

Rodzaj opracowania:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

Investycja: REMONT WĘZŁA CIEPŁNEGO W BUDYNKU SZKOŁY  
PODSTAWOWEJ NR 4 W LUBLINIE PRZY UL.  
HIACYNTOWEJ 69

Branża: sanitarna

Investor: Gmina Lublin

Adres : Plac Łokietka I Lublin

Projektant: mgr inż. Jolanta Kędzierska  
Upr. nr 2734/Lb/98, 1535/Lb/91  
inż. Jolanta Kędzierska  
mgr inż. Jolanta Kędzierska  
Upr. nr 2734/Lb/98, 1535/Lb/91  
do projektowania, kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
przewodzących i rozpraszających energię elektryczną,  
wentylacyjnych i gazowych

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

Lublin 2013r.

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami), niniejszym oświadczam że:

Projekt techniczny budowlano-wykonawczy remontu instalacji centralnego ogrzewania i wymiennikowmi ciepła dla Szkoły Podstawowej Nr 4 w Lublinie przy ul. Hiacyntowej 69

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

**Projektant:**  
mgr inż. Jolanta Kędzierska

mgr inż. Jolanta Kędzierska  
upr. bud. nr ewid. 264/LB/99  
dot. projektowania i nadzoru robót  
budowlanych oraz nadzoru  
inwestycyjnego w zakresie  
instalacji i urządzeń  
wzrostających i ciepłych,  
wentylacyjnych i gazowych

**Sprawdzający:**  
inż. Hanna Gwiazda

inż. Hanna Gwiazda  
Up. Nr 466/LB/77, 1709/LB/82  
§4 ust. 2 §7 i §13 ust.1 p.4

## SPIS TREŚCI

### OPIS TECHNICZNY

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

### OBLICZENIA WĘZŁA

1. Obliczenia wymiennikowi	8
1.1. Założenia do obliczeń	8
1.2. Dobór średnicy przyłączy zasilającego węzeł	8
1.3. Dobór wymiennika c.o.	8
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/	10
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 wzbiorczego do inst. c.w.	12
1.13. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o.	12
1.14. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.w.	13
2. Zestawienie materiałów	14

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Sytuacja
2. Schemat węzła
3. Rzut węzła

**Opis techniczny**  
do projektu budowlanego remontu wymiennikowni  
w Szkole Podstawowej Nr 4  
przy ulicy Hiacyntowej 69 w Lublinie.

**1. Podstawa opracowania**

- umowa
- PT wymiennikowni co i cw - LPFC
- 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 4 zlokalizowane jest przy ulicy Hiacyntowej 69 w Lublinie. Istniejący budynek szkoły został wybudowany w latach 70-tych. Początkowo zasilany był z własnej kotłowni, następnie podłączony był poprzez wymiennikownię pracującą dla potrzeb c.o. i c.w. do miejskiej sieci ciepłej. Na początku lat 90-tych wymiennikownię zmodernizowano zastępując wymienniki WCO wymiennikami JAD, pompy PJM pompami trójbiegowymi Grundfos i Leszno itp.

**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.  
c.w. max.  
wentylacja kuchni  
- 211 420 W  
- 70 000 W  
- 72 000 W

Razem - 353 420 W

Dla potrzeb c.o. zaprojektowano płytowy, lutowany wymiennik ciepła OMC35/60 AE-28 lub równoważny wg tabeli Wymiennik transformuje wodę grzejącą o parametrach 130/65°C na parametry instalacji 80/60°C. Dla potrzeb c.w. zaprojektowano płytowy, skręcany wymiennik ciepła UI65R/ U2 lub równoważny wg tabeli.

Doboru wymiennika c.w. dokonano zgodnie z warunkami LPBC tj. dla parametrów letnich 65/35°C. Dla wymuszenia przepływu w instalacji c.o. zaprojektowano elektroniczną pompę obiegową Magna 40-120F lub równoważną wg tabeli, a w przewodzie cyrkulacyjnym c.w. pompę UPS 25-80 N180 lub równoważną wg tabeli.

Sterowanie odbywać się będzie za pomocą regulatora ECL Comfort 310 z aplikacją A266 lub równoważny wg tabeli. Regulacja temperatury instalacji centralnego ogrzewania zaworem VB2 z siłownikiem AMV 20 lub równoważne wg tabeli, w funkcji temperatury zewnętrznej. Temperatura zewnętrzna mierzona czujnikiem ESM-T 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 lub równoważne wg tabeli. Temperatura wody w instalacji c.w.u. mierzona będzie czujnikiem zanurzeniowym ESMU100.

Układ grzewczy zabezpieczony jest zgodnie z normą PN-B-02414 naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa. Należy zamontować naczynie przeponowe N 250 lub równoważne wg tabeli. Dwa zawory bezpieczeństwa na wyjściu z wymiennika c.o., membranowe 1915 d=25mm, do=20 mm, ciśnienie otwarcia 3 bar lub równoważne wg tabeli. Układ ciepłej wody użytkowej zabezpieczony jest naczyniem DE8 lub równoważne wg tabeli. Zawór bezpieczeństwa na przewodzie zimnej wody 2115 d=20mm, do=14mm, ciśnienie otwarcia 8 bar lub równoważne wg tabeli.

5. Aparatura kontrolno-pomiarowa

5.1 Pomiar ilości energii cieplnej

Ilość energii cieplnej oraz przepływ mierzone są przy pomocy ciepłomierza Multical 601 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Ultraflow ,  
 $Q_n=6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $d=25\text{mm}$

## 5.2 Regulacja przepływu

Stała różnica ciśnienia na wejściu do węzła będzie utrzymywana przez regulator ciśnienia 45-2 DN 20 zamontowany na zasilaniu.  $K_v = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ . 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 310 z aplikacją A266  
- zawór reg. VB2  $d=20\text{mm}$ ,  $k_v=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  z napędem AMV 33 dla c.w.  
- zawór reg. VB2  $d=20\text{mm}$ ,  $k_v=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$  z napędem AMV 20 dla c.o.  
- czujnik temp. zewn. ESMT  
- czujnik temp. zanurzeniowy ESMU100 – 2 szt.  
- obudowa naszczenna sterownika  
Układ będzie sterować :  
- pompą c.o.  
- napędem zaworu regulacyjnego w inst. c.o.  
- napędem zaworu regulacyjnego w inst. c.w.

## 6. Pomiar ciśnienia i temperatury

Temperatura czynnika grzejącego będzie mierzona za pomocą termometrów technicznych, 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. Napielnianie 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 kohn., wodomierz JS 1.5, zawór do napełniania instalacji 2128 d=15mm oraz zawory odcinające.

## **8. Towarzystwujące 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. Pomieędzy stopą, a stropem lub ścianą umieścić przekładki gumowe z EPDM 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 wymiennikowi z m.s.c. w dotychczasowym miejscu. Rurociągi wysokich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych, walcowanych na gorąco, bez szwu wg PN-80/H-74219 DN 65 – Dz 76x3,6mm łączonych przez spawanie. Wykonanie zafazowań 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 śłupy, podciągi konstrukcyjne, nadproża i belki stropowe.

Wszystkie połączenia armatury i urządzeń w obrębie wysokoparametrowej części wymiennikowni wykonać jako kohnierzowe, a po stronie niskich parametrów jako gwintowane i kohnierzowe. Armatura odcinająca kulowa kohnierzowa, na ciśnienie 1,6 MPa - wysokie parametry i 1,0 MPa - niskie parametry. Odpowietrzenia i odwodnienia wykonać wg BN-72/8973-07/08.

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

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 Al grub. 30 - 50 mm. Izolację wykonać zgodnie z PN-B-02421: 2000.

Na izolacji wykonać oznaczenia w kolorach wg PN-70/N-01270.

## 11. Próby i odbiory

Po zmontowaniu należy przepłukać instalację mieszającą wody i sprężonego powietrza, a następnie napęlnić wodą z sieci miejskiej i poddać próbę szczelności na ciśn. 0,9 MPa po stronie niskich parametrów. Po stronie wody sieciowej ciśnienie próbne wynosi 2,4 MPa. Próbe ciśnieniową wykonać w obecności przedstawiciela dostawcy energii cieplnej.

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

## 12. Uwagi końcowe

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych /Dz.U.04.92.881/ wszystkie materiały muszą być oznakowane znakiem CE lub posiadać aprobaty techniczne lub zatwierdzone w inny sposób przewidziany ustawą. Wszelkie materiały muszą być zastosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Zastosowanie innych materiałów i urządzeń możliwe jest pod warunkiem, że zamienniki posiadają nie gorsze parametry jakościowe, cieplne, wytrzymałościowe, eksploatacyjne oraz nie mogą obniżyć warunków gwarancyjnych producenta.

Wszystkie urządzenia muszą ściśle odpowiadać parametrom technicznym zawartym w opisie oraz załącznikach, a ewentualne zmiany winny być poprzedzone ponownymi obliczeniami wykonanymi przez autora projektu. Nieautoryzowane zmiany mogą powodować m.in. zmniejszenie wydajności, większe zużycie energii, niewłaściwe sterowanie lub zabezpieczenie układów Zastosowanie zamiennych urządzeń i armatury powoduje nie tylko konieczność wykonania nowego projektu, ale i ponownego jego uzgodnienie.

Urządzenia dobrano w oparciu o programy i katalogi producentów: wymienniki-APV, pompy-Grundfos, pomiar zużycia energii-Kamstrup, zabezpieczenia-Reflex i SYR, automatyka – Danfoss, Samson.

Wszelkie zastosowane urządzenia winny posiadać autoryzowany serwis gwarancyjny zlokalizowany na terenie kraju, najlepiej na terenie Lublina lub okolic.

Roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” cz. II. oraz normą PN-B-02423.

Wszystkie urządzenia montować zgodnie z DTR.



Zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia węzła zgodnie z PN-87/B-02151/02.  
Urządzenia ciśnieniowe wymiennikowi podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru  
Technicznego.

**1. Obliczenia wymiennikowi**

**1.1. Założenia do obliczeń**

1. Zapotrzebowanie ciepła
- Centralne ogrzewanie 211,42 kW
  - Ciepła woda max 70,00 kW
  - Wentylacja 72,00 kW
  - Łącznie 353,42 kW
2. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach
- Centralne ogrzewanie 2 100 mmH2O
3. Temperatura wody sieciowej
- Zima 130/65oC
  - Lato 70/35oC
  - Do doboru wymiennika c.w. 65/35oC
5. Temperatura wody instalacji c.o. 80/60oC
6. Ciśnienie dyspozycyjne w komorze K5/10
- Zima 252,4-217,3= 35,1 m ~ 3,51 bar
  - Lato 254,9-234,2= 20,7 m ~ 2,70 bar

**1.2. Dobór średnicy przyłącza zasilającego węzeł**

Dane pracy węzła w warunkach obliczeniowych:

- Przepływ sieciowy c.o.,went. i c.w.  $G_{s.co,cw}=4,68 \text{ m}^3/\text{h}$

Pozostawia się istniejące przewody stalowe bez szwu DN80. Straty cieśn.. w sieci od komory do węzła szkoły 1,6m ~ 0,16 bar

**1.3. Dobór wymiennika c.o.**

Dla parametrów jak wyżej dobrano wymiennik lutowany OMC35/60 AE-28 /arkusz doboru w załączeniu/.

Dane pracy wymiennika dla warunków obliczeniowych:

- Straty na wymienniku po stronie sieciowej 3,49 kPa
- Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej 17,08 kPa

#### 1.4. Dobór wymiennika c.w.

Dla parametrów jak wyżej dobrano wymiennik skrzecany U165R/U2 /arkusz doboru w załączeniu/.

Dane pracy wymiennika dla warunków obliczeniowych:

- Straty na wymienniku po stronie sieciowej 7,0 kPa
- Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej 3,0 kPa

#### 1.5. Dobór licznika ciepła

- przepływ sieciowy – zima  $G_s = 4,68 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dobrano ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultraflow o przepustowości  $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i średnicy 25mm oraz licznik ciepła Multical 601 zasilany baterią litową z kompletem czujek /przetwornik zamontowany na zasileniu/.
- Straty na liczniku ciepła – zima 0,06 bar
  - Strata na liczniku ciepła – lato 0,015 bar

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

- Przepływ sieciowy
  - Straty na wymienniku c.o.
  - Straty ciśn. na orurowaniu węża
  - Całkowita strata ciśnienia
- $\Delta H_{100} = 2,3 \times H_{co}$
- $G_{s.c.o.} = 2,80 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H_1 = 3,49 \text{ kPa}$   
 $H_2 = 5,00 \text{ kPa}$   
 $H_{co} = 8,49 \text{ kPa}$   
 $19,53 \text{ kPa}$

$$K_v = \frac{\sqrt{\Delta H_{100}}}{10 \times G_{s.c.o.}} = 6,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny VB2 DN=25mm,  $K_v=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem AMV20.

$$R_{z.c.o.} = \left( \frac{G_{s.c.o.}}{K_{vc.o.}} \right)^2 \times 100 = 7,84 \text{ kPa}$$

Rzeczywista strata ciśn. na zaworze  $H_{z.c.o.}$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.

$$v = \frac{4 \times G_{sco}}{3600 \times \pi \times d^2} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

- Przepływ sieciowy – lato  $G_{s.c.w.l.} = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ sieciowy – zima  $G_{s.c.w.z.} = 0,92 \text{ m}^3/\text{h}$

- Całkowita strata ciśn./wym+rur./  $\Delta H_{100} = 2,3 \times \Delta H = 11,0 \text{ kPa}$
- $\Delta H_{100} = 25,3 \text{ kPa}$

$$K_v = \frac{\sqrt{\Delta H_{100}}}{10 \times G_{s.c.w.l.}} = 3,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny VB2 DN=20mm,  $K_v=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  z napędem AMV 33 /ze sprężyną powrotną/

Strata ciśn. na zaworze – lato  $H_{z.c.w.l.} = \left( \frac{K_{vc.w.}}{G_{s.c.w.l.}} \right)^2 \times 100 = 18,49 \text{ kPa}$

Strata ciśn. na zaworze – zima  $H_{z.c.w.z.} = \left( \frac{K_{vc.w.}}{G_{s.c.w.z.}} \right)^2 \times 100 = 5,29 \text{ kPa}$

### 1.8. Dobór regulatora różnicy ciśnień

$$G_{s-co+cw+wm.l.} = 4,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Straty na wymienniku po str. sieciowej  $H_1 = 3,49 \text{ kPa}$
- Straty ciśn. na liczniku ciepła  $H_2 = 6,00 \text{ kPa}$
- Straty ciśn. na filtrzoodmul.  $H_3 = 1,00 \text{ kPa}$
- Straty ciśn. na orurowaniu węzła  $H_4 = 5,00 \text{ kPa}$
- Straty ciśn. na zaworze regul.  $H_5 = 7,84 \text{ kPa}$
- Całkowita strata ciśn.  $\Delta H_{rc} = 1,4 \times \Sigma H = 23,33 \text{ kPa}$
- $\Delta H_{rc} = 32,66 \text{ kPa}$

$$K_v = \frac{\sqrt{\Delta H_{rc}}}{10 \times G_s} = 8,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_{s-cw} = 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

- straty na wymienniku c.w. po str. sieciowej  $H_1 = 7,00 \text{ kPa}$
- straty ciśn. na liczniku ciepła  $H_2 = 1,50 \text{ kPa}$
- straty ciśn. na filtrzoodmul.  $H_3 = 0,50 \text{ kPa}$
- straty na orurowaniu węzła  $H_4 = 2,50 \text{ kPa}$
- straty ciśn. na zaworze regul.  $H_5 = 18,49 \text{ kPa}$
- całkowita strata ciśn.  $\Delta H_{rc} = 1,4 \times \Sigma H = 29,99 \text{ kPa}$
- $\Delta H_{rc} = 41,99 \text{ kPa}$

$$K_v = \frac{10 \times G_s}{\sqrt{\Delta H_{rnc}}} = 2,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnień Samson typu 45-2  $K_v=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $DN=32 \text{ mm}$ , zakres nastaw 0,1 do 1,0 bar, nastawa 0,6 bar. LPEC nie wyraża zgody na urządzenie zamienne.

$$H_z = \left( \frac{K_v}{G_s} \right)^2 \times 100 = 14,02 \text{ kPa}$$

Rzeczyw. strata ciśn. na zaworze – lato

$$H_l = 1,89 \text{ kPa}$$

#### 1.9. Dobór pompy obiegowej c.o.

☐ Przepływ instalacyjny

☐ Ciśn. dyspoz. na rozd. c.o.

☐ Strata na wymienniku

☐ Strata na armaturze

$$H_{pc.o.} = 19,35 + 17,08 + 10,0 = 46,43 \text{ kPa} = 4,7 \text{ m}$$

Dobrano pompę elektroniczną Magna 40-120F, 230V, /dobór pompy w zafażczeniu/ lub równoważne wg tabeli.

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

• Przepływ cyrkulacyjny

• Straty inst. wewn. c.w.

• Straty na wymienniku

$$H_{p.cyrk.} = 63 \text{ kPa} = 6,3 \text{ m}$$

Dobrano pompę UPS 25-80 N180, 230V, /dobór pompy w zafażczeniu/ lub równoważne wg tabeli.

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

- Temperatura wody zasilającej  $80^\circ\text{C}$
- Wysokość statyczna instalacji 12 m
- Ciśn. otwarcia zaworu bezpiecz. 3,0 bar
- Ciśn. wstępne w naczyniu 1,4 bar

Dla powyższych danych dobrano naczynie przeponowe N 250 /dobór naczynia w zafażczeniu/ lub równoważne wg tabeli.

# 1.12. Dobór ciśnieniowego naczynia wzbiorczego do inst. c.w.

- Pojemność wymiennika c.w. 1 dm<sup>3</sup>
  - Ciśn. otwarcia zaworu bezpiecz. 8,0 bar
  - Ciśn. wstępne w naczyniu 4,0 bar
- Dla powyższych danych dobrano naczynie przeponowe DE o pojemności 8 l. na ciśnienie 10 bar lub równoważne wg tabeli.

## 1.13.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o – na pęknięcie ścianki wymiennika wg PN-B-02414:1999

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

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

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

- współczynnik
  - gęstość wody
  - ciśn. otwarcia zaworu bezp.
  - ciśn. nom. sieci cieplnej
  - zgodnie z Aprobatą Techn. AT/96-01-0054-03
  - współczynnik
- $M = 3,64 \text{ kg/s}$   
 $d_o = 33,40 \text{ mm}$   
 przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa membranowe SYR 1915 1"  $d_o = 20 \text{ mm}$ , ciśn. otwarcia 3 bar lub równoważne wg tabeli

## 1.13.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o wg DT-UC-90/KW-04

- Moc wymiennika - N
  - Ciepło parowania wody - r
  - Ciśn. p1
  - Współczynnik poprawk.  $\alpha$
  - Współczynnik poprawk.  $\alpha_c$
  - Współczynnik poprawkowy K1
  - Współczynnik poprawkowy K2
- Wymagana przepustowość:

235 kW  
 2134 kJ/kg  
 0,3MPa  
 0,53  
 0,20  
 0,54  
 1,00

$$N \quad r \quad m > 3600 \text{ ---} = 396,44 \text{ kg/h}$$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu:

$$A = \frac{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times \sqrt{(p_1 + 0,1)}}{m} = 219,03 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 A}{\pi}} = 16,70 \text{ mm}$$

przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa 1915 I",  $d_o=20\text{mm}$ , nastawa 3 bar.

Ostatecznie dobrano na podst. PN-B-02414:1999 dwa zawory bezpieczeństwa 1915 ,  $DN=25\text{mm}$ ,  $d_o = 20\text{mm}$ , nastawa 3 bar lub równoważne wg tabeli.

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

Największa moc wymiennika  
Ciepło parowania wody  
 $N = 70 \text{ kW}$   
 $r = 2109 \text{ kJ/kg}$

$$N \text{ --- } m > 3600 \times \text{---} = 119,49 \text{ kg/h}$$

$$\text{---} \times r$$

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

gdzie:

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

$$A = 48,98 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = 7,90 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 2115 z siedziskiem ze stali nierdzewnej

DN=20 mm, do=14 mm, ciśnienie otwarcia 8 bar lub równoważne wg tabeli.

2. Zestawienie materiałów

2.1. Technologia węża

I.p.	materiał	j.m.	ilość
1.	Wymiennik ciepła do c.o., lutowany, płytowy OMC35/60 AE, z izolacją termiczną	kpl	1
2.	Wymiennik ciepła do c.w. skręcany, płytowy UI65R/ U2, z izolacją	kpl	1
3.	Regulator różnicy ciśn. 45-2, Kv=12,5 m3/h, d=32mm, zakres nastaw 0,1-1,0 bar, nastawa 0,6 bar z rurką impulsową i zaworkiem odc. na rurkę impulsową	kpl	1
4.	Układ regulacyjny węża: ▪ regulator ECL Comfort 310 z aplikacją A266 ▪ obudowa nasłonna ▪ czujnik temp. zewn./ESMT/ ▪ czujnik temp. zanurz./ESMU100/ 4a) zawór reg. VB2 Dn=25 kv=10,0 4b) zawór reg. VB2 Dn=20 kv=4,0 ▪ napęd AMV 20 ▪ napęd AMV 33	kpl	1
5.	Naczynie przeponowe typ N 250, PN6	kpl	1
6.	Ciepłomierz Multical 601 z baterią litową, kompletem czujników oraz ultradzw. przetwornik przepływu Ultraflow 65, Dn=25mm, Q=6,0 m3/h	kpl	1
7.	Pompa c.o. elektroniczna Magna 40-120F, 1x230V	szt.	1
8.	Pompa cyrkul. c.w. UPS25-80 N180, 1x230V	szt.	1
9.	Magnetyzjer MI-MINI D=20mm	szt.	1



10. Filt. magnetyczny kohn.d=80mm IFM, p=1,6 bar	szt.	1
11. Filt. magnetyczny kohn.d=80mm IFM, p=1,6 bar	szt.	1
12.Złączka samoodcinająca SUR 1x1	szt.	1
13. Filt. magnet. gwint. typ IFM , d=32mm	szt.	1
14. Zawór bezpieczeństwa 1915 D=25mm, d <sub>o</sub> =20mm, 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.Filt. magnet. gwint. typ IFM, d=20mm	szt.	1
18. Filt. magnet. gwint. typ IFM , d=25 mm	szt.	1
19. Naczynie przeponowe DF8	kpl	1
20. Zawór do napełniania instalacji c.o. 2128 D=15mm	szt.	1
Zawór zwrotny międzykohn. Socla 802 d=80mm,p=1,6bar	szt.	1
Zawór zwrot. gw. d=25mm, P=1,0bar	szt.	1
Zawór zwrotny kohn. d=20 mm, P=1,6bar	szt.	1
Zawór kul. kohn. d=15mm,p=1,6 bar	szt.	10
Zawór kul. kohn.d=32mm,p=1,6 bar	szt.	2
Zawór kul. kohn.d=65mm,p=1,6 bar	szt.	2
Zawór kul. kohn.d=80mm,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=50mm,p=1,0	bar	szt.	2
Odpowietznik 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 techniczny 0-150°C		szt.	4
Termometr techniczny 0-100°C		szt.	4
Zawór antyskażeniowy EA291NF d=40		szt.	1
Rury i izolacje w węzle wg potrzeb			

## 2.2. Roboty towarzyszące

Lp	Materiał	j,m.	ilość
1.	Pompa zatapialna KP-150 z pływakiem i wyposażona w zawór zwrotny kulowy np. typ 508 d=32mm	kpl	1

Lp	Wyszczególnienie	Producent	Wymagane parametry równoważności
1	Wymiennik płytowy – centralne ogrzewanie	APV	Lutowany, Q=235 kW, 130/65°C, 80/60°C, spadek ciśn. po str. wys. parametrów do 3,5kPa, po str. niskiej do 17,08kPa
2	Wymiennik płytowy- ciepła woda użytkowa	APV	Skreany, Q=70 kW, 65/35°C, 55/10°C, spadek ciśn. po str. wys. parametrów do 7,0 kPa, po str. niskiej do 3,0 kPa
3	Regulator pogodowy, elektroniczny ECL Comfort	Danfoss	Wg warunków LPFC tylko Danfoss lub Schneider Electric/TAC/, $k_{vc.o.}=6,33 \text{ m}^3/\text{h}$ , $\Delta p_{100}=19,53 \text{ kPa}$ , $k_{vc.w.}=3,42 \text{ m}^3/\text{h}$ , $\Delta p_{100}=25,3 \text{ kPa}$
4	Regulator różnicy ciśnien typ 45-2	Samson	Wg warunków LPFC jedynie regulator Samson – brak parametrów równoważności
5	Ciepłomierz ultradźwiękowy typu Multical	Kamstrup	Wg warunków LPFC tylko Kamstrup typu Multical lub Landis&Gyr-Siemens typu Ultrahat, ultradźwiękowe dla G=4,68 m <sup>3</sup> /h
6	Pompa obiegowa c.o.	Grundfos	Zmienneopędkościowa- regulacja elektroniczna, G=9,09 m <sup>3</sup> /h, ΔH=4,70 m, 1x230-240V, przylące kominierzowe
7	Pompa cyrkulacyjna c.w.	Grundfos	Trzybiegowa pompa w wykonaniu do c.w.u. tj korpus z brązu/mosiądzu lub stal nierdzewna, 1x 230-240V, G=268 l/h, ΔH=6,3 m
8	Naczynie przeponowe do c.o.	Reflex	V=1930 dm <sup>3</sup> , temp. wody zasilającej 80°C, $H_{stat.inst.}=12\text{m}$ , ciśn. otwarcia zaworu bezp=3 bar, ciśn. wstępane w naczyniu = 1,4 bar
9	Naczynie do inst. c.w.	Reflex	Poj. wym. c.w.- 1 dm <sup>3</sup> , ciśn. otwarcia zaworu bezpiecz= 8 bar, ciśn. wstępane w naczyniu 4bar
10	Zawory bezpiecz. c.o.	SYR	Do=33,40mm, ciśn. otwarcia 3 bar
11	Zawory bezpiecz. c.w.	SYR	Do= 7,90mm, ciśn. otwarcia 8 bar
12	Zawór do napełniania instalacji c.o.	SYR	D=15-20mm
13	Magnetoodmulacze, filtry magnetyczne	Infracorr	Kominierze lub gwinty jak w PT i odpowiednie średnice
14	Zawory zwrotne międzykominierzowe Socla	Danfoss	Międzykominierzowe lub kominierzowe o odpowiednich wg PT średnicach
15	Magnetyzer MI-mini	Infracorr	G<1,4m <sup>3</sup> /h
16	Odpowietrznik automatyczny	Taco	D=15mm, nie mniejsza skuteczność odpowietrzania instalacji niż Taco
17	Zawór antyskazeńowy	Danfoss	D=32mm
18	Pompa zatapialna	Grundfos	Do brudnej wody gorącej, 1x230V

Tabela równoważności – węzeł ciepłny - SP4 ul. Hiacyntowa

Przy zastosowaniu jakichkolwiek urządzeń zamiennych – równoważnych bezwzględnie konieczne jest uzgodnienie tej wersji z LPFC sp. z o.o. w Lublinie.

Urząd Miasta Lublin

Wydział Remontów Budynków

Plac Litewski 1

20-080Lublin

Lublin 2010-11-30

WARUNKI

PRZEBUDOWY WĘZŁA CIEPLNEGO

Nr: WM-81 / 152 07 / 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 ciepłowego c.o. + c.w.u., w budynku Szkoły Podstawowej Nr 4 w Lublinie przy ul. Hiacyntowej 69.

A. Wnioskodawca:

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

B. Informacje dotyczące obiektu:

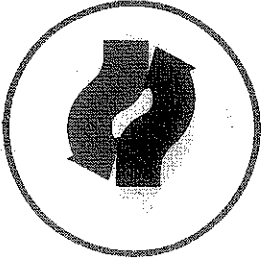
B.1. Lokalizacja obiektu: bez zmian  
B.2. Lokalizacja węzła ciepłowego: bez zmian  
B.3. Dane dotyczące obiektu: nie dotyczy  
B.4. Moc cieplna zamówiona:

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co}$	=	300 kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw\ sr}$	=	- kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw\ max}$	=	70 kW
4	wentylacja	$Q_{w}$	=	- kW
5	technologia	$Q_{tech}$	=	- kW
6	inne	$Q_i$	=	- kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\Sigma Q$	=	370 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



ZARZĄD - SEKRETARIAT  
ul. Puławska 28  
tel. 81 741 25 10  
fax 81 741 01 38  
POGOTOWIE CIEPŁE  
ul. Ceramiczna 3  
ul. Puławska 28  
tel. 81 740 79 39  
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 SIĘCI  
ul. Puławska 28  
tel. 81 740 35 11

DZIAŁ EKSPLOATACJI  
ul. Puławska 28  
tel. 81 741 00 72  
tel. 29, 332

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

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

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



E. Czynniki grzewczy: 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:

Różne linie ciśnienia w komorze K 5/10 (152 07) na sieci 2Dn300 (ul.Magnoliowa):

w sezonie grzewczym		w sezonie letnim	
stacyjny (zasilenie z EC-MT)	235,0 m n.p.m.	stacyjny (zasilenie z EC-LW)	256,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	252,4 m n.p.m.	w przewodzie zasilającym ok.	254,9 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	217,3 m n.p.m.	w przewodzie powrotnym ok.	234,2 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnienia 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., wyłączenia 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 LPFC Sp. z o.o.
- 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.

- 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 wzorcowego 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, klapy zwrotne,
- ciepłomierze: ultradźwiękowe z kołnierzowym (monolitycznym) przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasileniu, najlepiej firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, lub LANDIS&GYR-SIEMENS typu ULTRAHEAT

H. Pomiar ciepła

Wykonać obliczenia sprawdzające istniejące układy pomiarowe

W przypadku konieczności wymiarów, zaprojektować ciepłomierz zlokalizowany w węźle ciepłym, po stronie wysokich parametrów, oparty na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego, wyposażony w urządzenie 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.

#### 1. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania

- 1.1. Instalacja winna być zaprojektowana zgodnie z Wytycznymi Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania - opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie.
- 1.2. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki 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 odpowiedzialno podzielona na niezależne obiegi.
- 1.3. 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 przedkładać 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. LPFC 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  $Q_t$  (granicę 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

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

MAGNOLIOWA 4 K 9/10

K 5/10

K 6/10

MAGNOLIOWA 8 PROJEKTA

MIACZYŃSKA 69

15207-3



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

do użytku wewnętrznego

SKALA 1:1000



LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPŁEJ  
DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU  
dokł. z ograniczoną odpowiedzialnością

WM-8/15207/2010

Fax:

(+48) 58 573 25 55  
(+48) 58 739 12 95

APV

Version 4.27

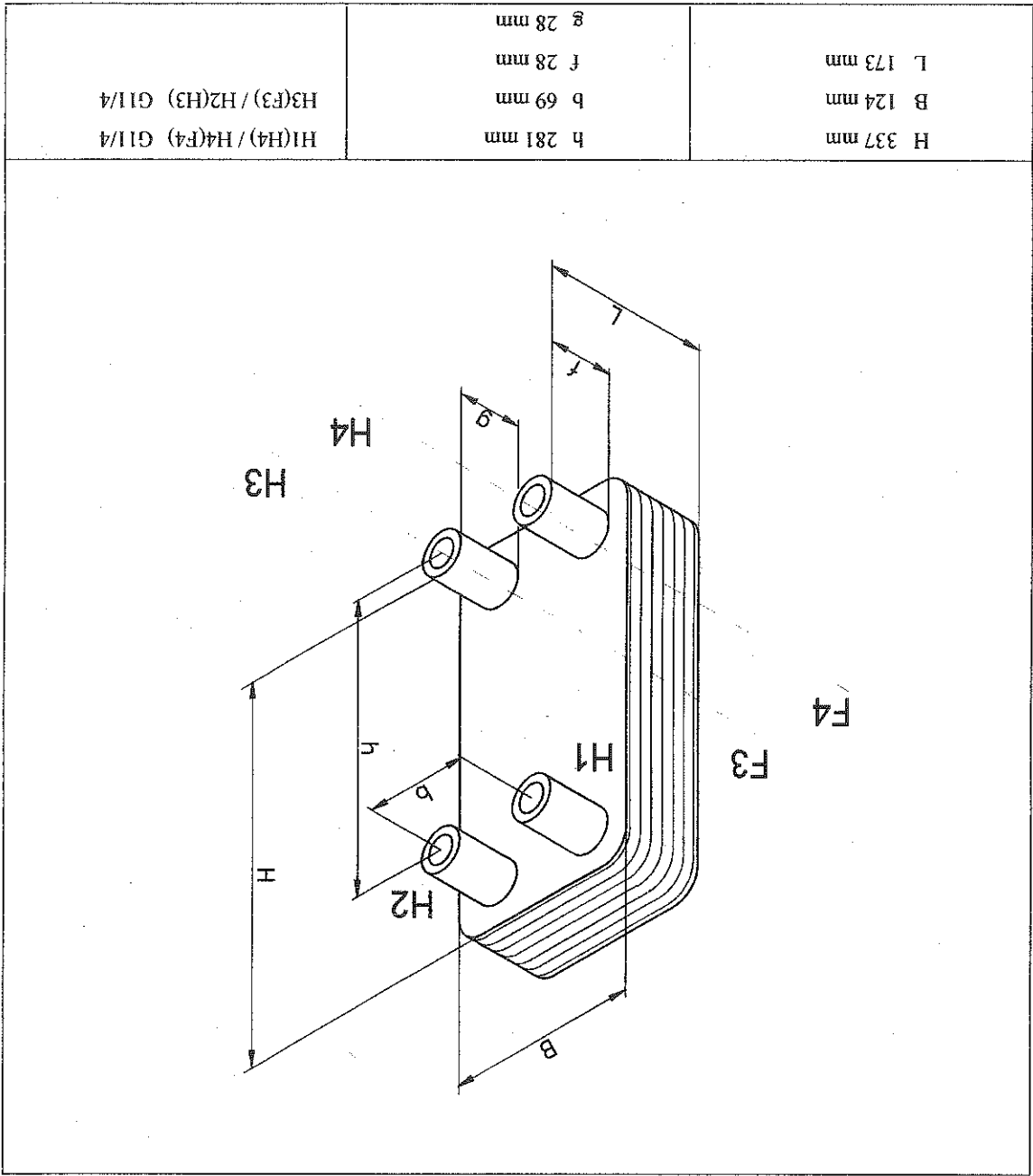
*1 x OMC35/60 AE-28*

ATL No. TT127621

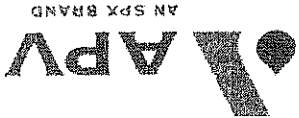
Moc	KW	235,00
Medium	woda	Wlot
Pozycje przyłączy	H1(H4)	H4(F4)
Przepływ masowy	kg/h	3090,98
Przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	3,22
Temperatura	°C	130,00
Ciepło właściwe czynnika	kJ/kg·K	4,21
Gęstość czynnika	kg/m <sup>3</sup>	960,76
Przewodność cieplna	W/m·K	0,68
Lepkość dynamiczna	cP	0,29
Różnica temp. (log.)	K	19,54
Fouling-factor [10E-4]	m <sup>2</sup> ·K/W	0,00
Powierzchnia wymiany ciepła	m <sup>2</sup>	2,03
Przewymiarowanie	%	26,14
Liczba kanałów	1x29	60
Spadek ciśnienia	kPa	3,49
Liczba płyt (całkowita)	G11/4	G11/4
Rozmiar przyłączy	I	I
Material płyt	1.4401 / AISI 316	Copper
Waga pustego wymiennika	kg	9,30
Cisn.obliczeniowe / Cisn. próby	bar	30/45
Temperatura min./max.	°C	-50/195
		30/45



APV  
LUTOWANY WYMIENNIK CIEPŁA



PHE Technika Ciepła



Duty:	
Company:	
Project:	
PHE Type:	U2
Engineer:	RF
Quotation No:	2010.Apr.21 10.31

Parameter	Hot	Cold
Fluid	WATER	WATER
Mass flow	0.56 kg/s	0.37 kg/s
Pressure drop	0.57 bar	0.37 bar
Temperature inlet	65.0 °C	10.0 °C
Temperature outlet	35.0 °C	55.0 °C
Pressure drop on exchanger	7 kPa	3 kPa
Nominal heat capacity	70.00 kW	
Wsp. wymienny ciepła w czasie pracy wym.	3795.4 W/°C m²	
Wsp. wymienny ciepła wymiennika czystego	4433.6 W/°C m²	
% różnica wsp. wymienny ciepła	16.8%	
Objętość kanałów wymiennika	0.8 l	

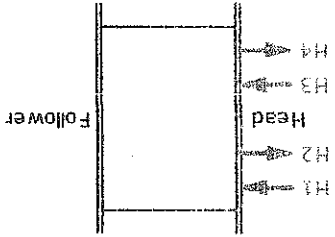
Właściwości fizyczne czynników	Hot	Cold
Gęstość	988.0 kg/m³	994.9 kg/m³
Ciepło właściwe czynnika	4.177 kJ/kg °C	4.178 kJ/kg °C
Przewodność cieplna	0.641 W/m °C	0.618 W/m °C
Lepkość dynamiczna na dołocie	0.43 mPa s	1.31 mPa s
Lepkość dynamiczna na wylocie	0.72 mPa s	0.50 mPa s

Plate Heat Exchanger Specifications

Typ wymiennika	U2
Typ ramy/rodzaj	M-16/4, Painted, max. 69 plates
Wymiary ramy (HxWxL)	280x130x190 mm
Całkowita ilość płyt	65
Powierzchnia wymienny ciepła	1.13 m²
Ilość kanałów - str. Grzejna	1*32
Ilość kanałów - str. Ogrzewana	1*32
Material płyt	0.4 mm SS AISI 316
Material uszczelniek	EPDM per
Przyłącza str. Grzejna wlot	H1
Przyłącza str. Grzejna wylot	H4
Przyłącza str. Ogrzewana wlot	H3
Przyłącza str. Ogrzewana wylot	H2
Projekowano według standardu	PED Article 3 sec. 3
Temperatura robocza	°C Max: 150 Min: 0
Cisnienie robocze	kPa 1600
Cisnienie próbne	kPa 2080
Masa wymiennika	kg Flooded: 12 Empty: 11
Przybliżona masa do transportu/objętość	No Packing kg 12 m³ 11

Accessories	
Manual in English (1); Cover Letter in English (2); 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: Szkoła Podstawowa Nr 4 ul. Hiacyntowa

Data: 2013-02-26 Opracował:

Numer projektu:

Wzrost cieplny

Dane instalacji grzewczej

Zródło ciepła		Moc		zawartość		Rura wzbiorcza	
Nr. Typ		[w kW]		[w lit.]		I <= 10 m	
1 Wymiennik ciepła / tprim=180 °C		235		141		10 < I <= 30m	
2						DN 20	
3							
4							
5							
6						DN 20	
Suma:		235		141			

emp. zasilania  
temp. zasilania  
temp. powrotu  
Rozszerzenie  
Ochrona przed zamarzaniem  
Wartość zadana ogr. temp. max (lub czuj.)  
Cisn. statyczne  
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne  
Cisnienie otwarcia zaw. bezp.  
Cisnienie instalacji  
Cisnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.  
Cisnienie zadane ogranicznika ciśnienia max  
Wyregulowanie dla funkcji: Stabilizacja ciśnienia / automatyczne uzupełnianie / Centralne automatyczne odgazowanie  
Cisnienie wody uzupełniającej  
max. średnica zbiornika  
max. wys. ustawienia

Rodzaj powierzchni gr		Udział w kW		Pojemność w litrach	
1. Radiatory	0			0	
2. Grzejnik płytowy	235			1.789	
3. Konwektory	0			0	
4. Wentylacja	0			0	
5. Ogrzewanie	0			0	
Przewody grzewcze				0	
Pojemność - inne (np. zasobnik buforowy)				0	
Pojemność układu/sieci				1.789	
Zródło ciepła - pojemności Vk				141	
Pojemność całkowita instalacji Va				1.930	

Pojemność po rozszerzeniu  
Ve  
Dobrane zasób wod.  
zawartość wstępna wody  
DIN 4807: mind. 0,5% oder 3 Liter  
Faktyczny zasób wody  
10 Litrow  
30 Litrow  
62 Litrow  
0,5 % lub  
1,5 % lub

max temp. układu w °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Cisnienie w bar	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4				

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



Numer projektu: Wzrost cieplny  
Nazwa projektu: Szkoła Podstawowa Nr 4 ul. Hiacyntowa

Zabezpieczenie układu/sieci		
Pozycja	Nr	Ilość Tekst

1	7214300	1	Typ : Pojemność nominalna : 250 Litrów Pojemność użytkowa max : 225 Litrów Dop. temp. inst. zasil. : 120 °C Dop. temp. pracy membrany : 70 °C Dop. ciśnienie pracy : 6 bar Ciśnienie wstępne fabryczne : 1,5 bar Ciśnienie wstępne ustawione : 1,4 bar Średnica : 634 mm Wysokość : 915 mm Waga : 45,0 kg Przyłącze układu : Kolor : R 1 rot
2	7613100	1	Typ : Przyłącze : Dop. ciśnienie pracy : PN 10 Dop. temp. pracy : 120 °C
3	6820100	1	Typ : Dop. ciśnienie pracy : 8 bar Dop. temp. pracy : >0,70 °C Dop. temp. otoczenia : >0,35 °C Poziom ciśnienia akust. : < 55 dB(A) Zasilanie : 220 V/ 50 Hz Pobór mocy elektr. : 0,75 kW Prąd znamionowy : 5,0 A Głęb. x Szer. x Wys. (mm) : 710/610/1180 Waga : 33,0 kg Przyłącza po stronie ciśn. : G 1 po stronie odpł. : Rp 3/4 uzupełnianie : G 1/2 Stopień wytrącania gazów : do 90 % Część natęż. przepł. -sieć do : 0,35 m3/h Natęż. przepływu -uzupeln. do : 0,35 m3/h Dane instalacji zasilającej : Pojemność wodna : 1930 Litrów Źródło ciepła - zawór bezp. : 3,0 bar Ciśn. wstępne w naczyniu : 1,4 bar ew. min. ciśnienie pracy : Ciśn. końcowe w ukł. stab. : 2,5 bar Min. ciśn. dopływu - uzup. : 1,3 bar

Numer projektu: Węzeł cieplny

Nazwa projektu: Szkoła Podstawowa Nr 4 ul. Hiacynłowa

Zabezpieczenie źródła ciepła 1

Pozycja	Nr	Ilość	Tekst
4	artykułu	1	śred. znamionowa wejścia : G 1 1/4 średnica znamionowa wyjścia: G 1 1/2 Przepust. zaworu bezp. : 235 kW Cis. otwarcia zaw. bezp. : 3,0 bar O B C Y P R O D U K T

Produkty bez indeksów nie są objęte programem produkcji Reflex.

Nazwa firmy: -  
Autor: -  
Telefon: -  
Fax: -  
Dane: -



95906439 UPS 25-80 N 180 50 Hz

Dane wejściowe

Wybierz Zastosowanie  
Typ widoku Nie

Wybierz Obszar Zastosowania

Budownictwo użytkownicze  
publiczne

Wybierz rodzaj instalacji

Ciepła woda użytkowa  
Cyrkulacja ciepłej wody użytkowej

Dane do doboru

Wydajność (Q) 0.27 m<sup>3</sup>/h  
Wys. podnoszenia (H) 6.3 m  
Temperatura cieczy podczas pracy 50 °C  
Max. temperatura cieczy Max. ciśnienie pracy 10 bar

Tryb pracy

Nieregulowana

Edytuj profil obciążenia

Sezon grzewczy 285 days  
Profil obciążenia Profil standardowy

Wydajność Q1

Wydajność Q1 100.0 %

Wydajność Q2

Wydajność Q2 80.0 %

Wydajność Q3

Wydajność Q3 60.0 %

Wydajność Q1

Wydajność Q1 0.3 m<sup>3</sup>/h

Wydajność Q2

Wydajność Q2 0.2 m<sup>3</sup>/h

Wydajność Q3

Wydajność Q3 0.2 m<sup>3</sup>/h

Czas T1

Czas T1 2280 h/a

Czas T2

Czas T2 2280 h/a

Czas T3

Czas T3 2280 h/a

Czas T4

Czas T4 0 h/a

Czas T5

Czas T5 0 h/a

Konstrukcja pompy

in-line z mokrym wirnikiem silnika

Wielostopniowa in-line

Jednostopniowa in-line

Znormalizowana z wirłem osiowym

Monoblokowa z wirłem osiowym

Pozycja monoblokowa wielostopniowa z

Pozycja osiowym

Pozycja z korpusem dzielonym

Warunki pracy

Częstotliwość 50 Hz

Faza 1 or 3

Min. granica mocy dla rozruchu 5.5 kW

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 25-80 N 180

Ilość 1

Wydajność 0.28 m<sup>3</sup>/h (+4%)

Wysokość 6.76 m (+7%)

Moc P1 0.085 kW

Eta pompa+silnik 6.0 % = Eta pompy\*Eta

silnika 6.0 % = Eta w pkt pracy

Etia całkowita 6.0 % = Eta w pkt pracy

Zużycie energii 571 kWh/Rok

Emisja CO2 326 kg/Rok

Cena Na zyczenie (1) /15 lata

Koszty całkowite

H 6.76 m

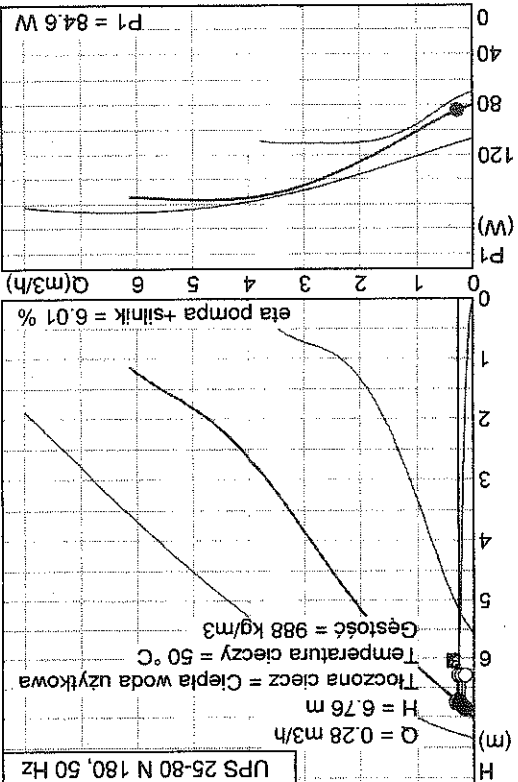
Q = 0.28 m<sup>3</sup>/h

Temperatura cieczy = Ciepła woda użytkowa

Gęstość = 988 kg/m<sup>3</sup>

eta pompa+silnik = 6.01 %

P1 = 84.6 W



Nazwa firmy: -  
Autor: -  
Telefon: -  
Fax: -  
Data: -



0.15 PLN

6 %

15 years

Zaznacz dodatkowe opcje dla danej pompy

Obliczenie całkowitych kosztów użytkowania Tak

Obliczenie całkowitych kosztów użytkowania

Czy chcesz wykonać porównanie? Brak porównania

Jak szczegółowa ma być analiza LCC? Prosta analiza LCC

Podwyżka cen energii 6 %

Znormalizowana z wlotem osiowym

Ze sprzęgiem demontowanym

Dopasowanie średnicy wirnika

P2 wg ISO 5199

Załaduj profil

Wydajność	100	80	60	%
Wysokość	107	108	109	%
P1	0.084	0.083	0.083	kW
Eta całkowita	5.8	4.7	3.6	%
Czas	2280	2280	2280	h/Rok
Zużycie energii	193	190	188	kWh/Rok
Ilość	1	1	1	

Nazwa firmy: -  
Autor: -  
Telefon: -  
Fax: -  
Dane: -



96513626 MAGNA 40-120 F 50 Hz

Wynik doboru

Typ MAGNA 40-120 F  
Ilość 1  
Słinki  
Wydajność 9.09 m<sup>3</sup>/h (max. +28%)  
Wysokość 4.7 m (max. +65%)  
Min. ciśnienie wlotowe 0.44 bar (80 °C, w przesunięciu do ciśnienia atmosferycznego)  
Moc P<sub>1</sub> 0.212 kW  
Eta pompa+słinka 53.9 %  
Eta pompa+słinka 53.9 %  
Eta w pkt pracy 53.9 %  
Zużycie energii 949 kWh/Rok  
Emisja CO<sub>2</sub> 541 kg/Rok  
Cena Na zyczenie (1) /15lata  
Koszty całkowite

Wybierz Obszar Zastosowania

Ciepłownictwo

Budownictwo  
użyteczności  
publicznej

Wybierz rodzaj instalacji

Dystrybucja  
Główna pompa  
obiegowa

Dane do doboru  
Wydajność (Q)  
Wys. podnoszenia (H)  
Temperatura cieczy podczas pracy  
Max. ciśnienie pracy  
Min. ciśnienie wlotowe

9.09 m<sup>3</sup>/h  
4.7 m  
60 °C  
80 °C  
10 bar  
1.5 bar

Tryb pracy

Stać różnica  
ciśnienia  
IP20

Stopień ochrony

Częstość maksymalna  
Edytuj profil obciążenia  
Sezon grzewczy  
Profil obciążenia  
Redukcja nocna

100.0 %  
75.0 %  
50.0 %  
25.0 %  
9.1 m<sup>3</sup>/h  
6.8 m<sup>3</sup>/h  
4.5 m<sup>3</sup>/h  
2.3 m<sup>3</sup>/h

Wydajność Q1  
Wydajność Q2  
Wydajność Q3  
Wydajność Q4  
Wydajność Q1  
Wydajność Q2  
Wydajność Q3  
Wydajność Q4

Konfiguracja

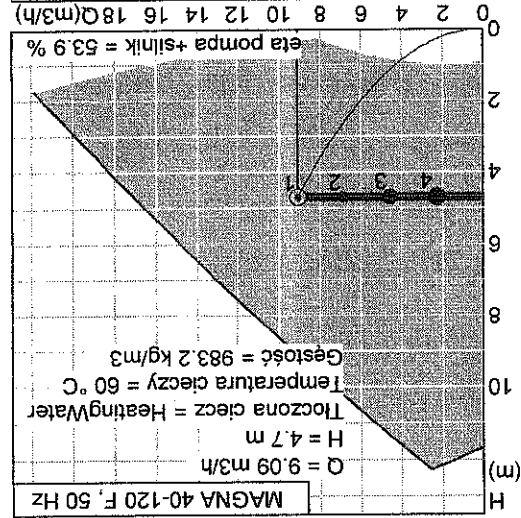
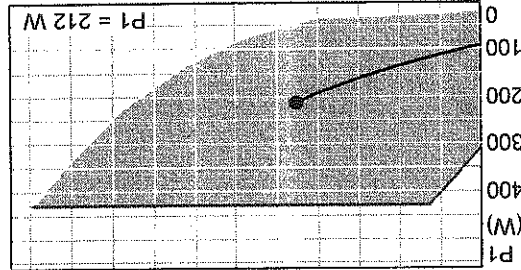
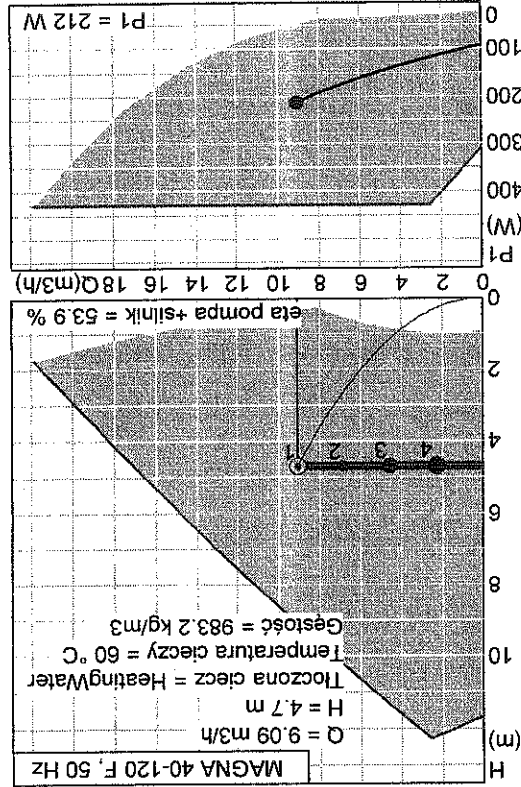
Czas T5  
Czas T4  
Czas T3  
Czas T2  
Czas T1  
410 h/a  
1026 h/a  
2394 h/a  
3010 h/a  
0 h/a

Konstrukcja pompy

In-line z mokrym wirnikiem słinka  
Wielostopniowa in-line  
Jednostopniowa in-line  
Znormalizowana z wirłem osiowym  
Monoblokowa z wirłem osiowym  
Pozioma monoblokowa wielostopniowa z wirłem osiowym  
Pozioma z korpusem dzielonym

Napięcie  
1 x 230 lub 3 x 400 V

Wydrukowane z Grundfos CAPS



Typ MAGNA 40-120 F  
Ilość 1  
Słinki  
Wydajność 9.09 m<sup>3</sup>/h (max. +28%)  
Wysokość 4.7 m (max. +65%)  
Min. ciśnienie wlotowe 0.44 bar (80 °C, w przesunięciu do ciśnienia atmosferycznego)  
Moc P<sub>1</sub> 0.212 kW  
Eta pompa+słinka 53.9 %  
Eta pompa+słinka 53.9 %  
Eta w pkt pracy 53.9 %  
Zużycie energii 949 kWh/Rok  
Emisja CO<sub>2</sub> 541 kg/Rok  
Cena Na zyczenie (1) /15lata  
Koszty całkowite



Nazwa firmy: -  
Autor: -  
Telefon: -  
Fax: -  
Dane: -



20 °C

Temperatura otoczenia

Ustawienia listy doboru

Max. liczba pomp wg grupy produktu

Max. liczba wyników

Kryterium oceny

Cena energii

0.15 PLN

6 %

15 years

Zaznacz dodatkowe opcje dla dobranej pompy

Obliczenie całkowitych kosztów użytkowania

Tak

Obliczenie całkowitych kosztów użytkowania

Brak porównania

Prosta analiza LCC

6 %

Znormalizowana z wiatem osiowym

Ze sprężeniem demontowanym

Dopasowanie średnicy wirnika

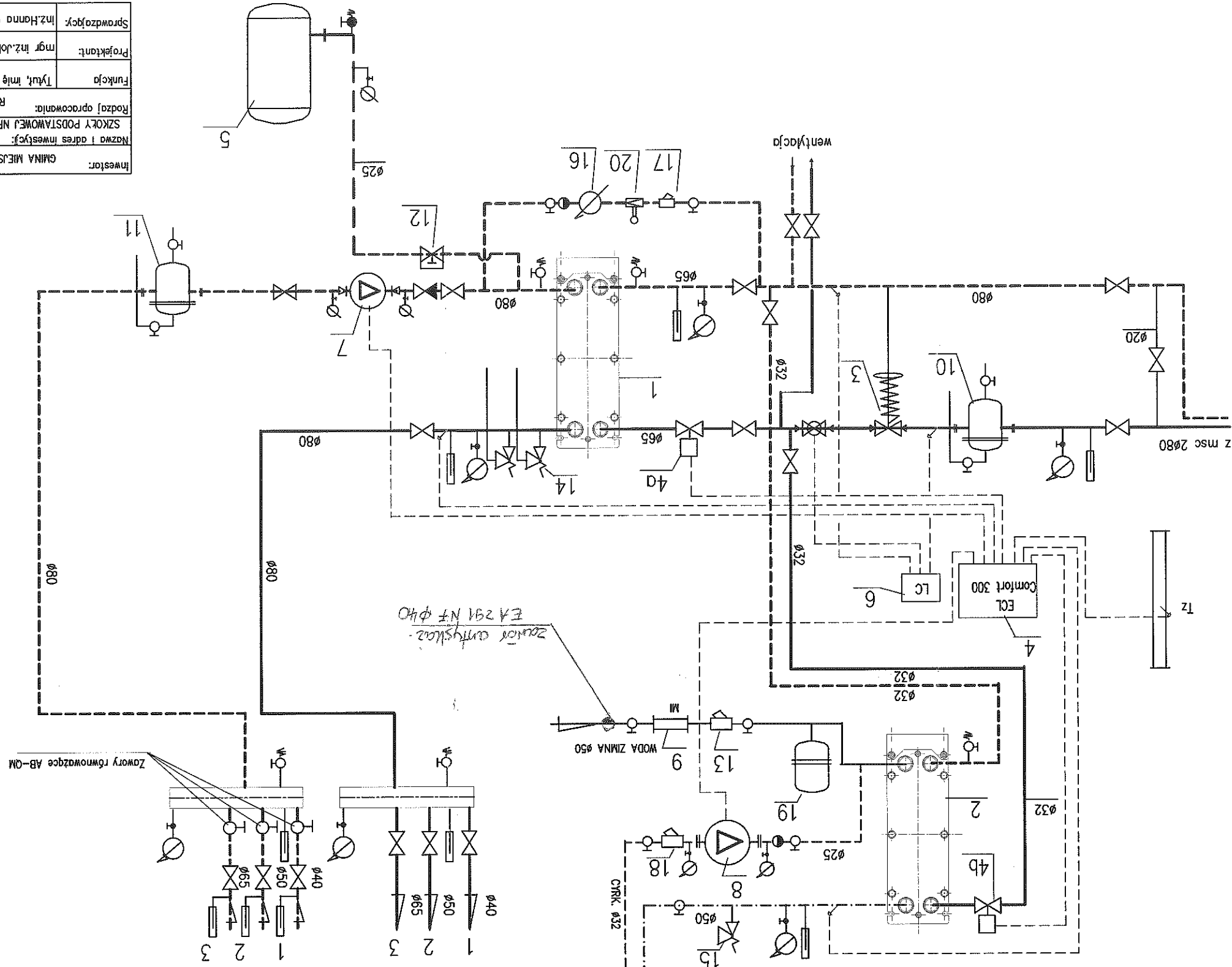
P2 wg ISO 5199

Załącz profil

Wydażność	100	75	50	25	%
Wysokość	100	100	100	100	%
P1	0.212	0.173	0.141	0.115	KV
Eta całkowita	53.9	49.5	40.5	24.9	%
Czas	410	1026	2394	3010	h/Rok
Zużycie energii	87	178	338	346	kWh/Rok
Ilość	1	1	1	1	



# SCHEMAT WĘZŁA CIEPŁNEGO



Investor:	GMINA MIEJSKA LUBLIN	Data opracowania:	2013
Nazwa i adres inwestycji:	REMONT WĘZŁA CIEPŁNEGO W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 4 W LUBLINIE PRZY UL. HAIACYNTOWEJ 69	Nazwa i składowa:	
Podział opracowania:	REMONT WĘZŁA CIEPŁNEGO	tytuł:	SCHEMAT
Funkcja:	Typu, imię i nazwisko	Numer rysunku:	2
Projektant:	mgr inż. Jolanta Kędzierska		
Sprawdzający:	inż. Hanna Gwiazda		
	466/Lb/77		

[illegible]