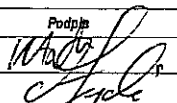
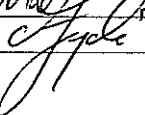


**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**WĘZŁA CIEPLNEGO**  
DLA BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO  
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE  
DZ. NR EWID. 31; OBRĘB 4 - CZECHÓW II

**TOM 5A**

TYTUŁ TOMU	NUMER TOMU
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	TOM 1
ARCHITEKTURA	TOM 2
KONSTRUKCJA	TOM 3
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	TOM 4
INSTALACJE SANITARNE	
INSTALACJE WEWNĘTRZNE	TOM5A
CZĘŚĆ 1 - INSTALACJE WOD-KAN	
CZĘŚĆ 2 - INSTALACJE C.O. I C.T.	
CZĘŚĆ 3 - WENTYLACJA MECHANICZNA	
CZĘŚĆ 4 - WĘZEL CIEPLNY	
CZĘŚĆ 5 - PRZYŁĄCZE CIEPLNE	
PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE, KANALIZACJI SANITARNEJ I KANALIZACJI DESZCZOWEJ ORAZ INSTALACJE DOZIEMNE	TOM 5B
PROJEKT DRÓG	TOM6
PROJEKT ZIELENI	TOM7

	Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Sanitarna	Mgr inż. Krzysztof Stasiuk	BL/39/01	
Sprawdzający	Wod. - Kan.	mgr inż. Marian Życki	BL/31/83	

**INWESTOR:** Gmina Lublin; 20-950 Lublin; Plac Władysława Łokietka 1

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Bronisz Land Design; 05-070 Sulejówek; ul Truskawkowa 10

**Opracowanie zawiera :**

1. Strona tytułowa
2. Oświadczenie Projektantów i Sprawdzających o sporządzeniu projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
3. Uprawnienia projektantów i zaświadczenia o przynależności do Izby samorządu zawodowego,
4. Projekt wykonawczy składający się z części opisowej oraz części rysunkowej,

SIERPIEŃ 2012

EGZ. NR

## DANE OGÓLNE

### NAZWA I ADRES OBIEKTU:

Teren objęty opracowaniem znajduje się w Lublinie przy ul. Poturzyńskiej 2;  
DZIAŁKA NR EWID. 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II

### INWESTOR:

Gmina Lublin;  
Plac Władysława Łokietka 1  
20-950 Lublin

### PROJEKTANT:

Bronisz Land Design  
05-070 Sulejówek  
ul Truskawkowa 10  
tel. (22) 783 37 16

### OPRACOWANIE:

Projekt budowlany

### PODSTAWA OPRACOWANIA:

Umowa z Zamawiającym z dnia 10 maja 2012 r. Nr 57/IR/2012;  
Przepisy ustawy Prawo Budowlane i Polskie Normy,

### DATA SPORZĄDZENIA PROJEKTU:

sierpień 2012 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny
2. Obliczenia
3. Karta węzła cieplnego
4. Karta doboru wymiennika c.a.
5. Karta doboru wymiennika c.w.u.
6. Załączniki formalno - prawne
  - warunki LPEC
7. Część graficzna
  - projekt zagospodarowania terenu rys. SAN:01
  - schemat technologiczny węzła rys. SAN:02
  - rzut węzła rys. SAN:03
  - przekrój A-A rys. SAN:04
  - przekrój B-B rys. SAN:05
  - przekrój C-C rys. SAN:06
  - szczegół ciepłomierza i wodomierza rys. SAN:07

## I. OPIS TECHNICZNY

do projektu węzła cieplnego w budynku zaplecza socjalno – sanitarnego.  
Gimnazjum nr 16. Lublin ul. Poturzyńska 2.

### 1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- warunki (aktualizacja) przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej NR WP-01/140 34/2012 wydane pismem TZ-4113-001/12 z dnia 04.01.2012.
- projekt wykonawczy instalacji wewnętrznych c.o., c.t. i c.w.u. w projektowanym budynku
- „Projekt węzła mieszania pompowego dla potrzeb nagrzewnic wentylacji” z 10.2003 r
- „Projekt węzła cieplnego ” z 11.2007 r
- „Projekt budowlano – wykonawczy modernizacji węzła ciepłowniczego c.w. i c.w.u.” z 05.2003 r.
- inwentaryzacja

### 2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt technologiczny węzła. Węzeł cieplny będzie pracować na potrzeby instalacji c.o., c.t. i c.w.u. w projektowanym budynku zaplecza.

### 3. Opis węzła cieplnego.

Węzeł cieplny będzie umieszczony na parterze projektowanego budynku. Zasilanie węzła z istniejących rozdzielaczy wysokoparametrowych zlokalizowanych w części sportowej kompleksu szkolnego. Projekt przyłącza zasilającego wg odrębnego opracowania.

Węzeł cieplny zaprojektowano w układzie równoległym. Na cele c.o. i c.t. zastosowano wspólny wymiennik lutowany natomiast na c.w.u. wymiennik skręcany.

#### 3.1. Urządzenia technologiczne.

a) centralne ogrzewanie i ciepło technologiczne

- wymienniki płytowe lutowane
- elektroniczna pompa obiegowa DN32 PN6/10
- elektroniczna pompa c.o.. DN25 PN6/10

b) ciepła woda użytkowa

- wymienniki płytowe skręcane
- elektroniczna pompa cyrkulacji DN25

#### 3.2. Zabezpieczenie węzła cieplnego.

- po stronie niskich parametrów inst. c.o.: przyjęto zabezpieczenie systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym o pojemności całkowitej 50 dm<sup>3</sup>/6 bar, membranowym zaworem bezpieczeństwa z przyłączami gwintowanymi Dn25, nastawa 0,3 MPa – szt. 2
- urządzenia ciepłej wody użytkowej: membranowym zaworem bezpieczeństwa z przyłączami gwintowanymi DN25, nastawa 0,6 MPa – szt.2

#### 4.0. Instalacje technologiczne węzła cieplnego.

##### 4.1. Rurociągi

- rurociągi sieciowe - z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 tączonych przez spawanie, promień gięcia 1,5 Dn.
- rurociągi instalacyjna c.o. - z rur stalowych instalacyjnych bez szwu wg PN-80/H-74219 tączonych

przez spawanie.

#### 4.2. Armatura.

- strona sieciowa - o poł. spawanych i kołnierzowych o minimalnych parametrach roboczych PN16, temp. 150 °C
- strona instalacyjna - o poł. kołnierzowych i gwintowanych: o minimalnych parametrach roboczych PN 10, temp. 100 C

#### 4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Czyszczenie rurociągów stalowych czarnych - mechaniczne przez szrotkowanie do II stopnia czystości. Malować dwukrotnie farbą termoodporną o min. temp. 150°C.

#### 4.4. Zabezpieczenie termiczne.

Izolację rurociągów wykonać otulinami termoizolacyjnymi w płaszczu z folii PCV. Otulina ze spienionego poliuretanu o gęstości ok. 20 kg/m<sup>3</sup>, współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035-0037$  W/mK przy temperaturze 40°C. Materiał otuliny powinien spełniać wymagania dotyczące odporności pożarowej - sklasyfikowane jako materiał nierozprzestrzeniający ognia wg PN-B-02873

- rurociągi sieciowe
  - zasilanie - 40 mm,
  - powrót - 30 mm,
- rurociągi instalacyjne ( w zakresie węzła)
  - zasilanie - 30 mm,
  - powrót - 20 mm,

#### 5.0. Urządzenia automatycznej regulacji.

- regulacja różnicy ciśnień - zastosowano regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania firmy DN20,  $k_v = 6,3$  m<sup>3</sup>/h, zakres zadanej różnicy ciśnień 0,1-1,0 bar
- regulacja temperatury
  - przyjęto zestaw regulacyjny składający się z:
    - elektronicznego regulatora pogodowego typ instalacji 4-4
    - zaworu regulacyjnego DN25 PN16  $k_v = 5,0$  m<sup>3</sup>/h z siłownikiem elektrohydraulicznym z funkcją powrotu, zanurzeniowego czujnika temperatury LG-Ni 1000 termostatu bezpieczeństwa- regulacja c.w.u.
    - zaworu DN25 PN16  $k_v = 5,0$  m<sup>3</sup>/h z siłownikiem elektrohydraulicznym zanurzeniowego czujnika temperatury LG-Ni 1000, termostatu regulacyjnego i czujnika temperatury zewnętrznej LG-Ni 1000- regulacja c.o.
    - zaworu trójdrogowego DN20 PN16  $k_v = 6,3$  m<sup>3</sup>/h z siłownikiem elektrycznym z funkcją powrotu, zanurzeniowego czujnika temperatury LG-Ni 1000- regulacja wtórnego c.o.

#### 6.0. Układ pomiarowo - rozliczeniowy.

Jako urządzenie pomiarowe zużycia ciepła zastosowano licznik ciepła składający się z:

- przelicznika ciepła
- przepływomierza  $Q = 3,5$  m<sup>3</sup>/h DN25
- dwóch czujników temperatury PT 500 - G ½" w tulei zanurzeniowej ze stali nierdzewnej o długości 60 mm
- moduł do podłączenia dodatkowego wodomierza

## 6.1. Warunki montażu projektowanych urządzeń pomiarowych.

- układy pomiarowe wykonać zwracając uwagę na wymagane przez producenta przepływowomierzy długości zabudowy.
- elementy zamontować zgodnie z częścią graficzną opracowania
- w miejsce wodomierzy oraz zaworów automatycznej regulacji zamontować wstawki
- zamontować króćce połączeniowe termometrów oporowych, króćce zabezpieczyć gwintowanymi korkami.
- po zakończeniu wszystkich prac montażowych w węźle cieplnym, po wytlukaniu wężła i przeprowadzeniu próby szczelności, zdemonstrować wstawki rurowe i zamontować w ich miejsca właściwe urządzenia. Przy montażu wodomierzy zwrócić uwagę, aby kierunek przepływu był zgodny ze strzałką na korpusie urządzenia.
- zamontować czujniki temperatury pomiarowe i kontrolne z uszczelkami.
- połączyć przewodami przeliczniki z przepływowierzami i czujnikami temperatury.
- przewodów nie można skracać, należy je prowadzić z dala od rurociągów elektrycznych i ciepłowniczych.
- stopniowo odpowietrzyć i napętnić instalację wężła cieplnego.

## 7. Dodatkowe urządzenia w węźle cieplnym.

### 7.1 Układ uzupełniania zładu instalacji c.o.

Uzupełnianie zładu instalacji c.o. będzie się odbywać wodą sieciową z powrotu wymiennika c.o. W skład układu wchodzi:

- wodomierz skrzydełkowy typu JS 90-1,5, PN.
- zawór redukcyjny do automatycznego uzupełniania zładu 1/2 " z manometrem.

Uzupełnianie zładu winno odbywać się pod nadzorem obsługi wężła cieplnego. Zawór nie może być na stałe połączony z instalacją centralnego ogrzewania. W czasie normalnej pracy wężła należy zamknąć zamontowane za nim zawory odcinające.

### 7.2. Regulacja obiegów instalacyjnych.

W celu wyregulowania poszczególnych obiegów, na rozdzielaczu zasilającym inst. c.o. i c.f. zastosowano zawory równoważące. Nastawy dobrać w trakcie rozruchu instalacji.

## 8.0. Wymagania budowlane.

- wykonać niezbędne otwory w ścianach
- wykonać studnię schładzającą i wpust ściekowy (wg. proj. wod.-kan.)
- wykonać wentylację nawiewno - wywiewną ( wg. proj. wentylacji mechanicznej)
- malowanie ścian i sufitów: lamperie olejne do wys. 2,0 cm, powyżej farba emulsyjna

## 9.0. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace montażowe i rozruchowe powinny być przeprowadzone zgodnie z DTR urządzeń technologicznych, pomiarowych i regulacyjnych
- Wstawki rurowe pozostawić na wyposażeniu wężła cieplnego
- Czujnik temperatury zewnętrznej montować na wysokości ok. 3.0 m nad poziomem terenu na ścianie (pokazano na planie sytuacyjnym)
- Rozruch urządzeń dokonać z udziałem wykonawcy, inwestora i dostawcy ciepła
- Próby szczelności wykonać zgodnie z normą PN-92/M-34031
- Próby szczelności na zimno po stronie sieciowej wężła wykonać na ciśnienie 2.0 MPa

- *Próbie szczelności na zimno po stronie instalacyjnej węzła wykonać na ciśnieniu 0.9 MPa*
- *Próbie szczelności na zimno instalacji wodociągowej wykonać na ciśnieniu 0.9 MPa*
- *Naczynie przeponowe przed odbiorem końcowym węzła ciepłego zgłosić do odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego*
- *Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL 8. „WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPŁOWNICZYCH.”*

*Projektant:*

*mgr inż. K. Stasiuk*

**mgr inż. Krzysztof Stasiuk**

*Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacji  
i urządzeń wodociagowych, kanalizacyjnych,  
ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr ewid.: BI/39/01*

**I. OBLICZENIA**dobór urządzeń węzła  $Q = 94,27 + 116,913$  [kW]

Parametry wody sieciowej w okresie zimowym	$t_{z1}/t_{p1} = 130/65$ [°C]
Parametry wody sieciowej w okresie letnim	$t_{z2}/t_{p2} = 70/35$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o.	$t_{z3}/t_{p3} = 80/60$ [°C]
Parametry wody ciepłej i zimnej	$t_{z4}/t_{p4} = 55/10$ [°C]
Ciśnienie dyspozycyjne w zimie na wejściu do węzła	$H_{d1} = 51,4$ [kPa]
Ciśnienie dyspozycyjne w lecie na wejściu do węzła	$H_{d2} = 59,9$ [kPa]
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.	$p_{st} = 1,0$ [bar]
Opory instalacji centralnego ogrzewania	$H_{i.c.o.} = 20,6$ [kPa]
Opory instalacji ciepła technologicznego	$H_{i.c.t.} = 16,0$ [kPa]
Opory instalacji cyrkulacji ciepłej wody	$H_{i.c.w.u.} = 15,0$ [kPa]
Pojemność zładu instalacji c.o. i c.t.	$V_1 = 485$ [dm <sup>3</sup> ]
Zapotrzebowanie ciepła na c.o.	$Q_{c.o.} = 40,073$ kW
Zapotrzebowanie ciepła na c.t.	$Q_{c.t.} = 76,84$ kW (w tym 36.7 kW zasilanych roz- tworem wody z glikolem z odrębnym wymienni- kiem)
Zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.	$Q_{c.w.u. max} = 94,27$ kW

**1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia.**

Przepływ sieciowy w okresie zimowym	$G_s = \frac{0,86 \times 211,183}{(130 - 65) \times 0,9606} = 2,909$ [m <sup>3</sup> /h]
Przepływ sieciowy c.o. i c.t. w okresie zimowym	$G_{s.c.o.} = \frac{0,86 \times 116,913}{(130 - 65) \times 0,9606} = 1,610$ [m <sup>3</sup> /h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie zimowym	$G_{st.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 94,27}{(130 - 65) \times 0,9606} = 1,298$ [m <sup>3</sup> /h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie letnim	$G_{s2.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 94,27}{(70 - 35) \times 0,9858} = 2,350$ [m <sup>3</sup> /h]
Przepływ instalacyjny c.o. i c.t. – sumaryczny	$G_i = \frac{0,86 \times 116,913}{(80 - 60) \times 0,9778} = 5,141$ [m <sup>3</sup> /h]
Przepływ instalacyjny c.o.	$G_{i.c.o.} = \frac{0,86 \times 40,073}{(80 - 60) \times 0,9778} = 1,762$ [m <sup>3</sup> /h]
Przepływ instalacyjny c.t.	$G_{i.c.t.} = \frac{0,86 \times 76,84}{(80 - 60) \times 0,9778} = 3,379$ [m <sup>3</sup> /h]

Przepływ instalacyjny c.w.u.	$G_{i\ c.w.u.} = \frac{0,86 \times 94,27}{(55 - 10) \times 0,9949} = 1,811 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej	$H_{w.s\ c.o.} = 1,79 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.o. stronie instalacyjnej	$H_{w.i\ c.o.} = 10,17 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w zimie	$H_{w.s.1\ c.w.u.} = 2,33 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie	$H_{w.s.2\ c.w.u.} = 5,58 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.w.u. stronie instalacyjnej	$H_{w.i\ c.w.u.} = 2,65 \text{ [kPa]}$
Opory na orurowaniu w obrębie kompaktu	$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$

## 2. Dobór pompy obiegowej.

	$G_i = 5,141 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i\ c.o.} = 10,17 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji wewnętrznej c.t.	$H_{i\ c.t.} = 16,0 \text{ [kPa]}$
Straty na filtrododmulniku instalacyjnym	$H_{f.m.3} = 0,46 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p1} = H_{w.i\ c.o.} + H_{i\ c.t.} + H_{f.m.3} + H_{węzła} = 31,36 \text{ [kPa]}$

Dobrano bezdławnicową pompę elektroniczną pojedynczą do montażu na rurociągu ze zintegrowaną elektroniczną regulacją prędkości dla stałej/ zmiennej różnicy wysokości. Wydajność 5,2 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 32 kPa, napięcie 230V, pobór prądu 1,37A, pobór mocy 310W, przyłącze kotłownicze DN32, wykonanie PN6/10, pompa będzie pracować według charakterystyki proporcjonalnej, klasa EEI A

## 3. Obieg Nr 2 – (Q = 40,073 [kW]).

### 3.1. Dobór zaworu trójdrogowego.

$$G_{i\ c.o.} = 1,76 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór trójdrogowy DN20 [mm] K<sub>v</sub> 6,3 [m<sup>3</sup>/h], skok 5,5 mm z siłownikiem 3P, 230V, 50Hz, ze sprężyna powrotną, czas przebiegu 150/35s, temp. pracy 120°C

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{z.t.} = \left( \frac{G_{i.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 7,8 \text{ [kPa]}$$

### 3.2. Dobór pompy obiegowej c.o.

$$G_{i\ c.o.} = 1,76 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na zaworze trójdrogowym	$H_{z.t.} = 7,8 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji wewnętrznej c.o.	$H_{i\ c.o.} = 20,6 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{p2} = H_{z.t.} + H_{i\ c.o.} + H_{węzła} = 33,4 \text{ [kPa]}$



Dobrano bezdławnicową pompę elektroniczną pojedynczą do montażu na rurociągu ze zintegrowaną elektroniczną regulacją prędkości dla stałej/ zmiennej różnicy wysokości. Wydajność 1,8 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 34 kPa, napięcie 230V, pobór prądu 0,93A, pobór mocy 132W, przyłącze kotłownicze DN25, wykonanie PN6/10, pompa będzie pracować według charakterystyki proporcjonalnej, klasa EEI A

#### 4. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$$G_{i.c.w.u.} = 1,811 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{\text{cyrk}} = 0,3 \times G_{i.c.w.u.} = 0,3 \times 1,811 = 0,543 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Opory instalacji cyrkulacji ciepłej wody

$$H_{i.c.w.u.} = 15,0 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia w węźle

$$H_{\text{węzła}} = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = H_{w.i.c.w.u.} + H_{\text{węzła}} = 20,0 \text{ [kPa]}$$

Dobrano bezdławnicową pompę elektroniczną pojedynczą do montażu na rurociągu ze zintegrowaną elektroniczną regulacją prędkości dla stałej/ zmiennej różnicy wysokości. Wydajność 0,54 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 20,0 kPa, napięcie 230V/50HZ pobór prądu 0,46A, pobór mocy 59W, przyłącze gwintowane DN25, klasa EEI A

#### 5. Dobór regulatora pogodowego.

Wielofunkcyjny regulator ciepłowniczy do stosowania w instalacjach i węzłach ciepłowniczych, z możliwością komunikacji poprzez magistralę LPB i M-bus. Przeznaczony dla jednego obiegu grzewczego i c.w.u. w układach

przepływowych lub zasobnikowych. 28 zaprogramowanych typów instalacji. Napięcie zasilania 230V AC.

- Zoptymalizowane podgrzewanie i szybkie obniżenie temperatury w pomieszczeniu
- Automatyczna granica ogrzewania (funkcja ECO)
- Ochrona przed zamarzaniem (dla budynku, instalacji i c.w.u.)
- Zegar roczny z automatycznym przetaczaniem czas letni / zimowy
- Niezależne programy czasowe dla ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u.
- Ustawiane okresy ogrzewania
- Ograniczenie maksymalnego wzrostu temperatury zasilania i alarm zasilania
- Wejścia analogowe (0...10 V DC) i cyfrowe
- Wyjście PWM dla pomp z regulacją prędkości pracy
- Komunikacja z wykorzystaniem magistrali LPB (Local Process Bus) i M-bus
- Okresowe uruchamianie pomp i zaworów
- Ochrona przed wychłodzeniem przyłącza sieci w przypadku przepływowego układu
- przygotowania c.w.u., wykorzystująca równolegle podłączony wymiennik ciepła
- Defektor przepływu z ustawianą granicą obciążenia, zabezpieczeniem przed manipulacjami przez dzieci i adaptacją do pór roku
- Ograniczenie maksymalnej różnicy temperatur powrotu (funkcja DRT)
- Ograniczenie minimalnej wartości prędkości przepływu, w celu wyeliminowania przepływu pęzającego
- Test przekaźników i czujników
- Zdalne sterowanie z wykorzystaniem zadajnika pomieszczeniowego
- Funkcja uzupełniania łądu

Praca wg schematu 4-4. Regulator będzie współpracować z czujką temperatury zewnętrznej typu LG-Ni 1000 i czujkami zanurzeniowymi c.o. i c.w.u. typu LG-Ni 1000. Zastosowano pasywne czujniki temperatury LG-Ni 1000 100 mm z kłami mącą. Zakres temp. – 30...+125 °C. Stałą czasową z ostą 30s, bez

osłony 8 s Montaż czujników na rurociągach zanurzeniowy o dł. 100 mm. Czujnik dokonuje pomiaru temperatury czynnika za pomocą elementu pomiarowego, którego rezystancja zmienia się w funkcji temperatury. Sygnał pomiarowy z czujnika podłączany jest do regulatora.

Czujnik temperatury zewnętrznej montować 3,0 m nad terenem od strony północnej. Czujniki na c.o i c.t. montować z wykorzystaniem osłony ze stali nierdzewnej. Instalacja c.w.u będzie pracować w priorytecie.

#### **Termostat bezpieczeństwa**

Zastosowano termostat ograniczający przed wzrostem temperatury z automatyką ponownego włączenia z ręczną obsługą

- Termostat bezpieczeństwa, posiadający mikroprzełącznik ze stykiem przełączającym
- Obciążalność styk 11-12: 10 (2,5) A, 250 V AC
- Styk alarmowy styk 11-13: 0,5 A, 250 V AC
- Stała czasowa zgodnie z DIN 3440
- Montaż na rurze
- Temperatura wyłączenia może być sprawdzona przez okienko w obudowie
- Przycisk odblokowania termostatu zakryty gwintowaną osłoną
- Zakres nastaw 50-70°C, nastawa 65°C

#### **Termostat regulacyjny**

Zastosowano termostat ograniczający przed wzrostem temperatury z automatyką ponownego włączenia z ręczną obsługą

- 2-stawny ogranicznik temperatury posiadający mikroprzełącznik ze stykiem przełączającym
- Obciążalność styki 1-2: 10 (2,5) A, 250 V AC
- styki 1-3: 6 (2,5) A, 250 V AC
- Stała czasowa zgodnie z DIN 3440
- Trzy możliwości montażu: na rurze, w ostonie lub na ścianie
- Pokrętło do ustawienia temperatury wewnątrz obudowie
- nastawa może być sprawdzona przez okienko w obudowie
- Zakres nastaw 15-95°C, nastawa 90°C

### **6. Dobór ciepłomierza.**

$$G_s = 2,909 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2 \text{ c.w.u.}} = 2,350 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano układ pomiarowy składający się z przelicznika elektronicznego, przepływomierza ultradźwiękowego o przepływie nominalnym 3,5 [m<sup>3</sup>/h], K<sub>v</sub> = 13,4 [m<sup>3</sup>/h] – wykonanie kotnierzowe DN25, raz pary czujników PT500 w tulejach. Przelicznik powinien zapewnić przechowywanie w pamięci podstawowych danych z odczytów 24-miesięcznych rejestrację mocy i przepływu szczytowego średniogodzinowego z okresu doby, moduł do podłączenia dodatkowego wodomierza, montaż na przepływomierzu

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w zimie  $H_{l,c1} = 4,71 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła w lecie  $H_{l,c2} = 3,07 \text{ [kPa]}$

Montaż przelicznika na korpusie przepływomierza na przewodzie zasilającym.

### **7. Dobór filtrodmulnika magnetycznego – sieciowego.**

$$G_s = 2,909 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2 \text{ c.w.u.}} = 2,350 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano filtroadmulnik magnetyczny DN50, PN16 o współczynniku  $K_v = 50,0$  [ $m^3/h$ ].

Siatka filtracyjna o gęstości 300 oczek/ $cm^2$

Straty ciśnienia na filtroadmulniku – w zimie  $H_{f,m,1} = 0,34$  [kPa]

Straty ciśnienia na filtroadmulniku – w lecie  $H_{f,m,2} = 0,22$  [kPa]

### 8. Dobór filtroadmulnika magnetycznego – instalacyjnego.

$$G_i = 5,141 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano filtroadmulnik magnetyczny DN65, PN16 o współczynniku  $K_v = 80,0$  [ $m^3/h$ ].

Straty ciśnienia na filtroadmulniku – w zimie  $H_{f,m,3} = 0,41$  [kPa]

Siatka filtracyjna o gęstości 300 oczek/ $cm^2$

### 9. Dobór zaworu regulacyjnego c.o..

$$G_{s.c.o.} = 1,61 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej  $H_{w,s.c.o.} = 1,79$  [kPa]

Straty ciśnienia na orurowaniu węzła  $H_r = 5,0$  [kPa]

Całkowita strata ciśnienia  $H_{z.f.c.o.} = H_{w,s.c.o.} + H_r = 6,79$  [kPa]

$$H_{100} = 2,3 \times H_{z.f.c.o.} = 15,62 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.o.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 4,74 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. DN25 [mm]  $K_v = 5,0$  [ $m^3/h$ ], skok 20 [mm] z sitownikiem elektrohydraulicznym 3P, 230V, 50Hz. 1000N, czas przebiegu 120s. temp. pracy 130°C

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.f.c.o.} = \left( \frac{G_{s.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 10,4 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.o.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,61}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 0,911 \text{ [m/s]}$$

### 10. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

$$G_{s1.c.w.u.} = 1,298 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 2,350 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie  $H_{w,s.2.c.w.u.} = 5,58$  [kPa]

Straty ciśnienia na orurowaniu węzła  $H_r = 5,0$  [kPa]

Całkowita strata ciśnienia  $H_{z.f.c.w.u.} = H_{w,s.c.w.u.} + H_r = 10,58$  [kPa]

$$H_{100} = 2,3 \times H_{z.f.c.w.u.} = 24,33 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 4,767 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. DN25 [mm]  $K_v = 5,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ , skok 20 [mm] z siłownikiem elektrohydraulicznym 3P, 230V, 50Hz. 1000N, czas przebiegu 10/30s. ze sprężyna powrotną, temp. pracy 130 °C

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie zimowym

$$H_{zr.c.w.u.1} = \left( \frac{G_{s1c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 6,7 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie letnim

$$H_{zr.c.w.u.2} = \left( \frac{G_{s2c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 22,1 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w.u. w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,262}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 1,11 \text{ [m/s]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w.u. w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,350}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 2,08 \text{ [m/s]}$$

## 11. Zestawienie oporów w obiegu c.o. i c.w.u.

Strata w obiegu c.o.

$$p_{c.o.} = H_{zr.c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{f.m.1} + H_{l.c.1} + H_r$$

$$p_{c.o.} = 10,4 + 1,79 + 0,34 + 4,71 + 5,0 = 22,24 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.w.u. – zima

$$p_{c.w.u.1} = H_{zr.c.w.u.1} + H_{w.s.1c.w.u.} + H_{f.m.1} + H_{l.c.2} + H_r$$

$$p_{c.w.u.1} = 6,7 + 2,33 + 0,34 + 4,71 + 5,0 = 19,08 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.w.u. – lato

$$p_{c.w.u.2} = H_{zr.c.w.u.2} + H_{w.s.2c.w.u.} + H_{f.m.2} + H_{l.c.3} + H_r$$

$$p_{c.w.u.2} = 22,1 + 5,58 + 0,22 + 3,07 + 5,0 = 35,97 \text{ [kPa]}$$

## 12. Dobór regulatora różnicy ciśnienia.

$$G_s = 2,909 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej

$$H_{w.s.c.o.} = 1,79 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła

$$H_{l.c.1} = 4,71 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na filtroadmulniku

$$H_{f.m.1} = 0,34 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu węzła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{zr.c.o.} = 9,0 \text{ [kPa]}$$

Całkowita strata ciśnienia

$$H_{r.f.c.} = H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r + H_{zr.c.o.} = 20,84 \text{ [kPa]}$$

$$H_{r.f.c.} = 1,4 \times H_{r.f.c.} = 29,2 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_s}{\sqrt{\Delta H_{r.f.c.}}} = 5,4 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 2,350 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej  $H_{w.s.2.c.w.u.} = 5,58 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła  $H_{l.c.2} = 3,07 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na filtroadmulniku  $H_{f.m.2} = 0,22 \text{ [kPa]}$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła  $H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym  $H_{z.r.c.w.u.2} = 48,39 \text{ [kPa]}$

Całkowita strata ciśnienia  $H_{r.f.c.} = H_{w.s.2.c.w.u.} + H_{f.m.2} + H_{l.c.2} + H_r + H_{z.r.c.w.u.2} = 53,29 \text{ [kPa]}$

$$H_{r.f.c.} = 1,4 \times H_{r.f.c.} = 67,75 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2.c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{r.f.c.}}} = 2,855 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnienia DN25 [mm]  $K_v = 8,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$  PN25 z końcówkami do wstawiania o zakresie nastaw różnicy ciśnienia 0,1 – 1,0 [bar], temp. pracy 2–150 °C

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie

$$H_{r.f.c.1} = \left( \frac{G_s}{K_v} \right)^2 \times 100 = 13 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w lecie

$$H_{r.f.c.2} = \left( \frac{G_{s2.c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 8,6 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia i przepływu w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_s}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,909}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 2,57 \text{ [m/s]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia i przepływu w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2.c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,350}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 2,08 \text{ [m/s]}$$

### 13. Opór całkowity wężła – przepływ przez wymiennik c.o..

$$H_{c.c.o.} = H_{z.r.c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r + H_{r.f.c.1} = 35,24 \text{ [kPa]} < 51,4 \text{ [kPa]} = H_{d1}$$

### 14. Opór całkowity wężła – przepływ przez wymiennik c.w.u..

$$H_{c.c.w.u.} = H_{z.r.c.w.u.2} + H_{w.s.2.c.w.u.} + H_{l.c.2} + H_{f.m.2} + H_r + H_{r.f.c.2} = 44,57 \text{ [kPa]} < 59,9 \text{ [kPa]} = H_{d2}$$

### 15. Dobór naczynia zbiorczego.

Pojemność zładu

$$V_1 = 485 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Gęstość wody instalacyjnej	$\rho_1 = 0,9997 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	$\Delta v = 0,0287 \text{ [dm}^3\text{/kg]}$
Pojemność użytkowa naczynia	$V_{u1} = V_1 \times \rho_1 \times \Delta v = 13,92 \text{ [dm}^3\text{]}$
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o. i c.t.	$p_{st} = 1,0 \text{ [bar]}$
Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym	$p_1 = p_{st} + 0,2 = 1,2 \text{ [bar]}$
Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym	$p_{max1} = 2,5 \text{ [bar]}$
Pojemność całkowita naczynia	$V_{c1} = V_{u1} \times \frac{p_{max1} + 1}{p_{max1} - p_1} = 37,4 \text{ [dm}^3\text{]}$

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe o pojemności całkowitej 50 [dm<sup>3</sup>] i ciśnieniu pracy 3 bar

## 16. Dobór rury zbiorczej.

$$\text{Średnica wewnętrzna rury zbiorczej} \quad d = 0,7 \times \sqrt{V_{u1}} = 2,61 \text{ [mm]}$$

Dobrano rurę zbiorczą o średnicy 20 [mm].

## 17. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

### 17.1. Dobór na pęknięcie rurki wymiennika.

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa – zgodnie z PN-B-02414:1999:

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

gdzie:

$b = 2$  – współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$

$A = 0,000041 \text{ [m}^2\text{]}$  – zgodnie z Aprobatą Techniczną Nr AT/96-01-0054-03

$p_2 = 16 \text{ [bar]}$  – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 3 \text{ [bar]}$  – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$= 930,495 \text{ [kg/m}^3\text{]}$  – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000041 \times \sqrt{(16 - 3) \times 930,495} = 4,03 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

gdzie:

$\alpha_c$  – dopuszczalny współczynnik wyływu zaworu dla cieczy

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dołotowego  $d = 20 \text{ [mm]}$ , współczynnik wyływu  $\alpha_{rz} = 0,40$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,40 = 0,360$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{4,03}{0,360 \times \sqrt{3 \times 930,495}}} = 24,85 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 2 membranowe zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28 \text{ [mm]} > 24,85 \text{ [mm]}$$

### 17.2. Dobór od mocy wymiennika.

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg przepisów DT-UC-90/KW-04 wzór Nr 1, wynosi:

$$m = 3.600 \times \frac{Q}{r} \text{ [kg/h]}$$

$$Q = 108,5 \text{ [kW]}$$

$$r = 2.134 \text{ [kJ/kg]}$$

$$m = 3.600 \times \frac{116,913}{2.134} = 197,2 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dołotowego  $d = 20$  [mm], współczynnik wyływu  $\alpha_{rz} = 0,40$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,40 = 0,360$$

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

gdzie:

$$K_1 = 1$$

$$K_2 = 0,54$$

$$p_1 = 1,1 \times 0,3 = 0,33 \text{ [MPa]}$$

$$A = \frac{197,2}{10 \times 1 \times 0,54 \times 0,360 \times \sqrt{0,33 + 0,1}} = 154,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 154,7}{\pi}} = 14,04 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 membranowy zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

### 17.3. Dobór na wyływ wody rurą uzupełniającą zład.

Uzupełnianie wody odbywa się z wodą sieciową przez rurę stalową o średnicy nominalnej DN15 z kryzą o średnicy  $D_k = 10$  [mm].

Pole przekroju kryzy DN15:

$$A = \frac{\pi \times (D_k)^2}{4} = \frac{\pi \times (10,0)^2}{4} = 78,52 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Natężenie wyływu rurą DN15:

$$M = 5,03 \times r \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

- $r = 1$  – współczynnik wypływu dla rury
- $p_2 = 1,6$  [MPa] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej
- $p_1 = 0,3$  [MPa] – ciśnienie po stronie instalacji c.o.
- $\rho = 930,495$  [kg/m<sup>3</sup>] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 5,03 \times 1 \times 78,52 \times \sqrt{(1,6 - 0,3) \times 930,495} = 13.736,52 \text{ [kg/h]}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M_z = 5,03 \times c \times A_z \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

- $c = 0,4$  – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy
- $p_2 = 0,33$  [MPa] – ciśnienie zrzutowe
- $p_1 = 0$  [MPa] – ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa
- $\rho = 930,495$  [kg/m<sup>3</sup>] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

Wstępnie przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego  $d = 20$  [mm], współczynnik wypływu  $c = 0,40$

Pole przekroju króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A_z = \frac{\pi \times (d_w)^2}{4} = \frac{\pi \times (20)^2}{4} = 314,16 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$M_z = 5,03 \times 0,4 \times 314,16 \times \sqrt{(0,33 - 0) \times 930,495} = 11.076,25 \text{ [kg/h]}$$

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = \frac{M}{M_z} = \frac{13.736,52}{11.076,25} = 1,24$$

Przyjęto 2 membranowe zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

Na podstawie obliczeń w punktach 17.1, 17.2 i 17.3 dobrano 2 membranowe zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

## 18. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \times c_1 \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

- $c_1 = 1$  współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rurki węzownicy wymiennika
- $b = 2$  – współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_3 - p_1$
- $A = 28$  [mm<sup>2</sup>] – zgodnie z Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0054-03
- $p_3 = 16$  [bar] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej



$p_1 = 6$  [bar] – ciśnienie dopuszczalne wymiennika c.w.u.

$= 980,475$  [kg/m<sup>3</sup>] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 1,59 \times 1 \times 2 \times 28 \times \sqrt{(16 - 6) \times 980,475} = 8\,816,6 \text{ [kg/h]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times M}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}}}$$

gdzie:

$$\alpha_c = 0,35 \times$$

$= 0,54$  – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów

Wstępnie dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25, średnica króćca dołotowego  $d = 20$  [mm], współczynnik wypływu  $\alpha_{rz} = 0,54$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 8816,6}{3,14 \times 1,59 \times 0,35 \times 0,54 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 980,475}}} = 21,55 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 2 membranowe zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28 \text{ [mm]} > 21,55 \text{ [mm]} = d$$

Dobrano 2 membranowe zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25.

### 19. Dobór wodomierza wody zimnej.

$$G_{i \text{ c.w.u.}} = 1,811 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{w \text{ w.z.}} = \frac{G_{i \text{ c.w.u.}}}{0,6 \div 0,8} = \frac{1,811}{0,6 \div 0,8} = 2,264 \div 3,018 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz do wody zimnej POWOGAZ typu JS-3,5-DN25 o przepływie nominalnym 3,5 [m<sup>3</sup>/h].

### 20. Dobór wodomierza uzupełniania zładu.

Przepływ instalacyjny c.o. i c.t.:

$$G_i = 4,771 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Uzupełnianie zładu – w wysokości 1,5 [%] przepływu instalacyjnego c.o. i c.t.

$$G_u = 0,015 \times G_i = 0,015 \times 4,771 = 0,072 \text{ [kg/h]}$$

$$G_{w \text{ u.z.}} = \frac{G_u}{0,6 \div 0,8} = \frac{0,072}{0,6 \div 0,8} = 0,090 \div 0,120 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz do wody ciepłej typu JS90-1,5-DN15 o przepływie nominalnym 1,5 [m<sup>3</sup>/h].

## PARAMETRY PRACY WYMIENNIKOWNI

Nazwa: Gimnazjum nr 16, adres: Lublin, ul. Poturzyńska 2

### 1. Zapotrzebowanie ciepła / moc wymiennika

$$\begin{aligned} Q_{CO} &= 40\,063 + 76\,840 \text{ W} & / & & N_{CO} &= 40\,063 + 76\,840 \text{ W} \\ Q_{CW} &= 94\,270 \text{ W} & / & & N_{CW} &= 94\,300 \text{ W} \end{aligned}$$

### 2. Temperatura

- wody sieciowej	- zima	- 130 / 65 °C
	- lato	- 70 / 35 °C
- wody instalacyjnej	- c.o.	- 80/60 °C
	- c.w.	- 55 °C
	- went.	- 80/60 °C

### 3. Przepływ

- wody sieciowej	- $G_{CO} =$	1,61 t/h	
	- $G_{CW(z)} =$	1,298 t/h	- $G_{CW(l)} = 2,31 \text{ t/h}$
	- $G_{catk} =$	2,79 t/h	
- wody instalacyjnej	- $G_{CO} =$	1,72 t/h	
	- $G_{CW} =$	1,79 t/h	- [il.osób $n = 27$ ]
	- $G_{cyrk} =$	0,537 t/h	
	- $G_{went} =$	3,3 t/h	

### 4. Ciśnienie dyspozycyjne

- zgodnie z t.w.z. - zima	- $H_d$	= 9 000 daPa
- zgodnie z t.w.z. - lato	- $H_d$	= 10 600 daPa
- sieciowe niezbędne do pracy węzła - zima	- $H_w$	= 3 524 daPa
- sieciowe niezbędne do pracy węzła - lato	- $H_w$	= 4 457 daPa
- opór obiegu str. sieciowa (z regulatorem)		
	- $\Delta H_{CO}$	= 3 524 daPa
	- $\Delta H_{CW(z)}$	= 3 208 daPa
	- $\Delta H_{CW(l)}$	= 4 457 daPa
- instalacyjne	- $H_{rCO}$	= 18 600 daPa
	- $H_{rcw}$	= 15 000 daPa(cyrk)
	- $H_{rwent}$	= 16 000 daPa

Typ - ilość płyt :

Kategoria-PED :

Moc	[ kW ]	116,9	
		Pierwotna Wtórna	
Przepływ	[ L/min ]	27,289	85,069
Temperatura zasilania	[ °C ]	130	60
Temperatura powrotu	[ °C ]	65	80
Śr. log. różnica temp.	[ °C ]	19,54	
Spadek ciśnienia	[ kPa ]	1,79	10,17

#### DANE TECHNICZNE

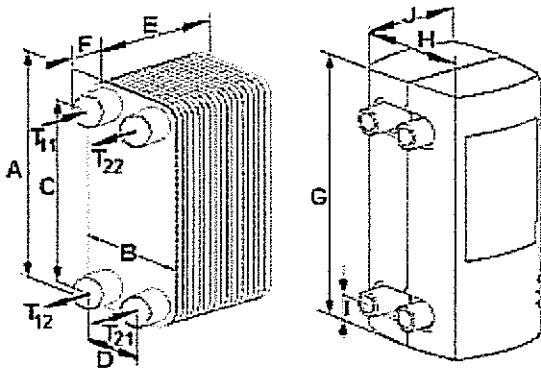
Ilość przestrzeni	:	24	25
Pojemność	[ L ]	1,225	1,25
Max. ciśnienie pracy	[ bar ]	25	25
Max temperatura pracy	[ °C ]	180	180
Zapas powierzchni	[ % ]	4,06	
Całk. pow. grzewcza	[ m <sup>2</sup> ]	1,44	
Masa całkowita wymien.	[ kg ]	7,5	

#### WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Czynnik grzewczy	:	Woda	
Czynnik orgzewany	:	Woda	
	%	-	-
Ciepło właściwe	[ kJ/kg-K ]	4,214	4,188
Gęstość właściwa	[ kg/m <sup>3</sup> ]	960,99	978,65
Lepkość	[ mPa-S ]	0,2921	0,4058
Wsp. przewodzenia	[ W/m-K ]	0,679	0,659

#### WYMIARY ZEWNĘTRZNE [ mm ]

A = 288; B = 118; C = 235; D = 65; E = 137; F = 50; G = 336; H = 185; I = 50,5; J = 257



Gwint: G 1 A

Uszczelnienie: Zewnętrzna płaska uszczelka

T11: Strona grzewcza - zasilanie

T12: Strona grzewcza - powrót

T21: Strona ogrzewana - zasilanie

T22: Strona ogrzewana - powrót

#### Akcesoria

Typ - ilość płyt :

Kategoria-PED :

Moc	[ kW ]	94,3	
		Pierwotna	Wtórna
Przepływ	[ L/min ]	45,967	30,041
Temperatura zasilania	[ °C ]	65	10
Temperatura powrotu	[ °C ]	35	55
Śr. log. różnica temp.	[ °C ]	16,37	
Spadek ciśnienia	[ kPa ]	5,58	2,65

#### DANE TECHNICZNE

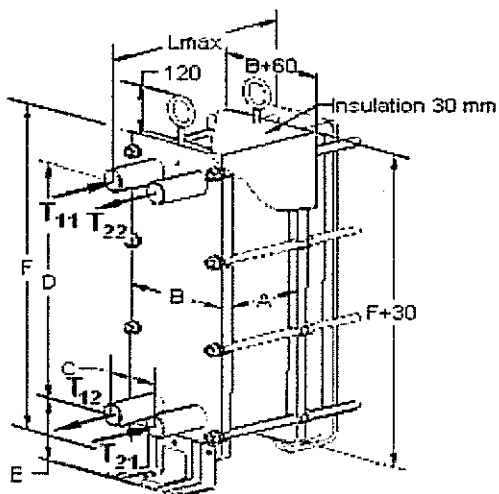
Ilość przestrzeni	:	19	20
Pojemność	[ L ]	1,853	1,9
Max. ciśnienie pracy	[ bar ]	16	16
Max temperatura pracy	[ °C ]	150	150
Zapas powierzchni	[ % ]	10,56	
Całk. pow. grzewcza	[ m <sup>2</sup> ]	2,17	
Masa całkowita wymien.	[ kg ]	65,6	

#### WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Czynnik grzewczy	:	Woda	
Czynnik orgzewany	:	Woda	
	%	-	-
Ciepło właściwe	[ kJ/kg-K ]	4,18	4,176
Gęstość właściwa	[ kg/m <sup>3</sup> ]	988,85	995,54
Lepkość	[ mPa-S ]	0,5491	0,7609
Wsp. przewodzenia	[ W/m-K ]	0,639	0,616

#### WYMIARY ZEWNĘTRZNE [ mm ]

A = 96; B = 200; C = 80; D = 430; E = 188; F = 675; Lmax = 550



Gwint: G 1-1/4 A

Uszczelnienie: Zewnętrzna płaska uszczelka

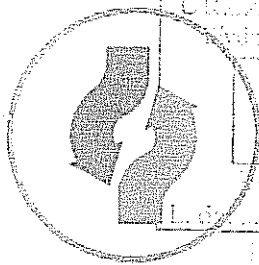
T11: Strona grzewcza - zasilanie

T12: Strona grzewcza - powrót

T21: Strona ogrzewana - zasilanie

T22: Strona ogrzewana - powrót

Akcesoria



# LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ

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 Lublin-Wschód w Lublinie z siedzibą w Świdniku  
VI Wydział Gospodarczy - Krajowy Rejestr Sądowy • 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



2012 01 10  
5574/101/2012  
Urząd Miasta Lublin  
Kancelaria Główna  
2012-01-10  
5574/101/2012

**Urząd Miasta Lublin**  
**Wydział Inwestycji i Remontów**  
ul. Podwale 3  
**20-117 Lublin**

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

TZ-4113-001/12

Lublin 04.01.2012r.

## WARUNKI /AKTUALIZACJA/ przyłączenia węzła ciepłego do sieci ciepłowniczej Nr WP-01/140 34/2012

DZIAŁ OBSŁUGI ZARZĄDU  
ul. Puławska 28  
tel./fax 81 740 24 63

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

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

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

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

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

Na podstawie wniosku z dnia 27.05.2011r. 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 przyłączenia do sieci ciepłowniczej projektowanego budynku zaplecza socjalno – sanitarnego przy gimnazjum nr 16 przy ul. Poturzyńskiej 2 w Lublinie (aktualizacja warunków WP-28/140 34/2007 z dnia 08.06.2007r.), zgodnie z dołączonym załącznikiem graficznym.

### A. Wnioskodawca:

Urząd Miasta Lublin, Wydział Inwestycji i Remontów  
20-117 Lublin; ul. Podwale 3

### B. Informacje dotyczące obiektu:

B.1. Lokalizacja obiektu: ul. Poturzyńskiej 2.

B.2. Lokalizacja węzła ciepłego: w pomieszczeniu zlokalizowanym od strony sieci ciepłowniczej;

B.3. Dane dotyczące obiektu:

Przeznaczenie obiektu	socjalne	
Kubatura ogrzewanych pomieszczeń	4 000	m <sup>3</sup>
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń	1 000	m <sup>2</sup>

### B.4. Moc cieplna zamówiona:

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	84,0	kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw \text{ śr}} =$	31,5	kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw \text{ max}} =$	63,0	kW
4	wentylacja	$Q_w =$	70,0	kW
5	technologia	$Q_{tech} =$	-	kW
6	inne	$Q_i =$	-	kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\Sigma Q =$	220,0	kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min} =$	31,5	kW

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

C. Granica własności: sieć ciepłownicza 2Dn125 zasilająca węzeł ciepły wymiennikowy zlokalizowany w istniejącym budynku szkoły

D. Granica eksploatacji: jw.



WP-01/14034/2012

## E. Czynniki grzewcze: woda o wysokich parametrach

E.1. Maksymalna temperatura wody sieciowej: zima 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 sezonie grzewczym w komorze P-20/4 /140 34/

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

w przewodzie zasilającym ok. 253,9 m n.p.m.

w przewodzie powrotnym ok. 244,9 m n.p.m.

### w sezonie letnim

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

w przewodzie zasilającym ok. 246,1 m n.p.m.

w przewodzie powrotnym ok. 235,5 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2011/2012 programu pracy sieci ciepłych. Ulegają one zmianom w miarę wyłączenia i przyłączenia do m.s.c. odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

## F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego:

### F.1. Miejsce włączenia:

A/ - rozdzielacze wysokoparametrowe zlokalizowane w węźle w części sportowej

B/ - istniejące przyłącze wysokoparametrowe zasilające główny węzeł ciepły; włączenie za ciepłomierzem

Wykonać obliczenia sprawdzające dla średnic przyłącza wysokoparametrowego zasilającego węzeł w części sportowej.

F.2. W miejscu włączenia: wykonać odgałęzienie z zaworami odcinającymi.

F.3. Średnica sieci i przyłączy: wykonać przyłącze średnicą wynikającą z potrzeb ciepłych projektowanego obiektu.

F.4. Przyłącze wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych przewodowych zaizolowanych wełną mineralną, z płaszczem odpornym na uszkodzenia mechaniczne. Rurociągi prowadzić w miejscach dostępnych, w których na stałe nie przebywają ludzie. Przyłącze poza budynkiem wykonać w technologii preizolowanej

### F.5. Szczegółowe wymagania materiałowe:

#### rury stalowe przewodowe:

- dla sieci wysokoparametrowych – rura przewodowa ze stali P235 GH (w zakresie średnic do Dn125 mm z pogrubioną izolacją na rurociągu zasilającym)

- dla sieci niskoparametrowej (z.i.o.) – rura przewodowa ze stali P235 GH lub P235 TR2

#### zespoły izolacji połączeń spawanych

- dla sieci o średnicach do Dn250/400 stosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie

- dla średnic Dn ≥ 300/450 stosować mufy elektrycznie zgrzewane posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 489:2005

#### sygnalizacja alarmowa

- zastosować rury preizolowane z sygnalizacją alarmową – system BRANDES, pętlę pomiarową wyprowadzić do puszek BS-AD, umieszczonej w zamkniętej skrzynce na ścianie budynku (projekt winien zawierać schemat montażowy i zestawienie elementów niezbędnych do wykonania instalacji alarmowej).

## G. Wymogi dotyczące węzłów ciepłych:

G.1. Węzeł ciepły winien dostarczać ciepło do obiektów jednego odbiorcy, być dostępny dla służb eksploatacyjnych LPEC Sp. z o.o. o w dowolnej porze, zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

G.2. Węzeł ciepły należy zaprojektować 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 skręcane lub lutowane, ewentualnie wymienniki JAD

- 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, klapy zwrotne,

- ciepłomierze: ultradźwiękowe z kołnierzowym (monolitycznym) przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasileniu firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, ewentualnie SIEMENS

**H. Pomiar ciepła – wykonać obliczenia sprawdzające przydatność istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego.** W przypadku konieczności wymiany należy zaprojektować ciepłomierz zlokalizowany w węźle cieplnym 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. Zastosować ciepłomierz z przetwornikiem przepływu kołnierzowym (monolitycznym) zainstalowanym na zasileniu.

Pomiar ilości ciepła w węźle cieplnym winien być uzupełniony wodomierzem 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 Wytycznymi 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.

**I.4.** W zakresie montażu zaworów z głowicą termostatyczną, regulacyjnych zaworów podpionowych proponujemy zastosować zawory termostatyczne firm Danfoss lub Oventrop, regulacyjne firmy Herz, Oventrop lub Danfoss.

#### **J. Wymogi formalne**

**J.1.** Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 03 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

**J.2.** Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z Dz.U.2004.92.881 i obowiązującymi przepisami wykonawczymi wydanymi do ustawy.

**J.3.** Do uzgodnienia przedłożyć komplet dokumentacji: przyłącza, węzła cieplnego z AKPiA oraz instalacji wewnętrznej c.o. i c.t. Projekty przedkładane do uzgodnienia powinny posiadać komplet obliczeń cieplnych, hydraulicznych i wytrzymałościowych (sieci cieplne), uzgodnienie ZUDP, wypis z rejestru gruntów z mapą ewidencyjną, zgody właścicieli nieruchomości na lokalizację sieci lub węzła, warunki i decyzja WOS, warunki odtworzenia nawierzchni, a jeśli są wymagane to również: decyzja lokalizacyjna, konserwatora zabytków, informacja do planu BİOZ.

**J.4.** Podstawą rozpoczęcia projektowania i realizacji przedmiotowej inwestycji jest zawarcie z LPEC Sp. z o.o. umowy o przyłączenie do sieci ciepłowniczej przez właściciela obiektu.

**J.5.** Warunki przyłączenia ważne są dwa lata od daty ich określenia.

#### **UWAGI:**

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


2. W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od  $Q_1$  (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.

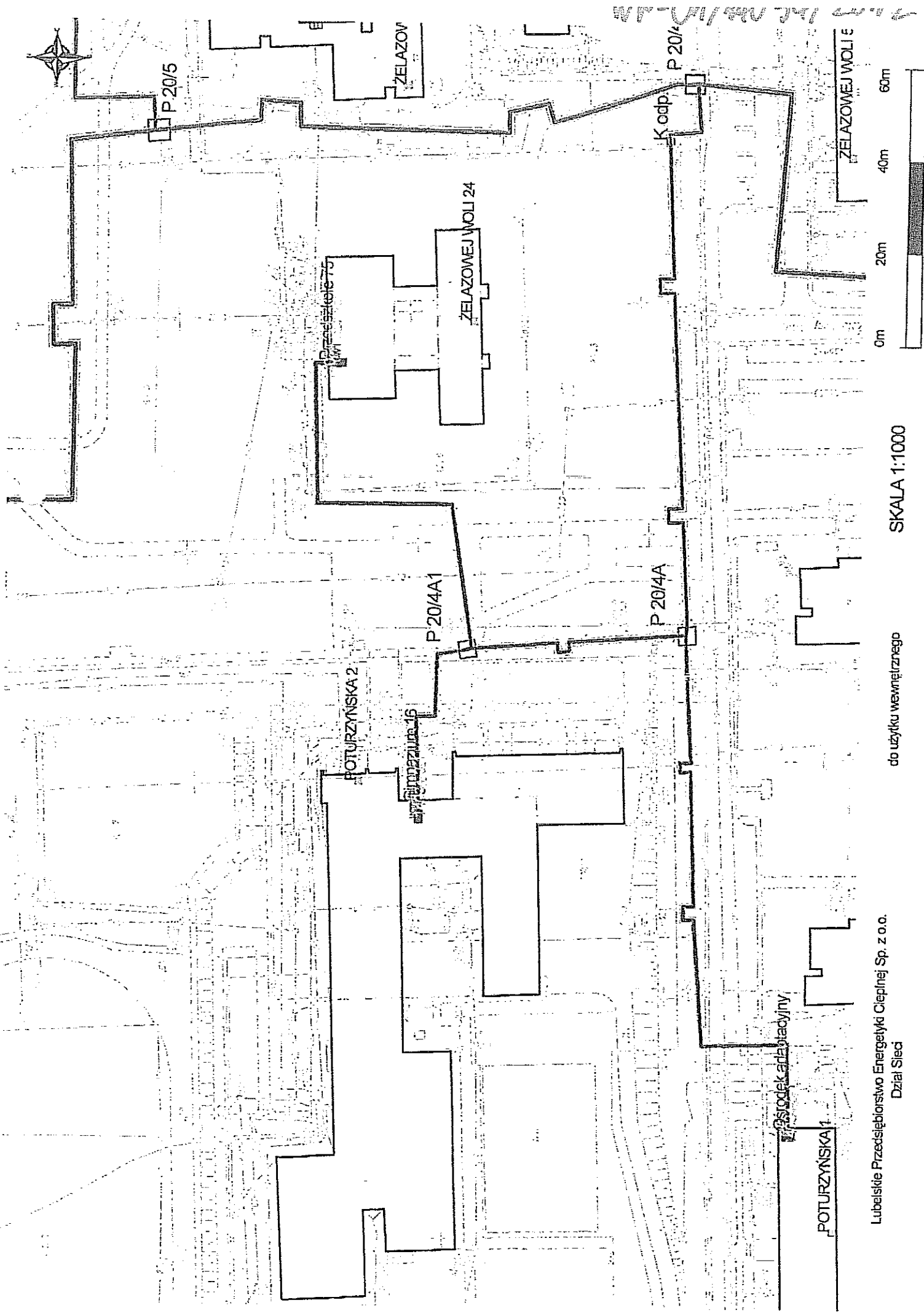
3. W przypadku przekazywania węzła na stan majątkowy LPEC Sp. z o.o. należy wydzielić pomiar energii elektrycznej dla potrzeb węzła niezależnie od pomiaru w budynku według warunków Zakładu Energetycznego i zastosować urządzenia zaproponowane w niniejszych warunkach.

#### **OFERTA:**

LPEC Sp. z o.o. oferuje swoje usługi w zakresie wykonawstwa sieci i węzłów cieplnych. Zainteresowanych, w celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z Działem Rozwoju tel. 81-741-00-72 wew. 382 lub 81-45-20-382.

Otrzymują:  
1 x Adresat  
1 x TZ2, a/a

dział ROZWOJU  
Kierownik  
  
mgr inż. Grzegorz Oleksy

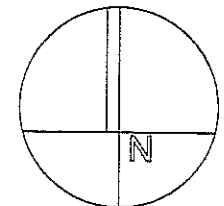
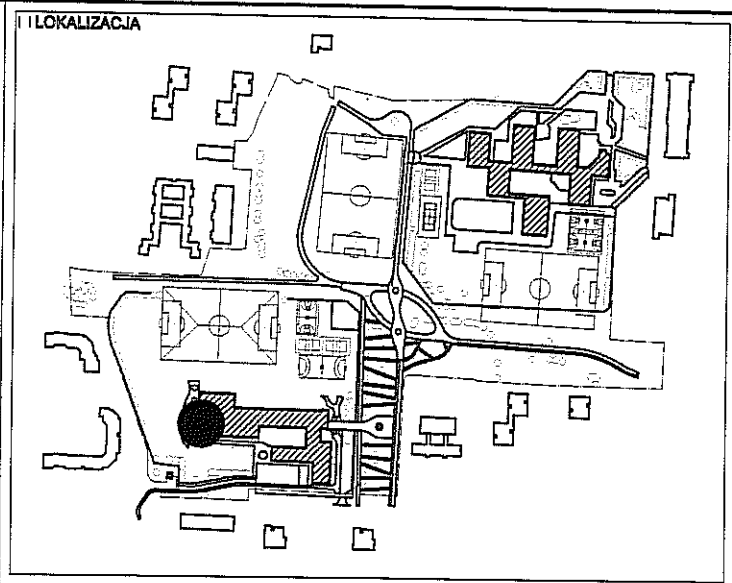
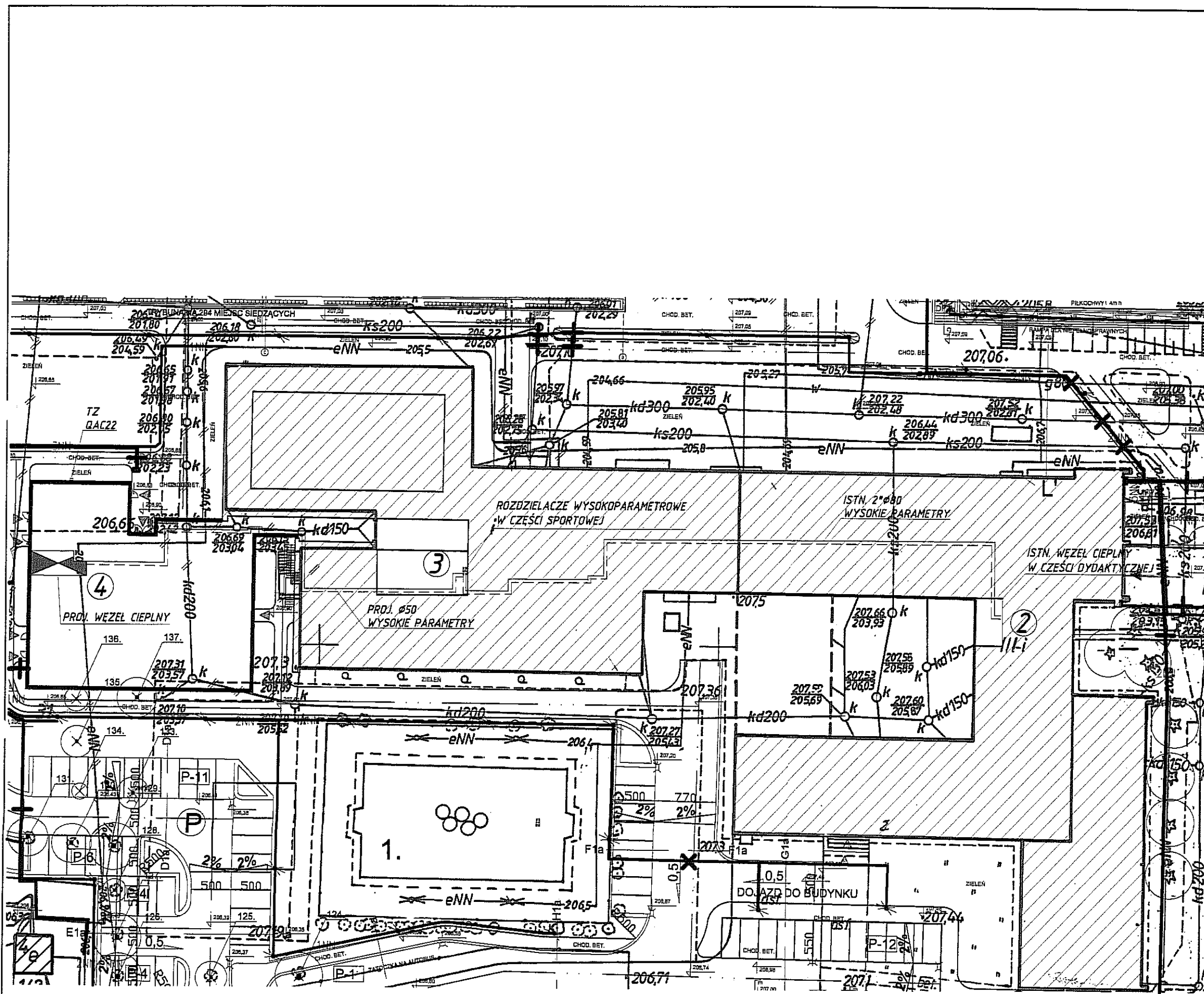


SKALA 1:1000

do użytku wewnętrznego

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





I PRACOWNIA:		BRONISZ LAND DESIGN ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulejówsk tel (22) 783 37 16, kom 801 897 809 www.bronisz.com	
I INWESTOR:		GMINA LUBLIN Plac Władysława Łokietka 1 20-650 Lublin	
I INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE			
I ADRES: LUBLIN, UL. POTURZYŃSKA 2 DZIAŁKA NR 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II			
I PRZEDMIOT: PROJEKT WĘZŁA CIEPŁEGO Projekt zagospodarowania terenu			
I BRANŻA: SANITARNA		I FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	
I PROJEKTANT: mgr inż. Krzysztof Staszuk		I NR UPRAWNIENI: BŁ./39/01	I PODPIS: <i>K. Staszuk</i>
I SRWDZAJACY: mgr inż. Marian Życki		I BŁ./31/83	I
I DATA: 08.2012		I SKALA:	I REWIZJA:
I NUMER RYSUNKU: LUB:PW:SAN:01			

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
DZIAŁ ROZWOJU

TZ – 4112 – 338 / 12

Lublin 2012-10-30.

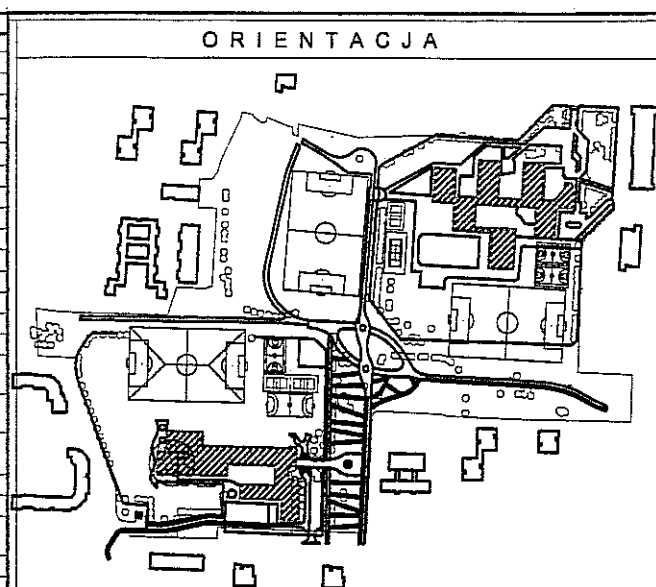
Projekt budowlano-wykonawczy (*aktualizacja*) węzła ciepłego w **Budynku Socjalno-Sanitarnym przy Gimnazjum NR 16** usytuowanym przy ul. **Poturzyńskiej 2** w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o.

Powyższe uzgodnienie dokumentacji nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione zgodnie z Prawem Budowlanym i nie zwalnia projektanta od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.

DZIAŁ ROZWOJU  
Kierownik

  
mgr inż. Grzegorz Oleksy

Ilość	Nazwa	Producent
1	Wymiennik płytowy łufowany XB 10-1 50 z izolacją, podstawą i śrubunkami	Danfoss
1	Wymiennik płytowy skręcany XG14-1-40 z izolacją, podstawą i śrubunkami	Danfoss
1	Pompa elektroniczna Wilo-Stratos 32/1-12 CAN PN 6/10	Wilo
1	Pompa elektroniczna Wilo-Stratos 25/1-6 CAN PN 10	Wilo
1	Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5	Wilo
1	Regulator różnicy ciśnienia 45-2-DN025-PN25, kv 8, 0,1-1 bar	Samson
1	Regulator pogodowy RVD260, 230V, 50Hz	Siemens
1	Zawór regulacyjny przełotowy VF40.25-5, DN25, kv 5, PN16	Siemens
1	Siłownik elektrohydrauliczny SKD32.50, 3P, 230V, 50Hz, 120s, 120s	Siemens
1	Zawór regulacyjny przełotowy VVF40.25-5, DN25, kv 5, PN16	Siemens
1	Siłownik elektrohydrauliczny SKD32.21, 3P, 230V, 50Hz, 30s, 10s; ze sprężyną powr.	Siemens
1	Zawór regulacyjny trójdrogowy VVG41.20-6.3, DN20, kv 6.3, PN16	Siemens
1	Siłownik elektryczny S4S35.50, 3P, 230V, 50Hz, 30s, 10s; ze sprężyną powr.	Siemens
1	Czujnik temperatury zewnętrznej QAC22 LG-Ni1000	Siemens
1	Czujnik zan. QAEZ121.010 z kłami mocującą do osłony, LG-Ni1000, dt. zan 100mm + osłona ALTSS-100	Siemens
1	Czujnik zan. QAEZ121.010 z kłami mocującą do osłony LG-Ni1000, dt. zan 100mm + osłona ALTSS-100	Siemens
1	Czujnik zan. QAEZ121.010 z kłami mocującą do osłony LG-Ni1000, dt. zan. 100mm + złączka AQE2102	Siemens
1	Termostat regulacyjny RAK TW 1000B 15.95C, nastawa 80C	Siemens
1	Termostat bezpieczeństwa RAK TB 1410B 50.70C, nastawa 65C	Siemens
1	Ciepłomierz Multical 601 67-C0202A12PL + M-Bus do podłączenia dodatkowego wodomierza	Kamstrup
1	Przepływomierz Ultraflow 54 Q-3.5 DN25 PN25 65-5-CGBB-PL	Kamstrup
2	Czujnik P1500 z kablem 3,0 m 65-00-080 PL	Kamstrup
2	Wuleja L=65 PN25 65-57-324	Kamstrup
1	Wodomierz WS-3.5-DN25-(G1 1/4)-260-PN16	
1	WS 120-1.5NK, 1 dm <sup>3</sup> /imp	
1	Filtradmulnik magnetyczny FDM-BIS DN65-PN06, 300 oczek/cm2	
1	Filtradmulnik magnetyczny FDM-BIS DN50-PN16, 300 oczek/cm2	
1	Filtr skośny gw. G2 1/2", PN16, brąz, 300 oczek/cm2	
1	Filtr skośny gw. G1 1/4", PN16, brąz, 300 oczek/cm2	
1	Filtr skośny gw. G1", PN16, brąz, 300 oczek/cm2	
1	Filtr skośny gw. G1/2", PN16, brąz, 300 oczek/cm2	
1	Magnetyzer MI-1 DN65 PN16 3,6+13,5	
2	Zawór bezp. membranowy 1915-DN25-3 BAR	
2	Zawór bezp. membranowy 2115-DN25-6 BAR	
1	Membranowe naczynie wzbiorcze NG 50 L/6 bar (DN 20)	Reflex
1	Zawór redukcyjny napełniania instalacji DN15 z manometrem	
2	Zawór kulowy do wsp. JIP-WW DN050 PN40	Danfoss
2	Zawór kulowy do wsp. JIP-WW DN032 PN40	Danfoss
2	Zawór kulowy do wsp. JIP-WW DN025 PN40	Danfoss
1	Zawór kulowy do wsp. JIP-WW DN015 PN40	Danfoss
1	Zawór kulowy kąt. JIP-FF DN050 PN40	Danfoss
5	Zawór kulowy gwint. JIP-II DN015-PN40	Danfoss
4	Przepustnica międzykolejowa Z 011 - A PN6/10/16 DN 65	EBRO
3	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 2 1/2" (DN 65), brąz	
1	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 2" (DN 50), brąz	
3	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 1 1/4" (DN 32), brąz	
2	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 1" (DN 25), brąz	
4	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 3/4" (DN 20), brąz	
8	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 1/2" (DN 15), brąz	
1	Zawór podpiłowy Hydrocontrol VTR DN50, 2", żel.	Öventrop
1	Zawór podpiłowy Hydrocontrol VTR DN25, 1 1/4" AG, żel.	Öventrop
1	Kłapa zwrotna międzykolejowa DN65 PN06	
1	Zawór zwrotny gw. G2 1/2", brąz	
1	Zawór zwrotny gw. G1 1/4", PN10	
1	Zawór zwrotny gw. G1", PN10, brąz	
1	Zawór zwrotny gw. G1/2", PN10	
1	Rozdzielacz zasilający DN80, 1150 mm	
1	Rozdzielacz powrotny DN80, 1150 mm	
5	Manometr typ 111.10/160/0-16/ G1/2B (DN 15) z rurką-s i kurkiem man.	WIKA
6	Manometr typ 111.10/160/0-06/ G1/2B (DN 15)	WIKA
3	Manometr typ 111.10/160/0-10/ G1/2B (DN 15)	WIKA
24	kurek man. G1/2B	WIKA
2	rurka syfonowa	WIKA
4	Termometr przemysłowy prosty R1/2", 0-150C.	KWT
7	Termometr przemysłowy prosty R1/2", 0-100C.	KWT



**ORIENTACJA**

Dokumentację techniczną uzgodniono w LPEC Sp. z o.o. w Lublinie pod względem eksploatacyjnym, oraz zgodność z warunkami HP-01/140/34/2012 z dnia 04-01-2012 r. Treść uzgodnienia zawarto w piśmie TZ-4112-338/12 z dnia 30-10-2012 r. Ważność uzgodnienia upływa po 2 latach.

**DZIAŁ ROZWOJU**  
Kierownik  
*Grzegorz Oleksy*  
mgr inż. Grzegorz Oleksy

LEGENDA: sposób oznaczania rysunków

LUB : PW : SAN - xx

nr rysunku

branża

faza projektu

kod projektu

INWESTOR:

Miasto Gmina Lublin  
PL. Wł. Łokietka 1  
20-950 Lublin tel.(081) 44 35 258

PRACOWNIA:

**BRONISZ ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU**

BRONISZ ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU  
ul.Truskawkowa 10, 05-070 Sulęjówek  
tel (22) 783 37 16, kom 601 997 809  
www.arturbronisz.com

INWESTYCJA:

PROJEKT BUDOWY ZESPOŁU URZĄDZEŃ SPORTOWYCH PRZY GIMNAZJUM NR 16 I SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 43 W LUBLINIE

ADRES:

ul. Poturzyńska 2 / ul. Śliwińskiego 5 Lublin

PRZEDMIOT:

BUDYNEK ZAPLECZA SANITARNO - SZATNIOWEGO  
Schemat technologiczny

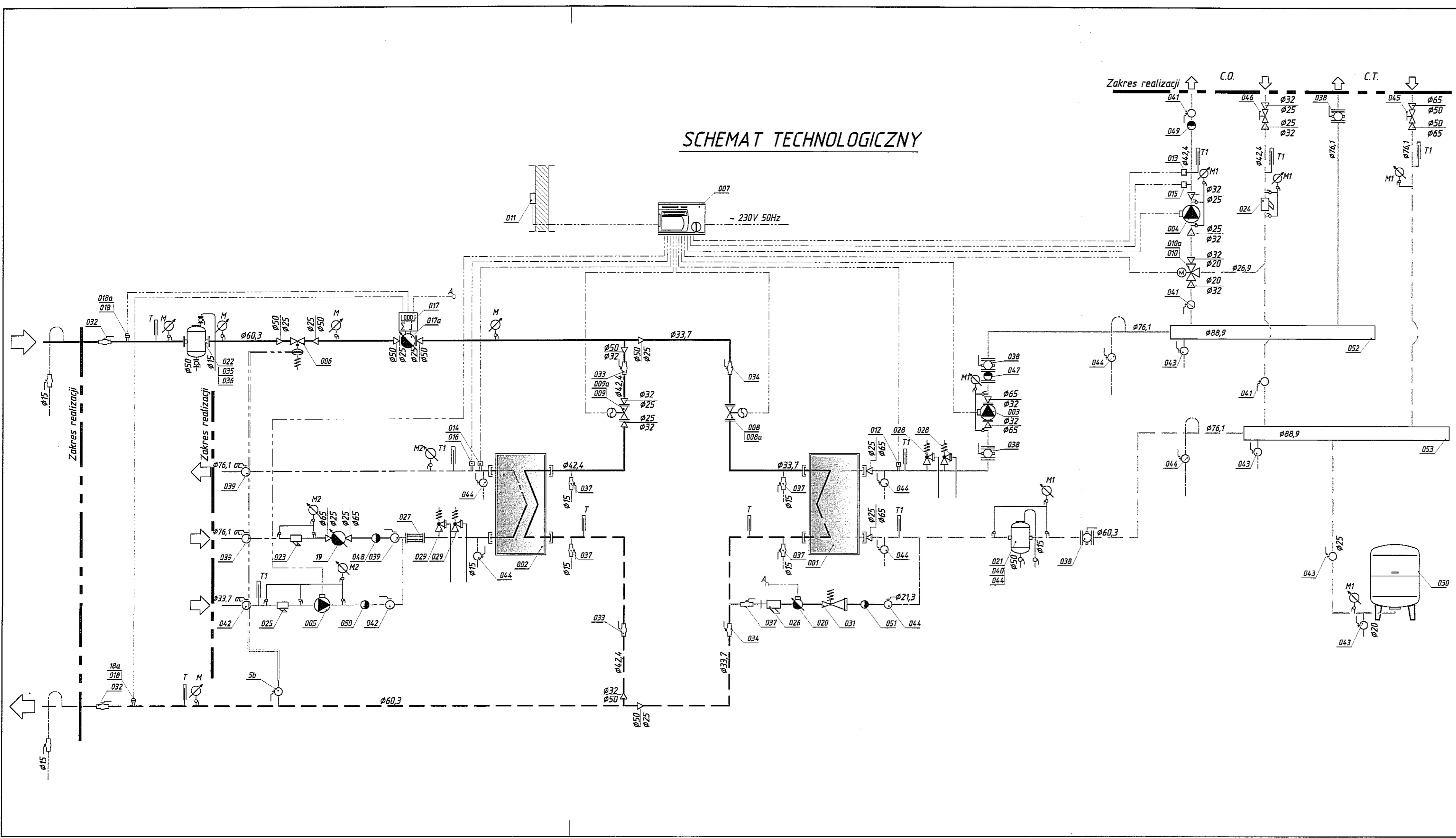
BRANŻA: SANITARNA FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY

PROJEKTANT: mgr inż. Krzysztof Stasiuk NR UPRAWNIENI: BL /39/01 PODPIS: *K. Stasiuk*

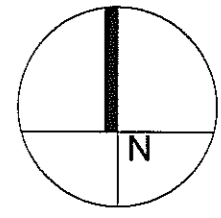
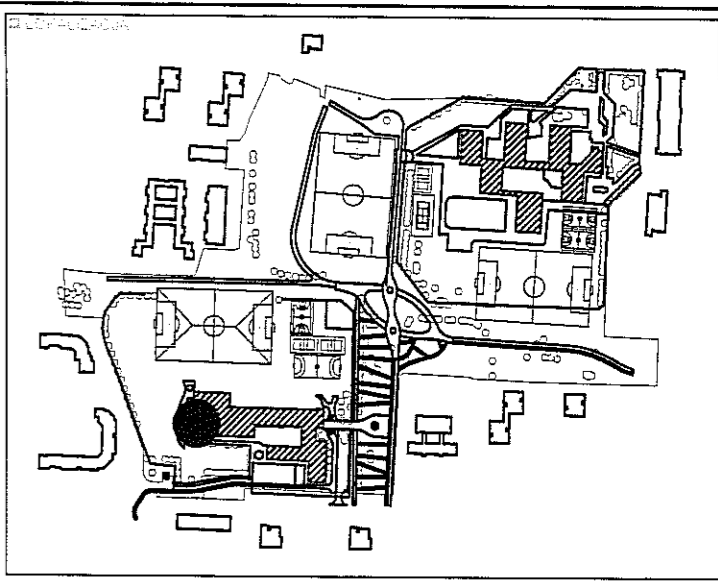
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Marian Życki NR UPRAWNIENI: BL /31/83 PODPIS:

DATA: 27.2012 SKALA: --- REWIZJA: - NUMER RYSUNKU: LUB:PW:SAN:02

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY



Lp	Ilość	Nazwa	Uwagi
001	1	Wymiennik płytowy łutowany z izolacją, podstawą i śrubkami	
002	1	Wymiennik płytowy skręcany z izolacją, podstawą i śrubkami	
003	1	Pompa elektroniczna 32/1-12 CAN PN 6/10	
004	1	Pompa elektroniczna 25/1-6 CAN PN 10	
005	1	Pompa elektroniczna 25/1-5	
006	1	Regulator różnicy ciśnienia DN25-PN25, kv 8, 0,1-1 bar	
007	1	Regulator przepływu 230V, 50Hz	
008	1	Zawór regulacyjny przełotowy DN25, kv 5, PN16	
008a	1	Słownik elektrohydrauliczny 3P, 230V, 50Hz, 120s, 120s	
009	1	Zawór regulacyjny przełotowy DN25, kv 5, PN16	
009a	1	Słownik elektrohydrauliczny 3P, 230V, 50Hz, 30s, 10s; ze sprężyną powr.	
010	1	Zawór regulacyjny trójdrogowy DN20, kv 6.3, PN16	
010a	1	Słownik elektryczny 3P, 230V, 50Hz, 30s, 10s; ze sprężyną powr.	
011	1	Czujnik temperatury zewnętrznej LG-Ni1000	
012	1	Czujnik zan. z kłami mocującą do osłony, LG-Ni1000, dł. zan. 100mm + osłona o dł. 100 mm	
013	1	Czujnik zan. z kłami mocującą do osłony, LG-Ni1000, dł. zan. 100mm + osłona o dł. 100 mm	
014	1	Czujnik zan. z kłami mocującą do osłony LG-Ni1000, dł. zan. 100mm + złącza	
015	1	Termostat regulacyjny 15...95C, nastawa 80C	
016	1	Termostat bezpieczeństwa 50...70C, nastawa 65C	
017	1	Ciepłomierz z modulem do podłączenia dodatkowego wodomierza	
017a	1	Przepływomierz ultradźwiękowy Q-3.5 DN25 PN25	
018	2	Czujnik PI500 z kablem 3,0 m	
018a	2	Tuleja L=65 PN16	
019	1	Wodomierz JS-DN25-(G1 1/4)-260-PN16	
020	1	Wodomierz JS 120-1.5AK, 1 dm <sup>3</sup> /imp	
021	1	Filtrowadmulnik magnetyczny DN65-PN06, 300 oczek/cm <sup>2</sup>	
022	1	Filtrowadmulnik magnetyczny DN50-PN16, 300 oczek/cm <sup>2</sup>	
023	1	Filtr skośny gw. G2 1/2", PN16, brąz, 300 oczek/cm <sup>2</sup>	
024	1	Filtr skośny gw. G1 1/4", PN16, brąz, 300 oczek/cm <sup>2</sup>	
025	1	Filtr skośny gw. G1", PN16, brąz, 300 oczek/cm <sup>2</sup>	
026	1	Filtr skośny gw. G1/2", PN16, brąz, 300 oczek/cm <sup>2</sup>	
027	1	Magnetyzer DN65 PN16 3.6-13.5	
028	2	Zawór bezp. membranowy 1915-DN25-3 BAR	
029	2	Zawór bezp. membranowy 2115-DN25-6 BAR	
030	1	Membranowe naczynie wzbiorcze 50 L/6 bar (DN 20)	
031	1	Zawór redukcyjny napełniania instalacji DN15 z manometrem	
032	2	Zawór kulowy do wsp. DN050 PN40	
033	2	Zawór kulowy do wsp. DN032 PN40	
034	2	Zawór kulowy do wsp. DN025 PN40	
035	1	Zawór kulowy do wsp. DN015 PN40	
036	1	Zawór kulowy kąt. DN050 PN40	
037	5	Zawór kulowy gwint. DN015-PN40	
038	4	Przepustnica miedzynalazowa PN6/10/16 DN 65	
039	3	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 2 1/2" (DN 65), brąz	
040	1	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 2" (DN 50)	
041	3	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 1 1/4" (DN 32), brąz	
042	2	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 1" (DN 25), brąz	
043	4	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 3/4" (DN 20), brąz	
044	8	Zawór kulowy z dźwignią, GW/GW R 1/2" (DN 15), brąz	
045	1	Zawór podpińkowy DN50, 2", żel.	
046	1	Zawór podpińkowy DN25, 1 1/4" AG, żel.	
047	1	Kłapa zwrotna miedzynalazowa DN65 PN06	
048	1	Zawór zwrotny gw. G2 1/2", brąz	
049	1	Zawór zwrotny gw. G1 1/4", PN10	
050	1	Zawór zwrotny gw. G1", PN10, brąz	
051	1	Zawór zwrotny gw. G1/2", PN10	
052	1	Rozdzielacz zasilający DN80, 1150 mm	
053	1	Rozdzielacz powrotny DN80, 1150 mm	
M	5	Manometr typ 111.10/160/D-16/ G1/2B (DN 15) z rurką-s i kurkiem man.	
M1	6	Manometr typ 111.10/160/D-06/ G1/2B (DN 15)	
M2	3	Manometr typ 111.10/160/D-10/ G1/2B (DN 15)	
T	24	kurtek man. G1/2B	
T1	2	rurka syfonowa	
T2	4	Termometr przemysłowy prosty R1/2", 0-150C	
T3	7	Termometr przemysłowy prosty R1/2", 0-100C	



**PRACOWNIA:**  
BRONISZ  
Land  
Design

BRONISZ LAND DESIGN  
ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulęjów  
tel (22) 783 37 16, kom 601 997 809  
www.bronisz.com

**INWESTOR:**  
GMINA LUBLIN  
Plac Władysława Łokietka 1  
20-950 Lublin

**INWESTYCJA:** PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE

**ADRES:** LUBLIN, UL. POTURZYŃSKA 2  
DZIAŁKA NR 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II

**PRZEDMIOT:** PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO  
Schemat technologiczny

**BRANŻA:** SANITARNA

**FAZA:** PROJEKT WYKOŃCZONY

**PROJEKTANT:** mgr inż. Krzysztof Stasiuk

**NR UPRAWNIENI:** Bl. /59/01

**PODPIS:** K. Stasiuk

**SRAWIDZAJĄCY:** mgr inż. Marian Zycki

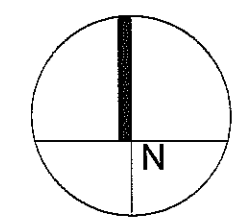
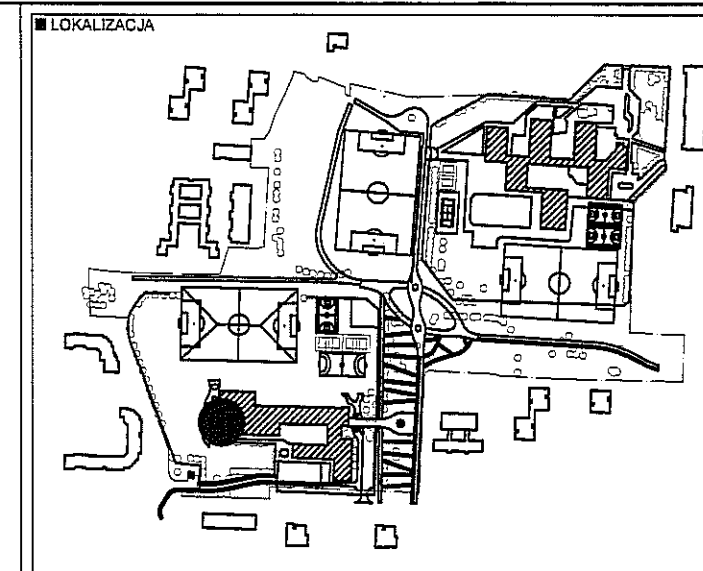
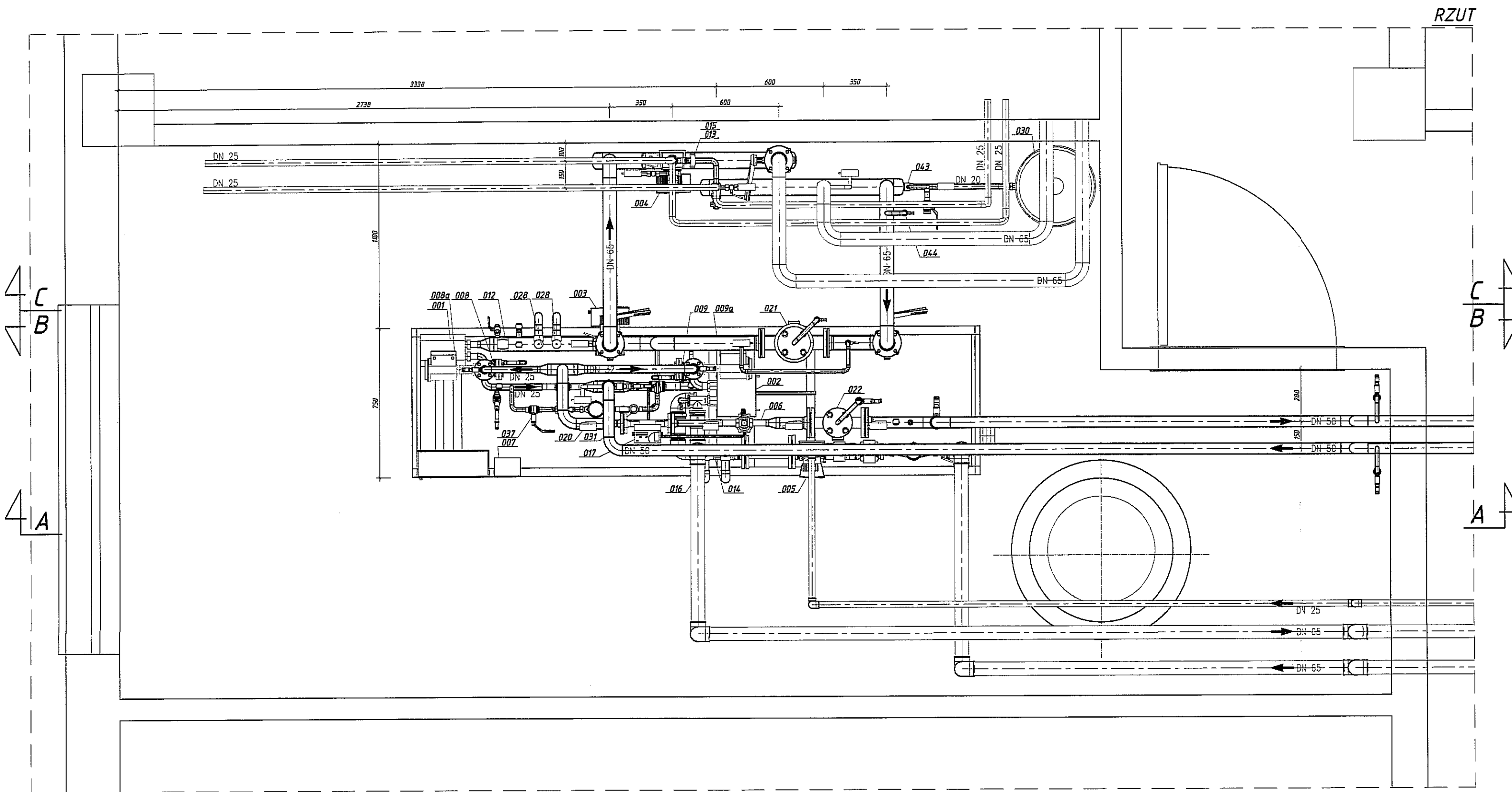
**BL. /31/83**

**DATA:** 08.2012



**SKALA:** ---

**REWIZJA:** -

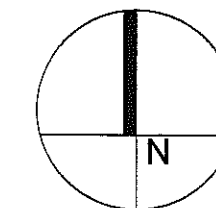
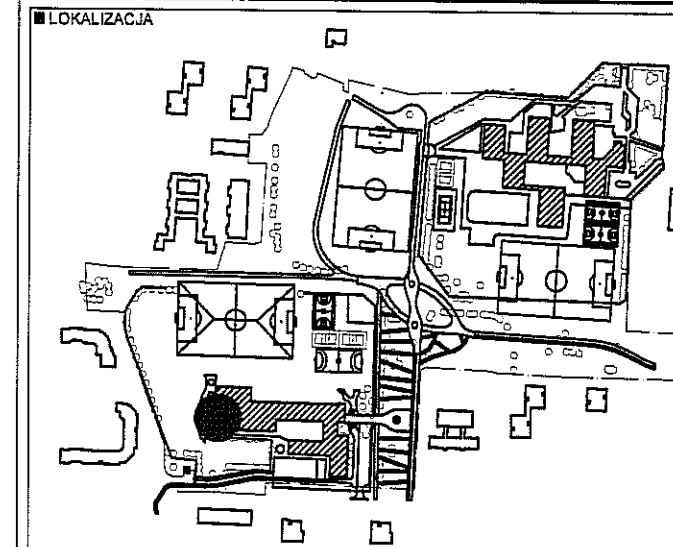
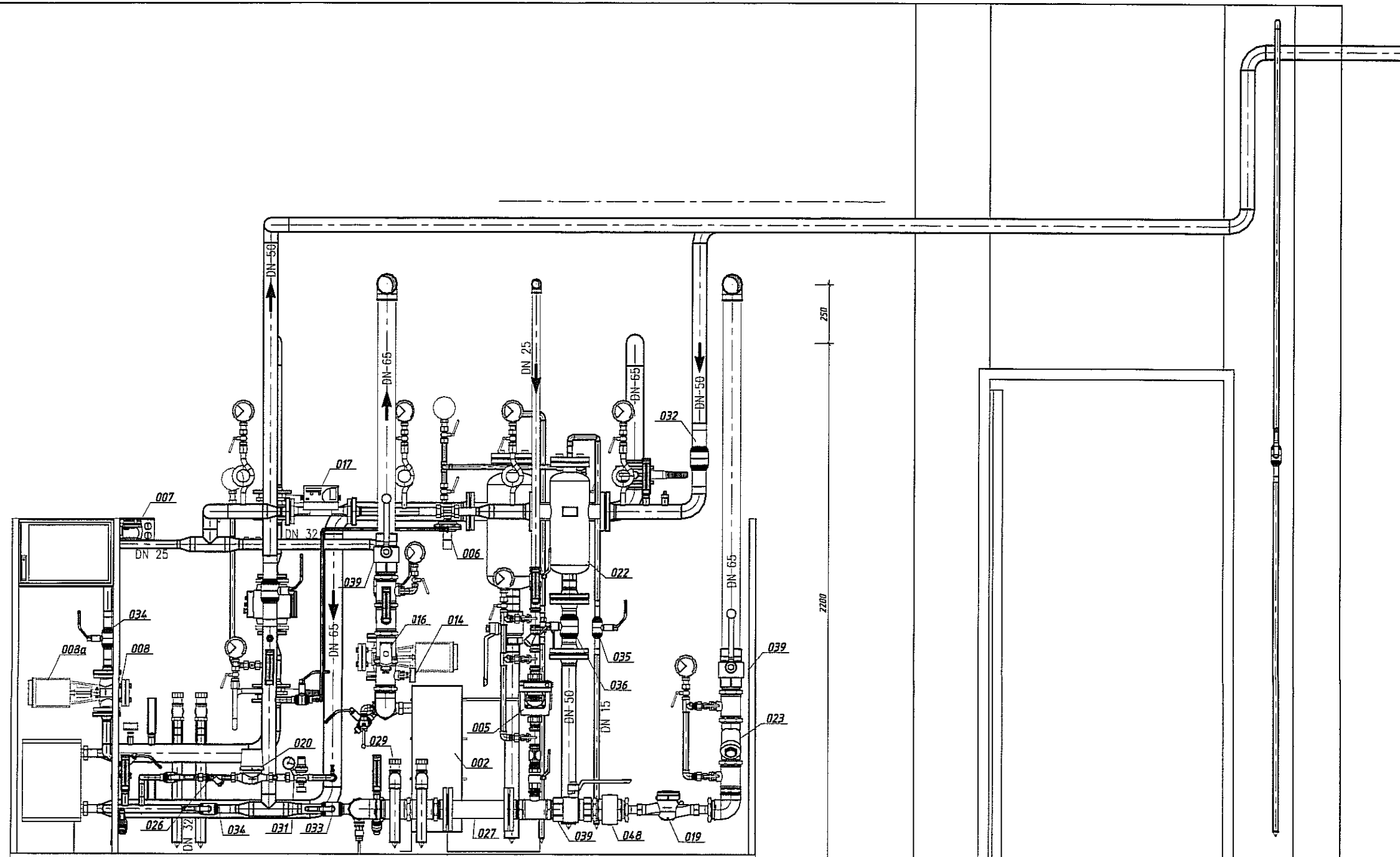
**NUMER RYSUNKU:** LUB.PW.SAN:02




CIENKĄ SZARĄ LINIĄ POKAZANO RUROCIĄGI INSTALACYJNE  
 NIE BĘDĄCE W ZAKRESIE OPRACOWANIA WĘZŁA CIEPLNEGO  
 ODWODNIENIE POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO WG. PROJ. INST. WOD.-KAN.  
 WENTYLACJA POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO WG. PROJ. INST. WENT.

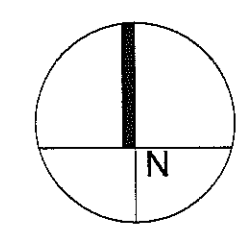
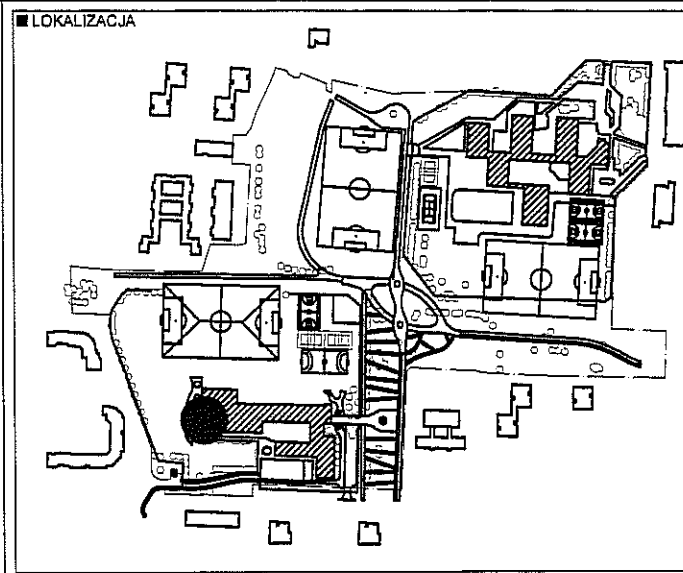
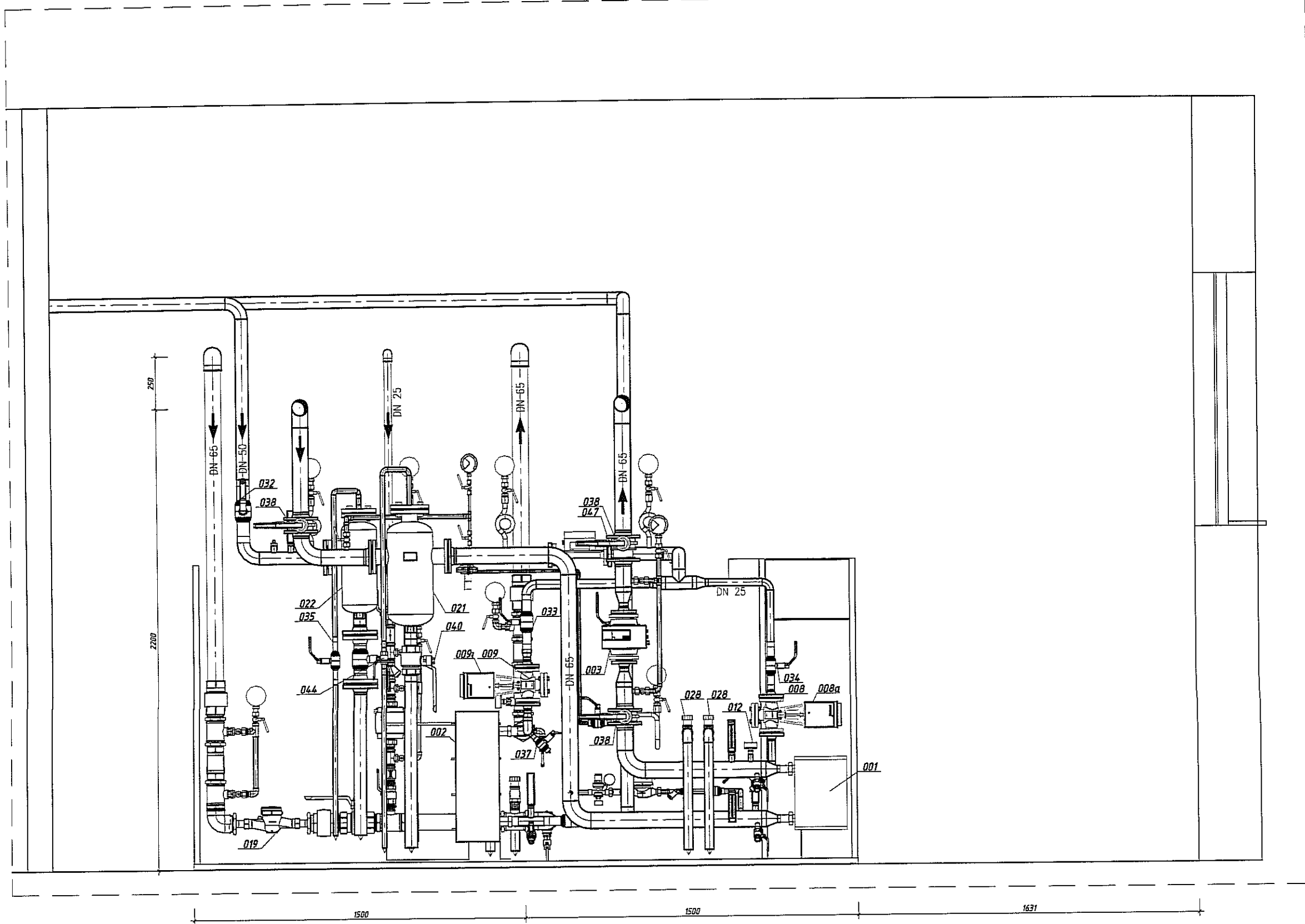
<b>PRACOWNIA:</b> <b>Bronisz Land Design</b> BRONISZ LAND DES ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulejó tel (22) 783 37 16, kom 601 997 www.bronisz.	
<b>INWESTOR:</b>  <b>GMINA LUBA</b> Plac Władysława Łokiet 20-950 Lu	
<b>INWESTYCJA:</b> PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE	
<b>ADRES:</b> LUBLIN, UL. POTURZYŃSKA 2 DZIAŁKA NR 31, OBRĘB 4-CZECZÓW II	
<b>PRZEDMIOT:</b> PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO Rzut węzła ciepłego	
<b>BRANŻA:</b> SANITARNA	<b>FAZA:</b> PROJEKT WYKONAWCZY
<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. Krzysztof Stasiuk	<b>NR UPRAWNIENI:</b> BŁ./39/01
<b>SRWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Marian Zycki	<b>PODPIS:</b>  BŁ./31/83
<b>DATA:</b> 08.2012	<b>SKALA:</b> 1:20
<b>REWIZJA:</b> -	<b>NUMER RYSUNKU:</b> LUB:PW:SAN:03


PRZEKRÓJ A-A



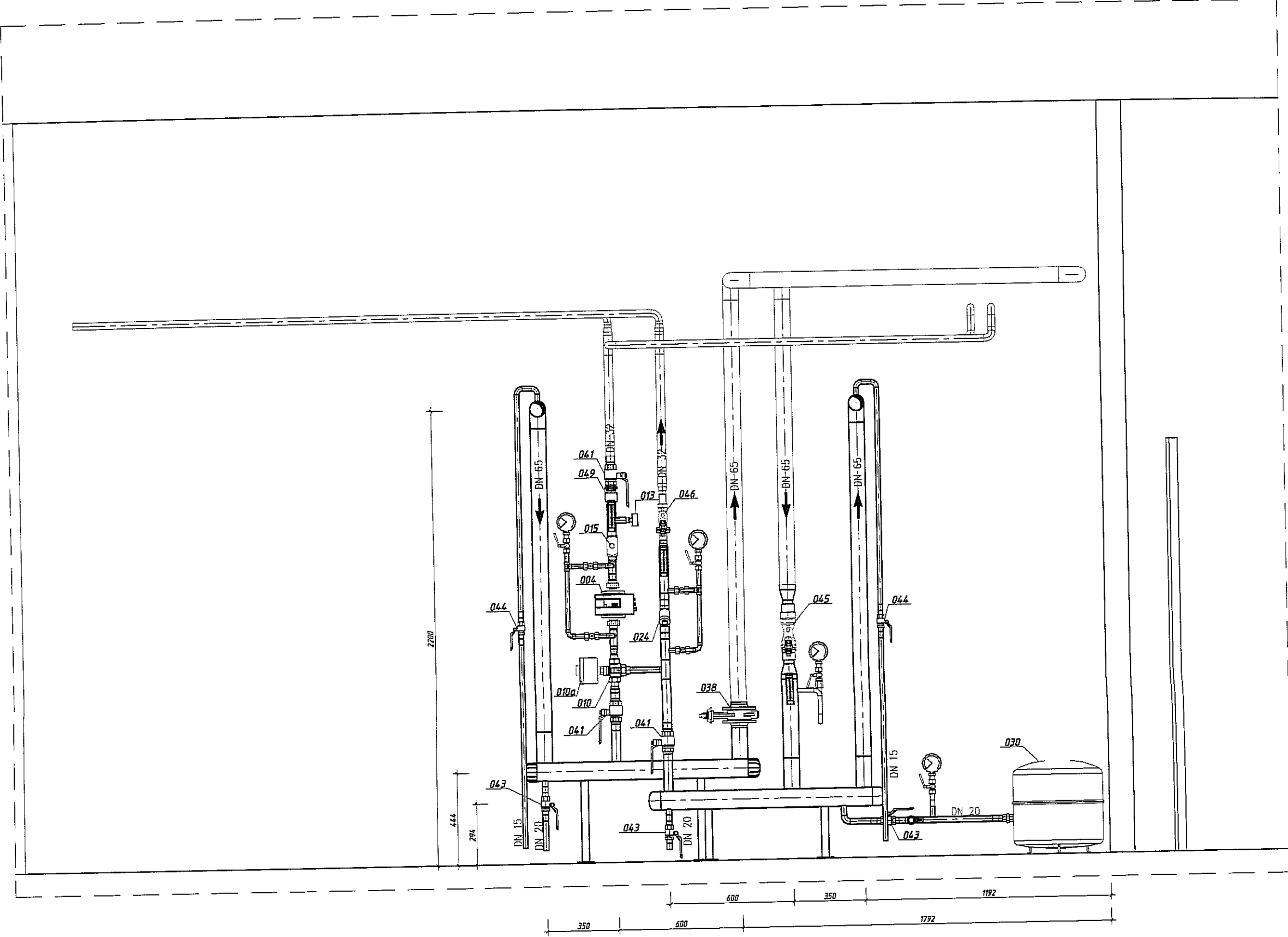
<b>PRACOWNIA:</b> <b>Bronisz Land Design</b> BRONISZ LAND DES ul.Truskawkowa 10, 05-070 Sulejów tel (22) 783 37 16, kom 601 997 www.bronisz.	
<b>INWESTOR:</b>  GMINA LUB Plac Władysława Łokiet 20-950 L	
<b>INWESTYCJA:</b> PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANTARNEC DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE	
<b>ADRES:</b> LUBLIN, UL. POTURZYŃSKA 2 DZIAŁKA NR 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II	
<b>PRZEDMIOT:</b> PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO Przekrój A-A	
<b>BRANŻA:</b> SANITARNA	<b>FAZA:</b> PROJEKT WYKOŃCZONY
<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. Krzysztof Stasiuk	<b>NR UPRAWNIENI:</b> BŁ /39/01
<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. Krzysztof Stasiuk	<b>PODPIS:</b> <i>K. Stasiuk</i>
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Marian Zych	<b>NR UPRAWNIENI:</b> BŁ /31/83
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Marian Zych	<b>PODPIS:</b>
<b>DATA:</b> 08.2012	<b>SKALA:</b> 1:20
<b>REWIZJA:</b> -	<b>NUMER RYSUNKU:</b> LUB:PW:SAN:04

PRZEKRÓJ B-B

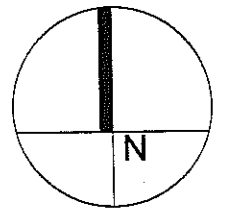
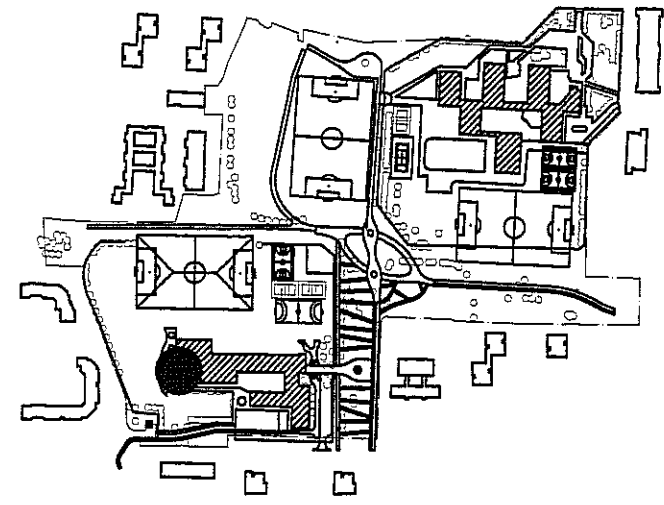


<p>■ PRACOWNIA:</p> <p><b>Bronisz Land Design</b></p> <p>BRONISZ LAND DESIGN ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulejów tel (22) 783 37 16, kom 601 997 www.bronisz.pl</p>	
<p>■ INWESTOR:</p> <p> <b>GMINA LU</b> Plac Władysława Łokietka 20-950 Ł</p>	
<p>■ INWESTYCJA:</p> <p>PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNE DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE</p>	
<p>■ ADRES:</p> <p>LUBLIN, UL. POTURZYŃSKA 2 DZIAŁKA NR 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II</p>	
<p>■ PRZEDMIOT:</p> <p>PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO Przekrój B-B</p>	
<p>■ BRANŻA:</p> <p>SANITARNA</p>	<p>■ FAZA:</p> <p>PROJEKT WYKOŃCZONY</p>
<p>■ PROJEKTANT:</p> <p>mgr inż. Krzysztof Słasiuk</p>	<p>■ NR UPRAWNIENI:</p> <p>BŁ. /39/01</p> <p>■ PODPIS:</p> <p><i>K. Słasiuk</i></p>
<p>■ SZCZEGÓLNY:</p> <p>mgr inż. Marian Życki</p>	<p>■ BŁ. /31/83</p> <p>■ PODPIS:</p>
<p>■ DATA:</p> <p>08.2012</p>	<p>■ SKALA:</p> <p>1:20</p>
<p>■ REWIZJA:</p> <p>-</p>	<p>■ NUMER RYSUNKU:</p> <p>LUB.PW.SAN:05</p>

PRZEKRÓJ C-C



LOKALIZACJA



PRACOWNIA: **Bronisz Land Design**  
 BRONISZ LAND DESIGN  
 ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulejów  
 tel (22) 783 37 16, kom 601 997  
 www.bronisz.pl

INWESTOR:  **GMINA LUBLIN**  
 Plac Władysława Łokietka  
 20-950 Lublin

INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO DLA GIMNAZJUM NR 18 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE

ADRES: LUBLIN, UL. POTURZYŃSKA 2  
 DZIAŁKA NR 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II

PRZEDMIOT: PROJEKT WĘZŁA CIEPŁEGO  
 Przekrój C-C

BRANŻA: SANITARNA FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY

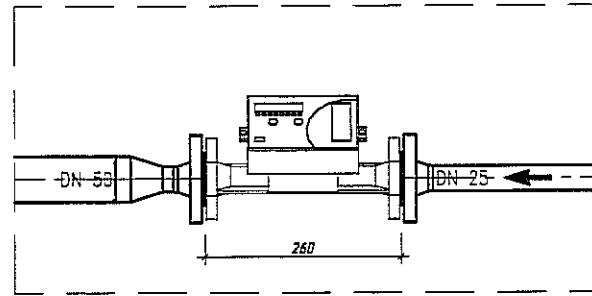
PROJEKTANT: mgr inż. Krzysztof Stasiuk NR UPRAWNIENI: BŁ. /39/01 PODPIS: *K. Stasiuk*

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Marian Zycki BŁ. /31/83

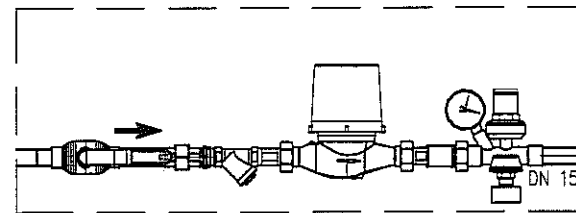
DATA: 08.2012 SKALA: 1:20 REWIZJA: - NUMER RYSUNKU: LUB:PW:SAN:06



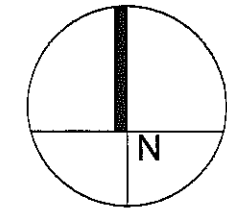
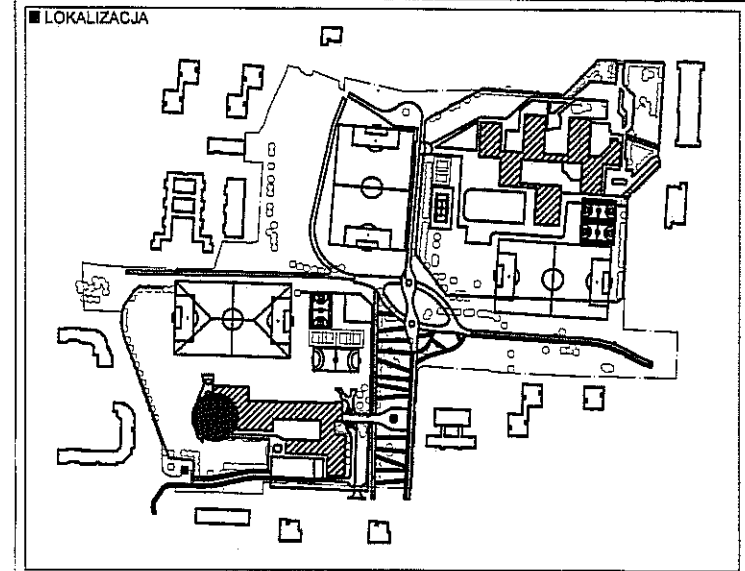
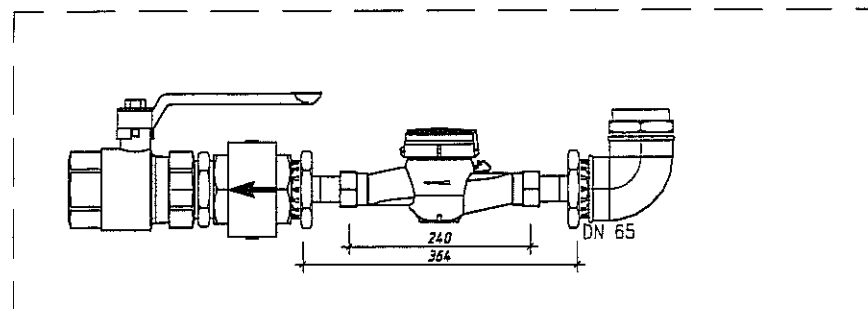
CIEPŁOMIERZ  
 $Q=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$  DN25, PN25  
 MONTAŻ NA ZASILANIU




WODOMIERZ WODY UZUPEŁNIAJĄCEJ  
 $J_s=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$  DN15 90°C



WODOMIERZ WODY ZIMNEJ  
 $J_s=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$  DN25



■ PRACOWNIA: **Bronisz Land Design**  
 ul. Truskawkowa 10, 05-070 Sulejówek  
 tel (22) 783 37 16, kom 601 997 809  
 www.bronisz.com

■ INWESTOR:  **GMINA LUBLIN**  
 Plac Władysława Łokietka 1  
 20-950 Lublin

■ INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU ZAPLECZA SOCJALNO-SANITARNEGO DLA GIMNAZJUM NR 16 PRZY UL. POTURZYŃSKIEJ 2 W LUBLINIE

■ ADRES: LUBLIN, UL. POTURZYŃSKA 2  
 DZIAŁKA NR 31, OBRĘB 4-CZECHÓW II

■ PRZEDMIOT: PROJEKT WEZŁA CIEPLNEGO SZCZEGÓL MONTAŻU CIEPŁOMIERZA I WODOMIERZA

■ BRANŻA: SANITARNA ■ FAZA: PROJEKT WYKOŃCZONY

■ PROJEKTANT: mgr inż. Krzysztof Stasiuk ■ NR UPRAWNIEN: BŁ /39/01 ■ PODPIS: *K. Stasiuk*

■ SZCZEGÓLNY: mgr inż. Marian Życki ■ BŁ /31/83

■ DATA: 08.2012 ■ SKALA: 1:10 ■ REWIZJA: - ■ NUMER RYSUNKU: LUB:PW:SAN:07