


PRACOWNIA PROJEKTOWO – WYKONAWCZA

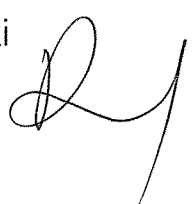
BIURO: 01-651 WARSZAWA GWIAŻDZISTA 21 M. 29
FILIA: 04-314 WARSZAWA CHŁOPICKIEGO 7/9 M. 34
E-MAIL: raf-projekt@qdnnet.pl TEL. 0-22 612 39 85 TEL/FAX 0-22 612 33 43

Obiekt: Zespół Szkół nr 5
ul. Szczawnicka 1 w Warszawie

Temat: Projekt wykonawczy modernizacji
technologii i automatyki węzła ciepłego

Inwestor: MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA
DZIELNICA PRAGA POŁUDNIE
Warszawa, ul. Grochowska 274

Autorzy opracowania: mgr inż. Krystyna Robakowska 

mgr inż. Robert Kwiatkowski
upr. nr St - 442 / 87 

Sprawdzający: mgr inż. Beata Wrzosek-Zielińska
upr. nr MAZ/0192/POOS/06 

Warszawa, kwiecień 2008 r

APY C.O.
gnd50-120F
UNDFOS

MAGNETOODMULACZ
OISm 250/80

WYMIENNIK PŁYTOWY LUTOWANY
DWUSTOPNIOWY B10THx65/2S-SC-S
FIRMY SWEP DLA INSTALACJI C.W.

ROZDZIELACZE C.O. 2xDn125
WG RYS.2
Q=318700W
tz/tp=80/55°C
Δp=1900daPa

ISTNIEJĄCE NACZYNIĘ WZBIORCZE
PRZEPONOWE DLA INSTALACJI C.O.
E600 Reflex

rura odwadniająca stalowa Ø100 z lejkami
spustowymi prowadzona po podłodze
i w warstwach podłogowych ze spadkiem
3‰ do studzienki schładzającej

istniejące zawory na przyłączy sieci
ciepłowniczej dla szkoły
(wymagają wymiany!)

istniejące odgałęzienie sieci
ciepłowniczej do sąsiedniego budynku

Za zgodność z obowiązującymi przepisami
i prawidłowość rozwiązania niniejszego
projektu odpowiada projektant.
SPEC S.A. nie odpowiada za ewentualne,
nieujawnione wady i braki projektu.

STOŁECZNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ S.A.

ul. Stefana Batorego 2, 02-591 Warszawa
Dokumentacja projektowa 10-834/2008

została pod względem eksploatacyjnym

ROZPATRZONA / UZGODNIONA

bez uwag / z uwagami jak niżej

Data 12.05.2008

Ważność uzgodnienia 2 lata

Dział Projektowania i Uzgadniania Dokumentacji
St. Specjalista ds. technicznych

mgr inż. Andrzej Kłazyński

Uwaga:

- Wysokość pomieszczenia w świetle 3,5 m
- Odwodnienie węża poprzez studzienkę schładzającą
- Wentylacja pomieszczenia grawitacyjna
- Pompy podierać na wspornikach posadowionych przez warstwę sprężystą, np. z wełny mineralnej twardej.
- W przejściach przewody prowadzić na wysokości minimum 2m, licząc od spodu izolacji.
- Podłączenie wymienników wg DTR producenta.
- Wymienniki montować na konstrukcjach wsporczych

R A F P R O J E K T	■ ■	RAF-PROJEKT BIURO: 01-651 WARSZAWA, UL. GWIAZDZISTA 21/29 FILIA: 04-314 WARSZAWA tel. (fax) 022-612-33-43 UL. CHŁOPICKIEGO 7/9 m34 tel. 022-612-39-85 e-mail: raf-projekt@qdnnet.pl rafprojekt@onet.pl	INWESTOR MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA DZIELNICA PRAGA POŁUDNIE UL. GROCHOWSKA 274 03-841 WARSZAWA
TEMAT: PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO			FAZA: WYKONAWCZY
OBIEKT: ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 5 UL. SZCZAWNICKA 1 W WARSZAWIE			DATA: 04.2008r.
TREŚĆ RYS.: RZUT WĘZŁA			SKALA: 1:50
PROJEKTOWALI / NR UPR.		PODPIS	SPRAWDZIŁ / NR UPR.
MGR INŻ. K. ROBAKOWSKA		<i>[Signature]</i>	MGR INŻ. B. WRZOSEK-ZIELIŃSKA
MGR INŻ. R. KWIATKOWSKI		<i>[Signature]</i>	MAZ/0192/POOS/06
ST-442/87			
NR RYS.			1

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Zalecenia dotyczące urządzeń istniejącego węzła cieplnego
3. Zalecenia dotyczące pomieszczenia węzła cieplnego
4. Podstawowe dane dla węzła cieplnego
5. Rozwiązania projektowe technologii węzła cieplnego
6. Przyjęte układy automatycznej regulacji
7. Wytyczne eksploatacyjne i rozruchu
8. Wskazówki wykonawcze montażu automatyki
9. Wskazówki wykonawcze montażu liczników ciepła

TABELE Z OBLICZENIAMI

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

ZAŁĄCZNIKI

RYSUNKI

1. Rzut węzła cieplnego
 2. Schemat technologiczny węzła cieplnego
- skala 1 : 50

OPIS TECHNICZNY

do projektu modernizacji technologii i automatyki węzła cieplnego obsługującego instalację centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody w budynku Zespołu Szkół nr 5 przy ul. Szczawnickiej 1 w Warszawie.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Dane z ZEC o obiekcie
- 1.3. Inwentaryzacja istniejącego węzła
- 1.4. Projekt wymiany instalacji c.o. wykonany przez Pracownię „RAF-Projekt” w marcu 2007 r.
- 1.5. Dołączony do projektu wymiany instalacji c.o. „Program prac dokumentacji projektowej” z założeniami do projektu wymiany instalacji c.w.
- 1.6. Zarządzenia, wytyczne oraz normy

2. ZALECENIA DOTYCZĄCE URZADZEŃ ISTNIEJĄCEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

- Wszystkie urządzenia, rury i armaturę, znajdujące się obecnie w pomieszczeniu węzła, zdemontować. Pozostawić przechodzący przez pomieszczenie tranzyt sieci ciepłej oraz odgałęzienie przyłącza sieci do węzła kontrolno-pomiarowego wraz z zamontowanymi na nim zaworami odcinającymi. Są to zawory kołnierzone grzybkowe i należy zgłosić do ZEC Praga Południe konieczność ich wymiany.
- główne zawory odcinające węzła kontrolno – pomiarowego należy przesunąć zgodnie z rysunkiem nr 1
- Istniejący regulator różnicy ciśnienia i przepływu z nakręconymi kołnierzami typu 47-1, Dn32, $k_{vs} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ w porozumieniu z ZEC Praga Południe zamontować ponownie
- Istniejący licznik ciepła z integratorem elektronicznym typu LQM-W firmy Apator oraz wodomierzem typu MTW-H, $Q_n = 6 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn25 firmy GWF w porozumieniu z ZEC Praga Południe zamontować ponownie
- Istniejące naczynie wzbiorcze przeponowe E600 firmy Reflex wykorzystać ponownie
- Ponownie można będzie wykorzystać te zawory kulowe oraz filtry, których stan techniczny zostanie uznany za dobry przez Inspektora Nadzoru.

3. ZALECENIA DOTYCZĄCE POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO

W pomieszczeniu węzła cieplnego należy:

- sprawdzić i w przypadku konieczności udrożnić kanalizację
- sprawdzić i w przypadku konieczności udrożnić kanał wentylacji wywiewnej
- pomieszczenie nie ma kanału wentylacji nawiewnej „Z” ale wyposażone jest w bardzo dużą ilość okien. By mogły być one otwierane należy na nich zamontować metalową siatkę zabezpieczającą pomieszczenie przed dostawaniem się zwierząt. Co najmniej jedno z mniejszych okien powinno być otwarte na stałe.
- skuć fundamenty, wyrównać podłogę
- pomalować ściany i strop
- zamontować nowy zlew

4. PODSTAWOWE DANE DLA WĘZŁA CIEPLNEGO

- Termomodernizacja budynku w najbliższym czasie nie jest przewidywana
- Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania budynku przyjęto na podstawie karty ZEC „Informacja o obiekcie”.

$$Q_{c.o.} = 318\,700\text{ W}$$

- Parametry i opory instalacji przyjęto na podstawie projektu wymiany instalacji c.o. z 2007 r:

$$t_z / t_p = 80 / 55^\circ\text{C}$$

$$\Delta p = 19\text{ kPa}$$

- Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania wody użytkowej przyjęto na podstawie karty ZEC „Informacja o obiekcie”:

$$Q_{cw}^{\max} = 50\,000\text{ W}$$

$$Q_{cw}^{\text{śr}} = 25\,000\text{ W}$$

- Pozostałe dane z karty ZEC „Informacja o obiekcie”:

Ciśnienie dyspozycyjne zimą	300 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne latem	200 kPa
Minimalne ciśnienie na zasileniu	10,0 atn

- Parametry sieci ciepłej przyjęto na podstawie wytycznych projektowania węzłów ciepłych:

Parametry sieci ciepłej	122/60°C
Parametry sieci ciepłej w okresie przejściowym i latem dla c.w.	72 / 25°C

5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO

5.1. Węzeł podłączeniowy.

Zaprojektowano węzeł podłączeniowy o średnicy Dn50. Na zasileniu przewidziano istniejący regulator różnicy ciśnienia i przepływu typu 47-1, Dn32 firmy Samson oraz odmulacz IOW Dn50. Na powrocie będzie wykorzystany istniejący licznik ciepła z integratorem LQM-W firmy Apator i wodomierzem typu MTW-H, Dn25, $Q_n 6\text{ m}^3/\text{h}$.

5.2. Węzeł centralnej ciepłej wody.

Zaprojektowano węzeł wymiennikowy, dwustopniowy, podłączony do obiegu c.o. w układzie szeregowo-równoległym. Zastosowano wymiennik płytowy, dwustopniowy, lutowany miedzią typu B10THx65/2S-SC-S firmy SWEP. Wymiennik ten będzie można zastosować tylko w wypadku, gdy do czasu jego montażu wymienione zostaną wszystkie przewody w instalacji ciepłej wody.

Zastosowanie wymiennika lutowanego miedzią w instalacji, w której występują elementy ocynkowane, pociągga za sobą niebezpieczeństwo zniszczenia zarówno wymienników, jak i rur ocynkowanych, oraz powoduje utratę gwarancji na wymiennik i rury ocynkowane. Dlatego alternatywnie dobrano również droższy zestaw z dwoma wymiennikami typu JAD 3/18, po jednym na

każdym stopniu. Zestaw ten należy zamontować zamiast wymiennika lutowanego w przypadku, gdy w instalacji c.w. będą występowały elementy ocynkowane.

W obiegu wody cyrkulacyjnej zaprojektowano pompę z płynną regulacją obrotów firmy Grundfos typu UPE25-40B (korpus z brązu).

Regulacja temperatury wody instalacyjnej za pomocą zestawu firmy Samson. Ze względu na zastosowanie w instalacji rur z tworzywa zaprojektowano zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury za pomocą termostatu bezpieczeństwa STB. Nastawa STB +70°C.

Zabezpieczenie wężła przed wzrostem ciśnienia po stronie wody instalacyjnej za pomocą zaworu bezpieczeństwa SYR 2115 Dn 1", $d_0=20$ o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa.

Do regulacji przepływów wody instalacyjnej dobrano zawór STAD, Dn15 firmy T&A Hydronics o nastawie N 2,6 zamontowany na „spince”.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury zamieszczonym w Dzienniku Ustaw nr 75 z dnia 15.06.2002 r., paragraf 120, punkt 2., instalacja ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. W tym celu zaprojektowano dodatkowy czujnik temperatury na powrocie ciepłej wody z instalacji (na przewodzie cyrkulacyjnym). Uzyskanie w tym miejscu temperatury 70°C przy prawidłowo wyregulowanej cyrkulacji będzie świadczyło o tym, że w całej instalacji została osiągnięta wymagana temperatura. Dezynfekcję należy przeprowadzać w nocy, za zgodą Spółdzielni Mieszkaniowej, po wcześniejszym powiadomieniu przez Administrację mieszkańców budynku o planowanym terminie dezynfekcji. Dezynfekcję można będzie przeprowadzać automatycznie, ustawiając odpowiednie parametry (dzień i godzina rozpoczęcia dezynfekcji, wymagana temperatura na powrocie z instalacji, czas trwania dezynfekcji) na regulatorze pogodowym.

Na czas trwania dezynfekcji nastawa termostatu bezpieczeństwa STB musi być zmieniona na wyższą, taką, która umożliwi otrzymanie na powrocie wymaganej temperatury. W zależności od charakterystyki cieplnej instalacji może to być temperatura 75, 80 lub 85°C.

5.3. Węzeł centralnego ogrzewania.

Dla zasilenia instalacji c.o. w ciepło zastosowano wymiennik płytowy lutowany typu B35Hx80/1P-SC-S firmy Swep.

W obiegu wody instalacyjnej zastosowano dwie pompy z płynną regulacją obrotów firmy Grundfos typu Magna 50-120F w układzie jedna pracująca, jedna rezerwowa.

Po stronie wody instalacyjnej węzeł zabezpieczony został poprzez dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 1 1/2", $d_0=35$ o ciśnieniu otwarcia 0,3 MPa oraz istniejące naczynie wzbiorcze typu E 600, mające wystarczającą pojemność już przy ciśnieniu 2,2 bara.

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej projektuje się zestaw regulacji pogodowej firmy Samson. Dodatkowo zaprojektowano zabezpieczenie za pomocą termostatu bezpieczeństwa STW. Nastawa STW =85°C.

Ze względu na duży przepływ wody sieciowej dla potrzeb c.o. w porównaniu z przepływem c.w., tylko część wody powracającej z wymiennika c.o. kierowana jest do wymiennika c.w. I stopnia. Reszta wody wraca wprost do węzła kontrolno – pomiarowego. Na obejściu wymiennika c.w. I stopnia dobrano zawór wyrównawczy Hydrocontrol F Dn40, N 6,1 firmy Oventrop.

Zgodnie z zaleceniami SPEC zaprojektowano napełnianie i uzupełnianie wody w instalacji z miejskiej sieci ciepłej. Przewidziano reduktor ciśnienia z nastawą 3 bary.

Ponieważ reduktor nie daje całkowitej gwarancji obniżenia ciśnienia, szczególnie z punktu widzenia UDT, instalację należy łączyć z siecią tylko na czas napełniania lub uzupełniania wody, a czynności te mogą być wykonywane tylko pod nadzorem wykwalifikowanych pracowników. Przed

otwarcie zaworu odcinającego na dopuszczenie wody należy upewnić się, że ciśnienie nie przekracza 3 bar, a temperatura nie przekracza 70°C

Uwaga:

- Do płukania instalacji i prób ciśnieniowych można stosować wodę wodociagową. Decyzja należy do Właściciela instalacji

5.4. Rurociągi i armatura.

Przewody po stronie sieciowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu według PN-80/H-74219.

Przewody po stronie instalacyjnej c.o. z rur stalowych czarnych ze szwem z usuniętym wpływem szwu wg PN-79/H-74244.

Przewody po stronie instalacyjnej c.w. z rur ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega.

Przewody po stronie instalacyjnej z.w. z rur ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega lub z rur stalowych ze szwem, z usuniętym wpływem szwu wg PN-74/H-74200 ocynkowanych wg ZN-72/0640-01.

Wszystkie rury stalowe powinny posiadać atest jakości "ZETOM".

Izolacja przewodów otulinami termoizolacyjnymi typu Steinonorm-300 z pianki poliuretanowej produkcji MPIS S.A. w Warszawie.

Po stronie sieciowej i instalacyjnej projektuje się armaturę kulową. Zastosowana armatura musi posiadać świadectwo COBRTI "Instal".

5.5. Wytyczne wykonania i odbioru węzła.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia węzła z projektem.

Elementy metalowe węzła należy oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie emalią kreodurową tlenkowo-czerwoną.

Pompy podpiąć na wspornikach posadowionych przez warstwę sprężystą np. z wełny mineralnej twardej.

Pozostałe warunki wykonania i odbioru węzła cieplnego określone są w następujących normach:

PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badanie przy odbiorze.
PN-71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badanie przy odbiorze.
PN-92/M-34032	Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne.
PN-99/B-02423	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-2000/B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-99/B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

Warunki techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe.

6. PRZYJĘTE UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

6.1. Stabilizacja różnicy ciśnienia i przepływu wody sieciowej - obwód PDC/ FC

Stała wartość ciśnienia dyspozycyjnego dla obiegów regulacyjnych powinna być utrzymywana, niezależnie od wahań ciśnienia w sieci ciepłej, na stałym, zadanym poziomie. Dodatkowo zgodnie z wymaganiami SPEC należy ograniczyć natężenie przepływu czynnika grzejącego przez węzeł cieplny. W tym celu wykorzystano istniejący regulator różnicy ciśnienia i przepływu firmy Samson typu 47-1, Dn 32, $k_{VS} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ o zakresie nastaw ciśnienia od 0,1 do 1 bara i zakresie nastaw przepływu od 2 do 6,5 m^3/h . Spadek ciśnienia na dławiku wynosi 0,2 bara.

Regulator należy zamontować na przewodzie zasilającym węzła podłączeniowego.

- Opór całkowicie otwartego zaworu:

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{r 100 Z} = 28,4 + 20 = 48,4 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta p_{r 100 L} = 0,9 + 20 = 20,9 \text{ kPa}$$

- Spadek ciśnienia na zaworze przy minimalnym zalecanym stopniu otwarcia (30 %):

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{r 30 Z} = 316 + 20 = 336 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta p_{r 30 L} = 10 + 20 = 30 \text{ kPa}$$

- Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze zimą ze względu na zjawisko kawitacji:

$$\Delta p_{r \text{ max kaw}} = 0,55 \times (1100 - 315) + 20 = 451 \text{ kPa}$$

6.2. Regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej - obwód TC-1.

Temperaturę ciepłej wody użytkowej należy utrzymywać na stałym, zadanym poziomie (+60°C). Dodatkowo ze względu na zastosowane rury plastikowe należy zabezpieczyć instalację przed wzrostem temperatury powyżej wartości dopuszczalnej dla tworzywa z jakiej będzie ona wykonana. W tym celu dobrano zestaw regulacyjny firmy Samson składający się z:

1. Regulatora elektronicznego typu 5475-2 wspólnego dla c.w. i c.o.
2. Zaworu regulacyjnego typu 3222, Dn15, $k_{VS} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, (skok 6 mm), z końcówkami do spawania, zamontowanego w przewodzie wody sieciowej przed wymiennikiem c.w. II stopnia.
3. Napędu elektrycznego z siłownikiem typu 5825-10 (o czasie przestawienia 35 s, z funkcją awaryjnego zamykania)
4. Czujnika termometrycznego Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn40
5. Czujnika STB typu 5315-1 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn40 o zakresie wartości zadanej od 30 do 110°C
6. Czujnika termometrycznego Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie cyrkulacyjnym o średnicy Dn20

- Opór całkowicie otwartego zaworu:

$$\text{zimą} \quad \Delta p_{r 100 Z} = 10,4 \text{ kPa}$$

$$\text{latem} \quad \Delta p_{r 100 L} = 14,9 \text{ kPa}$$

- Współczynnik zdolności regulacyjnej latem:

$$\Delta p_r^X = 0,72$$

6.3. Regulacja nadążna temperatury wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej - obwód TC-2.

Ilość wody sieciowej dostarczanej do wymiennika c.o. regulowana jest w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacyjnej oraz od poboru ciepła. Przy braku odbioru ciepła wzrosną: temperatura wody zasilającej instalację oraz temperatura wody sieciowej za wymiennikiem, co spowoduje przymknięcie zaworu regulacyjnego i ograniczenie dostawy ciepła. Regulator pracuje jako nadążny. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego. Regulator umożliwia nastawę żądanej charakterystyki regulacyjnej. Dodatkowo ze względu na zastosowane rury plastikowe należy zabezpieczyć instalację przed wzrostem temperatury powyżej wartości dopuszczalnej dla tworzywa z jakiej będzie ona wykonana.

Parametry nastaw podane będą w rozdziale "Wytyczne eksploatacyjne oraz rozruchu".

Elektroniczny zestaw regulacji pogodowej firmy Samson składa się z:

1. Zaworu regulacyjnego typu 3222, Dn32, $k_{VS}=10 \text{ m}^3/\text{h}$, (skok 6 mm), z końcówkami do wspawania, o charakterystyce stałoprocentowej, zamontowanego w przewodzie wody sieciowej przed wymiennikiem c.o.
2. Napędu elektrycznego z siłownikiem typu 5825-10 (o czasie przestawienia 35 s, z funkcją awaryjnego zamykania)
3. Regulatora elektronicznego typu 5475-2 wspólnego dla c.w. i c.o
4. Czujnika temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-2 umieszczonego na północnej ścianie budynku,
5. Czujnika temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 umieszczonego w przewodzie wody instalacyjnej o średnicy Dn80 za wymiennikiem c.o.
6. Czujnika temperatury Pt1000 typu 5277-2 umieszczonego w przewodzie wody sieciowej o średnicy Dn50 za wymiennikiem c.o.
7. Czujnika STW typu 5313-5 o zakresie wartości zadanej od 60 do 100°C umieszczonego w przewodzie o średnicy Dn80

- Opór całkowicie otwartego zaworu:

$$\Delta p_{r100} = 19,5 \text{ kPa}$$

- Współczynnik zdolności regulacyjnej zaworu:

$$\Delta p_r^X = 0,46$$

7. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE I ROZRUCHU

7.1. Przyłącze - obwód PDC/FC

- maksymalny przepływ obliczeniowy w okresie zimowym

$$G_{sz} = \frac{Q_{co}^{max}}{c_{p1} \times \rho_1 \times \Delta t_1} \times 3600 + \frac{0,45 \times Q_{cw}^{max}}{c_{p1} \times \rho_1 \times \Delta t_2} \times 3600 = \frac{318,7}{4,179 \times 983,2 \times (122 - 60)} \times 3600 + \frac{0,45 \times 50}{4,176 \times 988,2 \times (72 - 48)} \times 3600 = 4,50 + 0,82 = 5,32 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

- przepływ w okresie letnim

$$G_{sz} = \frac{1,05 \times Q_{cw}^{max}}{c_{p1} \times \rho_1 \times \Delta t_1} \times 3600 = \frac{1,05 \times 50,0}{4,178 \times 997,0 \times (72 - 25)} \times 3600 = 0,97 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

- nastawa regulatora różnicy ciśnienia w okresie zimowym	43 kPa
- nastawa regulatora różnicy ciśnienia w okresie letnim	21 kPa
- minimalna wymagana dyspozycyjna różnica ciśnienia w okresie zimy	132 kPa
- minimalna wymagana dyspozycyjna różnica ciśnienia w okresie lata	48 kPa

Krzywą K_{D0} należy instalować jeżeli ciśnienie dyspozycyjne dla węzła będzie:

- zimą większe od 418 kPa
- latem większe od 57 kPa

ze względu na minimalny zalecany 30 % stopień otwarcia zaworu.

7.2. Wytyczne do programowania regulatora 5475-2 dla obwodów TC1 i TC2.

- Temperatura wody instalacyjnej c.o.	80/55°C
- Temperatura ciepłej wody użytkowej	60°C

Dane do programowania regulatora 5475-2

Wskaźnik instalacji (Anl) 6

PARAMETRYZACJA

1. Wpisanie aktualnej godziny, daty, roku	
2. Krzywa grzania	1,4 (wg SPEC 1,2)
3. Poziom 0°C	
4. Maksymalna temperatura wody zasilającej	80°C
5. Minimalna temperatura wody zasilającej	38°C
6. Obniżenie temperatury zasilania	3°C
7. Krzywa temperatury powrotu	0,9
8. Poziom temperatury powrotu	0°C
9. Maksymalna temperatura powrotu	60°C
10. Minimalna temperatura powrotu	25°C
11. Wartość graniczna temperatury dla pracy lato/zima	15°C
12. Tygodniowy program dla c.o.	wg potrzeb
13. Dni świąteczne	wg potrzeb
14. Ferie	wg potrzeb
15. Wartość zadana c.w.u.	60°C
16. Program tygodniowy dla c.w.u.	wg potrzeb
17. Program pracy dla pompy cyrkulacyjnej	nie wykorzystywany

Obwód c.o.

• Współczynnik wzmocnienia K	2
• Czas zdwojenia T_n	100
• Czas przestawienia T_y	120
• Tryb pracy bez obniżenia	pozycja na symbolu słońca

Obwód c.w.

• Współczynnik wzmocnienia K	2
• Czas zdwojenia T_n	100
• Czas przestawienia T_y	30

8. WSKAZÓWKI WYKONAWCZE MONTAŻU AUTOMATYKI

- Montaż prowadzić w oparciu o rysunki
- Zawory regulacyjne należy montować na przewodach poziomych
- Zawór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu montować siłownikiem do dołu
- Zawory montować tak, by kierunek przepływu wody był zgodny ze strzałką na korpusie
- Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej północnej ścianie budynku na wysokości około 3 m nad powierzchnią terenu, w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od otworów okiennych
- Czujniki temperatury regulowanej w obwodach c.o. umieścić jak najbliżej wymienników ciepła
- Po stronie wody sieciowej nie wolno montować żadnych kryz dławiających poza tymi, które przewiduje projekt automatyki węzła.

9. WSKAZÓWKI WYKONAWCZE MONTAŻU LICZNIKÓW CIEPŁA

- Wodomierze i czujniki temperatury montować zgodnie z rysunkami nr 2
- Wodomierze montować na poziomych odcinkach rurociągów, okienkiem liczydła bębnowego do góry
- Przed i za wodomierzami powinny być pozostawione prostoliniowe odcinki pomiarowe o długości określonej przez producenta i o średnicy równej średnicy nominalnej wodomierza
- Unikać montażu wodomierza pod armaturą mogącą spowodować jego zalanie
- **Prace spawalnicze wykonywać przy zamontowanej w miejsce wodomierzy makiecie**
- **Wodomierze montować dopiero po przepłukaniu instalacji sieciowej, po zakończeniu prac montażowych**
- Przeliczniki powinny być przymocowane do ściany lub innego elementu stałego

WĘZEL WYMIENNIKOWY DLA POTRZEB INSTALACJI C.W.		
DANE WYJŚCIOWE		
Q _{cw max} = 50 000 W	G _{cw max} = 0,78 t/h	
Q _{cw śr} = 25 000 W	G _{cyrk} = 0,16 t/h	h _{cyrk} = 1000 mm sł. w.
OBLICZENIA		
Stopień I		Stopień II
Q _{I cw} = 0,60 x Q _{cw max} = 30 000 W		Q _{II cw} = 0,45 x Q _{cw max} = 22 500 W
Ilość wody sieciowej dla zimy		
G _{S cwi} = $\frac{30\,000 \times 0,86}{20 \times 1000} = 1,29$ t/h		G _{S cwII} = $\frac{22\,500 \times 0,86}{24 \times 1000} = 0,81$ t/h
Ilość wody sieciowej dla lata		
G _{cw L} = $\frac{(Q_{cwi} + Q_{cwII}) \times 0,86}{47 \times 1000} = 0,96$ t/h		
Ilość wody instalacyjnej		
G _{i cwII} =G _{cyrk} + spinki= 0,16 + 0,16 = 0,31 t/h		
DOBÓR WYMIENNIKÓW C.W.		
Stopień I- B10THx32	Stopień II- B10THx32	
Opory wymiennika po stronie wody sieciowej zimą		
h _{s cwi} = 2,5 kPa	h _{s cwII} = 1,0 kPa	
Opory wymiennika po stronie wody sieciowej latem		
h _{sL cw} = 2,9 kPa		
Opory wymiennika po stronie wody instalacyjnej		
h _{i cwII} = 1,0 kPa		
DOBÓR POMP C.W.		
Wymagana wysokość podnoszenia pomp		
H _{P cyrk+spin} = 1,5 x (h _{cyrk} +h _{i cwII} +h _{zest})= 1,5 x (1000 + 100 + 350)= 1,5 x 1450 = 2180 mm sł.w		
Wymagana wydajność pomp:		
G _{P cyrk+spin} =1,2 x G _{i cwII} = 0,38 m ³ /h		
Dobrano pompę firmy Grundfos typu UPE25-40B		
1x230V, PN6 obroty zmienne, moc siln. N _{max} = 0,06kW		
dla Q= 0,4 m ³ /h H _{max} = 3,5 m sł.w. przy regulacji proporcjonalnej		
Wysokość podnoszenia pompy ustawić na poziomie 1,5 m sł. w. przy reg. proporcjonalnej		
Zawór regulacyjny na "spince"		
G _{spinki} = 0,20 x G _{cw max} = 0,16 t/h Δp= 1,0 + 0,0 = 1,0 m sł. w.= 10,0 kPa k _{vs min} = 0,5 m ³ /h		
Dobrano zawór regulacyjny firmy T&A Hydronics typu STAD, Dn 15 , nastawa 1,9		

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI C.W.			
Obliczenia prowadzone są dla zaworu bezpieczeństwa typu SYR 2115			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Dopuszczalny współczynnik wypływu	α_d		0,35
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_z	[bar]	16
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_1	[bar]	6
Współczynnik zależny od Δp	b		2
Powierzchnia przekroju jednej rurki węzownicy wymiennika	A	[m ²]	0,0001
Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa $G = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{\rho \times (p_z - p_1)}$	G	[kg/s]	8,87
Ilość zaworów bezpieczeństwa			1
Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu	G_1	[kg/s]	8,87
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego pojedynczego zaworu bezpieczeństwa $d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_d \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$	d_o	[mm]	31,03
Dobrano jeden zawór bezpieczeństwa SYR 2115 o średnicach 1 1/2" d_o 35mm			
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 6 bar			

WĘZEŁ WYMIENNIKÓW DLA POTRZEB C.O.	
DANE WYJŚCIOWE	
Zapotrz. ciepła $Q_{co} = 318\,700\text{ W}$	Parametry s.c. $122 / 60\text{ }^{\circ}\text{C}$
Parametry inst. c.o. $80 / 55\text{ }^{\circ}\text{C}$	Opory inst. c.o. $19,0\text{ kPa}$
OBLICZENIA HYDRAULICZNE	
Przepływ wody sieciowej $G_{sco} =$	$\frac{318\,700 \times 0,86}{62 \times 1000} = 4,42\text{ t/h}$
Przepływ wody instalacyjnej $G_i =$	$\frac{318\,700 \times 0,86}{25 \times 1000} = 10,96\text{ t/h}$
DOBÓR WYMIENNIKÓW	
Wymiennik ciepła typu $B35Hx80/1P-SC-S$	
Opory przepływu wody sieciowej $2,0\text{ kPa}$	
Opory przepływu wody instalacyjnej $8,0\text{ kPa}$	
Opory podłączenia instalacji c.o.	
	RL+Z
	[mm sł. w.]
Opory przewodów i armatury	1100
Opory odmulacza i filtra	500 + 160
Opory wymiennika	800
Opory instalacji	1900
Łączne opory instalacji c.o.	4460
DOBÓR POMP OBIEGOWYCH	
Wymagana charakterystyka pomp: $Q = 1,15 \times 10,96 = 12,6\text{ m}^3/\text{h}$ $H = 1,1 \times 4,46 = 4,9\text{ m sł.w.}$	Dobrano dwie (w tym 1 rezerwowa) pompy obiegowe firmy Grundfos typu Magna 50-120F dla $Q = 11,00\text{ m}^3/\text{h}$ $H_{max} = 8,2\text{ m sł.w.}$ przy regulacji proporcjonalnej obroty zmienne, moc siln. $N_{max} = 0,8\text{ kW}$ prąd jednofazowy, PN6 ustawić $H = 4,1\text{ m sł.w.}$ przy $11\text{ m}^3/\text{h}$

DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI C.O.			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Ilość ciepła	Q	[kW]	318,7
Pojemność zładu	V	[m3]	4,59
Maksymalne ciśnienie w instalacji	P _{max}	[bar]	2,2
Ciśnienie statyczne w miejscu włączenia NW	p _{st}	[bar]	1,270
Ciśnienie wstępne w NW przyjęte do obliczeń $p = p_{st} + 0,2$	p	[bar]	1,47
Parametry instalacji	t _z /t _p	°C	80 / 55
Gęstość wody przy temperaturze t ₁ =10°C	ρ _l	[kg/m ³]	999,7
Przyrost objętości właściwej wody	Δv	[dcm ³ /kg]	0,0287
Minimalna pojemność użytkowa N.W.: $V_u = V \times \rho_l \times \Delta v$	V _u	[dcm ³]	131,7
Rezerwa eksploatacyjna: $V_R = V \times E \times 10 = 1,30 \times 0,06 \times 10$	V _R	[dcm ³]	2,8
Pojemność użytkowa N.W. z rezerwą eksploatacyjną: $V_{uR} = V_u + V_R = 131,7 + 2,8$	V _{uR}	[dcm ³]	134,4
Ciśnienie wstępne pracy instalacji z N.W. z rezerwą eksploatacyjną: $P_R = \left[\frac{\frac{P_{max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{V_{uR} \left(\frac{P_{max} + 1}{P_{max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1$			1,48
Wymagana pojemność całkowita N.W. z rezerwą eksploatacyjną: $V_{nR} = V_{uR} \times \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - p_0}$	V _n	[dcm ³]	599
Wykorzystano istniejące naczynie przeponowe E600 firmy Reflex o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar. Pojemność całkowita V _C = 600 dcm ³			
Średnica wewnętrzna rury wzbiorczej : $d_{min} = 0,7 \sqrt[3]{V_u} = 8$ Przyjęto Dn 25			

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI C.O.			
Obliczenia prowadzone są dla zaworu bezpieczeństwa typu SYR 1915			
WYSZCZEGÓLNIENIE	SYMBOL	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Dopuszczalny współczynnik wypływu	α_d		0,51
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_z	[bar]	16
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p_1	[bar]	3
Współczynnik zależny od Δp	b		2
Powierzchnia przekroju jednej rurki węzownicy wymiennika	A	[m ²]	0,0001
Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa $G = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{\rho \times (p_z - p_1)}$	G	[kg/s]	10,11
Ilość zaworów bezpieczeństwa			2
Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu	G_1	[kg/s]	5,06
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego pojedynczego zaworu bezpieczeństwa $d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_d \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$	d_o	[mm]	23,08
Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 o średnicach 1 1/2" d_o 35mm			
Ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa 3 bary			

AUTOMATYKA DLA POTRZEB WĘZŁA CIEPLNEGO					
DANE Z PROJEKTU TECHNOLOGII WĘZŁA I PROTOKOŁÓW SPEC					
Parametry zimą	sieć	122 / 60	°C	inst.c.o. 80 / 55 inst.c.t. - / -	°C
Parametry latem	sieć	70 / 25	°C		
Minimalne ciśnienie dyspozycyjne	zimą latem	330 200	kPa kPa	ciśnienie w sieci $p_1 = 10,00$	atn
Zapotrzebowanie ciepła	c.o.:	318,70	kW	c.w.:	50,00 kW
	c.t.:	0,00	kW	c.w.I:	30,00 kW
				c.w.II:	22,50 kW
Schłodzenie wody grzejnej w wymienniku	c.o.:	62	°C	c.w.I:	20,0 °C
	c.t.:	-	°C	c.w.II:	25 °C
				c.w.L:	45 °C
Wymienniki ciepła	c.o.:	B35Hx80/1P-SC-S		c.w.I:	B10THx32
	c.t.:	-		c.w.II:	B10THx32
Natężenie przepływu wody sieciowej przez wymienniki	c.o.:	4,42	t/h	c.w.I:	1,29 t/h
				c.w.II:	0,81 t/h
	c.t.:	0,00	t/h	c.w.L:	0,96 t/h
Przepływy przez węzeł zimą:				5,32	t/h
Przepływy przez węzeł latem:				0,97	t/h
OPORY PRZEPŁYWU DLA ZIMY					
	c.t.	c.o.	c.w.		
Opór wymiennika	-	2,0	1,0		kPa
Opór instalacji	-	17,2 + 0,5	1,6		kPa
Opór podlicznika ciepła	-	0,0	-		kPa
Opór regulatora	-	19,5	10,4		kPa
Opór regulatora na powrocie c.o.	-	0,0	-		
Opór instalacji c.w. I st.	-	1,1	1,1		kPa
Opór wymiennika c.w. I st.	-	2,5	2,5		kPa
Suma	-	42,9	16,7		kPa
Do wyrównania	-	0	26,2 (bez kryzy)		kPa
Regulowana różnica ciśnień (nastawa)		42,9			kPa
Opór reg. różnicy ciśnień i przepływu		28,4 + 20			kPa
Opór przyłącza w węźle		20,7			kPa
Opór ciepłomierza		19,7			kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dysp.		131,8			kPa
OPORY PRZEPŁYWU DLA LATA					
	c.t.	c.o.	c.w.		
Opór wymiennika			2,9		kPa
Opór instalacji			2,4		kPa
Opór podlicznika ciepła			-		kPa
Opór regulatora			14,9		kPa
Opór instalacji c.w. I st.			0,6		kPa
Opór wymiennika c.w. I st.			0,0		kPa
Suma			20,8		kPa
Do wyrównania			0,0		kPa
Regulowana różnica ciśnień (nastawa)		20,8			kPa
Opór reg. różnicy ciśnień i przepływu		0,9 + 20			kPa
Opór przyłącza w węźle		5,5			kPa
Opór ciepłomierza		0,6			kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dysp.		47,9			kPa
DOBÓR KRYZ					
KD0 Kryzę dobierze ZEC Kryzę należy zastosować, gdy ciśnienie przekroczy:					
zimą	418 kPa	(ze względu na kawitację)			
latem	57 kPa	(z warunku poprawnej pracy regulatora -30% otwarcia)			
Zawór regulacyjny na obejściu wymiennika c.w. I stopnia:				G=	3,94 t/h
$\Delta p = 4,2$ kPa		$k_{vs \min} =$	19,23	m ³ /h	
Dobrano zawór regulacyjny firmy Oventrop typu Hydrocontrol F Dn 40 nastawa 6,1					

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

WĘZEŁ KONTROLNO - POMIAROWY

LP	ILOŚĆ	NAZWA ELEMENTU I JEGO CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
a 1	1	Odmulacz IOW Dn50, o parametrach pracy $p_{min}=16$ bar przy $t_r=130^{\circ}C$ + izolacja	Infracorr
a 2	13mb	Rura stalowa czarna bez szwu, Dn50, z atestem ZETOM + izolacja	PN-80/H-74219
a 3	4mb	Rura j.w. Dn32, z atestem ZETOM + izolacja	j.w.
a 4	2 istniejące	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn50	Naval
a 5	2	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn50, o parametrach pracy $p_r=16$ bar przy $t_r = 130^{\circ}C$	j.w.
a 7	1	Zawór j.w. Dn40	j.w.
a 8	1	Zawór j.w. Dn25	j.w.
a 9	1	Zawór j.w. Dn15	j.w.
a 10	2+wg potrzeb	Zawór j.w. Dn15 (na odpowietrzeniach)	j.w.
K _{D0}	1	Kryza dławiąca K _{D0} (będzie dobrana przez ZEC)	
M1	5	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M 100-R/0-1,6 MPa	KFM
T1	2	Termometr techniczny T100/0-150°C	KWT

ZESTAW DO NAPEŁNIANIA INSTALACJI C.O. Z SIECI

a 11	2	Zawór kulowy z końcówkami do spawania Dn20, PN16 o parametrach pracy $p_r=16$ bar przy $t_r = 130^{\circ}C$	Naval lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
a 12	1	Filtr FS1 z siatką min. 400 oczek/cm ² , Dn20, o parametrach pracy $p_r=16$ bar przy $t_r = 130^{\circ}C$	Połna S.A.
a 13	1	Reduktor ciśnienia DESBORDES typu 8 BO Dn20 o parametrach pracy PN25, $t_r=80^{\circ}C$, zakres nastaw 1÷5,5bar; nastawa 3 bary	Danfoss
a 14	1	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1", $d_0=20$, nastawa: 0,3 MPa	SYR
a 15	1	Wodomierz do wody gorącej WS Dn20, Q _n 2,5 120°C, o min. ciśnieniu roboczym $p_r=6$ bar	PoWoGaz
a 16	1	Zawór zwrotny typu 601 Dn20, o parametrach pracy $p_{min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}C$	Danfoss Socla

a 17	1mb	Rura stalowa czarna bez szwu, Dn20, z atestem ZETOM + izolacja	PN-80/H-74219
a 18	12mb	Rura stalowa czarna ze szwem, przewodowa, z usuniętym wypływem szwu, Dn20, z atestem ZETOM + izolacja	PN 79/H-74244
M2	1	Manometr M 160-R/0-10/1/N	KFM

PDC/FC-1	1 istniejący	<p>PDC/FC – Regulacja różnicy ciśnień i przepływu</p> <p>Regulator różnicy ciśnienia i przepływu typu 47-1, Dn32, $k_{vs} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, o zakresie nastaw różnicy ciśnienia od 0,2 do 2 bar i zakresie nastaw przepływu od 2 do $6,5 \text{ m}^3/\text{h}$, spadek ciśnienia na dławiku 0,2 bara, PN25 +zawór zwz-11 z końcówkami do spawania +rurka miedziana $\varnothing 8 \times 1 \text{ mm}$ +rurka stalowa $\varnothing 8 \times 1 \text{ mm}$ +łącznik gwintowany wkręcany $\varnothing 1/4''$ dla rurki 8mm</p> <p>(dostarczony i zamontowany przez ZEC)</p>	SAMSON
PDC/FC-2	1	Filtr FS1, 400 oczek/cm ² , Dn50	INFRACORR

NQ1/1	1 istniejący	NQ 1 – Pomiar całkowitego zużycia energii cieplnej	Apator
NQ1/2	2 istniejące	Integrator elektroniczny licznika ciepła typu LQM W (dostarczony i zamontowany przez ZEC)	
NQ1/3	1 istniejący	Czujniki do zamontowania w przewodach o średnicy Dn50, z osłoną (dostarczone i zamontowane przez ZEC)	j.w.
NQ1/4a	1	Wodomierz typu MTWH, $Q_n = 6 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn25 (dostarczony i zamontowany przez ZEC)	GWF
NQ1/4b	1	Filtr FS1, 200 oczek/cm ² , Dn50	Infracorr
	1	Filtr FS1, Dn50 zamontowany obecnie przed wodomierzem zamontować ponownie jeśli zastosowany będzie istniejący wodomierz MTWH jeśli wodomierz będzie wymieniany na ultradźwiękowy, ten filtr nie będzie potrzebny	Infracorr

PRZYGOTOWANIE C.W.

LP	ILOŚĆ	NAZWA ELEMENTU I JEGO CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
b 1	1	Wymiennik ciepła płytowy, dwustopniowy, lutowany miedzią typu B10THx65/2S-SC-S + izolacja Alternatywnie dobrano droższy zestaw z dwoma wymiennikami typu JAD 3/18, po jednym na każdym stopniu. Zestaw ten należy zamontować zamiast wymiennika płytowego w przypadku, gdy w instalacji c.w. będą występowały elementy ocynkowane	SWEP
b 2	1	Pompa cyrkulacyjna dla c.w. z płynną regulacją obrotów typu UPE25-40B (korpus z brązu), PN10, prąd jednofazowy, $N_{\max}=60$ W, dla $Q_p=0,4$ m ³ /h, $H_{p\max}=3,5$ m sł. w. przy regulacji proporcjonalnej ustawić $H_p=1,5$ m sł. w., $Q_p=0,4$ m ³ /h	Grundfos
b 3	1	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1 1/2", $d_0=35$, nastawa: 0,6 MPa	SYR
b 5	3mb	Rura stalowa czarna bez szwu, Dn32, z atestem ZETOM + izolacja	PN-80/H-74219
b 6	4mb	Rura j.w. Dn25, z atestem ZETOM + izolacja	j.w.
b 7	4mb	Rura j.w. Dn25, z atestem ZETOM + izolacja	j.w.
b 11	10mb	Rura stalowa ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega, Ø42x1,5 (z.w.) + izolacja lub Rura stalowa instalacyjna ocynkowana wg ZN-72/0640-01 Dn40, z atestem ZETOM (z.w.) + izolacja	Viega
b 12	8mb	Rura stalowa ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega, Ø42x1,5 (c.w.) + izolacja	Viega
b 13	8mb	Rura stalowa ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega, Ø35x1,5 (cyrkulacja+spinka) + izolacja	Viega
b 14	4mb	Rura stalowa ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega, Ø22x1,2 (cyrkulacja) + izolacja	Viega
b 15	2mb	Rura stalowa ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega, Ø22x1,2 (spinka) + izolacja	Viega
b 16	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn32, o parametrach pracy $p_T=16$ bar przy $t_T=130^\circ\text{C}$	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia

b 17	1	Zawory j.w. Dn25, o parametrach pracy $p_r=16$ bar przy $t_r=130^{\circ}\text{C}$	j.w.
b 18	1	Zawory j.w. Dn25, o parametrach pracy $p_r=16$ bar przy $t_r=130^{\circ}\text{C}$	j.w.
b 19	wg potrzeb	Zawór j.w. Dn20 (na odwodnieniach)	j.w.
b 20	1+wg potrzeb	Zawór j.w. Dn15 (na odpowietrzeniach)	j.w.
b 21	2	Zawory z końcówkami do spawania z jednej strony i z gwintem wewnętrznym z drugiej, Dn25, (o parametrach pracy $p_{\min}=16$ bar przy $t_r=130^{\circ}\text{C}$) Zaśleпки z gwintem zewnętrznym	j.w.
b 22	1	Zawór j.w. Dn20	j.w.
b 23	4	Zawory kulowe z mosiądzu Dn40, o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	Sanha lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
b 24	1	Zawory j.w. Dn20	j.w.
b 25	2	Zawory j.w. Dn32	j.w.
b 27	2	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu z gwintem wewnętrznym Dn25, o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$ Zaśleпки z gwintem zewnętrznym	j.w.
b 28	1	Zawory j.w. Dn20	j.w.
b 30	1	Zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA291NF Dn40, PN16, $T_{\max} 120^{\circ}\text{C}$ na zasileniu wymiennika c.w.	Danfoss Socla
b 32	1	Zawór zwrotny grzybkowy typu 601 Dn20, o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	Danfoss
b 33	1	Zawór zwrotny grzybkowy typ 601 Dn20, o parametrach pracy $p_r=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	j.w.
b 35	1	Wodomierz do zimnej wody skrzydełkowy WS6 Qn6, Dn32, o min. ciśnieniu roboczym $p_r=6$ bar	PoWoGaz
b 36	1	Wyłącznik ciśnieniowy z manometrem 111.20.160 EZ1-2F (0-4 bar) nastawa 0,03MPa	KFM
b 37	1	Zawór regulacji przepływu typu STAD, Dn15, N2,6 na "spince" c.w.	T&A Hydronics
b 38	1	Filtr skośny z wkładem magnetycznym Dn40, o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	Infracorr
b 39	1	Filtr skośny z wkładem magnetycznym Dn20, o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	Infracorr
M1	3	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,6 MPa	KFM
M2	4	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,0 MPa	j.w.

T1	2	Termometr techniczny T100/0-150°C	KWT
T2	4	Termometr techniczny T100/-20-100°C	j.w.

TC1/1	1	TC 1 – Regulacja stałowartościowa temperatury c.w. Zawór regulacyjny typu 3222, Dn15, $k_{VS}=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (skok 6 mm), z końcówkami do wspawania, z siłownikiem elektrycznym typu 5825-10 (o czasie przestawienia 35 s, z funkcją awaryjnego zamykania) IP 44	Samson
TC1/2	1	Czujnik termometryczny Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn40 IP 54	j.w.
TC1/3	1	Czujnik STB typu 5315-1 do zamontowania w przewodzie o średnicy Dn40 o zakresie wartości zadanej od 30 do 110°C IP 54	j.w.
TC1/4	1	Czujnika termometrycznego Pt 1000 typu 5207-64 do zamontowania w przewodzie cyrkulacyjnym o średnicy Dn20	j.w.

PRZYGOTOWANIE CO

LP	ILOŚĆ	NAZWA ELEMENTU I JEGO CHARAKTERYSTYKA	PRODUCENT
c 1	1	Wymiennik ciepła płytowy lutowany typu B35Hx80/IP-SC-S dla c.o. + izolacja	Swep
c 2	2	Pompy obiegowe z płynną regulacją obrotów typu Magna 50-120F, PN6, prąd jednofazowy, $N_{\max}=0,8 \text{ kW}$, dla $G_p=11 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{p\max}=8,2 \text{ m. sł. w}$ przy regulacji proporcjonalnej ustawić $H_p=3 \text{ m. sł. w.}$, $Q_p=11 \text{ m}^3/\text{h}$	Grundfos
c 3	1	Magnetoodmulacz OISm 250/80, Dn80, o parametrach pracy $p_{\min}=6 \text{ bar}$ przy $t_r=100 \text{ }^\circ\text{C}$ +izolacja uwaga! jeśli do czasu modernizacji węzła będą wymienione wszystkie elementy instalacji, magnetoodmulacz nie będzie potrzebny	Spaw-Test
c 4 c 4a	1 istniejące +1 nowe	Naczynie wzbiorcze przeponowe E600 dla instalacji c.o. + złącze samoodcinające SU R1"	Reflex
c 5	2	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1 1/2", $d_0=35$, nastawa: 0,3 MPa	SYR
c 6	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu, Dn125, wg rys. nr 2 + izolacja	PN-80/H-74219
c 7	2	Rozdzielacze z rury stalowej czarnej bez szwu, Dn100 + izolacja	PN-80/H-74219
c 8	13mb	Rura stalowa czarna bez szwu, Dn50, z atestem ZETOM + izolacja	PN-80/H-74219

c 8a	5mb	Rura stalowa czarna bez szwu, Dn25, z atestem ZETOM + izolacja	PN-80/H-74219
c 9	22mb	Rura stalowa czarna ze szwem, przewodowa, z usuniętym wypływem szwu, Dn80, z atestem ZETOM + izolacja	PN 79/H-74244
c 10	3mb	Rura j.w. Dn25 (rura wzbiorcza do NW)	j.w.
c 11	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn50, o parametrach pracy $p_T=16$ bar przy $t_T = 130^{\circ}\text{C}$	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
c 11 a	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn25, o parametrach pracy $p_T=16$ bar przy $t_T = 130^{\circ}\text{C}$	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
c 12	wg potrzeb	Zawór j.w. Dn20 (na odwodnieniach)	j.w.
c 13	wg potrzeb	Zawór j.w. Dn15 (na odpowietrzeniach)	j.w.
c 14	1	Zawory z końcówkami do spawania z jednej strony i z gwintem wewnętrznym z drugiej, Dn25, (o parametrach pracy $p_{\min}=16$ bar przy $t_T=130^{\circ}\text{C}$) Zaślepki z gwintem zewnętrznym	j.w.
c 15	1	Zawór j.w. Dn20	j.w.
c 16	2	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn80 o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_T=100^{\circ}\text{C}$	Naval lub inne...
c 17	4	Zawory j.w. Dn50	j.w.
c 18	2	Zawory j.w. Dn40	j.w.
c 19	1	Zawory j.w. Dn32	j.w.
c 20	1	Zawory j.w. Dn25	j.w.
c 22	1	Zawory j.w. Dn15	j.w.
c 23	1	Zawory kulowe spawane ze złączką do węża, Dn20, o parametrach pracy $p_T=6$ bar przy $t_T = 100^{\circ}\text{C}$	j.w.
c 24	1	Zawory z końcówkami do spawania z jednej strony i z gwintem wewnętrznym z drugiej, Dn25, (o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_T=100^{\circ}\text{C}$) Zaślepki z gwintem zewnętrznym	j.w.
c 25	1	Zawory j.w. Dn20	j.w.

c 26	2	Automatyczne zawory odpowietrzające Afriso Dn15, o parametrach pracy $p_r=6$ bar przy $t_r = 100^{\circ}\text{C}$	Afriso
	2	+ zawory odcinające Dn15, o parametrach pracy $p_r=6$ bar przy $t_r = 100^{\circ}\text{C}$	Naval lub inne, posiadające dopuszczenia
c 28	2	Zawór zwrotny grzybkowy typu 402 Dn50, o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	Danfoss
c 31	1	Wyłącznik ciśnieniowy z manometrem 111.20.160 EZ1-2F (0-4 bar) nastawa 0,03MPa	KFM
c 32	1	Filtr FS1, Dn80, PN6, 400 oczek/cm ²	Infracorr
c 33	1	Zawór wyrównawczy typu Hydrocontrol F, Dn40 nastawa 6,1 na obejściu I stopnia wymiennika c.w.	Oventrop

M1	2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,6 MPa	KFM
M2	7	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100/0-1,0 MPa	j.w.
T1	2	Termometr techniczny T100/0-150°C	KWT
T2	4	Termometr techniczny T100/-20-100°C	j.w.

ZESTAW DO NAPEŁNIANIA INSTALACJI C.O. Z SIECI

Uwaga:

- do płukania instalacji oraz prób ciśnieniowych stosować wodę wodociągową, o ile taka będzie decyzją Właściciela instalacji

c 36	1	Zawory kulowe z końcówkami do spawania Dn20 o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	Naval lub inne...
c 37	1	Zawór kulowy z końcówką do węża Dn20 o parametrach pracy $p_{\min}=6$ bar przy $t_r=100^{\circ}\text{C}$	Naval lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
c 38	2mb	Rura stalowa czarna ze szwem, przewodowa, z usuniętym wpływem szwu, Dn20, z atestem ZETOM + izolacja	PN 79/H-74244
M2	1	Manometr M 160-R/0-10/1/N	KFM
T2	1	Termometr przemysłowy P/0-100/1/125	KWT

ZESTAW DO NAPEŁNIANIA INSTALACJI C.O. Z INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

c 39	1	Zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA291NF Dn20, PN16, $T_{\max} 120^{\circ}\text{C}$	Danfoss Socla
c 40	1	Wodomierz do zimnej wody WS Dn20, $Q_{n2,5}$, o min. ciśnieniu roboczym $p_r=6$ bar	METRON

c 41	1	Zawory kulowe z mosiądzu Dn20, o parametrach pracy $p_{min}=6$ bar przy $t_r=100$ °C	Sanha lub inne, posiadające pozytywną opinię COBRTI
c 42	1	Zawory kulowe gwintowane z mosiądzu, ze złączką do węża Dn20, o parametrach pracy $p_{min}=6$ bar przy $t_r=100$ °C	j.w.
c 43	5mb	Rura stalowa ze stali nierdzewnej 1.4401 ze szwem w systemie SANPRESS firmy Viega, Ø22x1,2 lub Rura stalowa instalacyjna ocynkowana wg ZN-72/0640-01 Dn20, z atestem ZETOM + izolacja	Viega

TCr	1	Regulator elektroniczny wspólny dla c.o. i c.w. typu 5475-2, IP 40	Samson
TCz	1	Czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-2	j.w.

TC 2 - Regulacja pogodowa c.o.			
TC2/1	1	Zawór regulacyjny typu 3222, Dn32, $k_{VS}=10$ m ³ /h (skok 6 mm), z końcówkami do wspawania, z siłownikiem elektrycznym typu 5825-10 (o czasie przestawienia 35 s, z funkcją awaryjnego zamykania) IP 44	Samson
TC2/2	2	Czujniki temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 do zamontowania w przewodach o średnicy Dn80 i Dn50, IP 54	j.w.
TC2/3	1	Czujnik STW typu 5313-5 o zakresie wartości zadanej od 20 do 120°C umieszczonego w przewodzie o średnicy Dn80, IP 54	j.w.

POZOSTAŁE ELEMENTY

26mb	Rura stalowa $\phi 100$ z lejkami spustowymi do odprowadzenia wody z urządzeń w węźle	
	Otuliny termoizolacyjne typu Steinonorm-300 z pianki poliuretanowej produkcji MPiS S.A. w Warszawie na licencji Steinbacher Dammstoff GmbH-Austria	

Poniżej przedstawiono podane w normie PN-B-02421 minimalne grubości warstwy izolacji na przewodach instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w pomieszczeniach ogrzewanych, z temperaturą obliczeniową $t_i < 12^\circ\text{C}$ oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i \geq -2^\circ\text{C}$

Średnica nominalna rurociągu	Grubość obliczeniowej warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika				
	do 60°C	95°C	135°C	150°C	200°C
1	2	3	4	5	6
≤20	30	30	35	40	50
25	30	30	40	45	55
32	30	35	45	50	55
40	30	35	45	50	60
50	35	35	50	55	65
65	40	40	55	60	70
80	40	45	60	65	70
100	45	50	65	70	80
125	50	60	75	75	75
150	55	60	75	80	95
200	65	65	85	90	100
250	65	70	85	90	100

Dla instalacji zimnej wody grubość izolacji 10 mm

Opracowała mgr inż. Krystyna Robakowska



v. 1.5.55

Termatrans Sp. z o.o.
 Millennium Logistic Park, ul. 3-go Maja 8, bud. C-7, 05-800 Pruszków
 tel. +4822 3183903, +4822 3183900, fax +4822 3183901

Wykonał: Robert Młynarczyk
 robert.mlynarczyk@termatrans.pl

SWEP SSP CBE

TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : B35Hx80/1P-SC-S (4*2")

Art. No. : 10128x80

CIECZ - CIECZ – Obliczenie ofertowe

Klient: Zespół Szkół nr 5, ul. Szczawnicka 1
 Lokalizacja: CO 318,7 kW

Data: 2008-04-29
 Nr obliczeń: 08W397_02

WARUNKI PRACY

Medium Strona 1
 Medium Strona 2

Water
 Water

STRONA 1

STRONA 2

Temperatura wejściowa	°C	:	122,00	55,00
Temperatura wyjściowa	°C	:	60,00	80,00
Przepływ masowy	kg/s	:	1,221	3,043

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna	kW	:	318,7	
Całkowita Pow. Wymiany ciepła	m ²	:	7,33	
Średnia log. różnica temperatur	K	:	17,39	
Średni współcz. wymiany ciepła	W/m ² , °C	:	2500	
Przewymiarowanie	%	:	15	
Obliczony spadek ciśnienia	kPa	:	2	8
Ilość kanałów		:	39	40
Liczba płyt		:	80	

DANE KONSTRUKCYJNE

Materiał płyty		:	AISI 316	
Podłączenia (długość)	F1/F2/F3/F4	:	ISO-G 2"	
Rozmieszczenie podłączeń	in/out	:	F3/F1	F2/F4
Pojemność kanałów	dm ³	:	6,98	7,16
Max. Ciśnienie robocze	bar	:	31,0/27,0 / 31,0/27,0	
Ciśnienie próbne	bar	:	50,0	
Max. temperatura robocza	°C	:	155,00 / 225,00	
Długość (F+G)	mm	:	198	
Szerokość	mm	:	243	
Wysokość	mm	:	393	
Masa wymiennika pełnego	kg	:	47,3	
Masa wymiennika pustego	kg	:	33,6	

Note:

Zastrzeżenie:

Obliczenia wykonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane, które nie zostały sprecyzowane przez Klienta, zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków pracy podanych w niniejszych obliczeniach oraz Aprobacie Technicznej COBRTI INSTAL nr AT/99-02-0717-01.

v. 1.5.55

Termatrans Sp. z o.o.
 Millennium Logistic Park, ul. 3-go Maja 8, bud. C-7, 05-800 Pruszków
 tel. +4822 3183903, +4822 3183900, fax +4822 3183901
 Wykonał: Robert Młynarczyk
 robert.mlynarczyk@termatrans.pl

SWEP SSP CBE

TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : B10THx65/2S-SC-S (4*1 1/4" / 2*1 1/4")
Art. No. : 13937x33x32

CIECZ - CIECZ – Obliczenie ofertowe

Klient: Zespół Szkół nr 5, ul. Szczawnicka 1
 Lokalizacja: CWU 50kW

Data: 2008-04-29
 Nr obliczeń: 08W397_01

WARUNKI PRACY

Medium Strona 1
 Medium Strona 2

Water
 Water

STRONA 1**STRONA 2**

Temperatura wejściowa
 Temperatura wyjściowa
 Przepływ masowy

°C	:	72,00	5,00
°C	:	25,00	60,00
kg/s	:	0,2545	0,2176

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna
 Całkowita Pow. Wymiany ciepła
 Średnia log. różnica temperatur
 Średni współcz. wymiany ciepła
 Przewymiarowanie
 Obliczony spadek ciśnienia
 Ilość kanałów
 Liczba płyt

kW	:	50,00	
m ²	:	1,95	
K	:	15,66	
W/m ² , °C	:	1630	
%	:	45	
	:	3	2
	:	2*(16)	2*(16)
	:	65	

DANE KONSTRUKCYJNE

Materiał płyty
 Podłączenia (długość)
 Rozmieszczenie podłączeń
 Pojemność kanałów
 Max. Ciśnienie robocze
 Ciśnienie próbne
 Max. temperatura robocza
 Długość (F+G)
 Szerokość
 Wysokość
 Masa wymiennika pełnego
 Masa wymiennika pustego

	:	AISI 316	
F3/F4/P3/P4	:	ISO-G 1 1/4"	
in/out	:	F3/P3	P4/F4
dm3	:	1,95	1,95
bar	:	31,0/27,0	31,0/27,0
bar	:	50,0	
°C	:	155,00 / 225,00	
mm	:	156	
mm	:	119	
mm	:	289	
kg	:	11,1	
kg	:	7,25	

Note:

Zastrzeżenie:

Obliczenia wykonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane, które nie zostały sprecyzowane przez Klienta, zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków pracy podanych w niniejszych obliczeniach oraz Aprobacie Technicznej COBRTI INSTAL nr AT/99-02-0717-01.

v.1.5.55

Termatrans Sp. z o.o.
 Millennium Logistic Park, ul. 3-go Maja 8, bud. C-7, 05-800 Pruszków
 tel. +4822 3183903, +4822 3183900, fax +4822 3183901
 Wykonał: Robert Młynarczyk
 robert.mlynarczyk@termatrans.pl

SWEP SSP CBE**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B10THx32/1P****CIECZ-CIECZ - Obliczenie II stopnia CWU dla okresu przejściowego**

Klient: Zespół Szkół nr 5, ul. Szczawnicka 1
 Lokalizacja: CWU 50kW

Data: 2008-04-29
 Nr obliczeń: 08W397_01ObI2

WARUNKI PRACY

Medium Strona 1
 Medium Strona 2

Water
 Water

STRONA 1**STRONA 2**

Temperatura wejściowa	°C	:	72,00	42,24
Temperatura wyjściowa	°C	:	48,00	60,00
Przepływ	kg/s	:	0,2240	0,3030
Jedn. Przenoszenia ciepła	NTU	:	2,82	2,09

WŁASNOSCI FIZYCZNE

Temperatura odniesienia	°C	:	60,00	51,12
Lepkość	cP	:	0,467	0,537
Lepkość -ścianka	cP	:	0,501	0,505
Gęstość	kg/m ³	:	983,2	987,5
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	:	4,186	4,181
Przewodność cieplna	W/m, °C	:	0,6544	0,6449

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna	kW	:	22,50	
Całk. Pow. wymiany ciepła	m ²	:	0,930	
Strumień ciepła	kW/m ²	:	24,19	
Średnia log. Różnica temperatur	K	:	8,50	
Średni wsp. Wymiany ciepła	W/m ² , °C	:	3070	
Spadek ciśnienia -całkowity	kPa	:	0,998	1,96
- w podłączeniach	kPa	:	0,119	0,217
Średnica podłączenia	mm	:	24,0	24,0
Ilość kanałów		:	16	15
Ilość płyt		:	32	
Przewymiarowanie	%	:	8	

Zastrzeżenie:

Obliczenia wykonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane, które nie zostały sprecyzowane przez Klienta, zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków pracy podanych w niniejszych obliczeniach.

v.1.5.55

Termatrans Sp. z o.o.
 Millennium Logistic Park, ul. 3-go Maja 8, bud. C-7, 05-800 Pruszków
 tel. +4822 3183903, +4822 3183900, fax +4822 3183901
 Wykonał: Robert Młynarczyk
 robert.mlynarczyk@termatrans.pl

SWEP SSP CBE**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B10THx32/1P****CIECZ-CIECZ - Obliczenie I stopnia CWU dla okresu przejściowego**

Klient: Zespół Szkół nr 5, ul. Szczawnicka 1
 Lokalizacja: CWU 50kW

Data: 2008-04-29
 Nr obliczeń: 08W397_01Obl1

WARUNKI PRACY

		STRONA 1	STRONA 2
Medium Strona 1	Water		
Medium Strona 2	Water		
Temperatura wejściowa	°C	: 45,00	5,00
Temperatura wyjściowa	°C	: 24,89	38,21
Przepływ	kg/s	: 0,3570	0,2160
Jedn. Przenoszenia ciepła	NTU	: 1,65	2,73

WŁASNOSCI FIZYCZNE

Temperatura odniesienia	°C	: 34,94	21,61
Lepkość	cP	: 0,721	0,965
Lepkość -ścianka	cP	: 0,815	0,827
Gęstość	kg/m ³	: 994,0	997,8
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	: 4,178	4,181
Przewodność cieplna	W/m, °C	: 0,6232	0,6012

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna	kW	:	30,00	
Całk. Pow. wymiany ciepła	m ²	:	0,930	
Strumień ciepła	kW/m ²	:	32,26	
Średnia log. Różnica temperatur	K	:	12,19	
Średni wsp. Wymiany ciepła	W/m ² , °C	:	2960	
Spadek ciśnienia -całkowity	kPa	:	2,50	1,13
- w podłączeniach	kPa	:	0,299	0,109
Średnica podłączenia	mm	:	24,0	24,0
Ilość kanałów		:	16	15
Ilość płyt		:	32	
Przewymiarowanie	%	:	12	

Zastrzeżenie:

Obliczenia wykonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane, które nie zostały sprecyzowane przez Klienta, zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków pracy podanych w niniejszych obliczeniach.

v.1.5.55

Termatrans Sp. z o.o.
 Millennium Logistic Park, ul. 3-go Maja 8, bud. C-7, 05-800 Pruszków
 tel. +4822 3183903, +4822 3183900, fax +4822 3183901
 Wykonał: Robert Mlynarczyk
 robert.mlynarczyk@termatrans.pl

SWEP SSP CBE**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B10THx32/1P****CIECZ-CIECZ - Sprawdzenie II stopnia CWU dla lata**

Klient: Zespół Szkół nr 5, ul. Szczawnicka 1
 Lokalizacja: CWU 50kW

Data: 2008-04-29
 Nr obliczeń: 08W397_01Spr2

WARUNKI PRACY

Medium Strona 1
 Medium Strona 2

Water
 Water

STRONA 1**STRONA 2**

Temperatura wejściowa	°C	:	72,00	41,00
Temperatura wyjściowa	°C	:	50,00	60,00
Przepływ	kg/s	:	0,2670	0,3030
Jedn. Przenoszenia ciepła	NTU	:	2,02	1,78

WŁASNOSCI FIZYCZNE

Temperatura odniesienia	°C	:	61,23	50,50
Lepkość	cP	:	0,458	0,543
Lepkość -ścianka	cP	:	0,496	0,501
Gęstość	kg/m ³	:	982,6	987,8
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	:	4,187	4,182
Przewodność cieplna	W/m, °C	:	0,6556	0,6442

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna	kW	:	24,08	
Całk. Pow. wymiany ciepła	m ²	:	0,930	
Strumień ciepła	kW/m ²	:	25,89	
Średnia log. Różnica temperatur	K	:	10,68	
Średni wsp. Wymiany ciepła	W/m ² , °C	:	3030	
Spadek ciśnienia -całkowity	kPa	:	1,38	1,96
- w podłączeniach	kPa	:	0,169	0,217
Średnica podłączenia	mm	:	24,0	24,0
Ilość kanałów		:	16	15
Ilość płyt		:	32	
Przewymiarowanie	%	:	25	

Zastrzeżenie:

Obliczenia wykonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane, które nie zostały sprecyzowane przez Klienta, zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków pracy podanych w niniejszych obliczeniach.

v.1.5.55

Termatrans Sp. z o.o.
 Millennium Logistic Park, ul. 3-go Maja 8, bud. C-7, 05-800 Pruszków
 tel. +4822 3183903, +4822 3183900, fax +4822 3183901
 Wykonał: Robert Młynarczyk
 robert.mlynarczyk@termatrans.pl

SWEP SSP CBE**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: B10THx32/1P****CIECZ-CIECZ - Sprawdzenie I stopnia CWU dla lata**

Klient: Zespół Szkół nr 5, ul. Szczawnicka 1
 Lokalizacja: CWU 50kW

Data: 2008-04-29
 Nr obliczeń: 08W397_01Spr1

WARUNKI PRACY

Medium Strona 1
 Medium Strona 2

Water
 Water

STRONA 1**STRONA 2**

Temperatura wejściowa	°C	: 50,00	5,00
Temperatura wyjściowa	°C	: 23,11	38,21
Przepływ	kg/s	: 0,2670	0,2160
Jedn. Przenoszenia ciepła	NTU	: 1,83	2,26

WŁASNOŚCI FIZYCZNE

Temperatura odniesienia	°C	: 36,55	21,61
Lepkość	cP	: 0,698	0,965
Lepkość -ścianka	cP	: 0,806	0,819
Gęstość	kg/m ³	: 993,5	997,8
Ciepło właściwe	kJ/kg, °C	: 4,178	4,181
Przewodność cieplna	W/m, °C	: 0,6256	0,6012

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

Moc cieplna	kW	:	30,00
Całk. Pow. wymiany ciepła	m ²	:	0,930
Strumień ciepła	kW/m ²	:	32,26
Średnia log. Różnica temperatur	K	:	14,72
Średni wsp. Wymiany ciepła	W/m ² , °C	:	2830
Spadek ciśnienia -całkowity	kPa	:	1,46
- w podłączeniach	kPa	:	0,167
Średnica podłączenia	mm	:	24,0
Ilość kanałów	:	:	16
Ilość płyt	:	:	32
Przewymiarowanie	%	:	29

Zastrzeżenie:

Obliczenia wykonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane, które nie zostały sprecyzowane przez Klienta, zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków pracy podanych w niniejszych obliczeniach.

Informacja o obiekcie

Obiekt : Zespół Szkół Nr 5, ul. Szczawnicka 1, węzeł obcy.....

DANE CIEPLNE I HYDRAULICZNE:

Rodzaj węzła	Zapotrzebowanie ciepła [kW]	Typ węzła rodzaj wymienników/sposób połączenia	Parametry °C	Opory inst. daPa
c.o.	318,7	b.d.	90/70	
c.w. max / śr.	50,0 / 25,0	b.d.		

Kubatura budynku..... 16226 m³

Minimalne ciśnienie zasilania (zima): 10,0 atn

Ciśnienie dyspozycyjne węzła w zimie: 300 kPa

Ciśnienie dyspozycyjne węzła w lecie: 200 kPa

Właściciel urządzeń i instalacji w węźle cieplnym:

Zespół Szkół Nr 5, ul. Szczawnicka 1, 04-089 Warszawa.....

Cel wydania informacji:

Wymiana instalacji c.o.....

Zlecniodawca – inwestor wykonania zadań określonych w „celu”:

Zespół Szkół Nr 5, ul. Szczawnicka 1, 04-089 Warszawa.....

Warunki realizacji, opinie, zalecenia: .

Urządzenia własności ZEC na węźle regulator Dp/V Samson 47-1 Dn32, Kv=10,0 m³/h, ciepłomierz Apator LQM-W / MTWH Dn25, Qn=6.0 m³/h.....

Uwaga (dotyczy węzłów będących własnością SPEC):

Wykonanie i uzgodnienie projektów w SPEC nie upoważnia do wykonania lub wnioskowania o wykonanie jakichkolwiek robót opisanych w projekcie podstawowym i projektach związanych (dot. PT automatyki i pomiaru ciepła oraz instalacji elektrycznej) bez uprzednich uzgodnień formalno-prawnych z właścicielem węzła tj.

ZEC Praga-Południe, 03-969 Warszawa, ul. Lizbońska 1

Warszawa, dnia 30 października 2007

[Podpis]
Sporządził

[Podpis]

Wzór nr IS/03/01/06-F02-2

Nr ewidencyjny St-442/87

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.
- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 30, poz. 229) oraz §
2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.b
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

że Ob. ROBERT MACIEJ KWIATKOWSKI s.Tadeusza

inżynier inżynierii środowiska

urodzony(a) dnia 09 stycznia 1957 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji.....
p r o j e k t a n t a

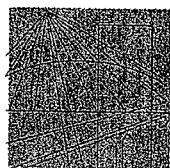
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji
sanitarnych :

- 1/ do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowa-
nia i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwa-
rzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i
badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.-



NACZELNY ARCHITEKT WARSZAWY

[Signature]
mgr inż. arch. Krzysztof Rzechowski



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Warszawa, 17 grudnia 2007

Zaświadczenie

Pan ROBERT KWIATKOWSKI

miejsce zamieszkania:

GWIAZDZISTA 21 m 29

01-651 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: MAZ/IS/6034/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia: 31 grudnia 2008 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO

mgr inż. Jerzy Kotowski

00-050 Warszawa ul. Świętokrzyska 14 klatka B, Vlp, tel. 022 336 14 02, -03, -04, fax w. 18
Dział Członkowski: tel. 022 826 11 05 w. 24, 25, 31, fax w. 26. Komisja Kwalifikacyjna: tel. 022 336 14 08 w. 23, 35, fax w. 23
E-mail: biuro@maz.pitb.org.pl, www.maz.pitb.org.pl



sygn. akt. MAZ/7131/169/06/S

Warszawa, dnia 30 czerwca 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 ze zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm.) oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt 1, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 96 poz. 817), w związku z § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pani Beata Wrzosek-Zielińska
magister inżynier

urodzona dnia 8 kwietnia 1971 roku w Warszawie, córka Jana

uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0192/POOS/06

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania, strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstepuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

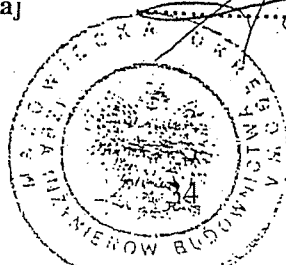
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

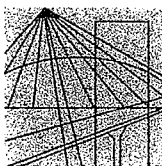
Skład Orzekający

1/ mgr inż. Leszek Ganowicz

2/ mgr inż. Krzysztof Booss

3/ mgr inż. Hanna Bałaj





MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Warszawa, 2 lipca 2007

Zaświadczenie

Pani BEATA WRZOSEK-ZIELIŃSKA

miejsce zamieszkania:

ul. CHOPINA 13

05-400 OTWOCK

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: MAZ/IS/0851/06

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia: 31 lipca 2008 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
PRZEWODNICZĄCY

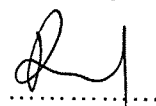
mgr inż. Wiesław Olechnowicz

00-050 Warszawa ul. Świętokrzyska 14 klatka B, VI/p, tel. (0 22 336 14 02, 03, 04, 08; fax 0 22 336 14 03 w.18,
Komisja Kwalifikacyjna: tel/fax 0 22 336 12 48 w.23, 35; Dział Członkowski, tel. 0 22 336 14 05 w.24, 25, 31, fax w.26, 0 22 826 11 05
E-mail: biuro@maz.pilb.org.pl, www.maz.pilb.org.pl

Warszawa. 24.04.2008 r.

OŚWIADCZENIE


Ja, niżej podpisany mgr inż. Robert Kwiatkowski oświadczam zgodnie z art. 20, ust. 4, Ustawy z dnia 16.04.2004r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 93. poz.888), że wykonany przeze mnie projekt modernizacji technologii i automatyki węzła cieplnego w budynku Zespołu Szkół nr 5 przy ul. Szczawnickiej 1 w Warszawie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

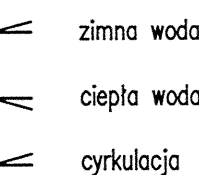

.....
(podpis)

Warszawa. 24.04.2008.

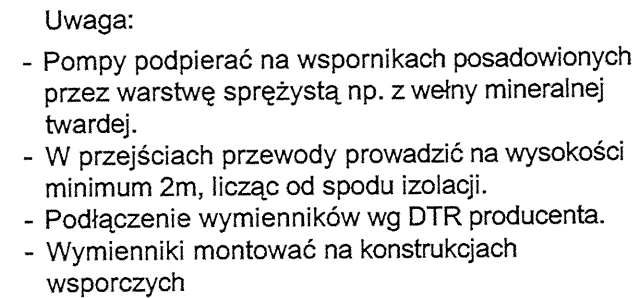
OŚWIADCZENIE



Ja, niżej podpisana mgr inż. Beata Wrzosek - Zielińska oświadczam zgodnie z art. 20, ust. 4, Ustawy z dnia 16.04.2004r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 93. poz.888), że sprawdzony przeze mnie projekt modernizacji technologii i automatyki węzła cieplnego w budynku Zespołu Szkół nr 5 przy ul. Szczawnickiej 1 w Warszawie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.


.....
(podpis)



10	WSTAWKA RUROWA DN25 KOCN. DLA REMONTU PRZEPL.		1 szt
9	ZŁĄCZKA NAKRETNA RÓWNOPRZELOTOWA 1"		2 szt
8	PROSTKA DN25		1 szt
7	PROSTKA DN25		1 szt
6	KOKNIERZ DN50		6 szt
5	FILTR FS1 DN50	Infracorr	2 szt
4	KRÓCIEC CZUJNIKA TERMOMETRYCZNEGO		2 szt
3	CZUJNIK TERMOMETRYCZNY Pt 500 W OŚLONIE	APATOR	2 szt
2	PRZEPYLIOMIERZ MTWH DN25 On=6m ³ /h	GMF	1 szt
1	INTEGRATOR ELEKTRYCZNY LQM-W	APATOR	1 szt
L.P.	WZSCZEGÓLNIENIE	FIRMA	IŁOŚĆ



R A F P R O J E K T	RAF – PROJEKT			INWESTOR	
	BURGO: 01-851 WARSZAWA, UL. GWIAZDZISTA 21/29 TEL: 04-314 WARSZAWA (fax) 022-612-35-43 UL. CIELIKOWSKA 7/9 m34 tel. 022-612-39-85 e-mail: raf-projekt@onet.pl rafprojekt@onet.pl			MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA DZIELNICA PRAGA POŁUDNIE UL. GROCHOWSKA 274 03-841 WARSZAWA	
	TEMAT: PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJA WĘZŁA CIEPŁEGO			FAZA: WYKONAWCZY	
	OBIEKT: ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 5 UL. SZCZAWINKA 1 W WARSZAWIE			DATA: 04.2008r.	
TREŚĆ RYS.: SCHEMAT TECHNOLOGICZNY				SKALA: bez skali	
PROJEKTOWALI / NR UPR.		PODS.	SPRAWDZIŁ / NR UPR.	PODS.	NR RYS.
MGR INŻ. K. RYBIAKOWSKA MGR INŻ. R. KWIATKOWSKI ST-442/87			MGR INŻ. B. WRZOSEK-ZIELŃSKA MAZ/0192/POOS/06		2