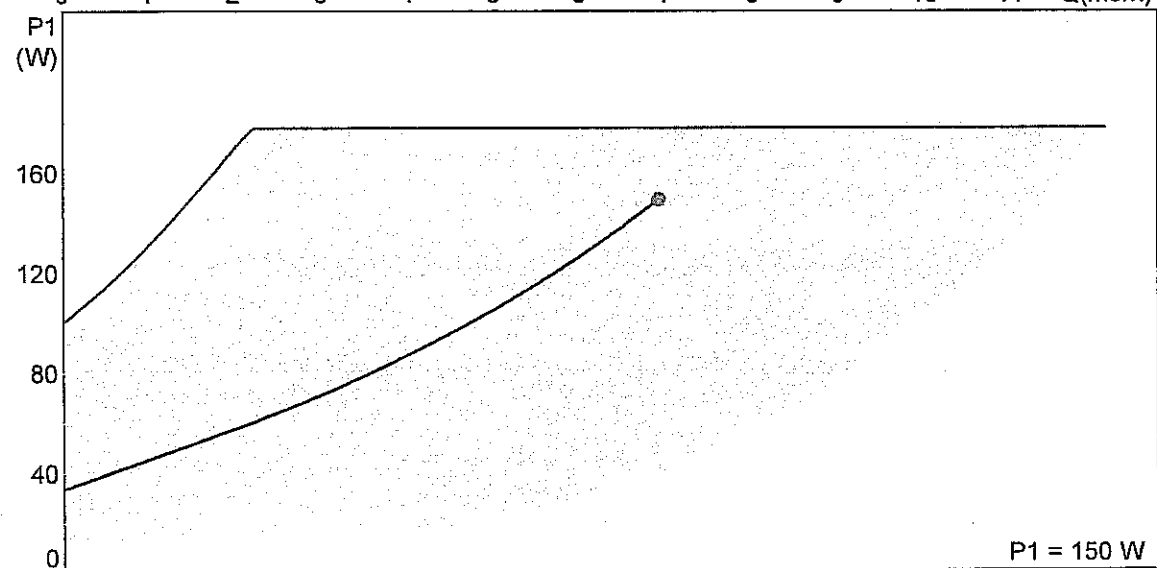
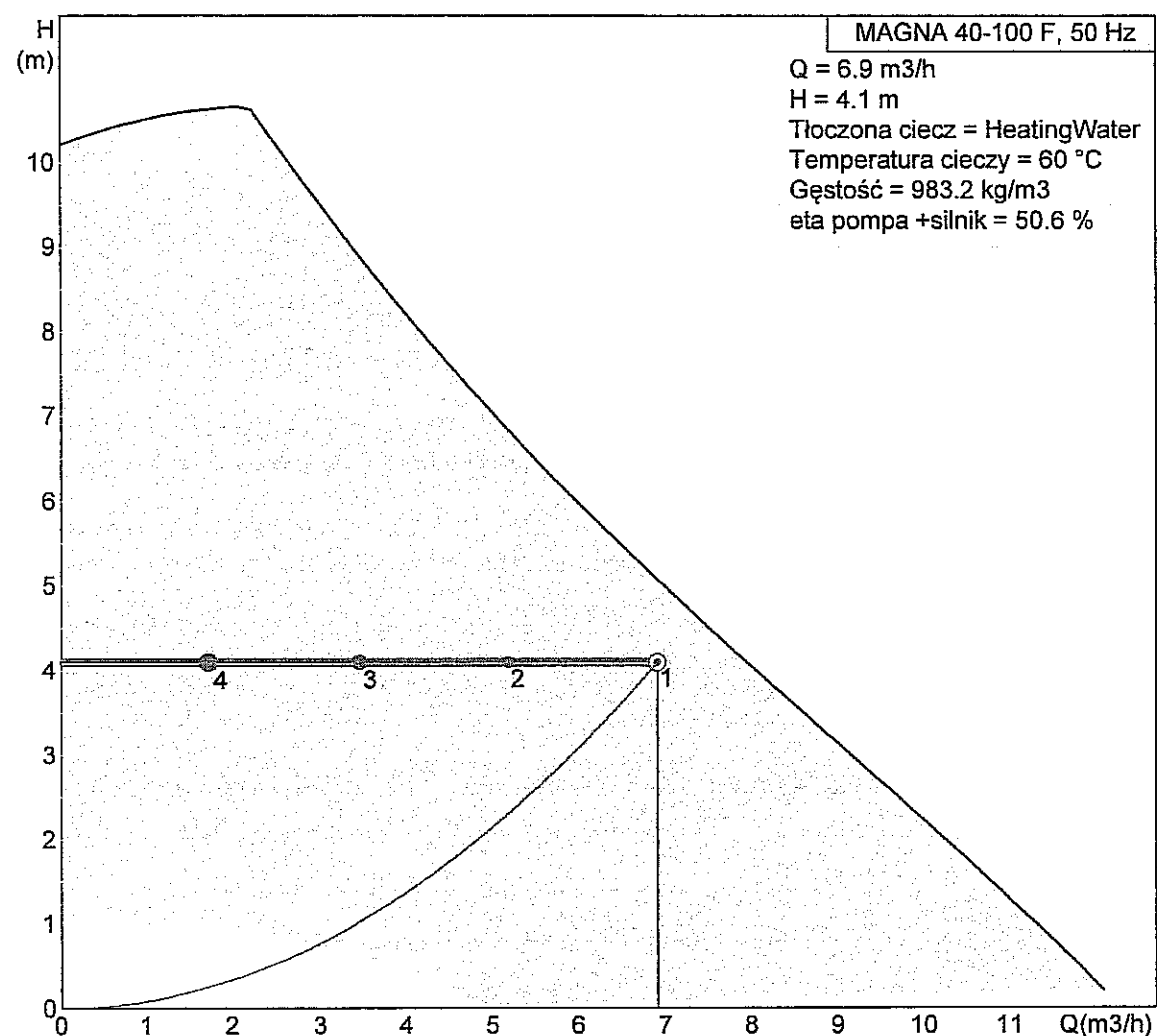
Emisja CO2 299 kg/Rok

Cena Na ??yczenie

Koszty całkowite (1) /15Lata



## 96281019 MAGNA 40-100 F 50 Hz



## 96913085 UPS 25-60 N 180 50 Hz

### Dane wejściowe

#### Wybierz Zastosowanie

Tryb widoku

Nie  
 Ciepłownictwo

#### Wybierz Obszar Zastosowania

Budownictwo  
 uLlytecznoL.ci  
 publicznej

#### Wybierz rodzaj instalacji

Ciepł.a woda  
 uLlytkowa  
 Cyrkulacja ciepł.ej  
 wody uLlytkowej

### Dane do doboru

WydajnoL.ć (Q) 0.24 m3/h  
 Wys. podnoszenia (H) 5.3 m  
 Temperatura cieczy podczas pracy 50 °C  
 Max. temperatura cieczy 55 °C  
 Max. ciL.nienie pracy 10 bar

### Tryb pracy

Nieregulowana

### Edytuj profil obciążenia

Sezon grzewczy 285 days  
 Profil obciążenia Profil standardowy  
 Redukcja nocna Nie  
 WydajnoL.ć Q1 100.0 %  
 WydajnoL.ć Q2 80.0 %  
 WydajnoL.ć Q3 60.0 %  
 WydajnoL.ć Q1 0.2 m3/h  
 WydajnoL.ć Q2 0.2 m3/h  
 WydajnoL.ć Q3 0.1 m3/h  
 Czas T1 2280 h/a  
 Czas T2 2280 h/a  
 Czas T3 2280 h/a  
 Czas T4 0 h/a  
 Czas T5 0 h/a

### Konstrukcja pompy

Inline z mokrym wirnikiem silnika Tak  
 Wielostopniowa in-line Nie  
 Jednostopniowa in-line Nie  
 Znormalizowana z wlotem osiowym Nie  
 Monoblokowa z wlotem osiowym Nie  
 Pozioma monoblokowa wielostopniowa z wlotem osiowym Nie  
 Pozioma z korpusem dzielonym Nie

### Warunki pracy

CzęstotliwoL.ć 50 Hz  
 Faza 1 or 3  
 Min. granica mocy dla rozruchu 5.5 kW  
 gwiazda/trAljkął  
 Napięcie 1 x 230 lub 3 x 400 V  
 Temperatura otoczenia 20 °C

### Ustawienia listy doboru

Max. liczba pomp wg grupy produktu 2  
 Max. liczba wyników 8  
 Kryterium oceny Cena i koszty energii

### Wynik doboru

Typ UPS 25-60 N 180

Ilość 1

Wydajność 0.243 m3/h (+1%)

Wysokość 5.43 m (+2%)

Moc P1 0.055 kW

Moc P2 0.036 kW

Eta pompy 9.9 %

Eta silnika 65.0 %

Eta pompa+silnik 6.5 % =Eta pompy\*Eta silnika

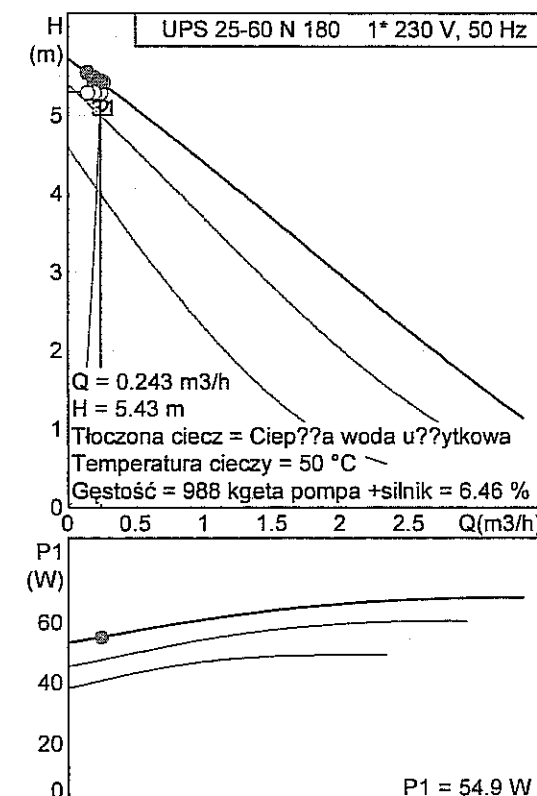
Eta całkowita 6.5 % =Eta w pkt pracy

Zużycie energii 373 kWh/Rok

Emisja CO2 213 kg/Rok

Cena Na ??yczenie

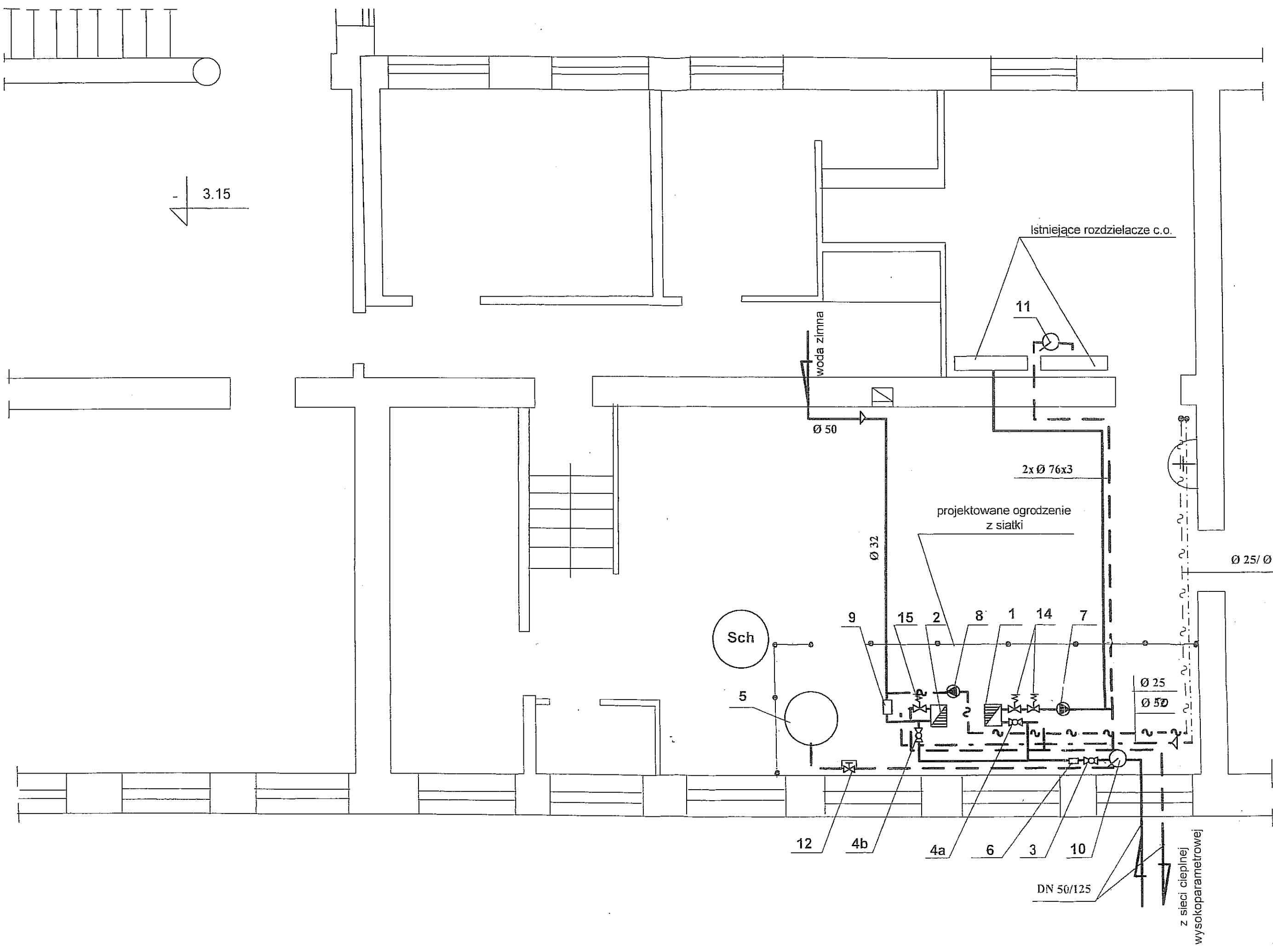
Koszty całkowite (2) /15Lata



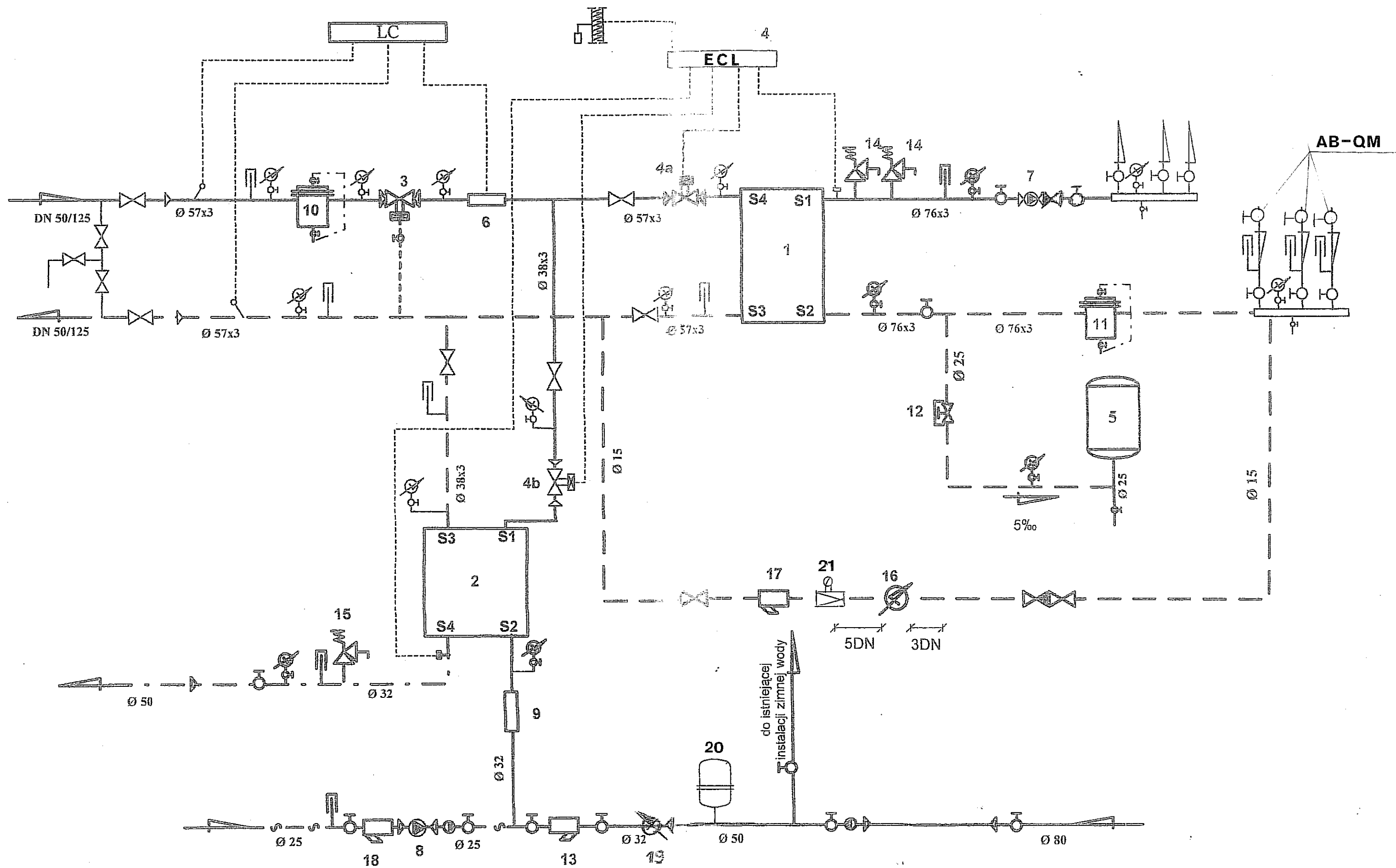




- 3.15



Nazwa	Adres	Skala	Nr rys.
Rzut węzła ciepłego	ul. Kosmowskiej 3	1:50	2
Opis			



Nazwa:	Adres:
Schemat węzła ciepłego	ul. Kosmowskiej 3
Opracował:	Nr rys.: <b>3</b>