

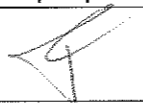
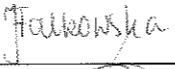

PRZEDSIĘWZIENIE WIELOBRANŻOWE  
"EBA KWIENT" Spółka z o.o.  
Czarnałneckiego 7, 37-500 Jarosław  
tel. (016) 621 46 32  
792-10-02-003, REGON 650000206

TEMAT :  
**P.B.W. technologii węzła ciepłego c.o. c.t. i c.w.u.**

OBIEKT :  
**I Liceum Ogólnokształcące  
im. Stanisława Staszica w Lublinie**

ADRES :  
**Lublin, al. Raclawickich 26**

INWESTOR :  
**Urząd Miasta Lublin  
20-117 Lublin, ul. Podwale 3**

	Imię i nazwisko	podpis
Autor opracowania	mgr inż. Stanisław Falkowski Upr. UAN-III/7342/7/92	
Opracował	Mgr inż. Joanna Falkowska	
Sprawdził	mgr inż. Roman Tworz Upr. 32/69	
JAROSŁAW    listopad    2012 r		

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

**I Opis techniczny**

**II Obliczenia**

**III Wykaz urządzeń**

**IV Warunki**

**V Część rysunkowa**

- |                                 |            |           |
|---------------------------------|------------|-----------|
| 1. Rzut piwnic                  | skala 1:50 | rys. nr 1 |
| 2. Schemat technologiczny węzła |            | rys. nr 2 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Temat i zakres opracowania:

Projekt budowlany i wykonawczy technologii przebudowy węzła ciepłego dla budynku I Liceum im. Stanisława Staszica w Lublinie, al. Racławickich 26.

### 2. Inwestor:

Urząd Miasta Lublin  
20-170 Lublin ul. Podwale 3

### 3. Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora
- warunki przebudowy węzła i instalacji wewnętrznej c.o. nr WM-55/14203/2012 z 14.11.2012r
- projekt architektoniczno - budowlany budynku

### 4.0 Stan istniejący:

Budynek zasilany jest w chwili obecnej w ciepło do celów centralnego ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody z węzła ciepłego wymiennikowego dwufunkcyjnego zasilanego z miejskiej sieci ciepłowniczej.

### 5.0 Rozwiązania techniczne:

Przedmiotem opracowania jest przebudowa istniejącego węzła ciepłego i dostosowanie do zmienionych w wyniku przedsięwzięć termomodernizacyjnych budynku potrzeb cieplnych. Przedsięwzięcie termomodernizacyjne polega na wykonaniu docieplenia budynku, wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i nowej instalacji centralnego ogrzewania. Celem przebudowy istniejącego węzła jest zapewnienie odpowiedniej ilości ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania, dla celów ciepła technologicznego dla potrzeb wentylacji mechanicznej, oraz do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Aby zabezpieczyć ww. potrzeby projektuje się węzeł ciepły wymiennikowy trzyfunkcyjny wyposażony w następujące grupy urządzeń:

1. wymienniki ciepła c.o., c.t. i c.w.,
2. pompy: obiegowe c.o. i c.t. oraz cyrkulacyjne c.w.u.,
3. urządzenia automatycznej regulacji,
4. urządzenia filtrujące,
5. układ uzupełnienia instalacji c.o. i c.t.,
6. naczynia wzbiorcze ciśnieniowe,
7. osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
8. urządzenia do kontroli i pomiarów,
9. urządzenia elektryczne,
10. wszelkie niezbędne połączenia rurowe.

Zgodnie z wymogami zawartymi w Dz.U. Nr 1384 oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury projektowany węzeł ciepły będzie przystosowany do dezynfekcji termicznej (mszczenie bakterii Legionella).

W tym celu obwód regulacji c.w. wyposażono dodatkowo w czujnik temperatury umożliwiający okresowe zwiększanie temperatury ciepłej wody do ponad 70°C. Podczas podgrzewania muszą być zamknięte wszystkie punkty poboru wody, a pompa cyrkulacyjna musi pracować bez przerwy aż do osiągnięcia temp. 70°C na cyrkulacji przed wlotem do podgrzewacza wody pitnej.

Przy przeprowadzaniu dezynfekcji termicznej należy zapewnić odpowiednią ochronę przed poparzeniem.

Projektowany węzeł ciepły wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą, z której zasilane będą urządzenia elektryczne - wg odrębnego opracowania

#### 5.1. Parametry sieci ciepłej:

- maksymalna temp. wody sieciowej	130/65°C
lato	65/35°C
- ciśnienie dyspozycyjne rzędne linii ciśnień	
w sezonie grzewczym	
statycznego	256,0m n.p.m.
w przewodzie zasilającym	255,5m n.p.m.
w przewodzie powrotnym	239,2m n.p.m.
w sezonie letnim	
statycznego	
w przewodzie zasilającym	239,2m n.p.m.
w przewodzie powrotnym	239,2m n.p.m.

#### 5.2 Parametry instalacji:

centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	
• parametry wody	80/60°C
• zapotrzebowanie ciepła dla centralnego ogrzewania	271,0kW
• ciśnienie dyspozycyjne instalacji	30kPa
• zapotrzebowanie ciepła technologicznego	24,0kW
• ciśnienie dyspozycyjne instalacji	30kPa
instalacja ciepłej wody użytkowej	
• parametry wody	60/10°C
• zapotrzebowanie ciepła maksymalne	35,0kW
• zapotrzebowanie ciepła średnie	19,0kW

#### 5.3. Wymienniki ciepła:

Zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi, w celu dostarczenia do budynku ciepła na potrzeby c.o., c.t. i c.w.u. projektuje się indywidualny kompaktowy węzeł wymiennikowy f-my ELEKTROTREMEX Sp. z o.o typu ECWR-CT - 280/40/30. Transformacja parametrów termodynamicznych w węźle następuje w wymiennikach płytowych firmy **SONDEX**. Konstrukcja wymienników tego typu pozwala na osiągnięcie dużych mocy cieplnych, przy niewielkich rozmiarach samego wymiennika. Kompaktowy układ węzła i odpowiedni układ zamocowania wymienników uniemożliwia przenoszenie na ich króćce sił i momentów gnących od instalacji.

#### 5.4. Pompy:

Prawidłowy obieg wody instalacyjnej c.o. zapewnią pompy obiegowe typu Magna 32- 120F, c.t. - Magna 25-40 firmy Grundfos, zaś ciągłość dostawy ciepłej wody - pompy cyrkulacyjne typu UPS 25-40N firmy Grundfos.

Specjalny układ sterowania powoduje cykliczne, krótkotrwałe uruchamianie pomp c.o. i c.t. w okresie letnim.

#### 5.5. Urządzenia automatycznej regulacji:

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury w instalacji c.o., c.t. i c.w.u. System złożony jest z urządzeń firmy TAC i tworzą go :

- sterownik swobodnie programowalny do sterowania instalacji c.o.,c.t. i c.w. - wg wykazu urządzeń,
- zawór regulacyjny c.o. - wg wykazu urządzeń,
- zawór regulacyjny c.t. - wg wykazu urządzeń,
- zawór regulacyjny c.w. - wg wykazu urządzeń,
- czujnik temperatury instalacji c.o. - wg wykazu urządzeń,
- czujnik temperatury instalacji c.t. - wg wykazu urządzeń
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.o. - wg wykazu urządzeń,

- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.t. - wg wykazu urządzeń,
  - czujniki zanurzeniowe temperatury c.w. - wg wykazu urządzeń,
  - czujnik temperatury zewnętrznej - wg wykazu urządzeń,
- Stabilizację ciśnienia po stronie sieciowej węzła osiąga się przez zastosowanie regulatora różnicy ciśnień montowany na powrocie firmy Samson - wg wykazu urządzeń.

#### 5.6. Urządzenia filtrujące:

W celu zabezpieczenia urządzeń przed zanieczyszczeniami mechanicznymi zastosowano po stronie sieciowej filtrmulacz magnetyczny. Po stronie instalacyjnej c.o. i c.t. zastosowano filtry siatkowe.

Na doprowadzeniu zimnej wody i cyrkulacji do wymiennika c.w., zamontowane będą filtry siatkowe gwintowane.

#### 5.7. Układ uzupełnienia instalacji c.o.:

Projektowany węzeł cieplny będzie wyposażony w system uzupełnienia instalacji c.o. i c.t. składający się z zaworów odcinających, wodomierza JS 90 1,5  $\phi$ 15 i zaworu zwrotnego.

#### 5.8. Zabezpieczenie instalacji co i ct:

Zabezpieczenie instalacji c.o. systemu zamkniętego z naczyniem wzbiórczym przeponowym wg PN-91/B-02414, składające się z zaworu bezpieczeństwa, przeponowego naczynia wzbiórczego i rury wzbiórczej łączącej instalację z naczyniem wzbiórczym. Zawór bezpieczeństwa typu SYR1915 projektuje się na przewodzie zasilającym. Jako naczynie wzbiórcze zaprojektowano ciśnieniowe naczynia wzbiórcze f-my Reflex. Dla instalacji c.o. naczynie przeponowe typu 200N i c.t. 18NG.

#### 5.9. Zabezpieczenie instalacji cwu:

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. wg PN - 76/B - 02440 składające się z zaworu bezpieczeństwa SYR 2115  $\phi$ 20mm montowanego na przewodzie wody zimnej, oraz automatycznego regulatora temperatury.

#### 5.10. Osprzęt (zawory zaporowe):

Węzeł cieplny będzie wyposażony w kulowe zawory odcinające:

- po stronie parametrów wysokich - zawory kulowe spawalne PN 16, odwodnienia i odpowietrzenia zawory kulowe gwintowane PN 16
- po stronie parametrów niskich - zawory kulowe gwintowane PN 10 odwodnienia i odpowietrzenia zawory kulowe gwintowane PN 10.

#### 5.11. Urządzenia do kontroli i pomiarów:

Węzeł cieplny będzie wyposażony w ciepłomierz typu MULTICAL 601 z przepływomiernikiem ULTRAFLOW 54 firmy Kamstrup pozwalający mierzyć zużycie energii cieplnej oraz wodomierz typu JS 90 1,5 służący do pomiaru zużycia wody do uzupełniania instalacji.

#### 5.12. Połączenia rurowe.

Przewody wody sieciowej i instalacyjnej w zakresie węzła cieplnego będą wykonane z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 o połączeniach spawanych. Rurociągi węzła kompaktowego po stronie instalacyjnej c.w.u. zostaną wykonane z rur ze stali nierdzewnej.

### **6. Założenia konstrukcyjne**

- 6.1. Po wykonaniu montażu urządzeń, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, w celu wyeliminowania ewentualnych nieszczelności w całym układzie.
- 6.2. Projektowany węzeł cieplny zainstalowany będzie w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu. Jest to węzeł o konstrukcji szkieletowej z możliwością demontażu. Wielkość podzespołów pozwala na zastosowanie transportu ręcznego poprzez drzwi o wymiarach 1,1x2,0 metra.
- 6.3. Włączenie węzła do pracy wymaga podłączenia 11 króćców: zasilania i powrotu wody sieciowej, zasilania i powrotu instalacji centralnego ogrzewania i c.t., podejścia zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji a także naczynia wzbiórczego przeponowego c.o. i c.t.

Aby zapewnić prawidłową pracę węzła należy, po uruchomieniu węzła, przeprowadzić regulację automatyki ciepłowniczej.

#### **7. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła (wg. PN-99/B-02423)**

Pomieszczenie, w którym będzie podłączony węzeł cieplny musi spełniać określone wymagania oraz być wyposażone w instalacje umożliwiające wypełnienie założonych funkcji węzła cieplnego. A zatem:

- pomieszczenie węzła cieplnego powinno mieć oświetlenie elektryczne i dzienne,
- powinien być min. jeden wpust podłogowy i DN 100 i zlew oraz studzienka schładzająca podłączona do kanalizacji poprzez pompę zatapialną - wg odrębnego opracowania,
- posadzka pomieszczenia powinna być betonowa i pomalowana farbą odporną na ścieranie i wodę oraz wyprofilowana ze spadkami do wpustu podłogowego,
- drzwi stalowe z atestowanym zamkiem o szerokości min. 80 cm,
- okna osiatkowane, zabezpieczone przed włamaniem,
- wywiew grawitacyjny,
- w pomieszczeniu węzła należy zamontować zlew.

Pozostałe warunki wykonania i odbioru węzłów cieplnych określone są w normach:  
PN-71/B-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania. PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-92/M-34031 - Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne. PN-B-02414:1999 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

#### **8. Wytyczne branżowe**

##### **8.1. Branża budowlana**

Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic, dostęp do węzła z zewnątrz. Drzwi wymiennikowi stalowe otwierane na zewnątrz o szerokości 1,1 m i wysokości 2,0m. Ściany i strop otynkowane należy pomalować na jasny kolor farbami chroniącymi przed przenikaniem wilgoci.

Posadzkę wykonać z terakoty, ze spadkiem min. 1% w kierunku kratki ściekowej. Pomieszczenie powinno być wyposażone w sprawnie działającą wentylację nawiewno-wywiewną zgodnie z normą PN-B-02423:1999. Wywiew powietrza poprzez istniejący kanał wywiewny, który należy sprawdzić i w razie potrzeby udroźnić. Nawiew przez kanał nawiewny w kształcie litery Z sprowadzony nad posadzkę na wysokość nie wyżej niż 0,5m.

##### **8.2. Branża instalacyjna**

W pomieszczeniu węzła przewiduje się montaż zlewu z zaworem czerpalnym ze złączką do węzła, które należy podłączyć do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej. Odprowadzenie ścieków do kanalizacji sanitarnej przez istniejący wpust podłogowy. Usytuowanie wpustu podłogowego oraz zlewu pokazano w części rysunkowej na rzucie pomieszczenia.

##### **8.3. Branża elektryczna**

Pomieszczenie węzła należy oświetlić światłem elektrycznym o natężeniu min. 50 lx.

Wyłącznik światła zlokalizować wewnątrz przy drzwiach wejściowych. W pomieszczeniu przewidziano gniazdo wtykowe 24V i 230V. Urządzenia zainstalowane w węźle powinny być zasilane z własnym pomiarem energii elektrycznej oraz wyposażone w instalację ochrony od porażenia. Zaprojektowano wspólne zabezpieczenie różnicowo-prądowe i nadmiarowoprądowe dla licznika energii elektrycznej oraz indywidualne zabezpieczenia nadmiarowoprądowe dla poszczególnych urządzeń i elementów. Instalację elektryczną dla zasilania urządzeń wykonać

jako nową. Przewody układać w oddzielnym korytku zachowując odpowiednią odległość od przewodów sterowniczo-sygnalizacyjnych.

Dla potrzeb automatyki projektuje się szafkę zasilająco-sterowniczą w której należy zamontować układy zabezpieczające i układy regulacji temperatury. Na elewacji szafki zabudowano przełącznik do załączania w tryb ręczny/wyłączony/automatyczny pomp oraz panele sterownika Xenta 302 umożliwiające zamianę nastaw. Wszystkie urządzenia automatyki zasilane z szafy.

#### 8.4. Ochrona p.poż. i BHP

W pomieszczeniu należy umieścić instrukcję obsługi węzła. Pracowników przewidzianych do obsługi węzła należy przeszkolić w zakresie BHP i p.poż. Stosować się do przepisów o ochronie p.poż. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991r. (Dz.U. Nr 81 z dnia 11 września 1991r. Poz. 351) oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 3 listopada 1992r. (Dz.U. Nr 92, z dnia 3 listopada 1992r. Poz. 460, w szczególności rozdział 6).

Wszystkie prace montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP w zakresie wykonawstwa prac instalacyjnych.

#### 9.0. UWAGI KOŃCOWE

- Obliczeń i doboru wymiennika dokonała firma „Elektrotermex” w Ostrołęce.
- Wszystkie obliczenia i wykazy urządzeń załączono w dokumentacji.
- Wszystkie urządzenia montować zgodnie z danymi fabrycznymi DTR.
- W czasie wykonywania instalacji przestrzegać obowiązujących przepisów BHP i p.poż.
- Po wykonaniu instalacji przeprowadzić próbę szczelności przewodów.
- Po pozytywnej próbie ciśnieniowej rurociągi stalowe i konstrukcje wsporcze zabezpieczyć antykorozyjnie, tj. oczyścić do II stopnia czystości, a następnie malować 1x farbą podkładową i 2x farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 130°C, po wyschnięciu powłok malarzkich wykonać izolacje cieplne oraz nanieść oznaczenia urządzeń i przewodów.
- Wszystkie roboty należy prowadzić z zachowaniem obowiązujących norm i przepisów, pod nadzorem osób uprawnionych.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. 11/1988; Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągów, COBRTI INSTAL, Zeszyt 7; Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003; Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych, COBRTI INSTAL, Zeszyt 8, Warszawa 2003.
- Węzeł zostanie dostarczony jako kompletne urządzenie na ramie z szafą elektryczną. Węzeł należy umieścić w pomieszczeniu w miejscu pokazanym na rzucie, po uprzednim wykonaniu prac budowlanych. Przewody instalacyjne wychodzące z węzła kompaktowego należy podłączyć do istniejącej instalacji c.o.
- Zgodnie z postanowieniem Prawa Budowlanego właściciel lub zarządca obiektu budowlanego zobowiązany jest użytkować obiekt zgodnie z jego przeznaczeniem i wymogami ochrony środowiska oraz utrzymać go w takim stanie, aby nie wystąpiło zagrożenie życia i zdrowia użytkowników oraz bezpieczeństwa mienia.
- Do opracowania dokumentacji, kosztorysu oraz wykonania obliczeń autorzy projektu użyli znaków towarowych produktów lub pochodzenia, gdyż nie jest możliwe sporządzenie dokumentacji i obliczeń bez szczegółowej analizy rozwiązań technicznych i skutków finansowych ich zastosowania.  
Zastosowane urządzenia i materiały w dokumentacji stanowią formę informacyjną i nie są obligatoryjne do stosowania.  
Zgodnie z obowiązującymi w prawie polskim przepisami autorzy dokumentacji projektowo-

kosztorysowej dopuszczają zastosowanie rozwiązań równoważnych lub lepszych.  
Wszelkie zmiany materiałów i urządzeń w trakcie realizacji zadania należy uzgodnić z inwestorem, L.P.E.C w Lublinie i autorem dokumentacji.

opracowała:

*Falkowska*

mgr inż. Joanna Falkowska

~~mgr inż. Stanisław Falkowski  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierownictwa robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
nr ewid. UAN-N/7342/7192~~



**DANE DO OBLICZEŃ**

Typ węzła: ECWR-CT-280/40/30

Obiekt: I LO im. Staszica, Lublin, Al. Racławickich 26

kod: 916712

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	$T_{ZL}$	65 °C	
	powrót	$T_{PL}$	35 °C	
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	$T_{ZZ}$	130 °C	
	powrót	$T_{PZ}$	65 °C	
3. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	163 kPa	
	lato	$P_{dysp.L}$	120 kPa	
4. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		$P_{MAX}$	1,6 MPa	
5. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	$T_{ZCO}$	80 °C	
	powrót	$T_{PCO}$	60 °C	
6. Parametry temperaturowe instalacji c.t.	zasilanie	$T_{ZCT}$	80 °C	
	powrót	$T_{PCT}$	60 °C	
7. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	$T_{CW}$	60 °C	
	powrót	$T_{ZW}$	10 °C	
8. Zapotrzebowanie ciepła c.o.	całkowite	$Q_{CO}$	271,0 kW	
9. Zapotrzebowanie ciepła c.t.		$Q_{CT}$	24,0 kW	
10. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	$Q_{CWmax}$	35,0 kW	
	średnie	$Q_{CWśrednie}$	19,0 kW	
11. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	$H_{CO}$	30 kPa	
	ciepło technologiczne	$H_{CT}$	30 kPa	
	ciepła woda użytkowa	$H_{CW}$	25 kPa	
12. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{MAXCO}$	0,60 MPa	
	ciepła woda użytkowa	$P_{MAXCW}$	0,60 MPa	
	ciepło technologiczne	$P_{MAXCT}$	0,60 MPa	
13. Ciśnienie statyczne	instalacja c.o.	$P_{STATCO}$	1,80 bar	
	instalacja c.t.	$P_{STATCT}$	1,80 bar	
14. Pojemność instalacji	~12,5 l/kW	instalacja c.o.	$V_{CO}$	3,39 m <sup>3</sup>
	~12,5 l/kW	instalacja c.t.	$V_{CT}$	0,30 m <sup>3</sup>

**OBLICZENIA PRZEPIŁYWÓW**

**Przepływy - strona sieciowa**

przepływ wody sieciowej c.o.	Gsco	0,99 kg/s	3,59 t/h	3,60 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.t.	Gsct	0,09 kg/s	0,32 t/h	0,32 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w. - lato	Gscwl	0,28 kg/s	1,00 t/h	1,03 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w. - zima	Gscwz	0,13 kg/s	0,46 t/h	0,47 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej - zima	Gmsc	1,21 kg/s	4,37 t/h	4,51 m <sup>3</sup> /h

**Przepływy - strona instalacyjna**

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	3,23 kg/s	11,65 t/h	12,01 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody instalacyjnej c.t.	Gict	0,29 kg/s	1,03 t/h	1,06 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.	Gicw	0,17 kg/s	0,60 t/h	0,62 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody cyrkulacji	0.3*Gicw Gicyr	0,05 kg/s	0,18 t/h	0,19 m <sup>3</sup> /h

**DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY**

**Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,79 m/s

**Średnica przyłącza c.t. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,18 m/s

**Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,57 m/s

**Średnica przyłącza sieci miejskiej :**

Przyjęto Dn rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,97 m/s

**Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury	65 mm
Prędkość przepływu u =	0,98 m/s

**Średnica przyłącza c.t. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,58 m/s

**Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,34 m/s

**Średnica przyłącza cyrkulacji**

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,10 m/s

**DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY****Licznik główny:**

przepływ wody sieciowej - zima			4,51 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej - lato			1,03 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny przepływomierza</b>		<b>Qn</b>	<b>6,00 m<sup>3</sup>/h</b>
spadek ciśnienia dla Qn			20,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima			11,30 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato			0,59 kPa

<b>Przepływomierz typu:</b>	Ultraflow 54	Dn 25	<b>Kamstrup</b>
<b>z przelicznikiem typu:</b>	Multical 601		<b>Kamstrup</b>

**Wodomierz zimnej wody:**

przepływ wody instalacyjnej			0,62 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>		<b>Qn</b>	<b>1,50 m<sup>3</sup>/h</b>

<b>Dobrano wodomierz typu:</b>	JS 1.5	Dn 32	<b>Metron/Powogaz</b>
--------------------------------	--------	-------	-----------------------

**Wodomierz uzupełnienia c.o. i c.t.:**

przepływ wody przez wodomierz	3%(Gico+Gict)		0,39 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>		<b>Qn</b>	<b>1,50 m<sup>3</sup>/h</b>

<b>Dobrano wodomierz typu:</b>	JS 90 1.5	Dn 15	<b>Metron/Powogaz</b>
--------------------------------	-----------	-------	-----------------------

**DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.**

Obliczeniowa moc wymiennika 271,0 kW

Do doboru wymiennika Tzz/Tpz : 130 / 65 °C  
 dla powyższych parametrów dobrano tzco/tpco : 80 / 60 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany SL70-BR25-70-TM Sondex  
 ilość wymienników 1 szt.

**Opory wymiennika c.o.**

przepływ - strona sieciowa 0,99 kg/s  
 przepływ - strona instalacyjna 3,23 kg/s

strona sieciowa Hrco 1,49 kPa  
 strona instalacyjna Hpco 15,94 kPa

**DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.**

przepływ wody instalacyjnej c.o. Gico 12,01 m<sup>3</sup>/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu: FS-65 Kv filtrco 75,0 m<sup>3</sup>/h H filtrco1 2,56 kPa

opór instalacji c.o. Hco 30,00 kPa  
 opór wymiennika - strona instalacyjna Hpco 15,94 kPa  
 przyjęte opory na filtrze: H filtrco 2,56 kPa  
 opory miejscowej liniowe: H wi 5,00 kPa  
**wysokość podnoszenia** 53,50 kPa

wydatek pompy Vp=Gico Vp 12,01 m<sup>3</sup>/h  
 wysokość podnoszenia Hp 5,40 msw

Dobrano pompę typu MAGNA 32-120F 1 szt. Grundfos

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. ( PN-B-02414:1999 )**Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

p2=	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
p1=	6	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
g=	935	kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1 > 5 to b=2, jeżeli p2-p1 ≤ 5 to b=1)
A=	0,0000315	m <sup>2</sup>	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. typu SL70
M=	2,724866647	kg/s	- masowa przepustowość zaworu

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa

G=	2,72	kg/s	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa
----	------	------	--

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \sqrt{G / (a_c \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})}$$

w którym :

G=	2,72	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
a <sub>c</sub> =	0,43		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
g=	935	kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
p1=	6	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
d <sub>o</sub> =	15,71	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, d<sub>o</sub>=20 mm - 1 szt.



**DOBÓR WYMIENNIKA C.T.**

Obliczeniowa moc wymiennika 24,0 kW

Do doboru wymiennika Tzz/Tpz : 130 / 65 °C  
 dla powyższych parametrów dobrano tzct/tpct : 80 / 60 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany SL70-BR25-10-TM Sondex  
 ilość wymienników 1 szt.

**Opory wymiennika c.t.**

przepływ - strona sieciowa 0,09 kg/s  
 przepływ - strona instalacyjna 0,29 kg/s

strona sieciowa Hrco 0,43 kPa  
 strona instalacyjna Hpco 3,15 kPa

**DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T.**

przepływ wody instalacyjnej c.t. Gict 1,06 m<sup>3</sup>/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu: FS-25 Kv filtrct 11,0 m<sup>3</sup>/h H filtrct1 0,93 kPa

opór instalacji c.t. Hct 30,00 kPa  
 opór wymiennika - strona instalacyjna Hpct 3,15 kPa  
 przyjęte opory na filtrze: H filtrct 0,93 kPa  
 opory miejscowej liniowej: H wi 5,00 kPa  
**wysokość podnoszenia** 9,08 kPa

wydatek pompy Vp=Gico Vp 1,06 m<sup>3</sup>/h  
 wysokość podnoszenia Hp 1,00 msw

Dobrano pompę typu MAGNA 25-40 1 szt. Grundfos

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.T. ( PN-B-02414:1999 )**Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

p2=	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
p1=	6	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t.
g=	935	kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1 > 5 to b=2, jeżeli p2-p1 ≤ 5 to b=1)
A=	0,0000315	m <sup>2</sup>	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. typu SL70
M=	2,724866647	kg/s	- masowa przepustowość zaworu

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa

G=	2,72	kg/s	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa
----	------	------	---

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \sqrt{G / (a_c \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})}$$

w którym :

G=	2,72	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
a <sub>c</sub> =	0,43		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
g=	935	kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
p1=	6	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
d <sub>o</sub> =	15,71	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, d<sub>o</sub>=20 mm - 1 szt.





**DOBÓR WYMIENNIKA C.W.**

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.  $Q_{cwmax}$  35,0 kW  
 $T_{zi}/T_{pl}$  : 65 / 35 °C  
 $t_{cw}/t_{zw}$  : 60 / 10 °C

typ wymiennika - płytowy, skręcany S8A-IG16-28-TL Sondex  
 ilość wymienników 1 szt.

Zestawienie oporów wymiennika:

Strona sieciowa:	opory wymiennika	przepływ
zima	Hrcwz 14,0 kPa	0,13 kg/s
lato	Hrcwl 14,0 kPa	0,28 kg/s

Strona instalacyjna:  
 $H_{pcw}$  7,0 kPa 0,17 kg/s

**DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.**

przepływ wody cyrkulacyjnej  $G_{cyr}$  0,19 m<sup>3</sup>/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu: FS-25  $K_v$  filtrcyr 11,0 m<sup>3</sup>/h  $H$  filtrcyr 0,11 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

opory instalacji c.w.	$H_{cw}$	25,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	$H_{pcw}$	6,96 kPa
przyjęte opory na filtrze	$H$ filtrcyr	0,11 kPa
opory miejscowe:	$H_{wicw}$	1,00 kPa
<b>wysokość podnoszenia</b>		<b>33,07 kPa</b>

wydatek pompy  $V_{pcyr}=G_{cyr}$   $V_{pcyr}$  0,19 m<sup>3</sup>/h  
 wysokość podnoszenia pompy  $H_{pcyr}$  3,31 msw

Dobrano pompę typu: UPS 25-40 N Grundfos  
 1 szt.

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W. (PN-76 / B-02440)**

Masowa przepustowość zaworu

$$G = 1.59 \cdot ac1 \cdot b \cdot F \cdot [(p3 - p1) \cdot y1]^{0.5}$$

w którym :

p3=	1,6	MPa	- ciśnienie czynnika grzejącego na zasilaniu
p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
y1=	935	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
ac1=	1		- współczynnik wypływu wody grzejącej dla pękniętej rury grzejącej
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p3-p1 (jeżeli p3-p1 > 5 to b=2, jeżeli p3-p1 ≤ 5 to b=1)
F=	31,3	mm <sup>2</sup>	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. typu S8A
<u>Dobrano</u>	<u>1</u>		<u>zawory bezpieczeństwa</u>
<b>G=</b>	<b>3043,5</b>	<b>kG/h</b>	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu

Średnica wlotu zaworu

$$d = [4G / (3.14 \cdot 1.59 \cdot ac \cdot ((1.1p1 - p2) \cdot y1)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

G=	3043,5	kG/h	- masowa przepustowość zaworu
ac=	0,3		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
y1=	935	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
p2=	0	MPa	- ciśnienie na wylocie z zaworu
<b>d0=</b>	<b>18,09</b>	<b>mm</b>	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 2115 Dn 25, d0=20 mm - 1 szt.

**OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO**

**Opór węzła przyłączeniowego - zima**

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

odmulacz siatkowy	IOW-40	Kv filtrnsc	52,0 m <sup>3</sup> /h	H filtrnsc	3,01 kPa
<b>opór na urządzeniach czyszczących:</b>					<b>3,01 kPa</b>
opór na urządzeniach czyszczących					3,01 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima					11,30 kPa
opór na zaworze równoważącym	STAF Dn40	Kv	19,2 m <sup>3</sup> /h		22,07 kPa
opory miejscowe					2,00 kPa
<b>opór węzła przyłączeniowego</b>	<b>zima</b>			<b>Δ Pprzyłz</b>	<b>38,38 kPa</b>

**Opór węzła przyłączeniowego - lato**

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

odmulacz siatkowy	IOW-40	Kv filtrnsc	52,0 m <sup>3</sup> /h	H filtrnsc	0,16 kPa
<b>opór na urządzeniach czyszczących:</b>					<b>0,16 kPa</b>
opór na urządzeniach czyszczących					0,16 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato					0,59 kPa
opór na zaworze równoważącym	STAF Dn40	Kv	19,2 m <sup>3</sup> /h		1,15 kPa
opory miejscowe					2,00 kPa
<b>opór węzła przyłączeniowego</b>	<b>lato</b>			<b>Δ Pprzyłł</b>	<b>3,90 kPa</b>

**DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH**

**Zawór regulacyjny c.o.**

przepływ wody sieciowej przez zawór 3,60 m<sup>3</sup>/h  
**Kvs zaworu regulacyjnego** 10,00 m<sup>3</sup>/h  
**rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego** H100% 13,00 kPa

**Dobrano zawór typu:** V241/25/10 TAC  
 Kvs zaworu 10 m<sup>3</sup>/h  
 średnica nominalna 25 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu: Vrc0 2,03 m/s  
 autorytet zaworu regulacyjnego Arco 0,45

**Dobrano siłownik elektryczny typu:** M700-SRSU TAC

**Zawór regulacyjny c.t.**

przepływ wody sieciowej przez zawór 0,32 m<sup>3</sup>/h  
**Kvs zaworu regulacyjnego** 1,00 m<sup>3</sup>/h  
**rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego** H100% 10,20 kPa

**Dobrano zawór typu:** V241/15/1 TAC  
 Kvs zaworu 1 m<sup>3</sup>/h  
 średnica nominalna 15 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu: Vrct 0,50 m/s  
 autorytet zaworu regulacyjnego Arct 0,35

**Dobrano siłownik elektryczny typu:** M700-SRSU TAC

**Zawór regulacyjny c.w.**

przepływ wody sieciowej przez zawór zima 0,47 m<sup>3</sup>/h  
 lato 1,03 m<sup>3</sup>/h  
**Dobraną Kvs zaworu regulacyjnego** 4,00 m<sup>3</sup>/h  
**rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego** zima Hzcwz100% 1,40 kPa  
 lato Hzcwl100% 6,60 kPa

**Dobrano zawór typu:** V241/15/4 TAC  
 Kvs zaworu 4 m<sup>3</sup>/h  
 średnica nominalna 15 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu: lato Vrcw 1,62 m/s  
 autorytet zaworu regulacyjnego zima: Arcwz 0,05  
 autorytet zaworu regulacyjnego lato Arcwl 0,28

**Dobrano siłownik elektryczny typu:** M700-SRSU TAC

**DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ**

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		4,51 m <sup>3</sup> /h
	lato		1,03 m <sup>3</sup> /h
<b>Kvs zaworu regulacyjnego</b>			<b>8,00 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego (bez spadku ciśnienia na zwężce)</b>	<b>zima</b>	<b>Hr100%Z</b>	<b>31,78 kPa</b>
	<b>lato</b>	<b>Hr100%L</b>	<b>1,66 kPa</b>
<b>Dobrona regulator typu:</b>	<b>45-4</b>		<b>Samson</b>
Kvs zaworu		8 m <sup>3</sup> /h	
średnica nominalna		25 mm	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		Vrdp	2,55 m/s
<b>minimalny spadek ciśnienia na zaworze</b>		<b>Hd<sub>pmin</sub></b>	<b>3,18</b>

**DOBÓR NASTAW REGULATORA CIŚNIENIA**

ZIMA		C.O.	C.W.	C.T.
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	1,49	13,97	0,43
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	13,00	1,40	10,20
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	11,30	11,30	11,30
	opory miejscowe i liniowe	3,0	2,0	3,0
	opór gałęzi	28,79	28,67	24,93
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	<b>29</b>		
	opór regulatora dP	31,78		
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	3,01		
	opór zaworu STAF	22,07		
	opory miejscowe i liniowe	2		
<b>minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne</b>		<b>87,9</b>		

LATO		
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	13,97
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	6,6
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	0,59
	opory miejscowe i liniowe	3,00
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	<b>24</b>
	opór regulatora dP/V	1,66
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	0,16
	opór zaworu STAF	1,15
	opory miejscowe i liniowe	2,00
<b>minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne</b>		<b>29</b>

Zakres nastaw ciśnienia regulatora                      0.1...1 bar                      zima: 29 kPa                      lato: 24 kPa

przepływy [m <sup>3</sup> /h]	Zima	4,51
	Lato	1,03

**Sprawdzenie zaworu dP<sub>IV</sub> ze względu na :**

<b>Stożek otwarcia zaworu regulacji ciśnienia</b>	<b>zima</b>	<b>lato</b>
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy	106,92	92,10 kPa
przepływ przez zawór	4,51	1,03 m <sup>3</sup> /h
kv obliczeniowy	4,36	1,07 m <sup>3</sup> /h
Kvs dobrany	8,00	8,00 m <sup>3</sup> /h
<b>stopień otwarcia zaworu</b>	<b>0,55</b>	<b>0,13</b>

mgr inż. Stanisław Falkowski  
 uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi  
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
 nr ewid. UAN-107342/2010

## Wykaz urządzeń wchodzących w skład węzła

Typ: ECWR-CT-280/40/30

Obiekt: I LO im. Staszica; Lublin, Al. Racławickich 26

Kod: 916712

Opis: trzyfunkcyjny węzeł cieplny woda-woda zasilany z miejskiej sieci ciepłej o parametrach j.n.:

## Parametry pracy

## Strona wysokoparametrowa

Cisnienie max pracy - bar	16
Temperatura max pracy - st C	120

## Strona niskoparametrowa

Parametry \ Rodzaj instalacji odbiorczej	c.o.	c.w.u.	c.t.
Moc kW	271,0	35,0	24,0
Temperatura zasilania st C	80	60	80
Temperatura powrotu st C	60	10	60
Ciśnienie max pracy - bar	6,0	6,0	6,0

Zgodnie z obowiązującym prawem kompaktowy węzeł cieplny posiada znak CE

## 1. Moduł przyłączeniowy (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00) - strona wysokoparametrowa

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
1A01	Regulator różnicy ciśnień (na powrót)	45-4 Kvs 8,0 m <sup>3</sup> /h	25	1	Samson
	zakres nastawy:	0.1...1 bar			
-	Licznik energii cieplnej	(na zasilanie)		kpl.	Kamstrup
1L01	Urządzenie zliczające	Multical 601		1	Kamstrup
1L02	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	Ultraflow 54 6,0 m <sup>3</sup> /h	25	1	Kamstrup
1L03	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500		1	Kamstrup
1L04	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500		1	Kamstrup
1L05	Wodomierz wody ciepłej	JS 90 1.5	15	1	Metron/Powogaz
1T01	Termometr techniczny	0 - 150°C		2	KWT
1M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa		5	KFM
1F01	Filtroodmulacz magnetyczny	IOW-40	40	1	Brusmar
1F03	Filtr siatkowy mufowy	FS-15	15	1	Perfexim
1Z01	Zawór zwrotny gwintowany	Socla 601	15	1	Danfoss
1R01	Zawór równoważący	STAF Dn40	40	1	Ta Hydronics
1S01	Zawór kulowy spawany	PN25	40	1	Broen DZT
1S04	Zawór kulowy spawany	PN16	15	1	Broen DZT
1G01	Zawór kulowy gwintowany	PN16	10	1	Perfexim
1G02	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN16	15	1	Perfexim
1G03	Zawór kulowy gwintowany - odpowietrzenie	PN16	15	1	Perfexim

Typ: ECWR-CT-280/40/30

Obiekt: I LO im. Staszica; Lublin, Al. Raclawickich 26

Kod: 916712

2. Moduł ciepłej wody użytkowej (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)					
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
<b>Strona wysokoparametrowa :</b>					
2W01	Wymiennik ciepła c.w.u.	S8A-IG16-28-TL		1	Sondex
2A01	Siłownik zaworu reg. c.w.u.	M700-SRSU		1	TAC
2A02	Zawór regulacyjny c.w.u.	V241/15/4 ,Kvs 4,00 m3/h	15	1	TAC
2S01	Zawór kulowy spawalny	PN16	25	2	Broen DZT
2G03	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN16	15	2	Perfexim
<b>Strona niskoparametrowa :</b>					
2A05	Czujnik temp. wody instal.	STP120-70		1	TAC
2P01	Pompa cyrkulacyjna	UPS 25-40 N		1	Grundfos
2L01	Wodomierz wody zimnej	JS 1.5		1	Metron/Powogaz
2B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR 2115 0,6 MPa	25	1	Hans Sasserath
2M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-0.6 MPa		2	KFM
2T01	Termometr techniczny	0-100°C		2	KWT
2F01	Filtr siatkowy mufowy	FS-25	25	1	Perfexim
2F02	Filtr siatkowy mufowy	FS-25	25	1	Perfexim
2Z01	Zawór zwrotny gwintowany	Socla 601	25	1	Socla
2Z02	Zawór zwrotny gwintowany	Socla 601	25	1	Socla
2G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10	25	3	Perfexim
2G02	Zawór kulowy gwintowany	PN10	25	2	Perfexim
2G04	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN10	15	2	Perfexim



Typ: ECWR-CT-280/40/30

Obiekt: I LO im. Staszica; Lublin, Al. Raclawickich 26

Kod: 916712

3. Moduł centralnego ogrzewania (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)					
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
<b>Strona wysokoparametrowa :</b>					
3W01	Wymiennik ciepła c.o.	SL70-BR25-70-TM		1	Sondex
3A01	Silownik zaworu reg. c.o.	M700-SRSU		1	TAC
3A02	Zawór regulacyjny c.o.	V241/25/10 ,Kvs 10,00 m3/h	25	1	TAC
3A04	Czujnik temp. wody sieciowej	STP120-70		1	TAC
3S01	Zawór kulowy spawalny	PN16	40	2	Broen DZT
3S02	Zawór kulowy spawalny	PN16	15	1	Broen DZT
3G03	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN16	15	2	Perfexim
<b>Strona niskoparametrowa :</b>					
3A00	Sterownik cyfrowy	Xenta 302 /N/P V3		1	TAC
	Panel operatora	Xenta OP		1	TAC
	Podstawa	Xenta 280/300		1	TAC
<i>do oprogramowania zgodnie ze schematem elektrycznym przez serwis ETX</i>					
3A05	Czujnik temp. wody instal.	STP120-120		1	TAC
3A06	Czujnik temp. zewnętrznej	STO		1	TAC
3P01	Pompa obiegowa c.o.	MAGNA 32-120F		1	Grundfos
3B01	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 6 bar	25	1	Hans Sasserath
3M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-0.6 MPa		3	KFM
3T02	Termometr techniczny	0-100°C		2	KWT
3F01	Filtr siatkowy gwintowany	FS-65	65	1	Perfexim
3G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10	65	2	Broen DZT
3G05	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	2	Perfexim
3G06	Złącze samozamykające	SU	25	1	
3G07	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	1	Perfexim

Typ: ECWR-CT-280/40/30

Obiekt: I LO im. Staszica; Lublin, Al. Raclawickich 26

Kod: 916712

4. Moduł ciepła technologicznego (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)					
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
<b>Strona wysokoparametrowa :</b>					
4W01	Wymiennik ciepła c.t.	SL70-BR25-10-TM		1	Sondex
4A01	Siłownik zaworu reg. c.t.	M700-SRSU		1	TAC
4A02	Zawór regulacyjny c.t.	V241/15/1 „Kvs 1,00 m3/h	15	1	TAC
4A04	Czujnik temp. wody sieciowej	STP120-70		1	TAC
4S01	Zawór kulowy spawalny	PN16	25	2	Broen DZT
4S02	Zawór kulowy spawalny	PN16	15	1	Broen DZT
4G03	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN16	15	2	Perfexim
<b>Strona niskoparametrowa :</b>					
4A05	Czujnik temp. wody instal.	STP120-120		1	TAC
4P01	Pompa obiegowa c.t.	MAGNA 25-40		1	Grundfos
4B01	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 6 bar	25	1	Hans Sasserath
4M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-0.6 MPa		3	KFM
4T02	Termometr techniczny	0-100°C		2	KWT
4F01	Filtr siatkowy gwintowany	FS-25	25	1	Perfexim
4G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10	25	2	Broen DZT
4G05	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	2	Perfexim
4G06	Złącze samozamykające	SU	25	1	
4G07	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	1	Perfexim
<b>Urządzenia poza węzłem kompaktowym</b>					
3N01	Naczynie wzbiorcze przeponowe c.o.	200N 6 bar		1	Reflex
4N01	Naczynie wzbiorcze przeponowe c.t.	18NG 6 bar		1	Reflex

Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE

Rurociągi kompaktowego węzła cieplnego:

strona wysokoparametrowa:

rury stalowe czarne bez szwu

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

rury stalowe czarne bez szwu

strona niskoparametrowa - obieg c.t.:

rury stalowe czarne bez szwu

strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.:

rury AISI316

mgr inż. Stanisław Falkowski  
 uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi  
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
 nr ewid. UAN III/7342/7/92



**LPEC**  
Sp. z o.o.

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o.  
20-822 Lublin, ul. Puławska 28  
www.lpec.pl

1885

Kotowo

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

TZ-4113-131 /12

Lublin 2012-11-14

## WARUNKI

przebudowy węzła i instalacji wewnętrznej c.o.  
Nr: WM- 55 / 142 03 / 2012

W odpowiedzi na wniosek z dnia 29.10.2012 r., podajemy warunki przebudowy węzła i instalacji wewnętrznej c.o. w budynku I LO im. Staszica w Lublinie przy Al. Racławickich 26.

### A. Wnioskodawca:

U.M. Lublin Wydz. Inwest. i Remontów 20-117 Lublin ul. Podwale 3.

### B. Informacje dotyczące obiektu:

- B.1. Lokalizacja obiektu: bez zmian
- B.2. Lokalizacja węzła ciepłnego: bez zmian
- B.3. Dane dotyczące obiektu:

Przeznaczenie obiektu	dydaktyczny	
Kubatura ogrzewanych pomieszczeń	12 584	m <sup>3</sup>
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń	4 090	m <sup>2</sup>

### B.4. Moc cieplna zamówiona:

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	271	kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw,śr} =$	19	kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw,max} =$	35	kW
4	wentylacja	$Q_w =$	24	kW
5	technologia	$Q_{tech} =$	-	kW
6	Inne	$Q_i =$	-	kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\Sigma Q =$	330	kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min} =$	-	kW

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

### C. Granica własności: przyłącze ciepłownicze do budynku szkolnego

### D. Granica eksploatacji: j.w.

WM-55 / 14203 / 2012



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

E.1. maksymalna temperatura wody sieciowej - 130/65°C, lato - 70/35°C  
(do obliczeń wymienników przyjmować dla lata 65/35°C)

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

E.3. Ciśnienie dyspozycyjne:

Rzędne linii ciśnień w komorze P 11-03 (142 03) na sieci 2Dn250 (ul. Weteranów):

##### *w sezonie grzewczym*

statycznego (zasilenie z EC-LW)	256,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	255,5 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	239,2 m n.p.m.

##### *w sezonie letnim*

statycznego (zasilenie z EC-MT)	235,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	246,9 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	234,9 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2012/2013 programu pracy sieci ciepłej. Ulegają one zmianom w miarę przyłączania obiektów do m.s.c., wyłączenia odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

#### F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego: bez zmian (istniejące)

#### G. Wymogi dotyczące węzła ciepłego:

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

G.2. Węzeł ciepły należy 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 lutowane lub rurowe JAD, ewentualnie płytowe skręcane
- c.c.w.: wymienniki płytowe skręcane (do 300 kW w układzie jednostopniowym)
- pompy: o zmiennej prędkości obrotowej
- zabezpieczenie: za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego lub innego systemu zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami
- regulatory: elektroniczne typu Schneider Electric, Danfoss,
- regulatory różnicy ciśnień: bezpośredniego działania typu Samson,
- armatura: zawory kulowe, przepustnice, kłapy zwrotne,
- ciepłomierze: ultradźwiękowe z kołnierzowym (*monolitycznym*) przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasileniu, najlepiej firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, lub LANDIS&GYR -SIEMENS typu ULTRAHEAT

**UWAGA:** W przypadku, gdy rzędna linii ciśnień w przewodzie powrotnym sieci ciepłowniczej uniemożliwia zalanie instalacji wewnętrznych, zawory regulacyjne: różnicy ciśnień i pogodowy, należy montować na przewodzie powrotnym, a rurociąg uzupełniający wpiąć pomiędzy zaworem pogodowym i wymiennikiem c.o. (c.t.).

#### H. Pomiar ciepła

##### Wykonać obliczenia sprawdzające istniejącego układu pomiarowego.

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

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

## I. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania

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

## J. Wymogi formalne

- J.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- J.2. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- J.3. Do uzgodnienia przedłożyć komplet dokumentacji: węzła cieplnego z AKPiA oraz instalacji wewnętrznej c.o. Projekty przedkładane do uzgodnienia powinny posiadać komplet obliczeń cieplnych i hydraulicznych.
- J.4. Przebudowa sieci i węzła winna być dokonana poza sezonem grzewczym, w sposób powodujący jak najmniejsze zakłócenia w dostawie ciepła. LPEC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej.
- J.5. Warunki modernizacji ważne są dwa lata od daty ich określenia.

### UWAGI:

1. Uzgodnienie dokumentacji przez LPEC Sp. z o.o. nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione zgodnie z Prawem Budowlanym i fakt uzyskania uzgodnienia nie zwalnia projektanta w jakkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.
2. 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.
3. 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. 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.

DZIAŁ ROZWOJU  
Kierownik

  
mgr inż. Grzegorz Oleksy

### Otrzymują:

- 1 x Adresat
- 1 x TZ-3, a/a

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
DZIAŁ ROZWOJU

TZ – 4112 – 398 / 12

Lublin 2012-12-12

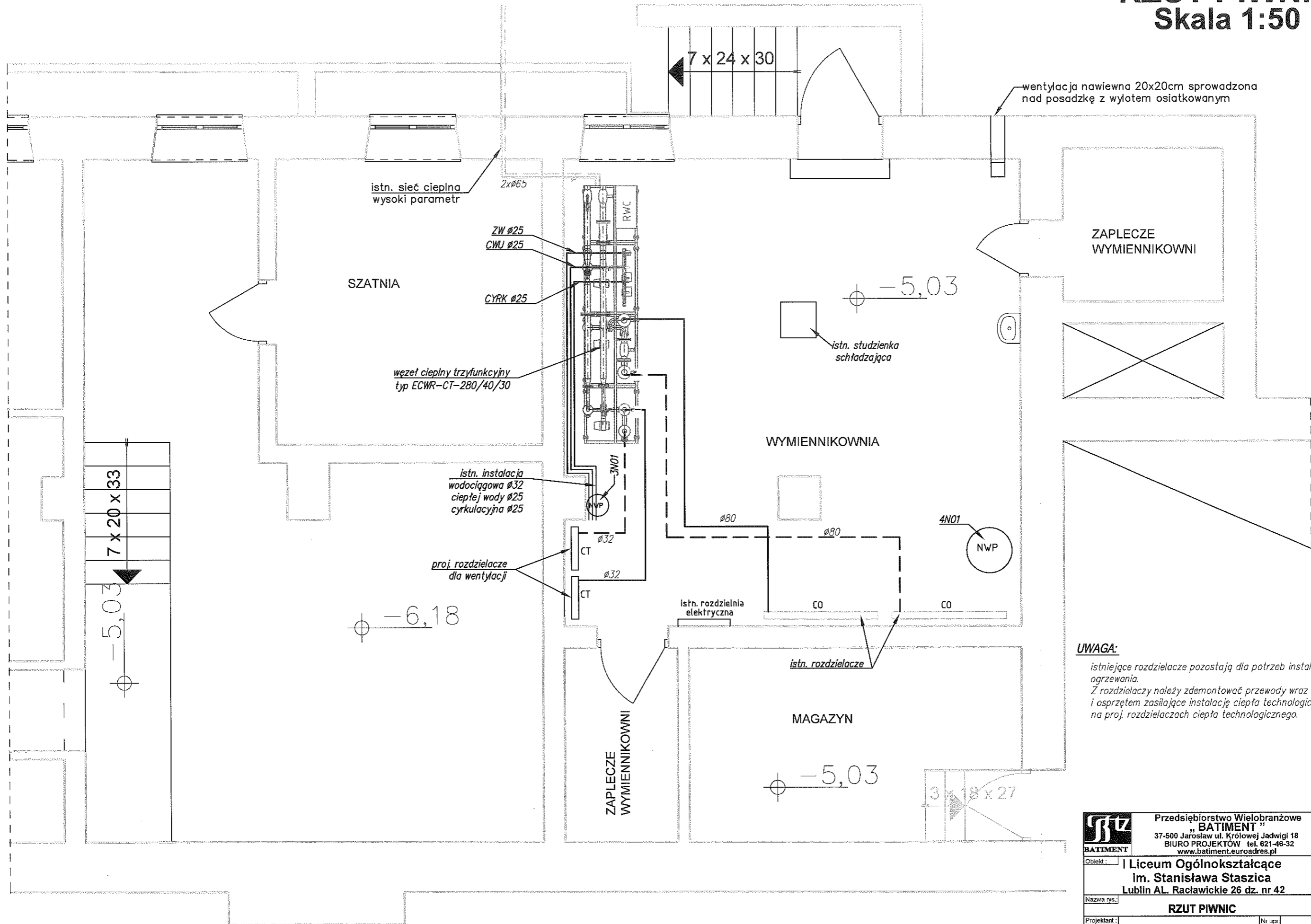
Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy węzła ciepłego dla budynku **Liceum Ogólnokształcącego NR 1 im. Stanisława Staszica** usytuowanego przy **Al. Raclawickich 26** w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o.

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

# RZUT PIWNIC

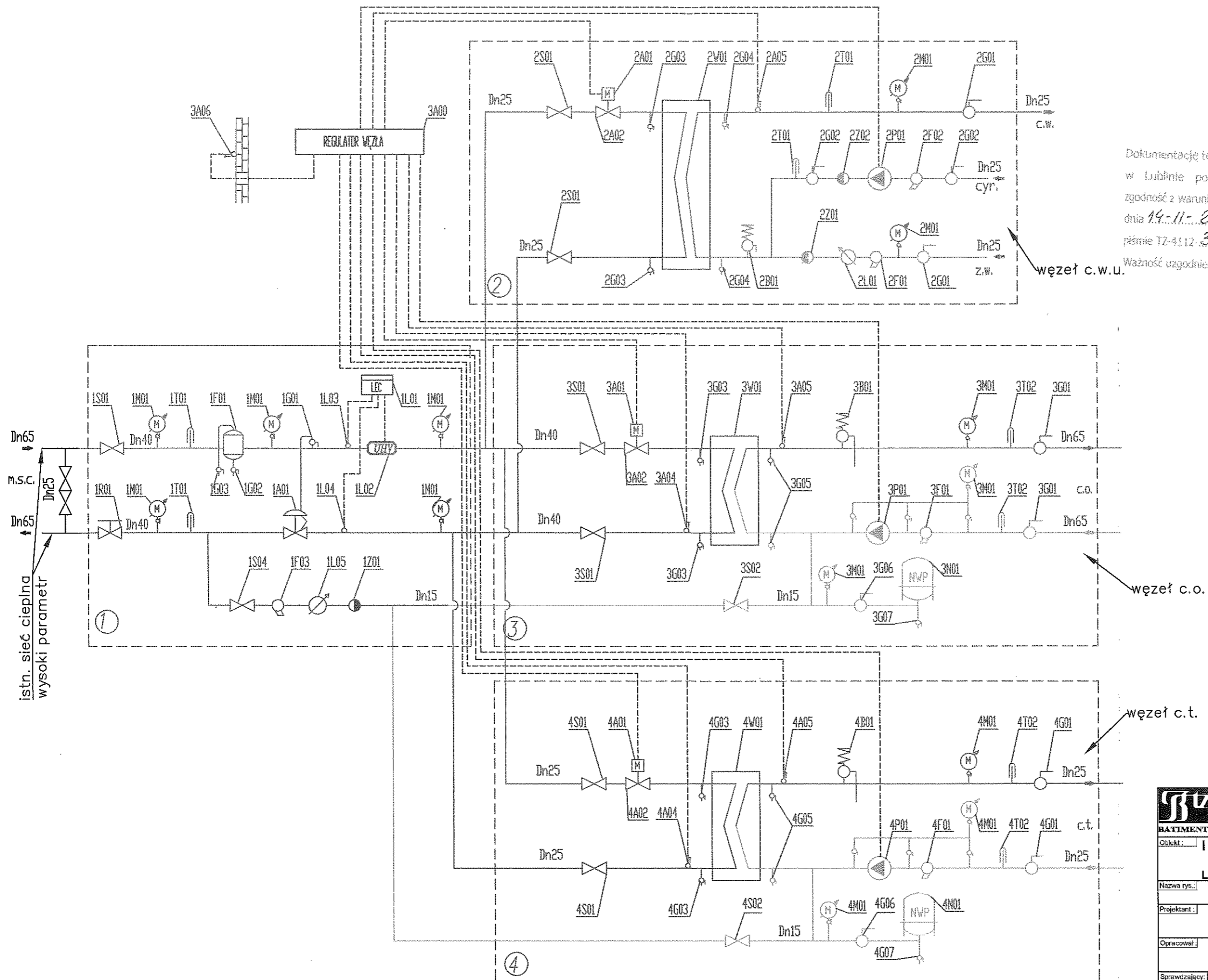
## Skala 1:50



**UWAGA:**  
 istniejące rozdzielacze pozostają dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania.  
 Z rozdzielaczy należy zdemontować przewody wraz z pompą i osprzętem zasilające instalację ciepła technologicznego i zamontować na proj. rozdzielaczach ciepła technologicznego.

	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "BATIMENT" 37-500 Jarosław ul. Królowej Jadwigi 18 BIURO PROJEKTÓW tel. 621-46-32 www.batiment.euadres.pl	Nr rys.:	<b>01</b>
	Obiekt: Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica Lublin AL. Raclawickie 26 dz. nr 42	Skala:	<b>1:50</b>
Nazwa rys.:		<b>RZUT PIWNIC</b>	
Projektant:		Nr upr.:	Podpis:
mgr inż. Stanisław Falkowski		7/92	
Opracował:		Nr upr.:	Podpis:
mgr inż. Joanna Falkowska			

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO



Dokumentację techniczną uzgodniono w LPEC Sp. z o.o. w Lublinie pod względem eksploatacyjnym, oraz zgodność z warunkami NM-55/14203/2012 z dnia 14-11-2012.....r. Treść uzgodnienia zawarto w piśmie TZ-4112-390/12, z dnia 12-12-2012.  
Ważność uzgodnienia upływa po 2 latach.

DZIAŁ ROZWOJU  
Kierownik  
*[Signature]*  
mgr inż. Grzegorz Oleksy

	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe <b>"BATIMENT"</b> 37-500 Jarosław ul. Królowej Jadwigi 18 BIURO PROJEKTÓW tel. 621-46-32 www.batiment.euroadres.pl	Nr rys.:	<b>02</b>
	Obekt: <b>I Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica Lublin AL. Raclawickie 26 dz. nr 42</b>		Skala:
Nazwa rys.: <b>SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO</b>		Data:	<b>11.2012r.</b>
Projektant:	mgr inż. Stanisław Falkowski	Nr upr.:	7/92
Opracował:	mgr inż. Joanna Falkowska	Nr upr.:	
Sprawdzający:	mgr inż. Roman Tworz	Nr upr.:	32/69