

TG-6/14

B10

PROJEKT BUDOWLANY

**Wymiennikowni centralnego ogrzewania i ciepłej wody dla
Budynku Laboratoryjno-Dydaktycznego Wydziału
Budowlanego Politechniki Lubelskiej przy ul. Nadbystrzyckiej
w Lublinie**

Wzrost w budowl. Ochr. Skoord. dla Ochr. i nadz. c.o. + segm. A i B wyodr. dost. i t.c.

Zawartość opracowania:

- A. Opis techniczny i obliczenia
- B. Część rysunkowa:
 - 1. Sytuacja 1 : 500
 - 2. Rzut wymiennikowni 1 : 25
 - 3. Przekrój A-A 1 : 25
 - 4. Przekrój B-B, C-C 1 : 25
 - 5. Schemat technologiczny wymiennikowni

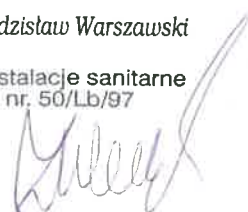
Projektował:

mgr inż. Z. Warszawski

mgr inż. Zdzisław Warszawski

Sieci i instalacje sanitarne
upr. nr. 50/Lb/97

LUBLIN 1999



1.

76/103

OPIS TECHNICZNY

Do projektu technicznego węzła wymiennikowego c.o. i c.c.w. dla Budynku
Laboratoryjno-Dydaktycznego Wydziału Budowlanego Politechniki Lubelskiej przy
ul. Nadbystrzyckiej w Lublinie

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- P.B. sieci wysokoparametrowej - przyłącza
- P.B. instalacji c.o.
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i normatywy

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o.
w Lublinie
DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA

Projekt wykonawczy (cz. instalacyjna) wymiennikowego węzła
ciepłego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynku
laboratoryjno - dydaktycznego Wydziału Budowlanego Politechniki
Lubelskiej - Kierunek Ochrona Środowiska usytuowanego na terenie uczelni
przy ul. Nadbystrzyckiej w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o. w Lublinie.

Za stronę obliczeniową i techniczną uzgodnionych projektów odpowiada
projektant.

Lublin 1999.05.14.

Specjalista d/s Technicznych
LPEC Sp. z o.o. Lublin

mgr inż. Mariola Słomiany

i naczyniem wzbiorczym systemu zamkniętego firmy REFLEX.
Ubytki wody w instalacji centralnego ogrzewania uzupełniane będą ręcznie z
przewodu powrotnego miejskiej sieci ciepłej. Ilość wody uzupełniającej mierzona
będzie przy pomocy wodomierza wody gorącej firmy METRON zamontowanym
na przewodzie wody uzupełniającej.

OPIS TECHNICZNY

Do projektu technicznego węzła wymiennikowego c.o. i c.c.w. dla Budynku
Laboratoryjno-Dydaktycznego Wydziału Budowlanego Politechniki Lubelskiej przy
ul. Nadbystrzyckiej w Lublinie

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- P.B. sieci wysokoparametrowej - przyłącza
- P.B. instalacji c.o.
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i normatywy
- katalogi i programy producentów zaprojektowanych urządzeń

1.2. Dane wyjściowe

- | | |
|--|-------------|
| - zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. | - 654.680 W |
| - zapotrzebowanie ciepła na cele c.c.w. | - 133.880 W |
| - parametry wody sieciowej | - 135/60 °C |
| - parametry wody instalacyjnej c.o. (do doboru wym.) | - 90/65 °C |
| - parametry wody instalacyjnej c.c.w. | - 55/5 °C |

1.3. Zakres opracowania i sposób przyjętego rozwiązania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt indywidualnego dwufunkcyjnego węzła wymiennikowego przygotowującego czynnik dla celów centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody dla zespołu.

Węzeł wymiennikowy będzie zlokalizowany w piwnicach budynku. Zasilanie stanowić będzie miejska sieć wysokoparametrowa o parametrach czynnika grzewczego 135/60 °C i średnicy 76x3,0.

Woda dla celów centralnego ogrzewania przygotowywana będzie w wymienniku płytowym firmy APV typu H 17. Obieg wody wymuszony będzie za pomocą dwu pomp (jedna pracująca druga rezerwowa) firmy GRUNDFOS włączonych w przewód zasilający za wymiennikiem, co pozwoli na uzyskanie optymalnego układu ciśnień w instalacji centralnego ogrzewania - zespół pompowy należy wyposażyć w układ automatycznego przełączania pomp.

Wymiennik c.o. zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa sprężynowym kątowym kołnierzowym typu Si 2501 nr kat. 773 lub alternatywnie SYR typ 1915 wg PN-91/B-02414

i naczyniem wzbiorczym systemu zamkniętego firmy REFLEX.

Ubytki wody w instalacji centralnego ogrzewania uzupełniane będą ręcznie z przewodu powrotnego miejskiej sieci ciepłej. Ilość wody uzupełniającej mierzona będzie przy pomocy wodomierza wody gorącej firmy METRON zamontowanym na przewodzie wody uzupełniającej.

Ciepła woda przygotowywana będzie w wymienniku płytowym firmy APV TR 1. Dla zabezpieczenia przed wzrostem dopuszczalnego ciśnienia projektuje się zawór bezpieczeństwa zaworem bezpieczeństwa sprężynowym kątowym kołnierзовym typu Si 2501 nr kat. 773 lub alternatywnie SYR typ 1915 firmy zamontowany na przewodzie rozbiórczym za wymiennikiem. W celu zapewnienia odpowiedniej temperatury wody w punktach czerpalnych projektuje się pompę cyrkulacyjną firmy GRUNDFOS.

Pomiar ciepła realizowany będzie przy pomocy ciepłomierza magnetoelektrycznego firmy RAAB-KARCHER mierzącego pobór ciepła na cele centralnego ogrzewania i cele podgrzewu ciepłej wody (ze względu na istniejący układ pomiarowy wspólny dla wszystkich obiektów PL o montażu zaprojektowanego ciepłomierza zdecyduje inwestor w porozumieniu z LPEC Sp. z o.o.)

Regulację parametrów wody instalacyjnej c.o. oraz c.c.w. realizowana będzie przy pomocy urządzeń firmy T.A.C. - wspólnego regulatora, czujników temperatury, oraz zespołu siłowników i zaworów zamontowanych po stronie wysokoparametrowej.

ZASTOSOWANE URZĄDZENIA

Wymienniki

- centralnego ogrzewania (załącznik 1)

Jako wymiennik centralnego ogrzewania zastosowano płytowy wymiennik ciepła typu H 17 firmy APV.

- centralnej ciepłej wody (załącznik 2 i 3)

Jako wymiennik ciepłej wody zastosowano płytowy wymiennik ciepła typu TR 1 firmy APV.

Pompy

- obiegowe centralnego ogrzewania

Jako pompy obiegowe centralnego ogrzewania zastosowano pompy z wirnikiem mokrym i zabudowanym regulatorem stałej wysokości podnoszenia typu UPE 65-120 firmy GRUNDFOS.

- cyrkulacyjne ciepłej wody

Jako pompy cyrkulacyjne ciepłej wody zastosowano pompy z wirnikiem mokrym trzybiegowe typu UPS 32-80B firmy GRUNDFOS.

Naczynia wzbiorcze

Jako zabezpieczenie przed przyrostem objętości wody zastosowano naczynia wzbiorcze przeponowe typu GF 400-300 ST firmy REFLEX. (załącznik 5)

Zawory bezpieczeństwa

- centralne ogrzewanie

Instalacja została zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa kołnierзовym równoprzelotowym typu **Si 2501** nr kat.773 o średnicach **Dn x dn 65 x 65 mm**; **pn = 1,6 MPa**; zakres nastaw **0,48 - 0,65 MPa**; nastawa **0,6 MPa** (alternatywnie **SYR** typ **1915** o średnicach **Dn x dn 50 x 65 mm**)

- centralna ciepła woda

Instalacja ciepłej wody została zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa zamontowanym na przewodzie wody ciepłej zasilającej instalację - przewidziano zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy, równoprzelotowy, kołnierзовy typu **Si 2501** nr kat.773 o średnicach **Dn x dn 40 x 40 mm**; **pn = 1,6 MPa**; zakres nastaw **0,48 - 0,65 MPa**; nastawa **0,5 MPa** (alternatywnie **SYR** typ **1915** o średnicach **Dn x dn 32 x 40 mm**)

Pomiar ilości ciepła

- **centralne ogrzewanie i ciepła woda** realizowany będzie za pomocą ciepłomierza zamontowanego na przewodzie zasilającym przed wymiennikami c.o. i c.c.w. typu **COMBIMETER QEC 10** firmy **ISTA** o charakterystyce **DN= 40 mm**; **QN= 10 m³/h**; **Qmax= 12 m³/h**; **Qmin= 5 dm³/h**; długość przewodów **l= 3 m**.

Regulacja

- **stałej różnicy ciśnień** realizowana będzie przy pomocy zaworu różnicy ciśnień bezpośredniego działania zamontowanego na przewodzie powrotnym typu **45 - 4** firmy **SAMSON** o charakterystyce **DN= 40 mm**; **Kv=12,5 m³/h**; zakres nastaw **0,2 - 2,0 bar**; nastawa **1,0 bar**.
- **temperatury centralnego ogrzewania i ciepłej wody** realizowana będzie przy pomocy regulatora pogodowego i centralnej ciepłej wody typu **TA 2222** współpracującego z czujnikami:
 - temperatury zewnętrznej zamontowanego na północnej ścianie budynku na wysokości minimum 2,5 m nad terenem typu **EGU**
 - temperatury wody instalacyjnej zamontowanymi na przewodach wody instalacyjnej c.o. i c.c.w. typu **EGU**oraz członami wykonawczymi tj. zespołami siłowników i zaworów odpowiednio dla każdego czynnika:
 - centralne ogrzewanie - zawór **V 241 DN= 40 mm**; **Kv= 25 m³/h**; siłownik **M 750**
 - centralna ciepła woda - zawór **STL-SR DN= 32 mm**; **Kv= 6,3 m³/h**; siłownik **M 750**

dla zasilania układu regulacyjnego przewidziano transformator **TR** całość układu regulacyjnego firmy **TOUR & ANDERSSON CONTROL**.

MATERIAŁY ZASTOSOWANE W WYMIENNIKOWNI

Rurociągi

- **strona sieciowa** - rury przewodowe stalowe czarne bez szwu walcowane na gorąco, na ciśnienie **2,5 MPa** i temperaturę **300°C** wg **PN-80/H-74219** łączone przez spawanie, a w miejscu połączeń z armaturą na kołnierze.
- **strona instalacyjna c.o.** - rury przewodowe stalowe czarne walcowane na gorąco wg **PN-79/H-74244**, **PN-74/H-74209** łączone przez spawanie, a w miejscu połączeń z armaturą na kołnierze.
- **strona instalacyjna c.c.w.** - rury przewodowe stalowe ze szwem ocynkowanych wg **TWT 2** wg **PN-79/H-74200** łączone na gwint przy pomocy kształtek ocynkowanych z żeliwa ciągliwego lub na ocynkowane kołnierze.

Armatura

- **strona sieciowa** - przepustnice typu **Z 011-K1** firmy **EBRO**; zawory kulowe o połączeniach kołnierzowych, spawanych lub mufowych **EFAR** klapy zwrotne typu **RHEA** firmy **INTER APP**; zawory zwrotne **SOCLA 402**, na ciśnienie **1,6 MPa** i temperaturę **150°C**.
- **strona instalacyjna c.o.** - przepustnice typu **Z 011-K1** firmy **EBRO**; zawory kulowe o połączeniach kołnierzowych, spawanych lub mufowych **EFAR**; klapy zwrotne typu **RHEA**, zawory zwrotne **SOCLA 402**, na ciśnienie **0,6 MPa** i temperaturę **100°C**.
- **strona instalacyjna c.c.w.** - zawory kulowe o połączeniach kołnierzowych lub mufowych, klapy zwrotne typu **RHEA**, zawory zwrotne **SOCLA 402**, na ciśnienie **0,6 MPa** i temperaturę **100°C**.

Manometry

techniczne średnicy 100 mm

- **strona sieciowa** - o zakresie do **1,6 MPa**
- **strona instalacyjna c.o.** - o zakresie do **1,0 MPa**
- **strona instalacyjna c.c.w.** - o zakresie do **1,0 MPa**

Termometry

techniczne rtęciowe kontowe i proste wraz z tulejami wypełnionymi olejem

- **strona sieciowa** - o zakresie do **150°C**.
- **strona instalacyjna c.o. i c.c.w.** - o zakresie do **100°C**.

Zabezpieczenie rurociągów przed korozją.

Rurociągi z rur stalowych i elementy podpór pod rurociągi należy oczyścić mechanicznie z rdzy przez szrotkowanie do 2° czystości a następnie zagruntować **2-krotnie** farbą epoksydową do gruntowania, miniową, przeciwrdzewną średnioprocentową o symbolu **741-002-270**. Następnie pomalować **3-krotnie** emalią epoksydową nawierzchniową chemoodporną o symbolu **7462-000-XXX**. prace antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją **KOR-3A** i katalogiem antykorozyjnych pokryw malarskich **Nr RMP 01/80**.

Płukanie rurociągów i próby szczelności.

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać:

- **płukanie rurociągów** wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza przy przepływie minimum 1,5 przepływu roboczego, aż do uzyskania stopnia zanieczyszczeń mniejszego od 5 mg/l.
- **próba szczelności na zimno** przyjmując ciśnienia:
 - dla rurociągów **wody sieciowej wysokich parametrów** **2,5 MPa**
 - dla rurociągów **wody instalacyjnej c.o. w obrębie węzła** **1,6 MPa**
 - dla rurociągów **wody instalacyjnej c.c.w. w obrębie węzła** **0,6 MPa**
- **próbę na gorąco** przy normalnych warunkach eksploatacyjnych nadzorując ruch próbny przez 72 godziny.

Izolacja termiczna.

Rurociągi i armaturę należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej **STEINORM 300** z płaszczem zewnętrznym z folii PCV łączonych taśmą samoprzylepną. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z normą **PN-85/B-02421**. Płaszcz oznaczyć opaskami barwnymi w kolorach uzgodnionych z dostawcą ciepła.

Uwagi końcowe.

Montaż, próby i odbiory wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych" cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami

WYTYCZNE BRANŻOWE

Wytyczne elektryczne

W pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektować:

1. Instalację oświetleniową wymiennikowni
2. Zasilania pomp obiegowych i przełączanie kolejności pracy
3. Zasilanie pomp cyrkulacyjnych i przełączanie kolejności pracy

4. Zasilanie regulatora
5. Zasilanie ciepłomierzy
6. Gniazdo siłowe

Wytyczne budowlane

1. W pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektować izolację akustyczną stropu i ścian oraz przeciwdrganiowe podparcia i zawieszenia urządzeń i rurociągów
2. Ściany i strop pomalować farbą emulsyjną
3. Posadzkę wykonać jako betonową
4. Zachować spadki posadzki do kraterów kanalizacyjnych
5. Mocowanie przewodów do ścian i stropów zgodnie z normą branżową - mocowanie winno zabezpieczać przed przenoszeniem drgań
6. Drzwi wymiennikowni o szerokości 90 cm, otwierane na zewnątrz
7. Przewidzieć wentylację grawitacyjną i mechaniczną (awaryjną) wymiennikowni

OBLICZENIA

Bilans cieplny wymiennikowni

1. Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania i wentylacji przyjęto wg projektu budowlanego instalacji centralnego ogrzewania

$$Q_{co} = 380480 \text{ (c.o.)} + 274200 \text{ (went.)} = 654.680 \text{ W}$$

2. Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnej ciepłej wody przyjęto wg projektu budowlanego instalacji wod-kan

$$G_{cw} = 2.093 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie ciepła na podgrzanie centralnej ciepłej wody

$$Q_{cw} = G_{cw} * (55-5) * 1,1 * 1,163$$

$$Q_{cw} = 2093 * (55-5) * 1,1 * 1,163 = 133.880 \text{ W}$$

Dobór wymiennika centralnego ogrzewania

Wg załącznika nr 1 dobrano płytowy wymiennik ciepła typu H 17 23 firmy APV.

Dobór wymiennika centralnej ciepłej wody

Wg załącznika nr 2 dobrano płytowy wymiennik ciepła typu TR 1 23 firmy APV.

Dobór naczynia przeponowego

Naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego dobrano w oparciu o komputerowy program producenta.

Wg załącznika nr 4 dobrano dwa naczynia wzbiornicze systemu zamkniętego typu GF 400-300 ST firmy RELEX, o pojemności całkowitej 400 dm^3 , pojemności użytkowej 300 dm^3 .

Wymiary:

- wysokość - 1365 mm
- średnica - 750 mm

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej

$$d = 0,7 * \sqrt{600}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą o średnicy nominalnej 20 mm.

Dobór zaworu bezpieczeństwa na wymienniku c.o. - wg PN-91/B-02414

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 30 \sqrt{\frac{G}{\alpha_z \cdot \sqrt{\rho} \cdot p_i}}$$

Przepływ:

$$G = 1414,5 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$G = 1414,5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{(1,6 - 0,6) \cdot 922} = 8,6 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 30 \sqrt{\frac{8,6}{0,225 \cdot \sqrt{922} \cdot 0,6}} = 38 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa proporcjonalny sprężynowy kątowy kołnierzowy typ **Si 2501**, nr kat. **773**, $D_n = 65 \text{ mm}$, $P_n = 1,6 \text{ MPa}$, zakres nastawy $0,48 - 0,63 \text{ MPa}$. Alternatywnie dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy kątowy mufowy **SYR** typ **1915**, $D_n = 50/65 \text{ mm}$, nastawa (ciśnienie zadziałania) $0,5 \text{ MPa}$.

Dobór zaworu bezpieczeństwa na wymienniku c.o. - wg UDT

Przepustowość:

$$m = 3600 \cdot \frac{Q}{N} = \frac{3600 \cdot 654,68}{2082}$$

$$m = 1132 \text{ kg/h}$$

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{0,1 \cdot 1132}{10 \cdot 0,53 \cdot 0,23 \cdot (0,5 + 0,1)}$$

$$A_p = 154 \text{ mm}^2$$

$$A_w = \frac{(1 - X_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha \cdot \sqrt{(p_1 + 0,1) \cdot \rho}} = \frac{(1 - 0,1) \cdot 1132}{5,03 \cdot 0,25 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,1) \cdot 916,9}}$$

$$A_w = 38 \text{ mm}^2$$

$$A = 154 + 38 = 192 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 192}{3,14}}$$

$$d_o = 15,6 \text{ mm}$$

Dobrano wg **PN-91/B-02414** zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania przepisów **UDT-UC-90/WO** i **DT-UC-90/KW/04**

Dobór zaworu bezpieczeństwa na wymienniku c.w. - wg PN-81/M.-35630

Przepustowość:

$$m = 3600 \cdot \frac{Q}{N} = \frac{3600 \cdot 133.8}{2082}$$

$$m = 231 \text{ kg/h}$$

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

$$K_1 = 0,53$$

$$\alpha = 0,9 \cdot 0,25 = 0,23$$

$$p_1 = 0,5$$

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{231}{10 \cdot 0,53 \cdot 0,23 \cdot (0,5 + 0,1)}$$

$$A = 316 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 316}{3,14}}$$

$$d_o = 20,0 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa proporcjonalny sprężynowy kątowy kołnierzowy typ Si 2501 nr kat. 773 Dn=40 mm, Pn=1.6MPa, zakres nastaw 0.48-0.63 MPa, nastawa 0.5 MPa

Alternatywnie dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy kątowy mufowy SYR typ 1915, Dn = 32/40 mm, nastawa (ciśnienie zadziałania) 0.5 MPa.

Dobór głównego licznika ciepła

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.:

$$Q_{co} = 380\,480 + 274\,200 = 654\,680 \text{ W}$$

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.c.w.:

$$Q_{cw} = 133\,880 \text{ W}$$

Przepływ w okresie zimy:

$$G_{co} =$$

$$\frac{Q_{co} + Q_{cw}}{(T_z - T_p) \cdot 1,163} = \frac{380480 + 274200 + 133880}{(135 - 70) \cdot 1,163} = 5.033 + 3.627 + 1.771$$

$$G_{co} = 10,431 \text{ t/h}$$

Przepływ w okresie lata:

$$G_{cw} = \frac{Q_{cw}}{(T_z - T_p) * 1,163} = \frac{133880}{(70 - 35) * 1,163}$$

$$G_{cw} = 3,289 \text{ t/h}$$

Dobrano licznik ciepła firmy ISTA typ COMBIMETER QEC wielkość 10 o przepływie maksymalnym $Q=12,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przepływie minimalnym $Q_{min}=5,0 \text{ l/h}$, długość przewodów impulsowych 3m., średnica nominalna $dn=40\text{mm}$,
 Strata ciśnienia w okresie zimy $p_z = 800 \text{ daPa}$
 Strata ciśnienia w okresie lata $p_l = 10\text{daPa}$

Dobór pomp obiegowych centralnego ogrzewania

Wydajność:

$$G_{pco} = \frac{1,15 * Q_{co}}{(T_z - T_p) * 1,163} = \frac{1,15 * 654680}{(90 - 65) * 1,163} = 1,15 * 22\,520$$

$$G_{pco} = 25\,900 \text{ kg/h}$$

Wysokość podnoszenia:

$$H_{pco} = 1,2 * (H_1 + H_2 + H_3)$$

H_1 - strata ciśnienia w instalacji budynku	2450 daPa
H_2 - strata ciśnienia na wymienniku	2010 daPa
H_3 - strata ciśnienia w obrębie wymiennikowni	1200 daPa

$$H_{pco} = 1,2 * (2450 + 2010 + 1200) = 1,2 * 5\,660$$

$$H_{pco} = 6\,792 \text{ daPa}$$

Dobrano 2 pompy (druga jako rezerwa) firmy GRUNDFOS serii 2000 typ UPE 65-120 napięcie 3x400V, moc 80-1150 W
 Należy zastosować automatyczne przełączania pomp obiegowych.

Dobór pomp cyrkulacyjnych

Przepływ wody rozbiorczej

$$G_{cw} = 2\,093 \text{ kg/h}$$

Przepływ wody cyrkulacyjnej

$$G_{pcyrk} = 0,3 * G_{cw}$$

$$G_{pcyrk} = 0,3 * 2093 = 627 \text{ kg/h}$$

Wysokość podnoszenia pomp cyrkulacyjnych

$$H_{pcyrk} = 1,2 * (H_1 + H_2)$$

H_1 - ciśnienie na rozdzielaczach	4500 daPa
-------------------------------------	-----------

H₂ - strata ciśnienia w węźle 500 daPa

$$H_{pcyrk} = 1,2 \cdot (4500 + 500) = 1,2 \cdot 5000$$

$$H_{pcyrk} = 6000 \text{ daPa}$$

Dobrano 2 pompy cyrkulacyjne w tym jedna jako rezerwa magazynowa firmy **GRUNDFOS** typ **UPS 32-80B**, pn 6at, napięcie 1x230V, moc 145 -245 W
Należy zastosować automatyczne przełączania pomp cyrkulacyjnych.

Dobór zaworu regulacyjnego centralnego ogrzewania

Przepływ:

$$G_{sco} = 8660 \text{ kg/h}$$

Przyjęto współczynnik autorytetu $x = 0,8$

Strata ciśnienia obiegu regulowanego: $\Delta p_{ico} = 500 \text{ daPa}$

Zakładana strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{zco} = \frac{x}{1-x} \Delta p_{ico} = \frac{0,8}{1-0,8} \cdot 500$$

$$\Delta p_{zco} = 2000 \text{ daPa}$$

Biezący współczynnik przepływu:

$$K_{vco} = \frac{0,316 \cdot G_{co}}{\sqrt{\Delta p_{zco}}} = \frac{0,316 \cdot 8,66}{\sqrt{0,02}}$$

$$K_{vco} = 19,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór firmy **TOUR&ANDERSON** typ **V 241**, **Dn= 40 mm**,
Kv= 25 m³/h

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{zco} = \left(\frac{0,316 \cdot G_{co}}{K_{vco}} \right)^2 = \left(\frac{0,316 \cdot 8,66}{25} \right)^2$$

$$\Delta p_{zco} = 1198 \text{ daPa}$$

Rzeczywisty współczynnik autorytetu zaworu:

$$x = \frac{\Delta p_{zco}}{\Delta p_{zco} + \Delta p_{ico}} = \frac{1198}{1198 + 500}$$

$$x = 0,70$$

Dobór regulatora temperatury ciepłej wody w okresie lata

Przepływ w okresie lata:

$$G_{cw} = 3289 \text{ kG/h}$$

Przyjęto współczynnik autorytetu $x = 0,7$

Strata ciśnienia obiegu regulowanego: $\Delta p_{icw} = 2500 \text{ daPa}$

Zakładana strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{zcv} = \frac{x}{1-x} \Delta p_{icv} = \frac{0,7}{1-0,7} * 2500$$

$$\Delta p_{zcv} = 5\,840 \text{ daPa}$$

$$K_{vcv} = \frac{0,316 * G_1}{\sqrt{\Delta p_{zcv}}} = \frac{0,316 * 3,29}{\sqrt{0,584}}$$

$$K_{vcv} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy **TOUR&ADERSON** typ **STL-SR**, **Dn= 32 mm**;
Kv= 6,3 m³/h

Rzeczywista strata ciśnienia:

$$\Delta p_{zzcv} = \left(\frac{0,316 * G_1}{K_{vcv}} \right)^2 = \left(\frac{0,316 * 1,77}{6,3} \right)^2$$

$$\Delta p_{zzcv} = 788 \text{ daPa}$$

$$\Delta p_{zlcw} = \left(\frac{0,316 * G_2}{K_{vlc}} \right)^2 = \left(\frac{0,316 * 3,29}{6,3} \right)^2$$

$$\Delta p_{zlcw} = 2\,723 \text{ daPa}$$

Dobór regulatora różnicy ciśnień

- okres zimowy

Przepływ:

$$G_{cz} = 8,660 + 1,771 = 10,431 \text{ t/h}$$

Rzędna linii ciśnień na zasileniu -	291 m.n.p.m
Rzędna linii ciśnień na powrocie-	238 m.n.p.m.
Strata ciśnienia na przyłączy -	12 mH₂O

Ciśnienie dyspozycyjne:

$$H_{dz} = 291 - 238 - 12 = 41 \text{ mH}_2\text{O}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_z = 41\,000 - 8\,570 = 32\,420 \text{ daPa}$$

Bieżący współczynnik przepływu zaworu:

$$K_{vz} = \frac{0,316 * G_{cz}}{\sqrt{\Delta p_{zz}}} = \frac{0,316 * 10,431}{\sqrt{0,3242}}$$

$$K_{vz} = 5,8 \text{ m}^3/\text{h} \text{ do doboru przyjęto } K_v = 1,4 * K_{vz} =$$

$$K_v = 8,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano regulator firmy SAMSON typ 45-4 o średnicy nominalnej $D_n = 40 \text{ mm}$; $K_v = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$; zakres nastaw 0,5-2,0; nastawa $n = 1,0 \text{ bar}$.

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{zz} = \left(\frac{0,316 * G_{cz}}{K_{vz}} \right)^2 = \left(\frac{0,316 * 10,431}{12,5} \right)^2$$

$$\Delta p_{zz} = 6\,950 \text{ daPa}$$

- okres letni

Przepływ:

$$G_{cl} = 3,289 \text{ t/h}$$

Rzędna linii ciśnień na zasileniu -

273 m.n.p.m.

Rzędna linii ciśnień na powrocie-

233 m.n.p.m.

Strata ciśnienia na przyłączy -

5 mH₂O

Ciśnienie dyspozycyjne:

$$H_{dl} = 273 - 233 - 5 = 35 \text{ mH}_2\text{O}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_{zl} = 35\,000 - 6\,220 = 28\,880 \text{ daPa}$$

Bieżący współczynnik przepływu zaworu:

$$K_{vl} = \frac{0,316 * G_{cl}}{\sqrt{\Delta p_z}} = \frac{0,316 * 3,29}{\sqrt{0,288}}$$

$$K_{vl} = 1,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{zl} = \left(\frac{0,316 * G_{cl}}{K_{vl}} \right)^2 = \left(\frac{0,316 * 3,29}{12,5} \right)^2$$

$$\Delta p_{zl} = 2\,084 \text{ daPa}$$

Nastawa dla okresu letniego wynosi $n = 0,6 \text{ bar}$

Dobór magnetyzera

Dla ustalonego w pkt. 2 zapotrzebowania ciepłej wody $G_{cw} = 2093 \text{ kg/h}$ przyjęto magnetyzer firmy INFRACORR wielkość MI-0 o parametrach $Q_n < 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n = 40 \text{ mm}$

Dobór wodomierza wody uzupełniającej

- wydajność pomp obiegowych:

$$G_{pco} = 18\,420 \text{ kg/h}$$

- obliczeniowy przepływ wody uzupełniającej:

$$G_{wu} = 0,02 * G_{pco} = 0,02 * 18,42 = 0,368 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla ustalonego przepływu wody $G_{wu} = 0,368 \text{ m}^3/\text{h}$ przyjęto wodomierz wody gorącej firmy METRON wielkość JS-1,5 o parametrach $T_{max} = 90^\circ\text{C}$; $Q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $D_n = 15 \text{ mm}$

WYKAZ URZĄDZEŃ W WYMIENNIKOWNI POLITECHNIKA LUBELSKA

Nr	Nazwa urządzenia	Ilość	Producent /Dostawca
1	2	3	4
1.	Wymiennik centralnego ogrzewania firmy: APV Typ H 17 Ilość płyt 23	1	„TERMATEX” ul. T.Zana 38 20-LUBLIN
2.	Wymiennik centralnej ciepłej wody APV Typ TR 1 Ilość płyt 21	1	j.w.
3.	Pompy obiegowe centralnego ogrzewania Firmy: GRUNDFOS Typ UPE 65-120F; 3x400V; Pmax=1,15 kW	2	j.w.
4.	Pompy cyrkulacyjne centralnej ciepłej wody Firmy: GRUNDFOS Typ UPS 32-80B; 1x230V, Pmax= 145-245W	1+1	j.w.
5.	Licznik ciepła - główny Firmy: ISTA - Raab Karcher Typ COMBIMETER QEC 10 Dn=25mm; Qmax=12m ³ /h; dł.przew.imp.l=3m.;	1	ISTA - RAAB-KARCHER ul. Turystyczna 20-LUBLIN
6.	Wodomierz wody gorącej Firmy: Metron Typ JS 1,5 Dn=15mm; Qn=1,5m ³ /h; temp. pracy 90°C;	1	j.w.
7.	Zawór bezpieczeństwa sprężynowy kątowy kołnierzowy na wymienniku c.o. Typ Si 2501 nr kat. 773 Dn=65mm; Pn=1,6MPa; zakres nastaw 0,48÷0,63; N=0,6 MPa; (altern. SYR typ 1915 Dn = 50/65)	1	„TERMATEX” ul. T.Zana 38 20-LUBLIN
8	Zawór bezpieczeństwa sprężynowy kątowy kołnierzowy na wymienniku c.w. Typ Si 2501 nr kat. 773 Dn=40mm; Pn=1,6MPa; zakres nastaw 0,48÷0,63; N=0,5 MPa; (altern. SYR typ 1915 Dn = 32/40	1	j.w.
9.	Regulator centralnego ogrzewania i ciepłej wody Firmy: TOUR&ANDERSSON Typ TA2222 - transformator TR - czujnik temperatury wody ogrzewanej EGWS - czujnik temperatury zewnętrznej EGU	1	TAC ul. Graniczna 4 20-950 LUBLIN
10.	Zawór regulacyjny c.o. Firmy: TOUR&ANDERSSON Typ V 241 Dn=40mm; Kv=25m ³ /h; Siłownik M. 750	1	j.w.

11.	Zawór regulacyjny c.w. firmy: TOUR&ANDERSSON typ STL-SR Dn=32mm; Kv=6,3m ³ /h; Siłownik M. 750	1	j.w.
12.	Regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania firmy: SAMSON typ 45-4 Dn=40mm; Kv=12,5m ³ /h; zakres nastaw 0,5÷2,0; n=1,0 bar;	1	„TERMATEX” ul. T.Zana 38 20-LUBLIN
13.	Naczynie wzbiórcze przeponowe systemu zamkniętego firmy: REFLEX typ GF 400-300 ST - pojemność użytkowa 300dm ³	2	j.w.
14.	Odmulacz OISm 450 / 125 firmy: SPAW-TEST Dn 125 wielkość 5	1	j.w.
15.	Odmulacz OISm 200 / 50 firmy: SPAW-TEST Dn 505 wielkość 1	1	j.w.
16.	Magnetyzer firmy: INFRACORR typ MI-0 Dn=40mm;	1	j.w.
17.	Filtr siatkowy firmy: MERA-POLNA typ FS-1 Dn=50mm;	2	j.w.
18.	Filtr siatkowy firmy: MERA-POLNA typ FS-1 Dn=50mm;	1	j.w.
19.	Filtr siatkowy firmy: MERA-POLNA typ FS-1 Dn=20mm;	1	j.w.
20.	Filtr siatkowy firmy: MERA-POLNA typ FS-1 Dn=32mm;	1	j.w.
21.	Zawór zwrotny RHEA lub SOCLA 402 Dn=50mm	1	j.w.
22.	Zawór zwrotny RHEA lub SOCLA 402 Dn=65mm	2	j.w.
23.	Zawór zwrotny RHEA lub SOCLA 402 Dn=20mm	1	j.w.
24.	Zawór zwrotny mufowy Dn=32mm	1	j.w.

Obliczenia hydrauliczne

Lp.	G	L	Dn	R	Lz	L + Lz	R*(L + Lz)	Uwagi
-	t/h	m.	mm	daPa/m.	m.	m.	daPa	-
Obliczenia dla okresu zimowego								
1	10.43	1.5	50	79.82	30.5	32	2554	4618
2	10.43	2.4	50	79.82	12.7	15.1	1205	
3	licznik ciepła						800	
4	8.66	2.5	50	54.58	2.5	5	273	
5	zawór regulacyjny c.o.						1132	
6	wymiennik c.o.						500	
7	8.66	2.0	50	54.58	3.8	5.8	317	
8	10.43	2.0	50	79.82	18	20	1596	
9	regulator różnicy ciśnień						6950	
10	10.43	2.0	50	79.82	0.5	2.5	200	
							15527	8577
11	1.77	1.0	40	10.88	1.2	2.2	24	
12	zawór regulacyjny c.w.						788	
13	wymiennik c.w.						510	
14	1.77	1.0	40	10.88	1.2	2.2	24	
							1346	
Obliczenia dla okresu letniego								
15	3.29	1.5	50	8.03	30.5	32	257	5246
16	3.29	2.5	50	8.03	12.7	15.15	122	
17	licznik ciepła						10	
18	3.29	2.4	50	8.03	12.7	15.1	121	
19	3.29	1.0	40	36.6	1.2	2.2	81	
20	zawór regulacyjny c.w.						2723	
21	wymiennik c.w.						2070	
22	3.29	1.0	40	36.6	1.2	2.2	81	
23	3.29	2.0	50	8.03	18	20	161	
24	regulator różnicy ciśnień						690	
25	3.29	2.0	50	8.03	0.5	2.5	20	5645
							6335	



APV Plate Heat Exchanger - PHEWizard Data Sheet

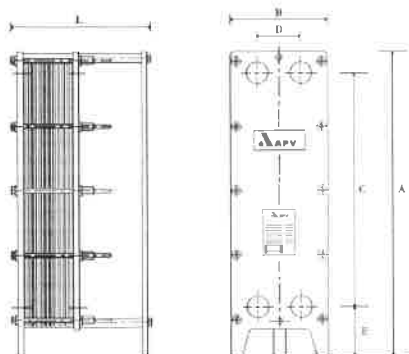
Projekt.:	Data.: 1999 November 29	
Typ wymiennika.: H17	Rama.: MGS	Plik.: Duty1

Dane procesowe wymiennika

		STRONA GORACA	STRONA ZIMNA
1	Medium:	Water	Water
2	Przepływ objętościowy: [m ³ /s]	0.002	0.006
3	Przepływ masowy: [kg/s]	2.39	6.25
4	Temperatura - WEJSCIE: [°C]	135.0	65.0
5	Temperatura - WYJSCIE: [°C]	70.0	90.0
6	Gęstość: [kg/m ³]	956.68	973.15
7	Ciepło właściwe: [kJ/kg·°C]	4.221	4.194
8	Przewodność cieplna: [W/m·°C]	0.681	0.667
9	Lepkość - wejście: [mPa·s]	0.20	0.42
10	Lepkość - wyjście: [mPa·s]	0.41	0.31
11	Zadany wsp. zanieczyszczenia: [°C·m ² /kW]	0.00	0.00
12	Ilość przejsc:	1	1
13	Ilość kanałów:	23	23
14	Obliczony spadek ciśnienia: [kPa]	3.3	20.1
15	Prędkość w kanale: [m/s]	0.152	0.390
16	"Twardość" kanałów:	33.261	
17	Pow. wymiany ciepła: [m ²]	7.650	
18	Moc cieplna: [kW]	655	
19	Sr. log. różnica temperatur: [°C]	18.2	
20	Wsp. przenikania ciepła: [W/°C·m ²]	4689.8	
21	Przewymiarowanie: %	-0.2	

Dane mechaniczne wymiennika

22	Ciepota wymiennika pustego [kg]: 607	Ciepota wym. pełnego [kg]: 610
23	Ciepota robocze [kPa]: 1710.0	Temperatura robocza [°C]: 135
24	Material płyt: 0.6 [mm] AISI 304	
25	Material uszczeltek: Nitrile (NBR), Glued gaskets	
26	Str. goraca - WEJ (H1) : NPS 3 Flange ANSI B16.5 Class 150	EPDM
27	Str. goraca - WYJ (H4) : NPS 3 Flange ANSI B16.5 Class 150	EPDM
28	Str. zimna - WEJ (H2) : NPS 3 Flange ANSI B16.5 Class 150	EPDM
29	Str. zimna - WYJ (H3) : NPS 3 Flange ANSI B16.5 Class 150	EPDM
30	Uwagi: cena: 10 331 zł + VAT	



A - Wysokość wym	=	1.322
B - Szerokość wym	=	0.314
C - Pionowa odl. podł.	=	0.800
D - Pozioma odl. podł.	=	0.150
E - Wys. dolnych podł.	=	0.300
L - Długość wym.	=	0.956

Lubelskie Przedsiębiorstwo Wielkoinstalacyjne
„TERMATEX” Spółka z o.o.
20-001 Lublin, ul. Żana 38
tel. 525-82-02 lub 523 03 20, 528-04-20
Fax 525 82-02

KARTA DANYCH Nr 1784
PLYTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA APV TYPU TR1

Wymiennik : TR1 Oferta nr : 99/093/W/D/TMX
Sporządził : AD Data : 1999.JUN.17
Dla :

PARAMETRY PRACY WYMIENNIKA:

	STRONA GRZEJNA	STRONA OGRZEWANA
Rodzaj czynnika	WATER	WATER
Przepływ masowy kg/s:	0.9	0.6
Przepływ objętościowy m ³ /h:	3.3	2.3
Temperatura na dolocie °C:	70.0	5.0
Temperatura na wylocie °C:	35.0	55.0
Spadek ciśnienia na wymienniku kPa:	20.7	11.0
Gęstość czynnika kg/m ³ :	986.90	995.65
Ciepło właściwe czynnika kJ/kg*°C:	4.178	4.179
Przewodność cieplna W/m*°C:	0.644	0.614
Lepkość dynam. na dolocie . . . cP:	0.40	1.52
Lepkość dynam. na wylocie . . . cP:	0.72	0.50
Usytuowanie przyłączy dolotowych. :	H1	H3
Usytuowanie przyłączy wylotowych. :	H4	H2
Nominalna moc cieplna kW:	<u>133.9</u>	

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA WYMIENNIKA:

Typ (rodzaj płyty) : TR1
Całkowita ilość płyt . . . : 23 Całk.pow.wymiany m²: 1.28
Ilość kanałów-str.grzejna : 1 przepływy po 11 kanałow
Ilość kanał;-str.ogrzewana: 1 przepływy po 11 kanałow.
Material płyt : 0.6 mm Stainless Steel AISI 316
Material uszczeliek . . . : EPDM Peroxide Cured, Paraclip
Typ ramy/wielkość . . . : DH-16 /1 ,max.123 płyt
Przyłącza-strona grzejna : NW32 Flange Carbon Steel ND16, DIN 2501
Przyłącza-str. ogrzewana : NW32 Flange Carbon Steel ND16, DIN 2501
Temperatura robocza . . °C: 150.0
Ciśnienie robocze . . . MPa: 1.6
Przybliżona masa wymiennika pustego kg: 88
Przybliżona masa wymiennika pełnego kg: 91

reflex - Winkelmann + Pannhoff GmbH
Ciśnieniowe naczynia wyrównawcze
Gersteinstraße 19
D-59227 Ahlen
Tel.: +49 2382 7069-0

Nr.Proj.: 1
Nazwa ...: Politechnika Lubelska
Projekt.: Z.Warszawski
Uwagi ...:

Dane systemu ogrzewczego

=====

Kocioł 1	655 KW
Łączna moc sytemu ogrzewczego	655 KW
Temperatura zasilania instalacji	90 °C
Temperatura powrotu z instalacji	65 °C
Wysokość statyczna instalacji	15 m
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	6.0 bar
Procentowy udział komponentów instalacji w całkowitej mocy systemu ogrzewczego:	
Grzejniki płytowe	100 %
Dodatkowa pojemność	200 Litrów
Łączna pojemność instalacji	6357 Litrów
Procentowa zawartość środka przeciw zamarzaniu ..	0 %
Procentowa zawartość wody instalacyjnej w naczyniu wyrównawczym po napełnieniu instalacji (DIN)	0.5 %
Przyrost objętości wody w instalacji	257 Litrów
Szerokość wejścia do pomieszczenia	800 mm
Wysokość pomieszczenia od podłogi do sufitu	2000 mm
Rura łącząca naczynie z instalacją	
Rozmiar rury łączącej naczynie z rurą zbiorczą ..	DN 40
Rozmiar rury zbiorczej	DN 32
Ciśnienie wstępne w naczyniu	1.7 bar

reflex - Winkelmann + Pannhoff GmbH
Ciśnieniowe naczynia wyrównawcze
Gersteinstraße 19
D-59227 Ahlen
Tel.: +49 2382 7069-0

Niezbędne komponenty instalacji

=====

2 szt. reflex 400-300 ST	Nr. Kat. 7521600
--------------------------	------------------

2 szt. Zaw.odc.z zab.kołp. 40	Nr. Kat. 7660000
-------------------------------	------------------

1 szt. Odpoietrznik LA 150	Nr. Kat. 7678000
----------------------------	------------------

Kocioł/wymiennik 1

1 szt. Spręż.pełn.zaw.bezp. 32	Nr. Kat. 7641000
--------------------------------	------------------

1 szt. Naczynie rozpr. T 270	Nr. Kat. 7681000
------------------------------	------------------

1 szt. Czuj. i ogr. maks. ciśn.	Nr. Kat. 7613300
---------------------------------	------------------

1 szt. Czujn.min.poz.wody	Nr. Kat. 7650000
---------------------------	------------------

reflex - Winkelmann + Pannhoff GmbH
Ciśnieniowe naczynia wyrównawcze
Gersteinstraße 19
D-59227 Ahlen
Tel.: +49 2382 7069-0

Tabela ciśnienia roboczego

=====

Temp. zasilania (°C)	Aktulne napełnienie (Litrów)	Niezbędne nadciśnienie (bar)
10	31.8	1.91
20	40.7	1.97
30	57.2	2.10
40	79.5	2.29
50	106.2	2.55
60	137.9	2.91
70	174.2	3.43
80	213.6	4.19
90	257.5	5.40

NM-3/233/879/99

„INWEL” s.c.
PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE
PROJEKTÓW I REALIZACJI
ul. Graniczna 4
20-010 Lublin

Odpowiadając na pismo z dnia 20.01.99 r. Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lublinie Sp. z o.o. podaje wstępne techniczne warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej / dane do projektowania gospodarki ciepłej/ **dla budynku laboratoryjno - dydaktycznego Wydziału Budowlanego Politechniki Lubelskiej - Kierunek Ochrona Środowiska.**

Dostawa ciepła jest możliwa w ilości ok. 820 kW z m.s.c. na cele centralnego ogrzewania (590 kW), wentylacji (170 kW) oraz ciepłej wody użytkowej (60 kW). Dostarczenie energii ciepłej następować będzie zgodnie z zarządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.07.98r. Dz. U. Nr 100, poz. 642 oraz obowiązującego od 5.12.97r. prawa energetycznego - ustawa z dnia 10.04.1997 r. (Dz.U.Nr 54 poz. 348 z 1997r.)

W związku z wcześniejszym opracowaniem dokumentacji przyłącza ciepłowniczego i instalacji wewnętrznych c.o. należy powyższe projekty dostosować do aktualnych parametrów.

1. Miejsce włączenia: komora K-7 zlokalizowana na sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej 2Ø100, której właścicielem jest Politechnika Lubelska. Granicę własności stanowi komora K-1N /17004/ zlokalizowanej na magistrali ciepłowniczej w ul. Nadbystrzyckiej.

Punkt włączenia zaznaczono kolorem czerwonym na załączonym podkładzie geodezyjnym.

2. Czynniki grzejny: woda o wysokich parametrach.

3. Parametry czynnika grzeijnego: w sezonie grzewczym temperatura zmienna w funkcji temperatur zewnętrznych, przy $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ wynosi 135/60°C,
- do doboru wymienników centralnego ogrzewania przyjmować 135/70°C,
- w sezonie letnim parametry pracy sieci wynoszą 70/35°C.

Rzędne linii ciśnień w komorze K-1N /17004/ zlokalizowanej na magistrali ciepłowniczej w ul. Nadbystrzyckiej:

w sezonie grzewczym

- statycznego /zasilanie z EC-Wrotków/

256 m.n.p.m.

<i>max.</i>		
- w przewodzie zasilającym	ok.	291 m.n.p.m.
- w przewodzie powrotnym	ok.	238 m.n.p.m.
<i>min.</i>		
- w przewodzie zasilającym	ok.	288 m.n.p.m.
- w przewodzie powrotnym	ok.	239 m.n.p.m.

w sezonie letnim

- statycznego /zasilanie z EC-Wrotków/		256 m.n.p.m.
- w przewodzie zasilającym	ok.	273 m.n.p.m.
- w przewodzie powrotnym	ok.	233 m.n.p.m.
- statycznego /zasilanie z EC-DMP/		235 m.n.p.m.
- w przewodzie zasilającym	ok.	262 m.n.p.m.
- w przewodzie powrotnym	ok.	237 m.n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 1998/99 programu pracy sieci ciepłych. Ulegają one zmianom w miarę włączania do m.s.c. nowych odbiorców.

4. Pomiar ciepła i regulacja: pobór ciepła winien być opomiarowany na granicy dostawy ciepła. W związku z powyższym podłączając do sieci ciepłowniczej budynek laboratoryjno-dydaktyczny należy wykonać obliczenia sprawdzające istniejącego ciepłomierza zlokalizowanego w Wydziale Elektrycznym przy ul. Nadbystrzyckiej 38 dobrego dla dotychczas ogrzewanych z sieci ciepłowniczej obiektów Politechniki Lubelskiej.

W przypadku konieczności wymiany urządzenia pomiarowego należy stosować ciepłomierze oparte na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego lub elektromagnetycznego. Ciepłomierze winny być wyposażone w urządzenia zliczające ciepło w GJ lub MWh.

Wymagane jest aby posiadały:

- licznik czasu pracy i przerw w pracy
- układ sygnalizujący stan awaryjny
- wskazania temperatur zasilania i powrotu
- różnicę temperatur $\Delta t_{\min} \leq 3^{\circ}\text{C}$
- wskazania przepływu chwilowego
- wskazania przestoju i czasu przestoju przetwornika przepływu
- zliczanie przepływu
- wskazania mocy
- wskazania mocy nadprogowej.

Stosować przeliczniki z wbudowaną własną baterią zasilającą o trwałości nie mniejszej niż 5 lat.

Przetworniki przepływu wymagające odrębnego zasilania winny posiadać liczniki czasu pracy zamontowane na przewodach zasilających.

Proponowane typy ciepłomierzy:

- ultradźwiękowe:

LEC-4D, Sonocal /Danfoss/ , Metronic-3, ICM

- elektromagnetyczne:

ISTA - Combimeter

i wszystkie nowsze wersje.

Ciepłomierze po stronie wysokich parametrów należy montować na powrocie.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 04.10.1990r. Dz. U. Nr 70 z 12.10.90r. poz. 412 w obiektach nowych należy stosować urządzenia do pomiaru energii cieplnej, jednak w tym przypadku będą one służyły jedynie do rozliczeń wewnętrznych uczelni.

5. Węzeł cieplny: zlokalizować możliwie centralnie w stosunku do instalacji wewnętrznej, w pomieszczeniu z niezależnym wejściem dostępnym dla służb eksploatacyjnych LPEC Sp. z o.o. w Lublinie. Pomieszczenie węzła winno mieć zapewnione oświetlenie dzienne i elektryczne oraz odpowiednią wentylację. W węźle cieplnym zalecamy stosować regulatory elektroniczne typu Danfoss, Tour-Andersson i regulatory bezpośredniego działania typu Samson.

6. Instalacja wewnętrzna: zalecamy zaopatrzenie jej w zawory z głowicami termostatycznymi. Wszystkie regulatory w instalacji wewnętrznej winny być tego samego producenta. Zalecane parametry pracy instalacji **85/60°C**.

7. Sieć ciepłownicza: wykonać w technologii preizolowanej przy układaniu sieci w gruncie. Należy wykonać obliczenia sprawdzające i regulację istniejącej sieci ciepłowniczej dla nowych obciążeń cieplnych.

8. Sposób podłączenia: węzeł cieplny wymiennikowy.

Stosować następujące urządzenia:

- c.o.: wymienniki płytowe APV lub produkcji szwedzkiej, ewentualnie wymienniki JAD
- c.w.: wymienniki płytowe j.w.
- pompy o zmiennej prędkości obrotowej
- zabezpieczenie: za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego lub innego zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami
- armatura: zawory kulowe, przepustnice, klapy zwrotne.

Przygotowanie ciepłej wody (przy zapotrzebowaniu nie przekraczającym 300kW) projektować jako jednostopniowe.

Uwagi:

1. Niniejsze ustalenia są aktualne przez jeden rok. Z LPEC Sp. z o.o. w Lublinie uzgodnieniu podlegają wszystkie fazy projektowania (koncepcja, zte, pb) dotyczące całości gospodarki cieplnej (sieć, węzeł, instalacje wewnętrzne).

2. LPEC Sp. z o.o. w Lublinie zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej. Wszystkie próby i odbiory odbywają się przy udziale naszego przedstawiciela.

3. Zwracamy uwagę na konieczność przestrzegania terminów wymiany lub legalizacji ciepłomierzy po okresie wskazanym przez producenta w DTR-ce lub innej dokumentacji.

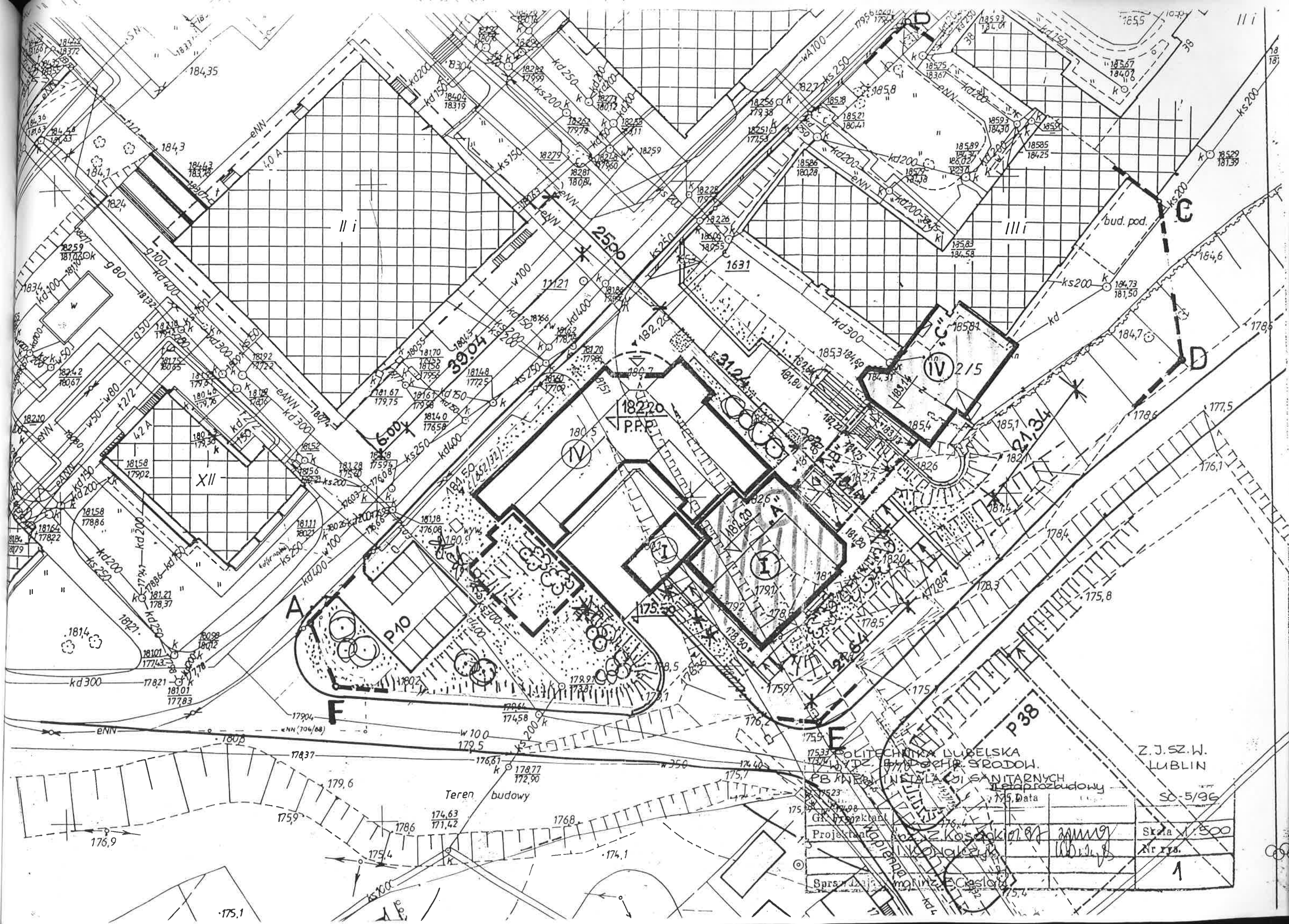
W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od Q_t (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.

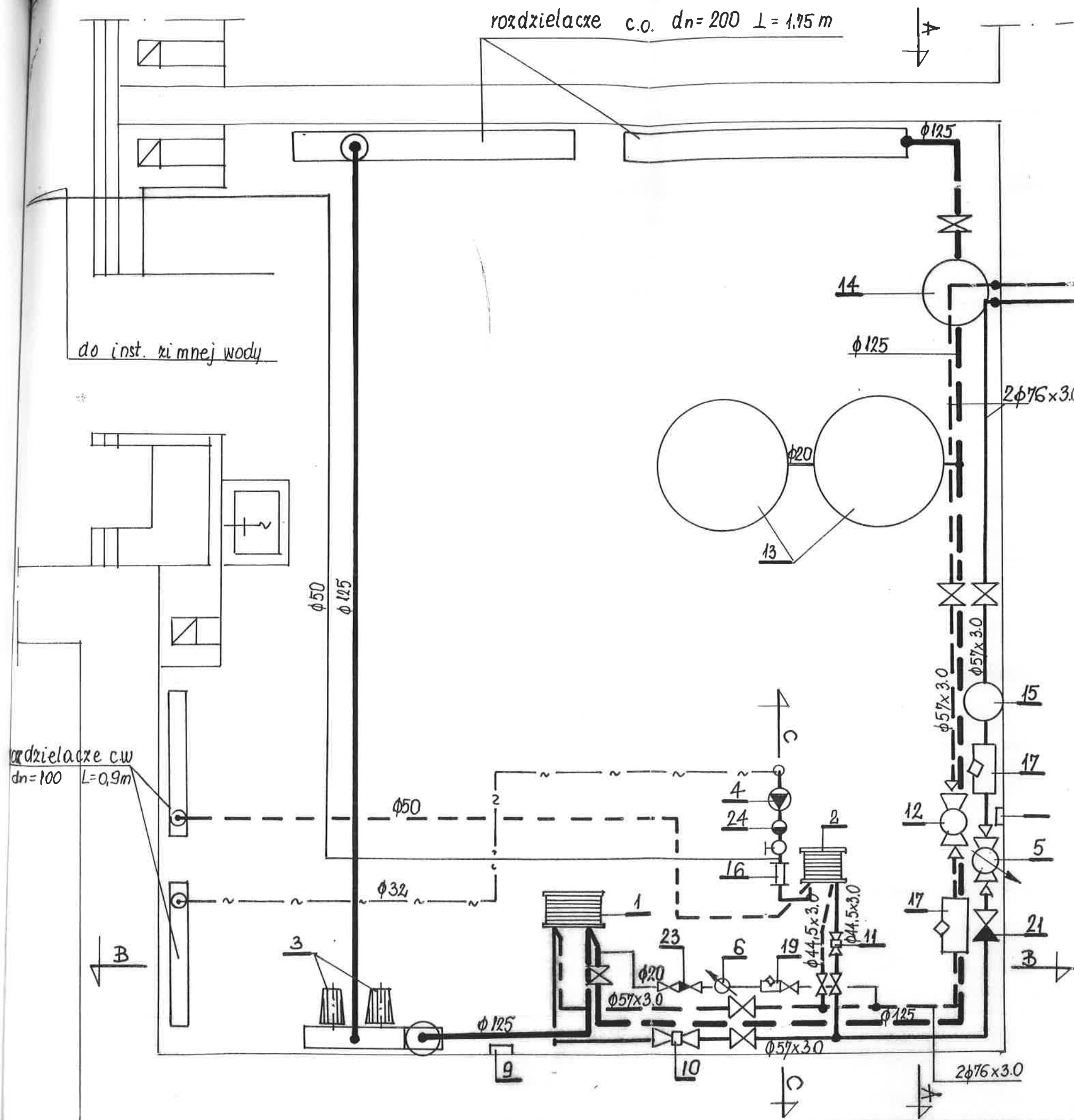
4. Podstawą do rozliczeń za energię ciepłą z LPEC Sp. z o.o. pozostaje ciepłomierz główny zainstalowany w Wydziale Elektrycznym przy ul. Nadbystrzyckiej 38.

Otrzymują:

1 x Adresat

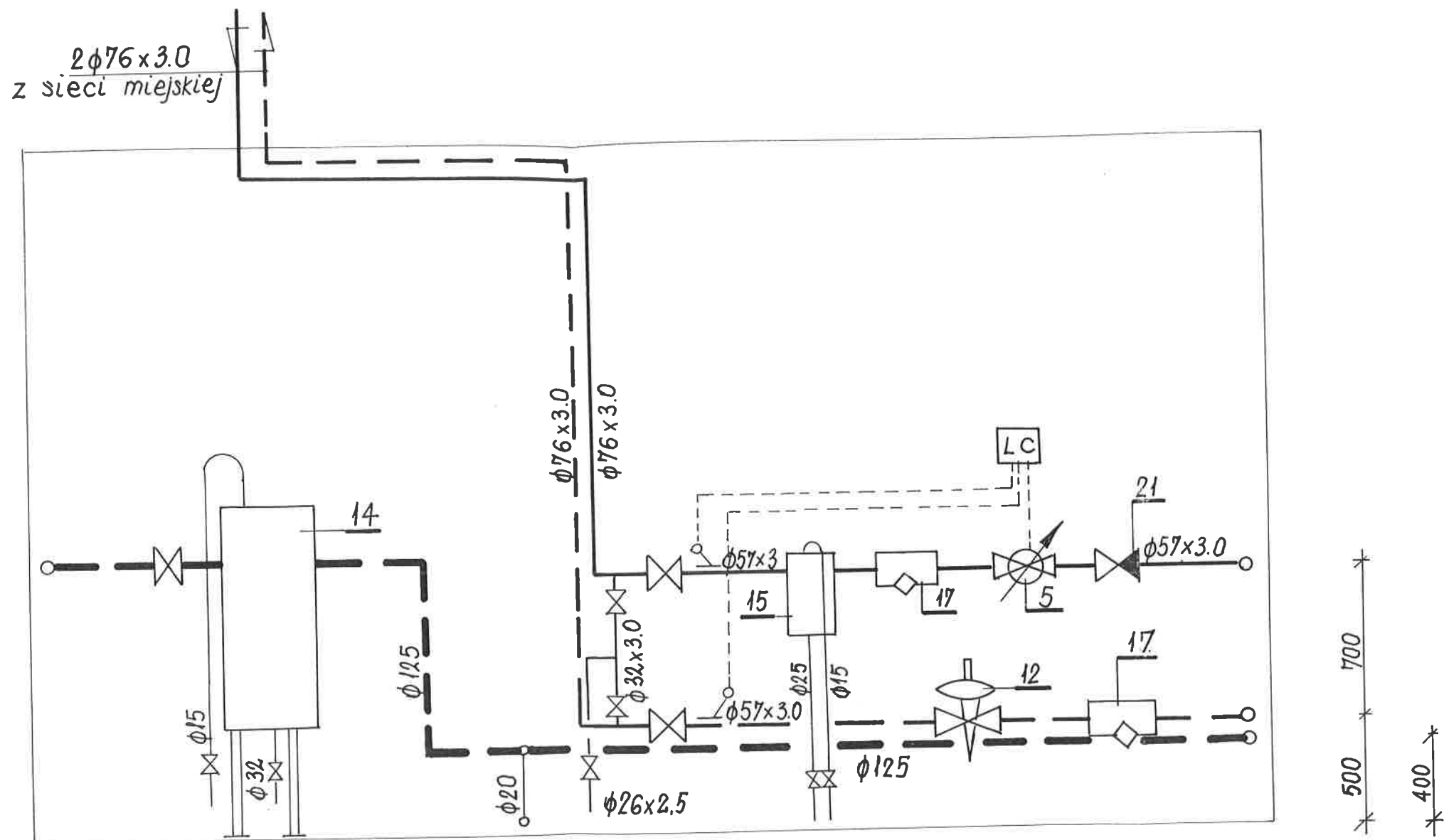
1 x a/a






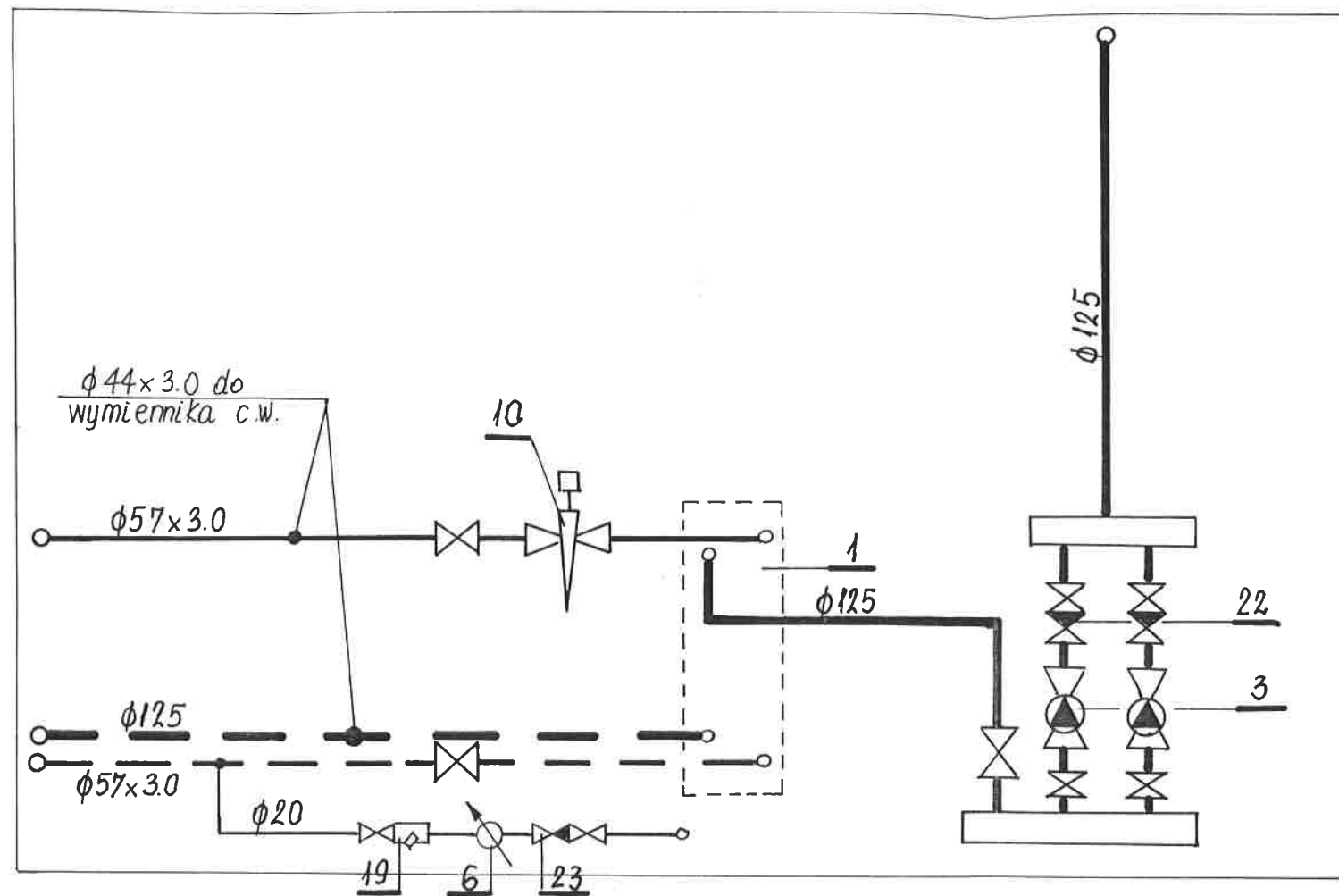
Nazwa obiektu: Projekt budowlany wymiennikowni CO i CW w budynku lab. dyd. Wydz. Bud. Politechniki Lubelskiej			
Adres	Lublin ul. Nadbystrzycka		
Nazwa rys.	Rzut wymiennikowni		
Projektował:	mgr inż. Z. Warszawski	Skala	Nr rys.
		1:25	2

Przekrój A-A

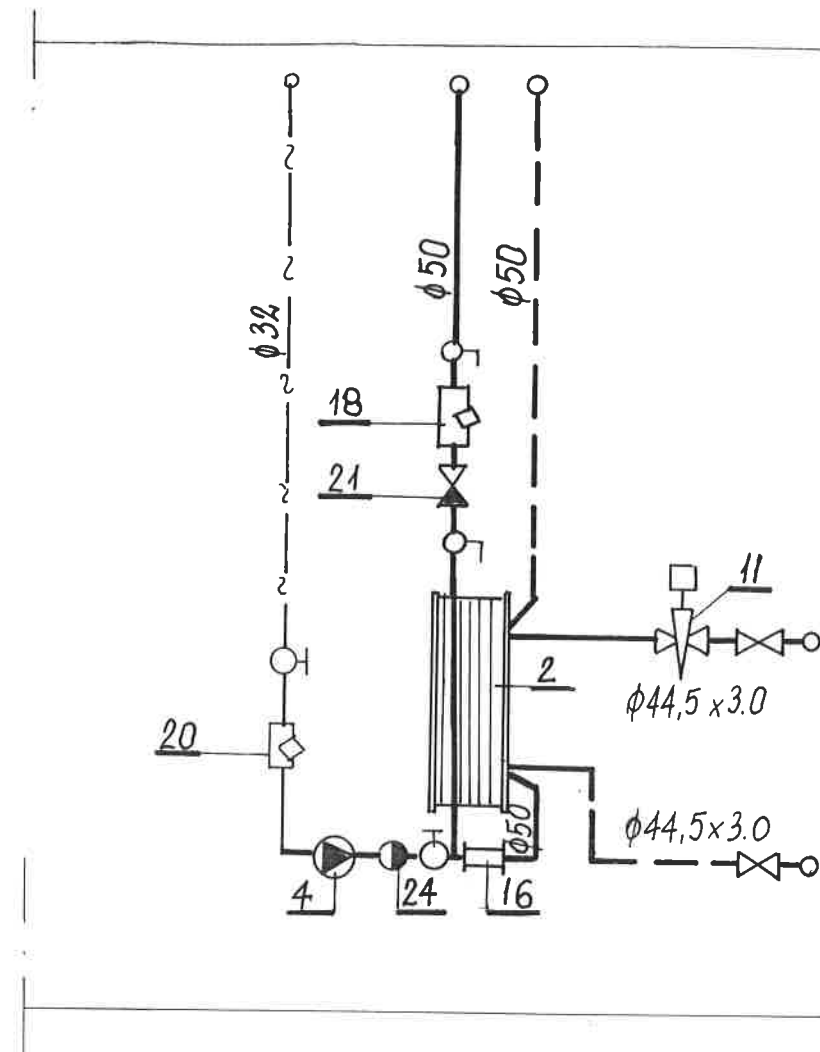


Nazwa obiektu: Projekt budowlany wymiennikowni CO i CW w budynku lab. dyd. W. Bud Politechniki Lubelskiej			
Adres		Lublin ul. Nadbystrzycka	
Nazwa rys.		Przekrój A-A	
Projektował:		mgr inż. Z. Warszawski 	Skala 1:25
			Nr rys. 3

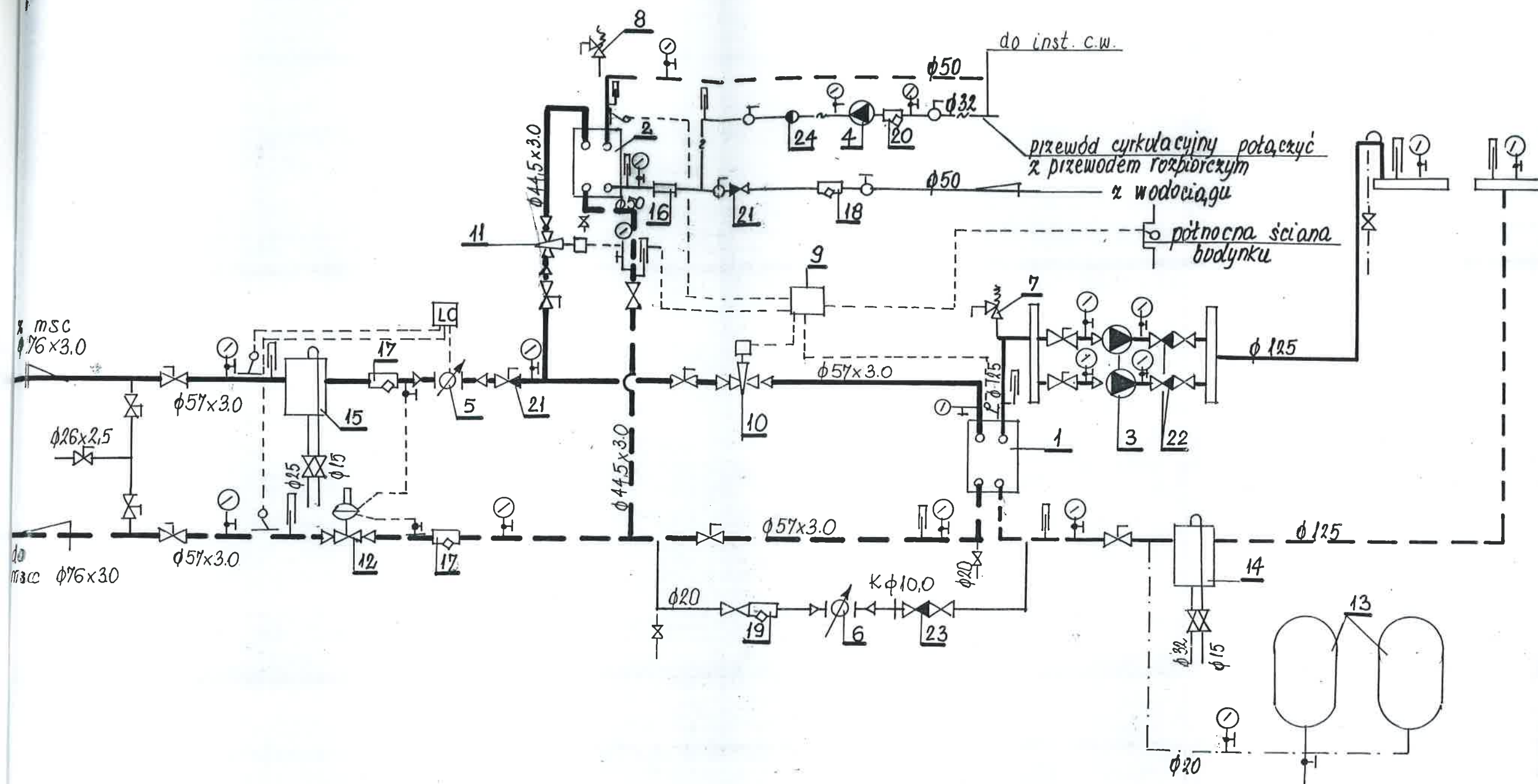
Przekrój B-B



Przekrój C-C



Nazwa obiektu: Projekt budowlany wymiennikowni co i cw w budynku lab. dyd. W. Bud Politechniki Lubelskiej			
Adres	Lublin ul. Nadbystrzycka		
Nazwa rys.	Przekrój B-B, C-C		
Projektował:	mgr inż. Z. Warszawski	Skala	Nr rys.
	<i>[Signature]</i>	1:25	4



Nazwa obiektu: Projekt budowlany wymiennikowni co i cw w budynku lab-dyd. Wydz. Bud. Politechniki Lubelskiej			
Adres	Lublin ul. Nodbystrzycka		
Nazwa rys.	Schemat wymiennikowni		
Projektował:	mgr inż. Z. Warszawski	Skala	Nr rys. 5