

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOLA	TOM I ROZDZ.13 Str. 1
--	--	---

EGZ. 4

PROJEKT WYKONAWCZY

TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOLA

Inwestycja: BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA
PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE
NA DZIAŁCE NR 14/1 i 13

Zatwierdzam do wydania
Wykonawcom

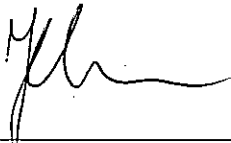
Inwestor: GMINA LUBLIN
Plac WŁ. ŁOKIETKA 1
20-950 LUBLIN

ZASTĘPCA DYREKTORA
Wydziału Inwestycji

mgr inż. Marek Płynarczyk

KOD CPV 74232000-4 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

Branża: Sanitarna

PROJEKTOWAŁ	inż. Tadeusz Jeleniewski <i>inż. Tadeusz Jeleniewski</i> - upr. bud. do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności: sieci, instalacje i urządzenia wod.-kan., cieplne, wentylacyjne i gazowe nr ewid. 529/Lb/77; 1686/Lb/92; 1687/Lb/92
OPRACOWAŁ	mgr inż. Ireneusz Jeleniewski 
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Adam Tymosiak <i>mgr inż. Adam Tymosiak</i> nr ewidencji 433/Lb/2001 upr. bud. do projektowania i kierowania w specjalności: instalacje i urządzenia sieci wodociągowej i urządzeń wod.-kanalizacyjnych, urządzeń wentylacyjnych i gazowych

LISTOPAD 2009

<p>INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75</p>	<p>BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOŁA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE</p> <p>PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOŁA</p>	<p>TOM I ROZDZ.13 Str. 2</p>
---	---	--

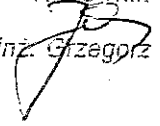
LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU
NR – 4112 – 007 / 10

Lublin 04-01-2010

Projekt budowlany-wykonawczy węzła ciepłego w budynku
Przedszkola realizowanego przez **Gminę Lublin** usytuowanego przy
ul. **Wolskiej 5** w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o.

Za stroną obliczeniową i techniczną uzgodnionego projektu
odpowiada projektant.

Dział Strategii i Rozwoju
Kierownik


mgr inż. Grzegorz Oleksy

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPNEGO PRZEDSZKOLA	TOM I ROZDZ.13 Str. 2
--	---	---

PARAMETRY PRACY WYMIENNIKOWNI

Nazwa..**Budowa Przedszkola...** adres.....**Lublin, ul. Wolska 5**

1.Zapotrzebowanie ciepła / moc wymiennika

$$Q_{co} = \dots 114206 \dots W \quad / \quad N_{co} = \dots 115000 \dots W$$

$$Q_{cw} = \dots 52500 \dots W \quad / \quad N_{cw} = \dots 53000 \dots W$$

$$Q_{went} = \dots 99500 \dots W \quad / \quad N_{went} = \dots 100000 \dots W$$

2.Temperatura

- wody sieciowej - zima - 130 / 65 °C
- lato - 65 / 35 °C
- wody instalacyjnej - c.o. - 80 / 60 °C
- c.w. - 5 / 55 °C
- went. - 80 / 60 °C

3.Przepływ

- wody sieciowej - $G_{co} = \dots 1,522 \text{ t/h}$
- $G_{cw(z)} = \dots 0,701 \text{ t/h}$ - $G_{cw(l)} = \dots 1,519 \text{ t/h}$
- $G_{went} = \dots 1,323 \text{ t/h}$
- $G_{całk} = \dots 3,576 \text{ t/h}$
- wody instalacyjnej - $G_{co} = \dots 4,945 \text{ t/h}$
- $G_{cw} = \dots 0,912 \text{ t/h}$ - [il.osób n =]
- $G_{cyrk} = \dots 0,182 \text{ t/h}$
- $G_{went} = \dots 4,300 \text{ t/h}$

4.Ciśnienie dyspozycyjne

- zgodnie z t.w.z. - $H_d = \dots 35800 \text{ daPa}$
- sieciowe niezbędne do pracy węzła - $H_w = \dots 21400 \text{ daPa}$
- opór obiegu str. sieciowa (z regulatorem)
- $\Delta H_{co} = \dots 11401 \text{ daPa}$
- $\Delta H_{cw(z)} = \dots 10852 \text{ daPa}$
- $\Delta H_{cw(l)} = \dots 6068 \text{ daPa}$
- $\Delta H_{went} = \dots 10989 \text{ daPa}$
- instalacyjne (na rozdzielaczach) - $H_{rco} = \dots 1800 \text{ daPa}$
- (cyrk)- $H_{rcw} = \dots 3000 \text{ daPa}$
- $H_{rwent} = \dots 1000 \text{ daPa}$

<p>INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75</p>	<p>BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE</p> <p>PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOLA</p>	<p>TOM I ROZDZ.13 Str. 3</p>
---	---	--

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

II. ZAŁĄCZNIKI

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | | |
|------------------|--|--------|
| 1. Rzut węzła | | 1 : 50 |
| 2. Schemat węzła | | ----- |

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA I 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOLA	TOM I ROZDZ.13 Str. 4
--	--	---

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Warunki przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej Nr WP-40/155 10/2009 wydane przez L.P.E.C. z dnia 18.08.2009r.
- Projekt architektoniczno-budowlany budynku
- Projekt instalacji c.o., wentylacji mechanicznej oraz instalacji wod.-kan. i c.w.u.
- Normy, przepisy i wytyczne projektowe z zakresu opracowania

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wymiennikowy węzeł cieplny na potrzeby centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej oraz ciepłej wody użytkowej w projektowanym budynku.

Opracowanie obejmuje swym zakresem całą technologię, automatykę oraz aparaturę kontrolno-pomiarową znajdującą się w wymiennikowni ciepła dla wyżej wymienionych potrzeb.

Przyłącze ciepłe projektowane.

3. Opis technologii

Do zamiany parametrów wody sieciowej na parametry wody instalacyjnej zastosowano kompaktowy węzeł cieplny.

3.1. Opis ogólny węzła

Węzeł cieplny zlokalizowano w piwnicy budynku, w wydzielonym pomieszczeniu. Dostęp z korytarza poprzez klatkę schodową.

3.2. Czynniki zasilający urządzenia węzła cieplnego

Węzeł cieplny zasilany będzie z dwuprzewodowej miejskiej sieci ciepłowniczej o wysokich parametrach.

Temperatury obliczeniowe wody sieciowej:

$$\text{w zimie} \quad T_z/T_p = 130/65^{\circ}\text{C}$$

$$\text{w lecie} \quad T_z/T_p = 40/35^{\circ}\text{C}$$

Obieg wody sieciowej wymuszony jest ciśnieniem dyspozycyjnym sieci.

Woda dopływająca do urządzeń technologicznych węzła oczyszczana będzie w filtroodmulniku z wkładem magnetycznym.

3.3. Przygotowanie czynnika grzejnego instalacji c.o.

Czynnik grzejny instalacji c.o. jest podgrzewany w wymienniku lutowanym z płyt ze stali nierdzewnej.

Temp. obliczeniowe wody dla instalacji c.o. (zmienne): $T_z/T_p = 75/55^{\circ}\text{C}$.

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOŁA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOŁA	TOM I ROZDZ.13 Str. 5
--	--	---

Obieg wody instalacyjnej wymuszony jest pracą pompy z wirnikiem „mokrym” i płynną regulacją prędkości obrotowej. Zasilanie 1x230 V. W celu zapewnienia ciągłości pracy węzła nawet podczas awarii pompy obiegowej, zaprojektowano pompę rezerwową, którą należy przechowywać w magazynie.

3.4. Przygotowanie czynnika grzejnego instalacji wentylacji mechanicznej

Czynnik grzejny instalacji wentylacji mechanicznej jest podgrzewany w wymienniku lutowanym z płyt ze stali nierdzewnej.

Czynnik grzejny zasila nagrzewnice wodne central wentylacji mechanicznej.

Temperatury obliczeniowe wody dla instalacji (zmiennie): $T_z/T_p = 80/60^{\circ}\text{C}$.

Obieg wody instalacyjnej wymuszony jest pracą pompy z wirnikiem „mokrym” i płynną regulacją prędkości obrotowej. Zasilanie 1x230 V. W celu zapewnienia ciągłości pracy węzła nawet podczas awarii pompy obiegowej, zaprojektowano pompę rezerwową, którą należy przechowywać w magazynie.

3.5. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Podgrzew wody instalacji c.w.u. wymagany jest przez cały rok.

Do przygotowania ciepłej wody zastosowano wymiennik skręcany z płyt ze stali nierdzewnej, pracujący w układzie jednostopniowym.

W celu utrzymania stałej optymalnej temperatury w przewodach instalacji c.w.u. zastosowano pompę cyrkulacyjną regulowaną elektronicznie (korpus pompy z czerwonego mosiądzu lub żeliwa).

Należy dokonywać okresowego wygrzewu instalacji ciepłej wody do 70°C zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3.6. Zabezpieczenie instalacji

Zaprojektowano układ technologiczny wymiennikowni w systemie zamkniętym zgodnie z normą PN-B-02414.

Dla utrzymania odpowiedniego ciśnienia statycznego instalacji c.o. zastosowano naczynie wzbiorcze prod. „Reflex” typ N. W instalacji wentylacji mechanicznej naczynie wzbiorcze prod. „Reflex” typ NG. Przed zbiornikami należy zamontować złącze samoodcinające typu SU.

Zabezpieczenie urządzeń przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego stanowią membranowe zawory bezpieczeństwa prod. „SYR”:

inst. c.o.	- nr 1915	3 bar
inst. went.	- nr 1915	3 bar
inst. c.w.u.	- nr 2115	6 bar

3.7. Układ regulacji

Utrzymanie parametrów instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i ciepłej wody użytkowej na optymalnym poziomie realizowane będzie za pomocą swobodnie programowalnego regulatora pogodowego. Regulator na podstawie danych z czujnika pogodowego oraz czujników zanurzeniowych wody instalacji c.o., went. oraz c.w.u. steruje

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOŁA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOŁA	TOM I ROZDZ.13 Str. 6
--	--	---

pracą zaworów regulacyjnych zamontowanych na przewodach powrotnych wody sieciowej z wymienników.

Czujnik temperatury typ EGU należy zamontować na północnej ścianie budynku na wysokości min. 2,5 m nad poziomem terenu z dala od okien i innych elementów mogących zakłócić pomiar temperatury.

Czujniki temperatury wody należy montować na przewodach zasilających po stronie instalacyjnej możliwie blisko wymiennika. Czujniki do montażu bezpośrednio na króćcu bez tulei osłonowej.

3.8. Pomiar energii cieplnej

Do pomiaru ilości pobranego ciepła dla całego obiektu zastosowano ciepłomierz prod. „KAMSTRUP”.

Ciepłomierz składa się z:

- integratora MULTICAL w wersji standard;
- ultradźwiękowego przetwornika przepływu ULTRAFLOW II;
- pary czujników temperatury Pt 500;
- zasilanie bateryjnie.

Montaż ciepłomierza na wysokości 1,5 m nad posadzką. Wszystkie parametry ciepłomierza muszą być zgodne z warunkami LPEC. Montaż na głównym przewodzie zasilającym z sieci cieplnej. Przepływomierz typu ULTRAFLOW II wymaga odcinków prostoliniowych przed zabudową długości 3-5 Dn, natomiast za wodomierzem nie może występować skokowa zmiana średnicy rurociągu. Parę czujników temperatury Pt 500 ciepłomierza, dobieranych i kompletowanych przez producenta, należy montować na przewodach tej samej średnicy w jednakowych warunkach, czyli obie czujki na odcinkach prostych lub obie w kolanach. Przewody sygnałowe między czujkami i wodomierzem a przelicznikiem należy prowadzić w rurach osłonowych tak, aby goły przewód nie dotykał gorącego rurociągu.

3.9. Pomiar temperatury i ciśnienia.

Do pomiaru temperatury zastosowano termometry rtęciowe proste i tarczowe:

- strona sieciowa - $\phi 15\text{mm}$, zakres 0 do 150°C
- strona instalacyjna - $\phi 15\text{mm}$, zakres 0 - 100°C.

Do pomiaru ciśnienia zastosowano manometry tarczowe (centralki manometryczne):

- strona sieciowa - zakres 0 - 1,6 MPa.
- strona instalacyjna - zakres 0 - 0,4 MPa

Do pomiaru temperatury i ciśnienia po stronie instalacji wody użytkowej zaprojektowano termometry o zakresie do 100°C i manometry o zakresie do 0,6 MPa.

3.10. Regulacja ciśnienia i przepływu

Aby zapewnić stałe ciśnienie w węźle cieplnym niezależne od wahań w sieci miejskiej zaprojektowano regulator różnicy ciśnień prod. „SAMSON” typ 45-2 montowany na zasilaniu.

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOLA	TOM I ROZDZ.13 Str. 7
--	--	---

3.11. Uzupelnianie wody w inst. c.o. i wentylacji mech.

Uzupełnianie wody w instalacji wodą z obiegu wysokoparametrowego umożliwia przewód DN 15 spinający oba obiegi. Jest on zaopatrzony w zawór kulowy DN15 kołnierzowy, filtr mufowy DN 15, wodomierz wody gorącej JS 1,5 DN 15, zawór zwrotny mufowy DN 15, zawór do napełniania instalacji VF 06-1/2A DN15 z manometrem MF 126-A4 firmy „Honeywell” oraz zawory kulowe odcinające DN 15.

3.12. Przyłącze wody zimnej

Na przyłączy wody zimnej zaprojektowano armaturę na ciśnienie PN 1,0 MPa – kulowy zawór odcinający, zawór zwrotny oraz filtr siatkowy. Do pomiaru ilości wody dostarczanej do wymiennika zastosowano wodomierz typ WS. Aby zabezpieczyć wymiennik przed zakamienieniem zaprojektowano magnetyzer typ MI.

3.13. Przewody technologiczne i armatura

Przewody technologiczne wysokich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Połączenia rur spawane, połączenia z armaturą spawane lub kołnierzowe.

Przewody instalacji c.t. (niskie parametry) wykonać z rur stalowych, czarnych średnich ze szwem wg PN-74/H-74200, połączenia spawane. Połączenia z armaturą gwintowane lub kołnierzowe.

Przewody instalacji c.o. i c.t. (niskie parametry) wykonać z rur stalowych średnich wg PN-74/H-74200 o połączeniach spawanych.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych średnich gwintowanych wg PN-74/H-74200, dwukrotnie ocynkowanych ze szwem typu TWT-2.

Przewody wody zimnej wykonać z rur stalowych, średnich, jednokrotnie ocynkowanych typu S wg PN-74/H-74200.

Prowadzenie przewodów po ścianach lub pod stropem węzła, spadki w kierunku armatury odwadniającej w węźle. Przewody odwadniające sprowadzić nad kratki ściekowe.

Odpowietrzenie w najwyższych punktach wg PN-91/B-02420.

W przejściach przez ściany montować tuleje ochronne stalowe o średnicy większej o 10mm od średnicy zewnętrznej rurociągu.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w przegrodach nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 muszą mieć klasę odporności ogniowej EI 60. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganej dla tych elementów.

Zabezpieczenie może wykonać firma posiadająca licencję producenta systemu. Należy zastosować ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą CP 601S firmy HILTI (EI 120). Montaż według instrukcji producenta. Przejście należy oznakować tabliczką znamionową CP. Przepusty wykonać w przejściach przewodów przez ściany wentylatorni.

Przewody mocować do ścian za pomocą typowych wsporników lub podwieszać do stropu.

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOŁA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOŁA	TOM I ROZDZ.13 Str. 8
--	--	---

Na przewodach instalacyjnych montować armaturę na ciśnienie 1,0 MPa. Na przewodach sieciowych (wysokie parametry) montować armaturę zamykającą na ciśnienie min 1,6 MPa o połączeniach kohnierzowych lub do wspawania.

4. Próby i odbiory

Po zakończeniu robót montażowych wymiennikownia podlega:

1. próbie na zimno, którą należy przeprowadzić przez napełnienie urządzeń wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości o 50% wyższej od przewidywanego ciśnienia roboczego:
 - 2,4 MPa - po stronie sieciowej przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających wymiennikownię od sieci zasilającej i od sieci rur instalacyjnych.
 - 0,6 MPa - po stronie instalacyjnej centralnego ogrzewania i wentylacji;
 - 1,0 MPa - po stronie ciepłej wody użytkowej
2. próbie działania na gorąco przy normalnych warunkach eksploatacyjnych.

Przed uruchomieniem i przekazaniem wymiennikowni do eksploatacji należy rurociągi i urządzenia przepłukać metodą wodno-powietrzną opracowaną przez L.P.E.C. Lublin.

Płukanie można uznać za zakończone, jeżeli analiza spuszczonej wody nie wykazuje więcej zanieczyszczeń niż 5 mg/l.

UWAGA:

- należy wykonać atrapy wodomierzy oraz regulatora różnicy ciśnień, które należy montować do płukania, prób i remontów.

5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi technologiczne stalowe czarne na wysokie i niskie parametry oczyścić do 2 stopnia czystości, a następnie pomalować wg instrukcji KOR-3A:

1. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050.
2. Wykonanie pokrycia antykorozyjnego przez pomalowanie dwukrotne farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową (np. CEKOR-R firmy „Polifarb Cieszyn-Wrocław”).
3. Pomalowanie dwukrotne nawierzchniową emalią alkidową (np. IRMAK 80 firmy „Polifarb Cieszyn-Wrocław”).

Łączna ilość warstw 4, grubość całkowita 80 – 120 µm. Kolejne warstwy nakładać zgodnie z wytycznymi producenta farby. Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg normy PN-H-97070. Zastosowane powłoki malarskie muszą spełniać wymagania temperaturowe, przy których pracuje instalacja.

6. Izolacja termiczna

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych wszystkie przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-02421:2000. Grubość izolacji termicznej powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOLA	TOM I ROZDZ.13 Str. 9
--	--	---

Do izolacji przewodów prowadzonych po wierzchu stosować otuliny z wełny mineralnej typ typ FLEXOROCK w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej.

Grubość izolacji 30 mm dla rur o średnicy do DN 32, dla średnicy do DN 100 - grubość izolacji równa średnicy rury.

Przewody wodociągowe zimnej i ciepłej wody należy zaizolować otuliną z pianki polietylenowej. Woda ciepła i cyrkulacja – grubość izolacji jak wyżej, woda zimna grubość 13 mm.

Opaski izolacji należy oznakować zgodnie z PN-B-01400 w następujących kolorach:

1. przewody wody sieciowej z/p - cynober/fiolet,
2. przewody wody instalacyjnej z/p - karmin/niebieski,
3. rury bezpieczeństwa - jasnoczerwony.

Na przewodach należy oznaczyć kierunki przepływu zgodnie z dokumentacją.

Przewody wodociągowe zimnej i ciepłej wody należy zaizolować otuliną z pianki polietylenowej.

Woda zimna grubość 13 mm, woda ciepła i cyrkulacja izolacja jak dla instalacji c.o.

7. Wykonawstwo

Węzeł cieplny wykonać zgodnie z normą PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.” oraz “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych” - Wymagania Techniczne Cobrti Instal. Zeszyt 8.

Zaleca się zatrudnienie wykonawcy o kwalifikacjach i referencjach gwarantujących wysoki poziom robót montażowych.

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

W trakcie montażu i eksploatacji instalacji należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producentów i stosować się do obowiązujących przepisów.

Ponieważ może zaistnieć konieczność demontażu wymienników do czyszczenia lub płukania należy zapewnić ich łatwy demontaż.

8. Zalecenia eksploatacyjne

Szczegółową instrukcję obsługi układu regulacyjnego (w języku polskim) należy dołączyć w formie DTR do urządzeń układu.

Należy zwrócić uwagę na utrzymanie odmulaczy i filtrów w stałej czystości i sprawności.

Napełnianie rurociągów i urządzeń wymiennikowni należy prowadzić ostrożnie, pamiętając o zaleceniu, aby zawory wlotowe po obu stronach sieciowej i instalacyjnej otwierane były powoli, jednocześnie.

Wszystkie zawory, szczególnie kulowe otwierać bardzo powoli, aby uniknąć gwałtownego wzrostu ciśnienia. Dla wymienników płytowych ważne jest uniknięcie nadmiaru ciśnienia po jednej stronie płyt termicznych.

INWESTOR: GMINA LUBLIN Plac WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN AUTOR OPRACOWANIA: BP ARCONEL sp. z o.o. Lublin Al. Warszawska 75	BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA I PRZEDSZKOLA PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEDSZKOLA	TOM I ROZDZ.13 Str. 10
--	--	--

9. Uwagi końcowe

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) oraz posiadać wymagane atesty, gwarancję producenta, instrukcję obsługi oraz karty katalogowe w języku polskim.

Instalacja powinna być szczelna, a woda w instalacji musi spełniać wymagania normy PN-93/C-4607.

Zabrania się stosowania w instalacji ogrzewczej łączników ocynkowanych.

10. Wytyczne branżowe

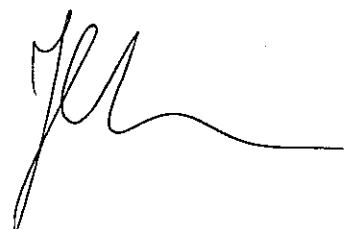
10.1. Wytyczne elektryczne

1. Wykonać rozdzielnicę elektryczną zasilającą węzeł z wyłącznikiem głównym i oddzielnym opomiarowaniem.
2. Zasilic tablicę wymienników wg schematu elektrycznego automatyki.
3. W pomieszczeniu węzła zaprojektować gniazda wtykowe na 230 i 24 V.
4. Zaprojektować zgodnie z obowiązującymi przepisami oświetlenie pomieszczenia węzła.
5. Urządzenia elektryczne, należy zabezpieczyć instalacją przeciwporażeniową.
6. Instalacja elektryczna musi spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących.

10.2. Wytyczne budowlane

1. Wykonać drzwi i futrynę do węzła stalowe, otwierane pod naciskiem od strony pomieszczenia. Szerokość drzwi w świetle murów 100 cm.
2. W posadzce wykonać, według części graficznej, kratki odwadniające oraz studzienkę schładzającą.
3. Wykonać kanał nawiewny i wywiewny.
4. Wykonać posadzkę betonową ze spadkami 1,0% do kraterk ściekowych i studzienki schładzającej.
5. Ściany i strop należy gładko otynkować oraz pomalować na jasny kolor powłoką malarską chroniącą przed przenikaniem wilgoci.
6. Wykonać studzienkę schładzającą $\phi 600$ mm i kratki ściekowe. Studzienkę zabezpieczyć przed przenikaniem wilgocią.
7. Wykonać zlew z wyprowadzonym zaworem ze złączką do węzła.

Opracował
 mgr inż. Ireneusz Jeleniewski



3. Dobór urządzeń

3.1. Podstawowe dane do projektu

a) zapotrzebowanie ciepła c.o.		$Q_{co} := 114.206 \cdot \text{kW}$
b) zapotrzebowanie ciepła c.t.		$Q_{ct} := 99.5 \cdot \text{kW}$
c) zapotrzebowanie ciepła c.w.u.		$Q_{cwu} := 52.5 \cdot \text{kW}$
d) temperatura wody sieciowej: zima	130/65 °C	lato 70/35 °C
do doboru wymienników przyjęto:		lato 65/35 °C
e) temperatura wody instalacyjnej c.o.		80/60 °C
f) temperatura wody instalacyjnej c.t. (40% gl. propylen.)		80/60 °C
g) temperatura wody instalacyjnej c.w.u.		5/55 °C
h) ciśnienie dyspozycyjne sieciowe	$H_{dysp} := 358 \cdot \text{kPa}$	lato $H_{dysp.l} := 214 \cdot \text{kPa}$

3.2. Dobór wymiennika c.o.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o. $Q_{w.co} := 115 \cdot \text{kW}$

Dobrano płytowy, lutowany wymiennik ciepła firmy "SWEP" typu **B16x50H/1P**.

Przepływy: sieciowy $G_{s.co} := 0.4371 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$ instalacyjny $G_{inst.co} := 1.4033 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$
 $G_{s.co} = 1.574 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ $G_{inst.co} = 5.052 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej $H_{w.co.s} := 1.53 \cdot \text{kPa}$

Straty na wymienniku c.o. po stronie instalacji $H_{w.co.ins} := 13.5 \cdot \text{kPa}$

3.3. Dobór wymiennika c.t.

Obliczeniowa moc wymiennika c.t. $Q_{w.ct} := 100 \cdot \text{kW}$

Dobrano płytowy, lutowany wymiennik ciepła firmy "SWEP" typu **B16x50H/1P**.

Przepływy: sieciowy $G_{s.ct} := 0.38 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$ instalacyjny $G_{inst.ct} := 1.2843 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$
 $G_{s.ct} = 1.368 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ $G_{inst.ct} = 4.623 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej $H_{w.ct.s} := 1.18 \cdot \text{kPa}$

Straty na wymienniku c.o. po stronie instalacji $H_{w.ct.ins} := 13.0 \cdot \text{kPa}$

3.4. Dobór wymiennika c.w.u.

Obliczeniowa moc wymiennika $Q_{w.cw} := 53 \cdot \text{kW}$

Dobrano płytowy, uszczelniony wymiennik ciepła firmy "SWEP" typu **GC-8PIx12**.

Przepływy : sieciowy - lato $G_{s.cw.l} := 0.4276 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$ instalacyjny $G_{inst.cw} := 0.2548 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$
 $G_{s.cw.l} = 1.539 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ $G_{inst.cw} = 0.917 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
- zima $G_{s.cw.z} := 0.2014 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$
 $G_{s.cw.z} = 0.725 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieci - lato	$H_{w.cw.l} := 13.9 \cdot \text{kPa}$
- zima	$H_{w.cw.z} := 3.1 \cdot \text{kPa}$
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie instalacji	$H_{w.cw.ins} := 8.29 \cdot \text{kPa}$

3.5. Obliczenie przepływu sieciowego c.w.u. dla parametrów 70/35 °C

Przepływ sieciowy:

c.w.u. - lato

$$G_{s.cw.l} := 0.3669 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \quad G_{s.cw.l} = 1.321 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

3.6. Dobór głównego licznika ciepła

Przepływ sieciowy - zima $G_{s.z} := G_{s.co} + G_{s.ct} + G_{s.cw.z}$ $G_{s.z} = 3.67 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Przepływ sieciowy - lato $G_{s.cw.l} = 1.32 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Dobrano ultradźwiękowy ciepłomierz firmy "Kamstrup" typu **Multical Ultraflow DN25 Qn=6,0m³/h** wykonanie kołnierzowe, zasilanie bateryjne, montaż na zasilaniu, z modułem RS 232 z dwoma wejściami impulsowymi o impulsowaniu 2,5dm³/imp.

Strata ciśnienia - zima $H_{lc.z} := 6 \cdot \text{kPa}$

Strata ciśnienia - lato $H_{lc.l} := 2 \cdot \text{kPa}$

3.7. Dobór regulatora pogodowego

Dobrano regulator swobodnie programowalny firmy "T.A.C." Xenta 302 z panelem operatora OP V3 dla potrzeb c.o., c.t. i c.w.u. oraz czujniki:

- temperatury zewnętrznej **STO100**
- temperatury wody zasilającej instalację c.o., c.t. i c.w.u. **STP 120-120**
- termostat bezpieczeństwa instalacji c.o. **STW 5343-2 "Samson"**
- termostat bezpieczeństwa instalacji c.w.u. **STB 5345-1 "Samson"**.

3.8. Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

Przepływ sieciowy przez wymiennik c.o. $G_{s.co} = 1.574 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Opory : na wymienniku $H_{w.co.s} = 1.53 \cdot \text{kPa}$

rurarz $H_r = 5 \cdot \text{kPa}$

Suma: $H_{suma} := H_{w.co.s} + H_r$ $H_{suma} = 6.53 \cdot \text{kPa}$

$\Delta p_{100} := 2.3 \cdot H_{suma}$ $\Delta p_{100} = 15.019 \cdot \text{kPa}$

Współczynnik Kv $K_v := \frac{316 \cdot G_{s.co}}{\sqrt{\Delta p_{100}}}$ $K_v = 4.057 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Dobrano zawór firmy "T.A.C." typu **V241 DN15 Kv4,0** z siłownikiem **M700SRSU**.

$K_{vCO} := 4.0 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Strata ciśnienia $\Delta p_{CO} := \left(\frac{316 \cdot G_{s.co}}{K_{vCO}} \right)^2$ $\Delta p_{CO} = 15.453 \cdot \text{kPa}$

3.9. Dobór zaworu regulacyjnego c.t.

Przepływ sieciowy przez wymiennik c.t.

Opory : na wymienniku
 rurarz

Suma: $H_{\text{suma}} := H_{\text{w.ct.s}} + H_r$

$$\Delta p_{100} := 2.3 \cdot H_{\text{suma}}$$

Współczynnik Kv $K_v := \frac{316 \cdot G_{\text{s.ct}}}{\sqrt{\Delta p_{100}}}$

Dobrano zawór firmy "T.A.C." typu **V241 DN15 Kv4,0**
z siłownikiem **M800**.

Strata ciśnienia $\Delta p_{\text{CT}} := \left(\frac{316 \cdot G_{\text{s.ct}}}{K_{\text{vCT}}} \right)^2$

$$G_{\text{s.ct}} = 1.368 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$H_{\text{w.ct.s}} = 1.18 \cdot \text{kPa}$$

$$H_r := 5 \cdot \text{kPa}$$

$$H_{\text{suma}} = 6.18 \cdot \text{kPa}$$

$$\Delta p_{100} = 14.214 \cdot \text{kPa}$$

$$K_v = 3.626 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$K_{\text{vCT}} := 4.0 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$\Delta p_{\text{CT}} = 11.68 \cdot \text{kPa}$$

3.10. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

lato Przepływ sieciowy przez wymiennik c.w.

Opory : na wymienniku
 rurarz

Suma: $\Delta p_{\text{cw}} := H_{\text{w.cw.l}} + H_r$

$$\Delta p_{100} := 2.3 \cdot \Delta p_{\text{cw}} \quad \Delta p_{100} = 43.47 \cdot \text{kPa}$$

Współczynnik Kv $K_{\text{v1}} := \frac{316 \cdot G_{\text{s.cw.l}}}{\sqrt{\Delta p_{100}}}$

zima Przepływ sieciowy przez wymiennik c.w.

Opory : na wymienniku
 rurarz

Suma: $\Delta p_{\text{cw}} := H_{\text{w.cw.z}} + H_r$

$$\Delta p_{100} := 2.3 \cdot \Delta p_{\text{cw}} \quad \Delta p_{100} = 18.63 \cdot \text{kPa}$$

Współczynnik Kv $K_{\text{vz}} := \frac{316 \cdot G_{\text{s.cw.z}}}{\sqrt{\Delta p_{100}}}$

Dobrano zawór firmy "T.A.C." typu **V231 DN15 Kv2,5**
z siłownikiem **M700SRSU**

Opory w lecie $\Delta p_{\text{CW.l}} := \left(\frac{316 \cdot G_{\text{s.cw.l}}}{K_{\text{vCW}}} \right)^2$

Opory w zimie $\Delta p_{\text{CW.z}} := \left(\frac{316 \cdot G_{\text{s.cw.z}}}{K_{\text{vCW}}} \right)^2$

$$G_{\text{s.cw.l}} = 1.321 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$H_{\text{w.cw.l}} = 13.9 \cdot \text{kPa}$$

$$H_r = 5 \cdot \text{kPa}$$

$$\Delta p_{\text{cw}} = 18.9 \cdot \text{kPa}$$

$$K_{\text{v1}} = 2.002 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$G_{\text{s.cw.z}} = 0.725 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$H_{\text{w.cw.z}} = 3.1 \cdot \text{kPa}$$

$$H_r = 5 \cdot \text{kPa}$$

$$\Delta p_{\text{cw}} = 8.1 \cdot \text{kPa}$$

$$K_{\text{vz}} = 1.679 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$K_{\text{vCW}} := 2.5 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$\Delta p_{\text{CW.l}} = 27.874 \cdot \text{kPa}$$

$$\Delta p_{\text{CW.z}} = 8.399 \cdot \text{kPa}$$

3.11. Porównanie zimowych oporów na ciepłej wodzie, c.o. i c.t.

Straty w obiegu c.o.	$\Delta p_{co} := H_{w.co.s} + H_r + \Delta p_{CO}$	$\Delta p_{co} = 21.983 \cdot \text{kPa}$
Straty w obiegu c.t.	$\Delta p_{ct} := H_{w.ct.s} + H_r + \Delta p_{CT}$	$\Delta p_{ct} = 17.86 \cdot \text{kPa}$
Straty w obiegu c.w. zima	$\Delta p_{cw.z} := H_{w.cw.z} + H_r + \Delta p_{CW.z}$	$\Delta p_{cw.z} = 16.499 \cdot \text{kPa}$
Straty w obiegu c.w. lato	$\Delta p_{cw.l} := H_{w.cw.l} + H_r + \Delta p_{CW.l}$	$\Delta p_{cw.l} = 46.774 \cdot \text{kPa}$

3.12. Dobór zaworu różnicy ciśnień

Zima	Przepływ sieciowy - zima	$G_{s.z} = 3.667 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
	Opory : wymiennik	$H_{w.co.s} = 1.53 \cdot \text{kPa}$
	rurarz	$H_r = 5 \cdot \text{kPa}$
	zawór regulacyjny	$\Delta p_{CO} = 15.453 \cdot \text{kPa}$
Suma	$H_{r.c} := H_{w.co.s} + H_r + H_{lc.z} + \Delta p_{CO}$	$H_{r.c} = 27.983 \cdot \text{kPa}$
	$\Delta H_z := H_{dysp} - H_{r.c}$	$\Delta H_z = 330.017 \cdot \text{kPa}$
Współczynnik Kv	$K_v := \frac{316 \cdot G_{s.z}}{\sqrt{\Delta H_z}}$	$K_v = 2.017 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Współczynnik Kvs	$K_{vs} := 1.4 \cdot K_v$	$K_{vs} = 2.824 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Lato	Przepływ sieciowy c.w.u.	$G_{s.cw.l} = 1.321 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
	Opory : wymiennik	$H_{w.cw.l} = 13.9 \cdot \text{kPa}$
	główny licznik ciepła	$H_{lc.l} = 2 \cdot \text{kPa}$
	rurarz	$H_r = 5 \cdot \text{kPa}$
	zawór regulacyjny	$\Delta p_{CW.l} = 27.874 \cdot \text{kPa}$
Suma	$H_{r.c.l} := H_{w.cw.l} + H_{lc.z} + H_r + \Delta p_{CW.l}$	$H_{r.c.l} = 52.774 \cdot \text{kPa}$
	$\Delta H_l := H_{dysp.l} - H_{r.c.l}$	$\Delta H_l = 161.226 \cdot \text{kPa}$
Współczynnik Kv	$K_{v.l} := \frac{316 \cdot G_{s.cw.l}}{\sqrt{\Delta H_l}}$	$K_{v.l} = 1.039 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Współczynnik Kvs	$K_{vs} := 1.4 \cdot K_{v.l}$	$K_{vs} = 1.455 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Dobrano zawór różnicy ciśnień firmy "Samson" typu 45-4 DN15 Kv4,0 zakres nastaw 0,1 ÷ 1,0bar		$K_{v.rc} := 4 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Opór regulatora - zima	$\Delta p_{rc.z} := \left(\frac{G_{s.z}}{K_{v.rc}} \right)^2 \cdot 10$	$\Delta p_{rc.z} = 84.025 \cdot \text{kPa}$
Opór regulatora - lato	$\Delta p_{rc.l} := \left(\frac{G_{s.cw.l}}{K_{v.rc}} \right)^2 \cdot 10$	$\Delta p_{rc.l} = 10.904 \cdot \text{kPa}$

3.13. Dobór filtroomulnika sieciowego

filtroomulnik sieciowy

Przepływ sieciowy - zima

$$G_{s,z} = 3.667 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Przepływ sieciowy - lato

$$G_{s,cw,l} = 1.321 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano filtroomulnik magnetyczny firmy "Infracorr" IOW-32/M DN32 PN16.

Strata ciśnienia - zima

$$H_{f,sz} := 2.0 \cdot \text{kPa}$$

Strata ciśnienia - lato

$$H_{f,sl} := 1.0 \cdot \text{kPa}$$

3.14. Dobór filtrów

Przepływ instalacji c.o.

$$G_{inst,co} = 5.052 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano filtr mufowy "ITAP" DN40.

Strata ciśnienia

$$H_{f,co} := 2.5 \cdot \text{kPa}$$

Przepływ instalacji c.t.

$$G_{inst,ct} = 4.623 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Strata ciśnienia

$$H_{f,ct} := 2.2 \cdot \text{kPa}$$

Przepływ wody zimnej

$$G_{inst,cw} = 0.917 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Strata ciśnienia

$$H_{f,inst} := 1.0 \cdot \text{kPa}$$

Dobrano filtr mufowy "ITAP" DN40.

Przepływ cyrkulacyjny c.w.u.

$$G_p = 0.183 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Strata ciśnienia

$$H_{f,inst} := 0.5 \cdot \text{kPa}$$

3.15. Opór węzła

$$\text{zima} \quad H_w := H_{w,co,s} + \Delta p_{CO} + \Delta p_{rc,z} + H_{lc,z} + H_r + H_{f,sz}$$

$$H_w = 114.008 \cdot \text{kPa}$$

$$\text{lato} \quad H_{w,l} := H_{w,cw,l} + \Delta p_{CW,l} + \Delta p_{rc,l} + H_{lc,l} + H_r + H_{f,sl}$$

$$H_{w,l} = 60.678 \cdot \text{kPa}$$

$$\text{Ciśnienie dyspozycyjne: zima: } H_{cysp} = 358 \cdot \text{kPa} \quad \text{lato}$$

$$H_{dysp,l} = 214 \cdot \text{kPa}$$

3.16. Dobór pompy obiegowej c.o.

Przepływ U_P

$$G_{inst,co} = 5.052 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Straty na wymienniku c.o. po stronie instalacji

$$H_{w,co,ins} = 13.5 \cdot \text{kPa}$$

Ciśnienie dysp. na rozdzielaczach instalacji c.o.

$$H_{inst,co} := 18 \cdot \text{kPa}$$

Straty w węźle (rurarz, filtr)

$$H_{wezla} := 10 \cdot \text{kPa}$$

$$H_p := H_{inst,co} + H_{wezla} + H_{w,co,ins}$$

$$H_p = 41.5 \cdot \text{kPa}$$

Dobrano pompę obiegową firmy "Grundfos" typu Magna 25-100 1x230V.

3.17. Dobór pompy obiegowej c.t.

Przepływ

$$G_{inst,ct} = 4.623 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Straty na wymienniku c.t. po stronie instalacji

$$H_{w,ct,ins} = 13 \cdot \text{kPa}$$

Ciśnienie dysp. na rozdzielaczach instalacji c.t.

$$H_{inst,ct} := 10 \cdot \text{kPa}$$

Straty w węźle (rurarz, filtr)

$$H_{wezla} := 10 \cdot \text{kPa}$$

$$H_p := H_{inst,ct} + H_{wezla} + H_{w,ct,ins}$$

$$H_p = 33 \cdot \text{kPa}$$

Dobrano pompę obiegową firmy "Grundfos" typu Magna 25-100 1x230V.

3.18. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Przepływ	$G_p := 0.2 \cdot G_{\text{inst.cw}}$	$G_p = 0.183 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Straty na wymienniku c.w.u. przy przepływie cyrk.		$H_{\text{w.cw.cyrk}} = 8.29 \cdot \text{kPa}$
Straty na instalacji		$H_{\text{inst.cw}} := 30 \cdot \text{kPa}$
Straty w węźle (rurarz, filtr)		$H_{\text{wezla}} := 10 \cdot \text{kPa}$
	$H_p := H_{\text{inst.cw}} + H_{\text{wezla}} + H_{\text{w.cw.cyrk}}$	$H_p = 48.29 \cdot \text{kPa}$

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy "Grundfos" typu **UPS 25-60N 1x230V**.

3.19. Dobór magnetyzera

Przepływ max. ciepłej wody	$G_{\text{inst.cw}} = 0.917 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Dobrano magnetyzer MI-0 DN40 firmy "Infracorr".	

3.20. Dobór wodomierza wody zimnej

Przepływ max. ciepłej wody	$G_{\text{inst.cw}} = 0.917 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Dobrano wodomierz wody zimnej JS1,5 DN15 Q_n=1,5 m³/h .	

3.21. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.o. (moc wymiennika)

Moc wymiennika	$Q_{\text{w.co}} = 115 \cdot \text{kW}$	
Nadciśnienie przed zaworem	$p_1 := 0.3 \cdot \text{MPa}$	$p_1 := p_1 \cdot 1.1$ $p_1 = 0.33 \cdot \text{MPa}$
Nadciśnienie za zaworem	$p_2 := 0.0 \cdot \text{MPa}$	
Ciepło parowania wody dla 1,76 MPa	$r := 1909.23 \cdot \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	
Wymagana przepustowość zaworu	$M \geq 3600 \cdot \frac{\text{N}}{\text{r}}$ $M := \frac{Q_{\text{w.co}}}{r}$	$M = 216.841 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$
Wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem bezpieczeństwa		$K_1 := 0.533$
Wsp. poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa		$K_2 := 1.0$

Dla zaworu bezpieczeństwa **SYR 1915 DN25**:

Wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów	$\alpha := 0.67$
Średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezp.	$d_o := 20 \cdot \text{mm}$
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezp.	$A := \frac{\pi \cdot d_o^2}{4}$ $A = 314.159 \cdot \text{mm}^2$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m := 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$m = 482.414 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Warunek $m > M$ jest spełniony

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR 1915 DN25** na ciśnienie 0,3MPa.

3.22. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.o. (pęknięcie ścianki wymiennika)

Powierzchnia pękniętej ścianki wymiennika	$A_w := 29 \cdot \text{mm}^2$
Wsp. wypływu przez pękniętą ściankę wymiennika	$\alpha := 1$
Ciśnienie po stronie grzejnej	$P_1 := 1.6 \cdot \text{MPa}$
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	$P_2 := 0.3 \cdot \text{MPa}$
Gęstość wody przy temperaturze T_1	$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Natężenie wypływu wody przez pękniętą ściankę wymiennika	m^3

$$M := 5.03 \cdot A_w \cdot \alpha \cdot \sqrt{(P_1 - P_2)} \cdot \rho_1$$

$$M = 5035.326 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa **SYR 1915 DN25**:

Wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy	$\alpha_c := 0.4$
Średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezp.	$d_o := 20 \cdot \text{mm}$

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A := \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} \quad A = 314.159 \cdot \text{mm}^2$$

Ciśnienie zrzutowe	$p_1 := 0.3 \cdot \text{MPa}$	$p_1 := p_1 \cdot 1.1$	$p_1 = 0.33 \cdot \text{MPa}$
Ciśnienie odpływowe	$p_2 := 0 \cdot \text{MPa}$		
Gęstość wody przy ciśnieniu p_1	$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$		

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m := 5.03 \cdot A \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho_1$$

$$m = 10993.216 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Warunek $m > M$ jest spełniony

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR 1915 DN25** na ciśnienie 0,3MPa.

3.23. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.o. (uzupełnianie zładu rurką DN15)

Średnica zewnętrzna rurki	$D_z := 21.3 \cdot \text{mm}$	
Grubość ścianki	$g := 2.35 \cdot \text{mm}$	
Średnica wewnętrzna rurki	$d_w := D_z - 2 \cdot g$	$d_w = 16.6 \cdot \text{mm}$
Powierzchnia przekroju wewnętrznego rurki	$A_r := \frac{\pi \cdot d_w^2}{4}$	$A_r = 216.424 \cdot \text{mm}^2$
Współczynnik wypływu rurką	$\alpha := 1$	
Ciśnienie po stronie grzejnej	$P_1 := 1.6 \cdot \text{MPa}$	
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	$P_2 := 0.3 \cdot \text{MPa}$	
Gęstość wody przy temperaturze T_1	$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	

Natężenie wypływu wody rurką DN15

$$M_2 := 5.03 \cdot A_r \cdot \alpha \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho_1}$$
$$M_2 = 37578.172 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Przy zastosowaniu kryzy 10mm

Średnica kryzy

$$d_w := 10 \cdot \text{mm}$$

Powierzchnia przekroju wewnętrznego rurki

$$A_r := \frac{\pi \cdot d_w^2}{4}$$

$$A_r = 78.54 \cdot \text{mm}^2$$

Współczynnik wypływu rurką

$$\alpha := 1$$

Ciśnienie po stronie grzejnej

$$P_1 := 1.6 \cdot \text{MPa}$$

Ciśnienie po stronie ogrzewanej

$$P_2 := 0.3 \cdot \text{MPa}$$

Gęstość wody przy temperaturze T_1

$$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Natężenie wypływu wody rurką DN15 z kryzą 10mm

$$M_2 := 5.03 \cdot A_r \cdot \alpha \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho_1}$$
$$M_2 = 13637.02 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25:

Wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy

$$\alpha_c := 0.4$$

Średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezp.

$$d_o := 20 \cdot \text{mm}$$

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezp.

$$A := \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} \quad A = 314.159 \cdot \text{mm}^2$$

Ciśnienie zrzutowe

$$P_1 := 0.3 \cdot \text{MPa}$$

$$P_1 := P_1 \cdot 1.1$$

$$P_1 = 0.33 \cdot \text{MPa}$$

Ciśnienie odpływowe

$$P_2 := 0 \cdot \text{MPa}$$

Gęstość wody przy temperaturze T_1

$$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m := 5.03 \cdot A \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho_1}$$

$$m = 10993.216 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

$$2 \cdot m = 21986.431 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Warunek $2 \cdot m > M_2$ jest spełniony

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 na ciśnienie 3 bar.

3.24. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.o. wg PN - B-02414:1999

$$\begin{aligned}
 p_1 &:= 0.3 \cdot \text{MPa} & \rho &:= 930.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & A &:= 0.29 \cdot 10^{-4} \cdot \text{m}^2 \\
 p_2 &:= 0 \cdot \text{MPa} \\
 p_3 &:= 1.6 \cdot \text{MPa} & \Delta p &:= p_3 - p_1 & \Delta p &= 13 \cdot \text{bar} & \text{stad } b &:= 2
 \end{aligned}$$

$$\text{wymagana przepustowość zaworu } M := 447.3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{\Delta p \cdot \rho} \quad M = 2.853 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\text{dla zaworu SYR 1915 DN25 } \alpha_{\text{crz}} = 0.4 \quad d_z := 20 \cdot \text{mm} \quad \alpha_c := 0.9 \cdot \alpha_{\text{crz}} \quad \alpha_c = 0.36$$

$$\text{średnica króćca odpływowego } d_o := \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} \cdot 0.054 \quad d_o = 20.915 \cdot \text{mm}$$

$$\text{powierzchnia wymagana } F_o := \frac{d_o^2 \cdot \pi}{4} \quad F_o = 3.436 \cdot \text{cm}^2$$

$$\text{powierzchnia zaworu } F_z := \frac{d_z^2 \cdot \pi}{4} \quad F_z = 3.142 \cdot \text{cm}^2 \quad 2 \cdot F_z = 6.283 \cdot \text{cm}^2$$

Dobrano dwa membranowe zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 3bar

Przyjęto dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 3bar

3.25. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.t. (moc wymiennika)

$$\begin{aligned}
 \text{Moc wymiennika} & \quad Q_{\text{w.ct}} = 100 \cdot \text{kW} \\
 \text{Nadciśnienie przed zaworem} & \quad p_1 := 0.3 \cdot \text{MPa} \quad p_1 := p_1 \cdot 1.1 \quad p_1 = 0.33 \cdot \text{MPa} \\
 \text{Nadciśnienie za zaworem} & \quad p_2 := 0.0 \cdot \text{MPa}
 \end{aligned}$$

$$\text{Ciepło parowania wody dla 1,76 MPa } r := 1909.23 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\text{Wymagana przepustowość zaworu } M \geq 3600 \cdot \frac{\text{N}}{\text{r}} \quad M := \frac{Q_{\text{w.ct}}}{r} \quad M = 188.558 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

$$\text{Wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem bezpieczeństwa } K_1 := 0.533$$

$$\text{Wsp. poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa } K_2 := 1.0$$

Dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25:

$$\text{Wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów } \alpha := 0.67$$

$$\text{Średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezp. } d_o := 20 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezp. } A := \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} \quad A = 314.159 \cdot \text{mm}^2$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m := 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$m = 482.414 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Warunek $m > M$ jest spełniony

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 na ciśnienie 0,3MPa.

3.26. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.t. (pęknięcie ścianki wymiennika)

Powierzchnia pękniętej ścianki wymiennika	$A_w := 29 \cdot \text{mm}^2$
Wsp. wypływu przez pękniętą ściankę wymiennika	$\alpha := 1$
Ciśnienie po stronie grzejnej	$P_1 := 1.6 \cdot \text{MPa}$
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	$P_2 := 0.3 \cdot \text{MPa}$
Gęstość wody przy temperaturze T_1	$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Natężenie wypływu wody przez pękniętą ściankę wymiennika

$$M := 5.03 \cdot A_w \cdot \alpha \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho_1}$$

$$M = 5035.326 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa **SYR 1915 DN25**:

Wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy	$\alpha_c := 0.4$
Średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezp.	$d_o := 20 \cdot \text{mm}$

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A := \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} \quad A = 314.159 \cdot \text{mm}^2$$

Ciśnienie zrzutowe	$P_1 := 0.3 \cdot \text{MPa}$	$p_1 := P_1 \cdot 1.1$	$p_1 = 0.33 \cdot \text{MPa}$
Ciśnienie odpływowe	$P_2 := 0 \cdot \text{MPa}$		
Gęstość wody przy ciśnieniu p_1	$\rho_{1.} := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$		

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m := 5.03 \cdot A \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho_1}$$

$$m = 10993.216 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Warunek $m > M$ jest spełniony

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR 1915 DN25** na ciśnienie 0,3MPa.

3.27. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.t. (uzupełnianie zładu rurką DN15)

Średnica zewnętrzna rurki	$D_z := 21.3 \cdot \text{mm}$	
Grubość ścianki	$g := 2.35 \cdot \text{mm}$	
Średnica wewnętrzna rurki	$d_w := D_z - 2 \cdot g$	$d_w = 16.6 \cdot \text{mm}$
Powierzchnia przekroju wewnętrznego rurki	$A_r := \frac{\pi \cdot d_w^2}{4}$	$A_r = 216.424 \cdot \text{mm}^2$
Współczynnik wypływu rurką	$\alpha := 1$	
Ciśnienie po stronie grzejnej	$P_1 := 1.6 \cdot \text{MPa}$	
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	$P_2 := 0.3 \cdot \text{MPa}$	
Gęstość wody przy temperaturze T_1	$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	

Natężenie wypływu wody rurką DN15

$$M_2 := 5.03 \cdot A_r \cdot \alpha \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho_1}$$
$$M_2 = 37578.172 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Przy zastosowaniu kryzy 10mm

Średnica kryzy	$d_w := 10 \cdot \text{mm}$	
Powierzchnia przekroju wewnętrznego rurki	$A_r := \frac{\pi \cdot d_w^2}{4}$	$A_r = 78.54 \cdot \text{mm}^2$
Współczynnik wypływu rurką	$\alpha := 1$	
Ciśnienie po stronie grzejnej	$P_1 := 1.6 \cdot \text{MPa}$	
Ciśnienie po stronie ogrzewanej	$P_2 := 0.3 \cdot \text{MPa}$	
Gęstość wody przy temperaturze T_1	$\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	

Natężenie wypływu wody rurką DN15 z kryzą 10mm

$$M_2 := 5.03 \cdot A_r \cdot \alpha \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho_1}$$
$$M_2 = 13637.02 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25:

Wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy $\alpha_c := 0.4$

Średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezp. $d_o := 20 \cdot \text{mm}$

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezp.

$$A := \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} \quad A = 314.159 \cdot \text{mm}^2$$

Ciśnienie zrzutowe $p_1 := 0.3 \cdot \text{MPa}$ $p_1 := p_1 \cdot 1.1$ $p_1 = 0.33 \cdot \text{MPa}$

Ciśnienie odpływowe $p_2 := 0 \cdot \text{MPa}$

Gęstość wody przy temperaturze T_1 $\rho_1 := 916.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 := 5.03 \cdot A \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}$$

$$m_1 = 10993.216 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad 2 \cdot m_1 = 21986.431 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Warunek $2 \cdot m_1 > M_2$ jest spełniony

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 na ciśnienie 3 bar.

3.28. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.t. wg PN - B-02414:1999

$$\begin{aligned}
 p_1 &:= 0.3 \cdot \text{MPa} & \rho &:= 930.2 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & A &:= 0.29 \cdot 10^{-4} \cdot \text{m}^2 \\
 p_2 &:= 0 \cdot \text{MPa} \\
 p_3 &:= 1.6 \cdot \text{MPa} & \Delta p &:= p_3 - p_1 & \Delta p &= 13 \cdot \text{bar} & \text{stad } b &:= 2
 \end{aligned}$$

$$\text{wymagana przepustowość zaworu } M := 447.3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{\Delta p \cdot \rho} \quad M = 2.853 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\text{dla zaworu SYR 1915 DN25 } \alpha_{\text{crz}} := 0.4 \quad d_z := 20 \cdot \text{mm} \quad \alpha_c := 0.9 \cdot \alpha_{\text{crz}} \quad \alpha_c = 0.36$$

$$\text{średnica króćca odpływowego } d_o := \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} \cdot 0.054 \quad d_o = 20.915 \cdot \text{mm}$$

$$\text{powierzchnia wymagana } F_o := \frac{d_o^2 \cdot \pi}{4} \quad F_o = 3.436 \cdot \text{cm}^2$$

$$\text{powierzchnia zaworu } F_z := \frac{d_z^2 \cdot \pi}{4} \quad F_z = 3.142 \cdot \text{cm}^2 \quad 2 \cdot F_z = 6.283 \cdot \text{cm}^2$$

Dobrano dwa membranowe zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 3bar

Przyjęto dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 3bar

3.29. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.w.u. wg UDT-UC-90/WO

$$\begin{aligned}
 \text{Moc wymiennika} & \quad Q_{\text{w.cw}} = 53 \cdot \text{kW} \\
 \text{Nadciśnienie przed zaworem} & \quad P_2 := 0.6 \cdot \text{MPa} \quad P_2 := P_2 \cdot 1.1 \quad P_2 = 0.66 \cdot \text{MPa} \\
 \text{Nadciśnienie za zaworem} & \quad P_1 := 0 \cdot \text{MPa} \\
 \text{Dla zaworu SYR 2115 DN25} & \quad d_z := 20 \cdot \text{mm} \quad A_z := \frac{\pi \cdot d_z^2}{4} \quad A_z = 314.159 \cdot \text{mm}^2 \\
 & \quad \alpha := 0.3 \quad \alpha_R := 0.9 \cdot \alpha \quad \alpha_R = 0.27
 \end{aligned}$$

$$\text{Współczynniki } K_1 \text{ i } K_2 \text{ dla } P_2 = 0.66 \cdot \text{MPa} \quad \text{i } x := 1 \quad K_1 := 0.53$$

$$\text{dla } \beta := \frac{P_1 + 0.1 \cdot \text{MPa}}{P_2 + 0.1 \cdot \text{MPa}} \quad \beta = 0.132 \quad \text{i } \kappa := 1.31 \quad K_2 := 1$$

$$\text{Przepustowość zaworu } M := 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha_R \cdot A_z \cdot (P_2 + 0.1) \quad M = 341.7 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

$$\text{Ciepło parowania wody dla } p_2 \quad r := 2068 \cdot \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\text{Wymagana przepustowość zaworu } M_1 \geq 3600 \cdot \frac{\text{N}}{\text{r}} \quad M_1 := \frac{Q_{\text{w.cw}}}{r} \quad M_1 = 92.3 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Warunek $M > M_1$ jest spełniony

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN25 na ciśnienie 0,6MPa

3.30. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.w.u. wg PN - 76/B-02440

$$\begin{aligned}
 p_1 &:= 0.6 \cdot \text{MPa} & \gamma_w &:= 999.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & \alpha_{c1} &:= 1 & F &:= 1 \cdot 10^{-4} \cdot \text{m}^2 \\
 p_2 &:= 0 \cdot \text{MPa} \\
 p_3 &:= 1.6 \cdot \text{MPa} & \Delta p &:= p_3 - p_1 & \Delta p &= 1 \cdot \text{MPa} & \text{stad} & b := 2
 \end{aligned}$$

wymagana przepustowość zaworu $G := 1.59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_w}$ $G = 36194.514 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

dla zaworu **SYR 2115 DN32** $\alpha_c := 0.25$ $d_z := 27 \cdot \text{mm}$

średnica króćca odpływowego $d_o := \frac{4 \cdot G}{\sqrt{\pi \cdot 1.59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1.1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma_w}}}$ $d_o = 35.409 \cdot \text{mm}$

powierzchnia wymagana $F_o := \frac{d_o^2 \cdot \pi}{4}$ $F_o = 9.847 \cdot \text{cm}^2$

powierzchnia zaworu $F_z := \frac{d_z^2 \cdot \pi}{4}$ $F_z = 5.726 \cdot \text{cm}^2$ $2 \cdot F_z = 11.451 \cdot \text{cm}^2$

Dobrano dwa membranowe zawory bezpieczeństwa **SYR 2115 DN32 6bar**.

Przyjęto zawór SYR 2115 DN25 6bar wg UDT-UC-90/WO.

3.31. Dobór naczynia wzbiórczego c.o. wg PN-B-02414:1999

Moc $N_{co} = 115 \cdot \text{kW}$

Pojemność zładu instalacji c.o. (wyliczona na podst. programu do doboru naczyń wzbiórczych "Reflex") $V_a := 1.155 \cdot \text{m}^3$

ΔV - przyrost objętości wody inst. wg. tab.1 *PN-B-02414:1999* $\Delta V := 0.0287 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{kg}}$

ρ - gęstość wody instalacyjnej w $t_p=10^\circ\text{C}$ $\rho := 999.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

V_u - pojemność użytkowa naczynia $V_u := V_a \cdot \rho \cdot \Delta V$
 $V_u = 33.135 \cdot \text{dm}^3$

p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu $p_{\max} := 3 \text{ bar}$

p_{st} - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego $p_{st} := 1.3 \text{ bar}$

p - ciśnienie wstępne w naczyniu $p := p_{st} + 0.2$

$p = 1.5 \text{ bar}$

V_n - minimalna pojemność naczynia wzbiórczego $V_n := V_u \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$
 $V_n = 88.361 \cdot \text{dm}^3$

Przyjęto ciśnieniowe naczynie wzbiórcze firmy **"Reflex"** typu **NG100** na ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa **3 bar**.

3.32. Dobór naczynia wzbiorczego c.t. wg PN-B-02414:1999

Moc $N_{ct} = 100 \cdot \text{kW}$

Pojemność zładu instalacji c.o. (wyliczona na podst. programu do doboru naczyń wzbiorczych "Reflex")

$$V_a := 0.2 \cdot \text{m}^3$$

ΔV - przyrost objętości wody inst. wg. tab.1 PN-B-02414:1999 $\Delta V := 0.0287 \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{kg}}$

ρ - gęstość wody instalacyjnej w $t_p=10^\circ\text{C}$ $\rho := 999.6 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

V_u - pojemność użytkowa naczynia $V_u := V_a \cdot \rho \cdot \Delta V$
 $V_u = 5.738 \cdot \text{dm}^3$

p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu $p_{\max} := 3 \text{ bar}$

p_{st} - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego $p_{st} := 1.4 \text{ bar}$

p - ciśnienie wstępne w naczyniu $p := p_{st} + 0.2$
 $p = 1.6 \text{ bar}$

V_n - minimalna pojemność naczynia wzbiorczego $V_n := V_u \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$
 $V_n = 16.393 \cdot \text{dm}^3$

Przyjęto ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy "Reflex" typu S25 na ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa 3 bar.

WYKAZ URZĄDZEŃ – Przedszkole; Lublin, ul..Wolska

LP	Urządzenia w kompakcie	Typ	Producent	Ilość
1.	Wymiennik c.o. 115 kW + obudowa	B16Hx50/1P	SWEP	1
2.	Wymiennik c.t. 100 kW + obudowa	B16Hx50/1P	SWEP	1
3.	Wymiennik c.w.u. 52,5 kW + obudowa	GC-8PIx12	SWEP	1
4.	Pompa obiegowa c.o.	Magna 25-100 1x230V	Grundfos	1
5.	Pompa obiegowa c.t.	Magna 25-100 1x230V	Grundfos	1
6.	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	UPS 25-60N 1x230V	Grundfos	1
7.	Pompa stabilizująco-uzupełniająca	CH2-20 Viton 1x230V	Grundfos	1
8.	Regulator swobodnie programowalny z panelem operatora	TAC Xenta 302 + Xenta OP V3	T.A.C.	1
	Podstawa montażowa	TAC Xenta 280/300	T.A.C.	1
	Transformator	220V/24V		1
9.	Czujnik temp. zewnętrznej	STO 100	T.A.C.	1
10.	Czujnik temp. zanurzeniowy	STP 120-120	T.A.C.	3
11.	Termostat bezpieczeństwa c.o.	STW 5343-2	Samson	1
12.	Termostat bezpieczeństwa c.w.u.	STB 5345-1	Samson	1
13.	Zawór regulacyjny c.o.	V241 DN15 Kv4,0	T.A.C.	1
14.	Silownik	M700SRSU	T.A.C.	1
15.	Zawór regulacyjny c.t.	V241 DN15 Kv4,0	T.A.C.	1
16.	Silownik	M800	T.A.C.	1
17.	Zawór regulacyjny c.w.u.	V231 DN15 Kv2,5	T.A.C.	1
18.	Silownik	M700SRSU	T.A.C.	1
19.	Regulator różnicy ciśnień	45-4 DN15 Kv4,0 0,1÷1,0 bar, powrót	Samson	1
20.	Zawór napełniający z manometrem	553	Caleffi	1
21.	Zawór bezpieczeństwa c.o.	1915 DN25 3bar	SYR	2
22.	Zawór bezpieczeństwa c.t.	1915 DN25 3bar	SYR	2
23.	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115 DN25 6bar	SYR	1
24.	Układ zabezpieczający	KPI 35 0,2÷8 bar	Danfoss	2
25.	Główny licznik ciepła	Multical 601 Ultraflow DN25 Qn6 zasilanie bateryjne, na zasilanie, wykonanie kolnierzowe, z modulem RS232 z 2 wejśc. Imp.	Kamstrup	1
	Legalizacja licznika			1
26.	Wodomierz wody ciepłej	JS90-1,5NK DN15 Qn1,5m³/h	Powogaz	1
27.	Wodomierz wody zimnej	JS1,5 DN15 Qn1,5m³/h	Powogaz	1
28.	Naczynie wyrównawcze do c.w.u.	ACS 5dm³	CIMM	1
29.	Magnetyzer	MI-0 DN40	Infracorr	1
30.	Magnetoodmulacz sieciowy	IOW-32/M DN32 PN16	Infracorr	1
31.	Filtr instalacji c.o.	DN40	ITAP	1
32.	Filtr instalacji c.t.	DN40	ITAP	1
33.	Filtr wody zimnej	DN40	ITAP	1
34.	Filtr cyrkulacji c.w.u.	DN32	ITAP	1
35.	Filtr spinki	DN15	ITAP	1
36.	Zawór kulowy do wspawania	DN32	DZT	2
37.	Zawór kulowy do wspawania	DN20	DZT	6
38.	Zawór kulowy mufowy PN 50	DN15	ITAP	6
39.	Zawór kulowy mufowy PN 50	DN10	ITAP	1
40.	Zawór kulowy mufowy	DN40	ITAP	6
41.	Zawór kulowy mufowy	DN32	ITAP	2
42.	Zawór kulowy mufowy	DN25	ITAP	5
43.	Zawór kulowy mufowy	DN15	ITAP	8
44.	Zawór kulowy mufowy MINI	DN10	ITAP	16
	Łącznik przewodu impulsowego			30
45.	Zawór zwrotny mufowy	DN40	ITAP	1
46.	Zawór zwrotny mufowy	DN32	ITAP	1
47.	Zawór zwrotny mufowy	DN15	ITAP	1
48.	Manometr	do 1,6 MPa	KFM	1
49.	Manometr	do 0,6 MPa	KFM	2
50.	Termomanometr	do 120°C i 0,6 MPa	KFM	3
51.	Termometr prosty	do 150°C	KFM	5
52.	Termometr tarczowy	do 120°C	KFM	4
LP	Urządzenia poza kompaktem	Typ	Producent	Ilość
53.	Naczynie wzbiorcze do c.o.	NG100 6 bar	Reflex	1
54.	Naczynie wzbiorcze do c.t.	S25 3 bar	Reflex	1
55.	Złącze samoodcinające	SU1"	Reflex	1
56.	Złącze samoodcinające	SU3/4"	Reflex	1
57.	Zbiornik uzupełniający glikolu	V=600l	Zuraski	1
58.	Elektroniczny sygnalizator poziomu z sondą zwieszakową	ELCLUWO 111 + SW-01/6	Elektromontex	1
59.	Manometr	do 1,0 MPa	KFM	2
60.	Kurek manometryczny	DN15		2



Specyfikacja wymiennika

Klient: ASPOL

Data: 2009-12-22

Adres mailowy:

Numer obliczeń: 09W1298_01

Run number: 35920

Numer zapytania ofert.: cwu 52,5 kW

Pozycja (rewizja): 01

Obliczenie wykonał: Anna Kraft

Dobry wymiennik: GCP-008-M-5-PI-12

Ilość wymienników: 1

Funkcja wymiennika: Sprawdzenie wymiennika cwu dla zimny

Nazwa medium	Strona gorąca		Strona zimna			
	Wlot	Wylot	Wlot	Wylot		
PARAMETRY PRACY						
Przepływ całkowity	m ³ /h	0,72	0,72	0,91	0,91	m ³ /h
Temperatura robocza	°C	130,00	65,00	5,00	55,00	°C
Strata ciś.(dopuszcz/obliczona)	kPa	15,00 / 3,10		15,00 / 8,20		kPa
Ciśnienie robocze	MPa(g)	1,60	1,60	1,60	1,59	MPa(g)
Moc cieplna	kW				53	
Współ. wymiany ciepła (czysty)	W/(m ² ·°C)				3 498	
Współ. wymiany ciepła (serwis)	W/(m ² ·°C)				1 041	
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²				0,75	
Śred. log. różnica temperatur	°C				67,22	
Wsp. oporu cieplnego osadu	(m ² ·°C)/kW				0,6192	
Przewymiarowanie	%				236	

WŁAŚCIWOŚCI MEDIÓW		Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
Gęstość	kg/m ³	934,80	980,45	999,91	985,58	
Ciepło właściwe	kJ/(kg·°C)	4,27	4,19	4,20	4,18	
Przewodnictwo cieplne	W/(m·°C)	0,68	0,66	0,57	0,65	
Lepkość dynamiczna	cP	0,21	0,43	1,52	0,51	

PODŁĄCZENIA

Pozycja	S4	S3	S2	S1
Typ	THREADED	THREADED	THREADED	THREADED
Wielkość	R 1 1/4"	R 1 1/4"	R 1 1/4"	R 1 1/4"
Materiał	1.4401		1.4401	

KONSTRUKCJA WYMIENNIKA

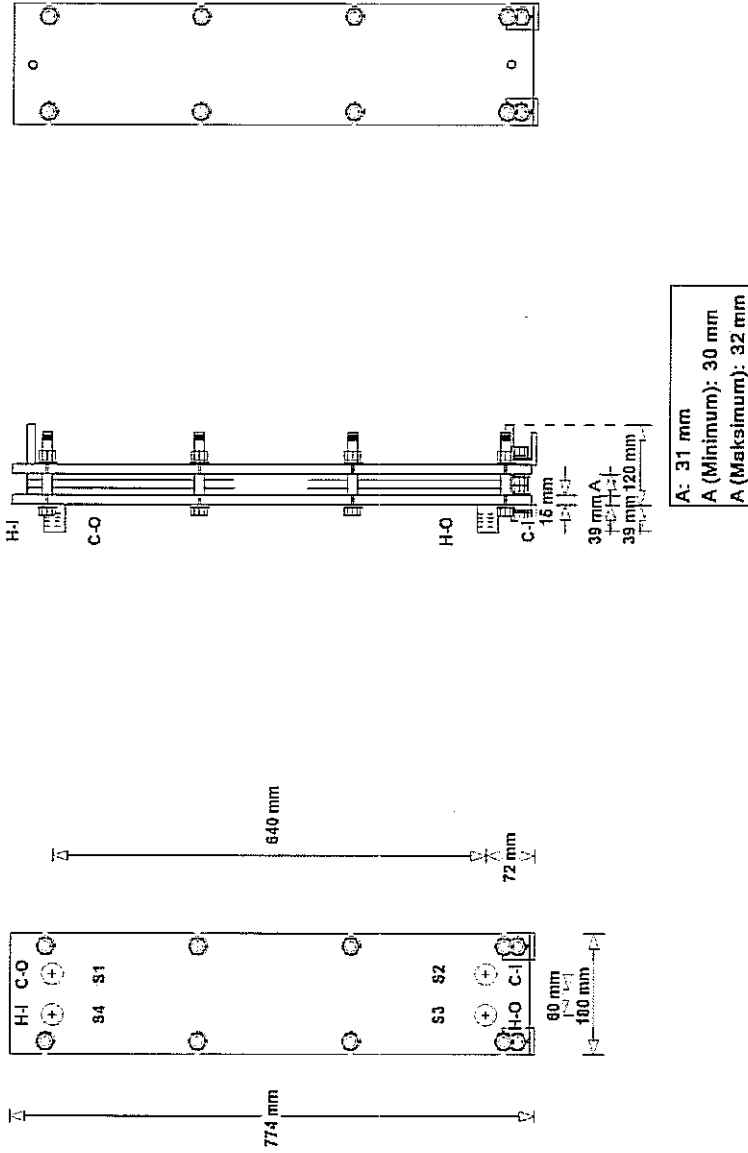
Układ przejść		1		1
Układ kanałów		2H+4M		2H+3M
Wymiar A / Wymiar C	mm	31,2 / 120		
Płyty (materiał / grubość)		1.4401 / 0,5 mm		
Materiał uszczelki		EPDM (P)(Clip-On)		EPDM (P)(Clip-On)
Ilość płyt		12		
Materiał ramy / Powł. malarska / kolor		P265GH Carbon Steel / S1 - 2 comp. Oxirane Ester / RAL 5012 (Royal Blue)		
Śruba ściągająca / Nakrętka / Powłoka		8,8 / 8 / Zinc		
Ciśnienie (max robocze/próby)	MPa(g)	1,60 / 2,29		1,60 / 2,29
Temperatura pracy (min/max)	°C	-10,00 / 140,00		-10,00 / 140,00
Pojemność przestrzeni	L	0,78		0,65
Masa pustej / napelniony	kg	40 / 41		
Przepisy wykonawcze wymiennika		PED		

Uwagi:

Gwarancja osiągnięć wymiennika jest uzależniona od zgodności przyjętych do obliczeń danych (przedstawionych powyżej) i rzeczywistych własności oraz parametrów początkowych mediów w miejscu jego zainstalowania.

Tranter International AB Przechodźca w Polsce Pruszków, 05-800

Run number
035920



WLOT STRGORACEJ(H-I)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

WYLOT STRGORACEJ(H-O)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

WLOT STR. ZIMNEJ(C-I)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

WYLOT STRONY ZIMNEJ(C-O)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

Wymiary są orientacyjne i nie mogą być użyte do celów projektowych
Niniejszy dokument stanowi własność intelektualną firmy Tranter International AB i nie może być powielany i kolportowany bez zgody wystawcy dokumentu.



Specyfikacja wymiennika

Klient: ASPOL

Data: 2009-12-22

Adres mailowy:

Numer obliczeń: 09W1298_01

Numer zapytania ofert.: cwu 52,5 kW

Run number: 35917

Dobraný wymiennik: GCP-008-M-5-PI-12

Pozycja (rewizja): 01

Obliczenie wykonał: Anna Kraft

Ilość wymienników: 1

Funkcja wymiennika: Obliczenie wymiennika cwu 52,5 kW

		Strona gorąca		Strona zimna		
Nazwa medium		Woda		Woda		
PARAMETRY PRACY		Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
Przepływ całkowity	m ³ /h	1,52	1,52	0,91	0,91	m ³ /h
Temperatura robocza	°C	65,00	35,00	5,00	55,00	°C
Strata ciś.(dopuszcz/obliczona)	kPa	15,00 / 13,90		15,00 / 8,29		kPa
Ciśnienie robocze	MPa(g)	1,60	1,59	1,60	1,59	MPa(g)
Moc cieplna	kW		53			
Współ. wymiany ciepła (czysty)	W/(m ² ·°C)		3 996			
Współ. wymiany ciepła (serwis)	W/(m ² ·°C)		3 845			
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²		0,75			
Śred. log. różnica temperatur	°C		18,20			
Przewymiarowanie	%		6			
WŁAŚCIWOŚCI MEDIÓW		Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
Gęstość	kg/m ³	980,45	994,00	999,91	985,58	
Ciepło właściwe	kJ/(kg·°C)	4,19	4,18	4,20	4,18	
Przewodnictwo cieplne	W/(m·°C)	0,66	0,62	0,57	0,65	
Lepkość dynamiczna	cP	0,43	0,72	1,52	0,51	

PODŁĄCZENIA

	S4	S3	S2	S1
Pozycja	S4	S3	S2	S1
Typ	THREADED	THREADED	THREADED	THREADED
Wielkość	R 1 1/4"	R 1 1/4"	R 1 1/4"	R 1 1/4"
Materiał	1.4401		1.4401	

KONSTRUKCJA WYMIENNIKA

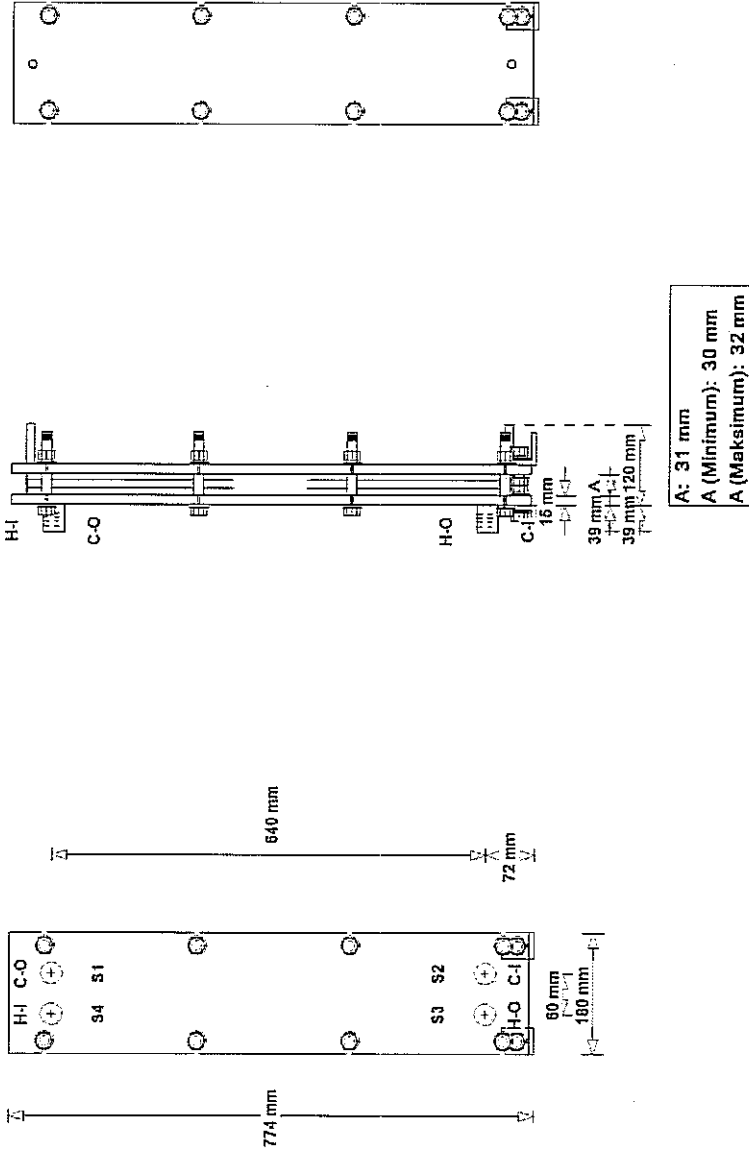
Układ przejść		1		1
Układ kanałów		2H+4M		2H+3M
Wymiar A / Wymiar C	mm	31,2 / 120		
Płyty (materiał / grubość)		1.4401 / 0,5 mm		
Materiał uszczeltek		EPDM (P)(Clip-On)		EPDM (P)(Clip-On)
Ilość płyt		12		
Materiał ramy / Powł. malarska / kolor		P265GH Carbon Steel / S1 - 2 comp. Oxirane Ester / RAL 5012 (Royal Blue)		
Śruba ściągająca / Nakrętka / Powłoka		8.8 / 8 / Zinc		
Ciśnienie (max robocze/próby)	MPa(g)	1,60 / 2,29		1,60 / 2,29
Temperatura pracy (min/max)	°C	-10,00 / 140,00		-10,00 / 140,00
Pojemność przestrzeni	L	0,78		0,65
Masa pustej / napełniony	kg	40 / 41		
Przepisy wykonawcze wymiennika		PED		

Uwagi:

Gwarancja osiągnięć wymiennika jest uzależniona od zgodności przyjętych do obliczeń danych (przedstawionych powyżej) i rzeczywistych własności oraz parametrów początkowych mediów w miejscu jego zainstalowania.

Tranter International AB Przedstawicielstwo w Polsce Pruszków, 05-800

Run number
035917



WYLOT STR GORĄCEJ (H-I)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

WYLOT STR GORĄCEJ (H-O)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

WYLOT STR ZIMNEJ (C-I)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

WYLOT STRONY ZIMNEJ (C-O)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/4"
Materiał: 1.4401

Wymiary są orientacyjne i nie mogą być użyte do celów projektowych
Niniejszy dokument stanowi własność intelektualną firmy Tranter International AB i nie może być powielany i kolportowany bez zgody wystawcy dokumentu.

SWEP SSP CBE

HEAT EXCHANGER: B16x50H/1P

SINGLE PHASE - Design

Customer:
Reference:

Date: 2009-12-22
Our Ref.:

DUTY REQUIREMENTS

		SIDE 1	SIDE 2
Inlet temperature	°C	: 130,00	60,00
Outlet temperature	°C	: 65,00	80,00
Flow rate	kg/s	: 0,3650	1,292
Max. pressure drop	kPa	: 15,0	15,0
Number of heat transfer units	NTU	: 3,33	1,02

PHYSICAL PROPERTIES

Fluid Side 1	Water		
Fluid Side 2	Propylene Glycol - Water (40,0 %)		
Reference temperature	°C	: 97,50	70,00
Dynamic viscosity	cP	: 0,289	1,06
Dynamic viscosity - wall	cP	: 0,341	0,856
Density	kg/m ³	: 960,2	1006
Heat capacity	kJ/kg, °C	: 4,215	3,870
Thermal conductivity	W/m, °C	: 0,6782	0,4276

PLATE HEAT EXCHANGER

Heat load	kW	:	100,0
Total heat transfer area	m ²	:	1,92
Heat flux	kW/m ²	:	52,1
Mean temperature difference	K	:	19,54
H.T.C. (predicted/required)	W/m ² , °C	:	3380 / 2670
Pressure drop - total	kPa	:	1,18
- in ports	kPa	:	0,0901
Port Diameter	mm	:	33,0
Number of channels		:	24
Number of plates		:	50
Oversurfacing	%	:	27
Fouling factor	m ² , °C/kW	:	0,078

SWEP SSP CBE

HEAT EXCHANGER: B16x50H/1P

SINGLE PHASE - Design

Customer:
Reference:

Date: 2009-12-22
Our Ref.:

DUTY REQUIREMENTS

		SIDE 1	SIDE 2
Inlet temperature	°C	: 130,00	60,00
Outlet temperature	°C	: 65,00	80,00
Flow rate	kg/s	: 0,4197	1,372
Max. pressure drop	kPa	: 15,0	15,0
Number of heat transfer units	NTU	: 3,33	1,02

PHYSICAL PROPERTIES

Fluid Side 1	Water		
Fluid Side 2	Water		
Reference temperature	°C	: 97,50	70,00
Dynamic viscosity	cP	: 0,289	0,404
Dynamic viscosity - wall	cP	: 0,353	0,362
Density	kg/m ³	: 960,2	977,7
Heat capacity	kJ/kg, °C	: 4,215	4,192
Thermal conductivity	W/m, °C	: 0,6782	0,6631

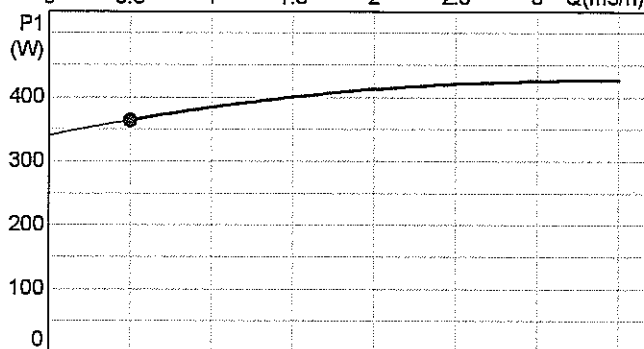
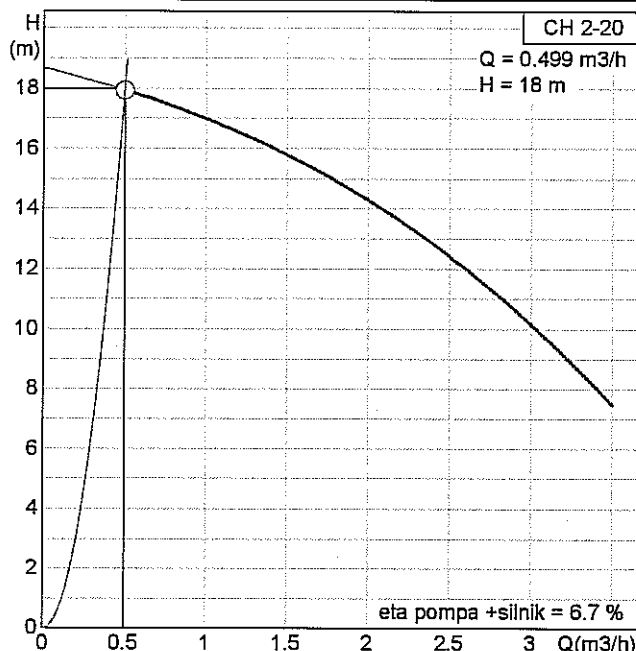
PLATE HEAT EXCHANGER

Heat load	kW	:	115,0
Total heat transfer area	m ²	:	1,92
Heat flux	kW/m ²	:	59,9
Mean temperature difference	K	:	19,54
H.T.C. (predicted/required)	W/m ² , °C	:	4460 / 3060
Pressure drop - total	kPa	:	1,53
- in ports	kPa	:	0,119
Port Diameter	mm	:	33,0
Number of channels		:	24
Number of plates		:	50
Oversurfacing	%	:	46
Fouling factor	m ² , °C/kW	:	0,100

Projekt: Węzeł cieplny
Numer referencyjny: Pompa stabilizująco-uzupełniająca

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu::	CH 2-20 A-W-A CVBV
Nr wyrobu::	43552102
Numer EAN::	5700394128544
Techniczne:	
Wydajność nominalna:	2.5 m ³ /h
Nominalna wysokość podnoszenia:	12.5 m
H max:	18 m
Uszczelnienie wału:	CVBV
Tolerancje charakterystyki:	ISO 9906 Annex A
Wykonanie pompy:	A
Model:	I
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-JL1030 DIN W.-Nr. 30 B ASTM
Wirnik:	Stal nierdzewna 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI
Kod materiału:	A
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 55 °C
Maks. ciśnienie przy temp:	6 / 90 bar / °C 10 / 40 bar / °C
Kod przyłączy rurociągu:	W
Króciec ssawny:	Rp 1
Króciec tłoczny:	Rp 1
Ciecz:	
Zakres temperatury cieczy:	0 .. 90 °C
Dane elektryczne:	
Typ silnika:	MG71
Moc wejściowa P1:	420 W
P2:	205 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 220-240 V
Prąd znamionowy:	2.2 A
Wielkość kondensatora - praca:	10 µF/400 V
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP54
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne:	wewnętrzne
Inne:	
Masa netto:	9.6 kg
Masa:	11.4 kg
Objętość wysyłkowa:	0.019 m ³



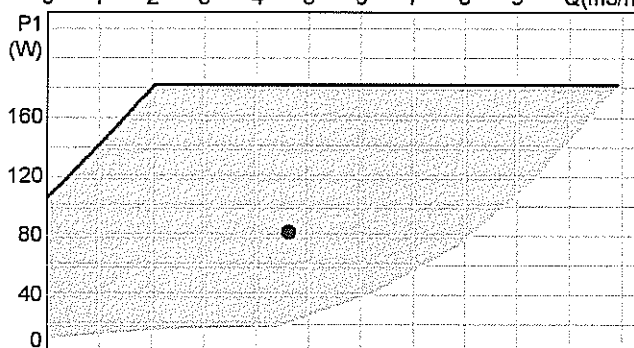
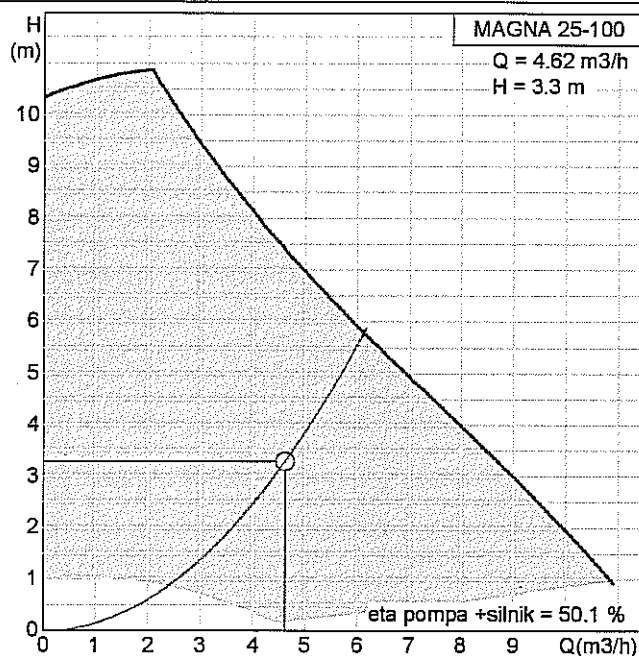
GRUNDFOS®

Nazwa firmy: P.U.P.H. "ASPOL"
Autor: mgr inż. Andrzej Łyszcz
Telefon: (0-81) 441-80-25
Fax: (0-81) 441-80-25
Dane: 2009-12-22

Projekt: Węzeł ciepły
Numer referencyjny: Pompa obiegowa c.t.

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu:	MAGNA 25-100
Nr wyrobu:	96281015
Numer EAN:	5700830267738
Techniczne:	
H max:	100 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-JL1040 DIN W.-Nr. 35 B - 40 B AISI 35 B - 40 B ASTM
Wimik:	Kompozyt, PES 1.4301 DIN W.-Nr 304 AISI 304 ASTM
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Zakres temperatury cieczy:	15 .. 95 °C
Dane elektryczne:	
Max. moc wejściowa P1:	10 .. 185 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230-240 V
Prąd nominalny:	0.09 A
I MAX:	1.25 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	4.22 kg
Masa:	5.4 kg
Klasa energetyczna:	A



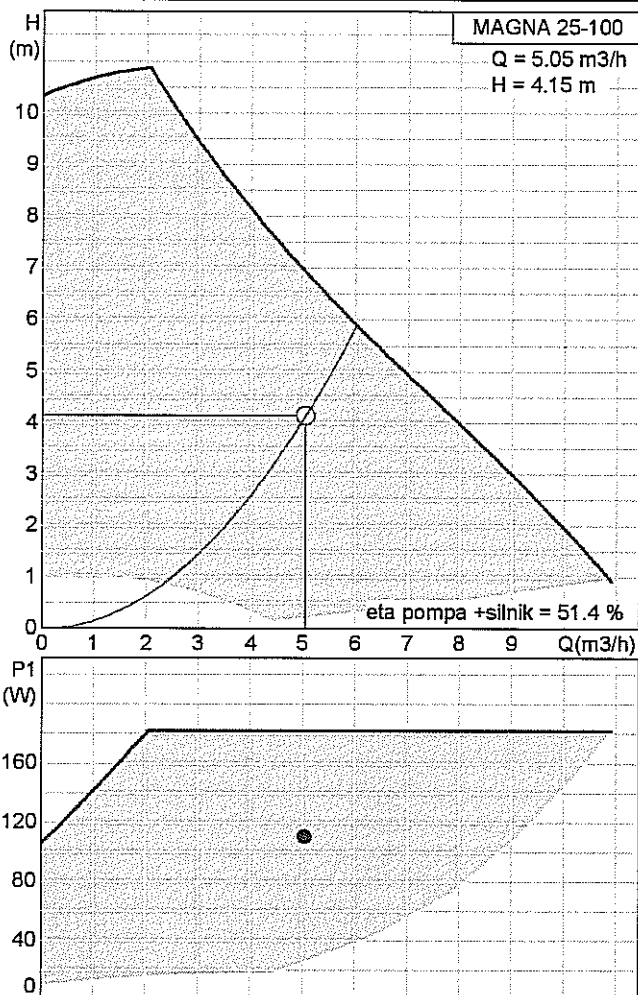
GRUNDFOS®

Nazwa firmy: P.U.P.H. "ASPOL"
Autor: mgr inż. Andrzej Łyszcz
Telefon: (0-81) 441-80-25
Fax: (0-81) 441-80-25
Dane: 2009-12-22

Projekt: Węzeł cieplny
Numer referencyjny: Pompa obiegowa c.o.

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu:	MAGNA 25-100
Nr wyrobu:	96281015
Numer EAN:	5700830267738
Techniczne:	
H max:	100 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-JL1040 DIN W.-Nr. 35 B - 40 B AISI 35 B - 40 B ASTM
Wirnik:	Kompozyt, PES 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI 304 ASTM
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Zakres temperatury cieczy:	15 .. 95 °C
Dane elektryczne:	
Max. moc wejściowa P1:	10 .. 185 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230-240 V
Prąd nominalny:	0.09 A
I MAX:	1.25 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	4.22 kg
Masa:	5.4 kg
Klasa energetyczna:	A



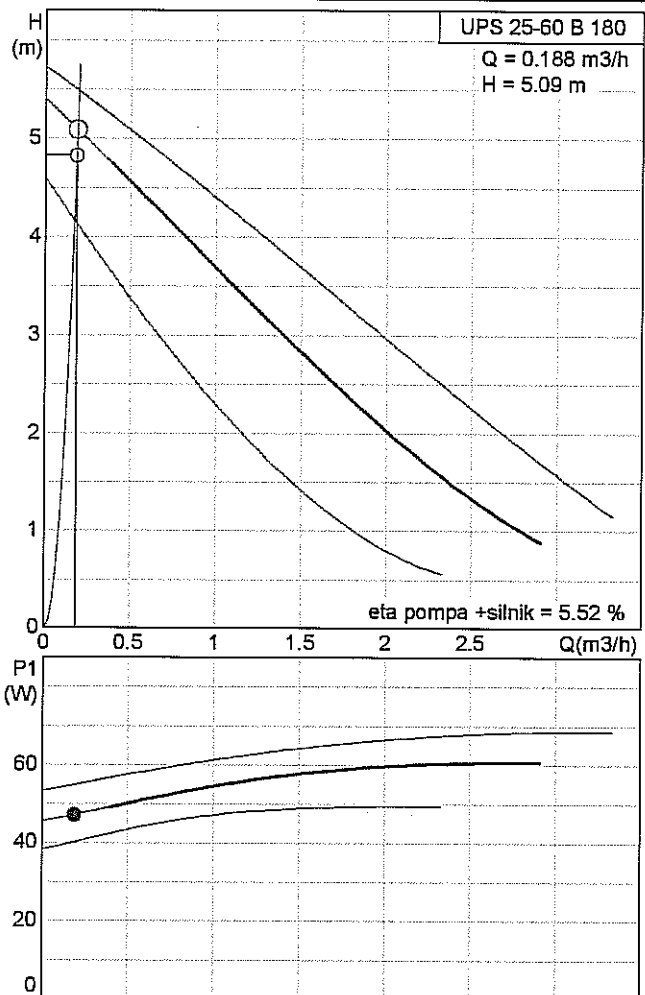
GRUNDFOS®

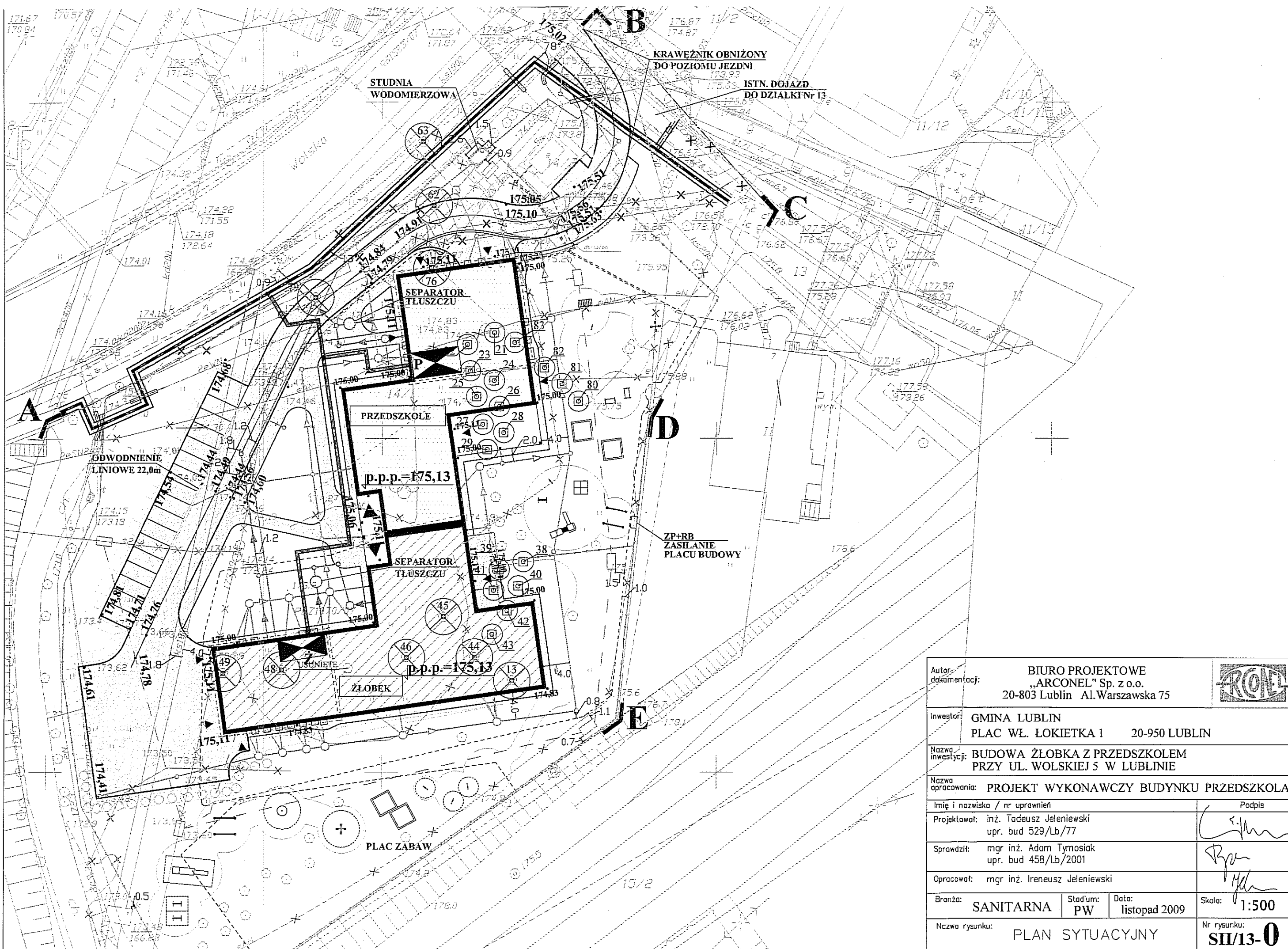
Nazwa firmy: P.U.P.H. "ASPOL"
Autor: mgr inż. Andrzej Łyszcz
Telefon: (0-81) 441-80-25
Fax: (0-81) 441-80-25
Dane: 2009-12-22


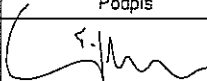
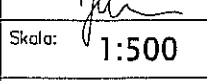
Projekt: Węzeł cieplny
Numer referencyjny: Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

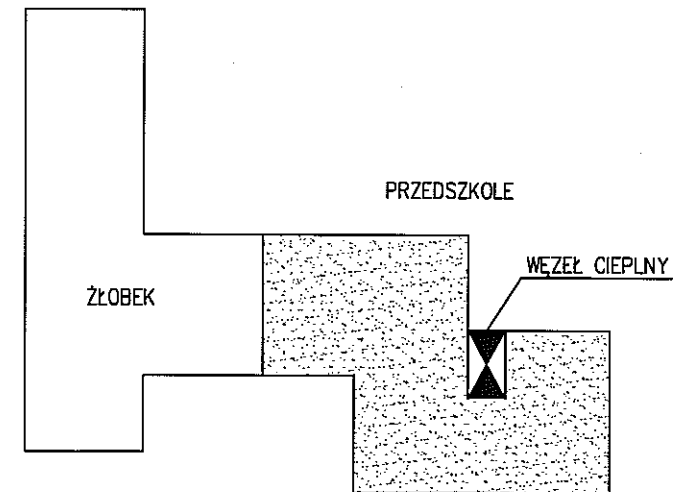
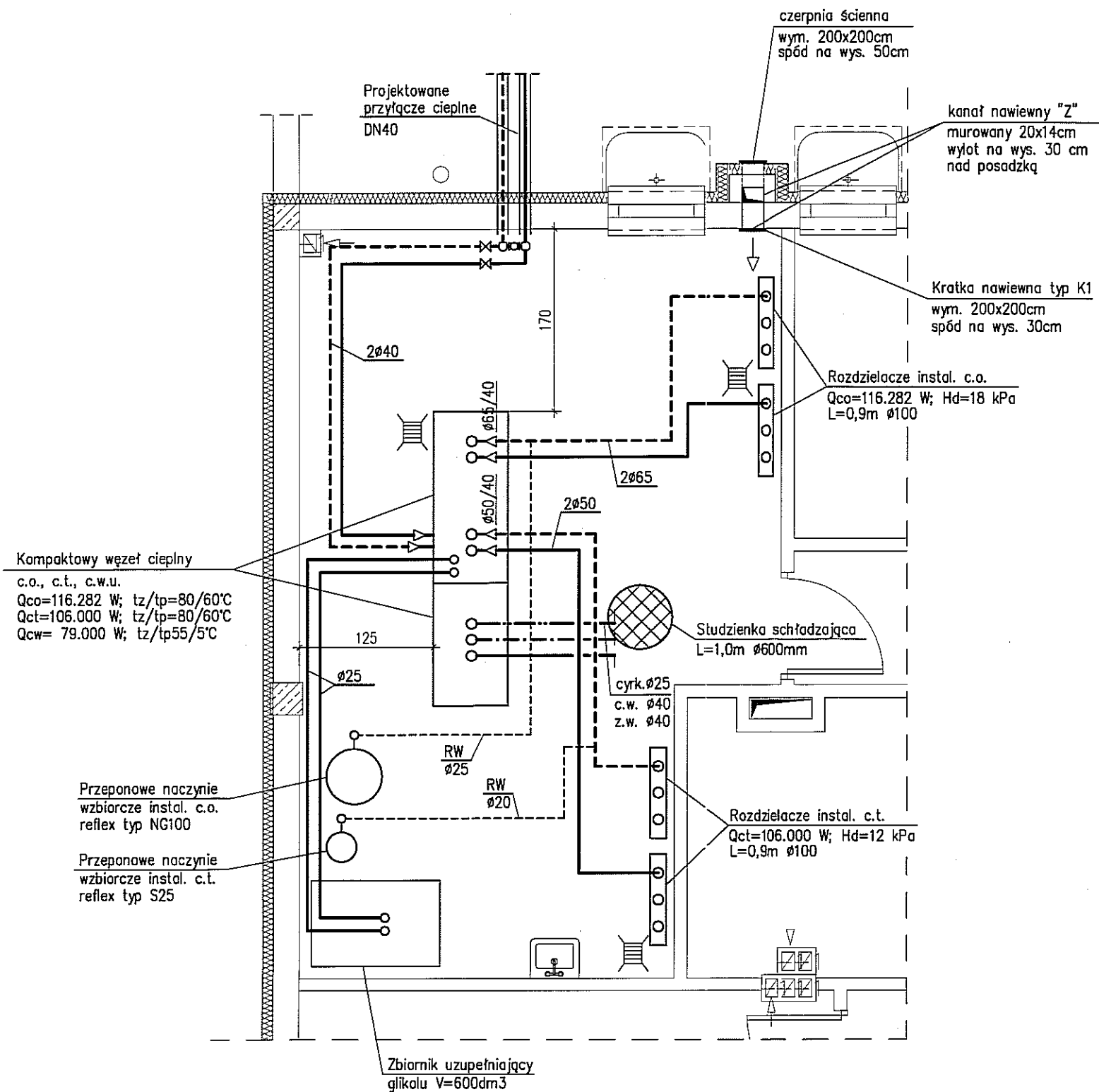
Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu::	UPS 25-60 B 180
Nr wyrobu::	96281498
Numer EAN::	5700830458778
Techniczne:	
Prędkości:	3
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	VDE,GS,B,CE
Materiały:	
Korpus pompy:	Brąz 2.1176.01 DIN W.-Nr.
Wirmik:	Kompozyt, PES/PP
Instalacja:	
Maks. temp. otoczenia przy 80 oC cieczy:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 110 °C
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa przy prędkości 1:	50 W
Moc wejściowa przy prędkości 2:	60 W
Moc wejściowa przy prędkości 3:	70 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Prąd przy prędkości 1:	0.22 A
Prąd przy prędkości 2:	0.27 A
Prąd maks.:	0.3 A
Wielkość kondensatora - praca:	2.5 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	NONE
Zabezpieczenie termiczne:	Impedance protected
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	2.9 kg
Masa:	3.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m3
Klasa energetyczna:	C



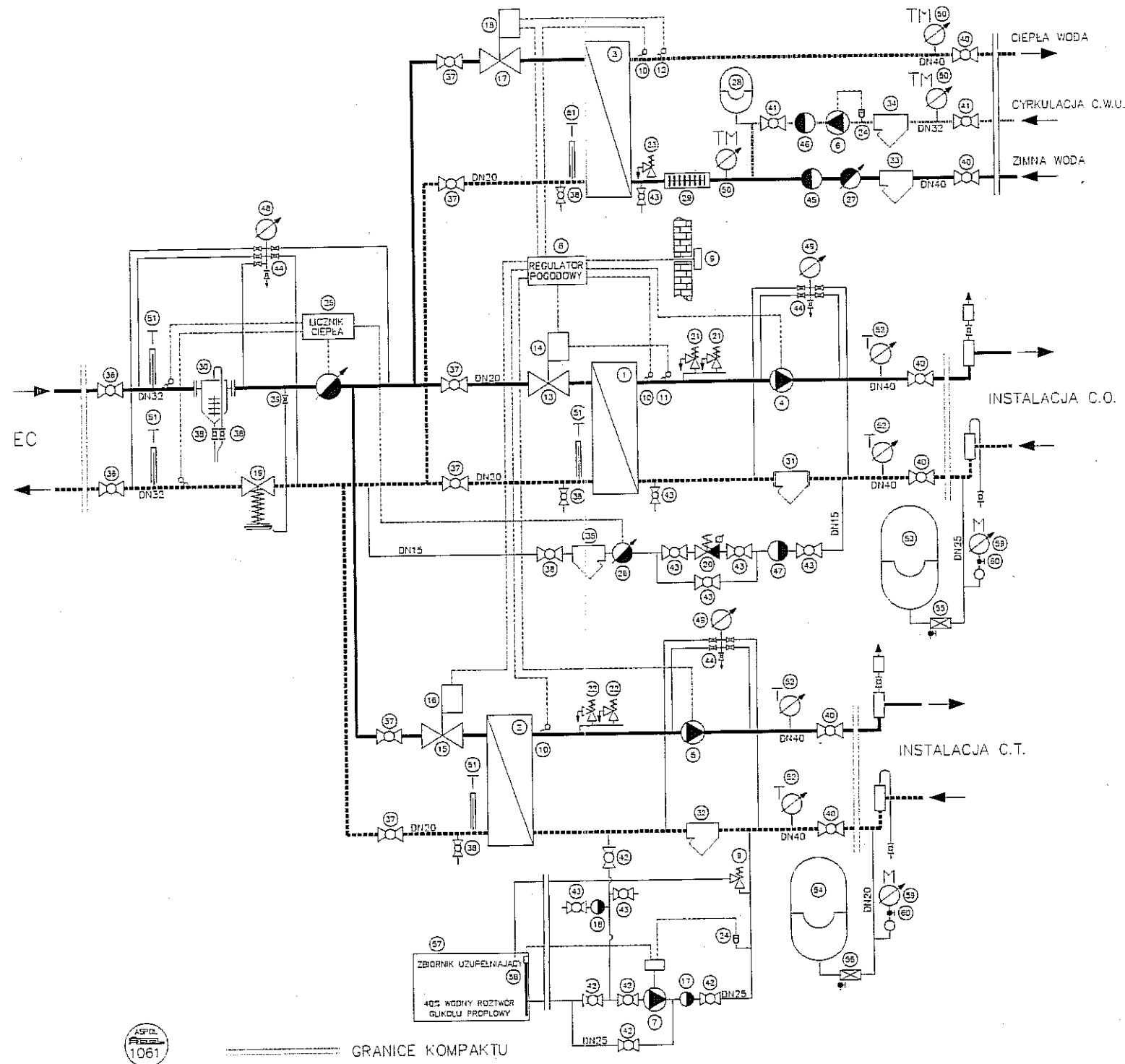


Autor dokumentacji: BIURO PROJEKTOWE „ARCONEL” Sp. z o.o. 20-803 Lublin Al. Warszawska 75		
Inwestor: GMINA LUBLIN PLAC WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN		
Nazwa inwestycji: BUDOWA ŻŁOBEKA Z PRZEDSZKOLEM PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE		
Nazwa opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNKU PRZEDSZKOLA		
Imię i nazwisko / nr uprawnień Projektował: inż. Tadeusz Jeleniewski upr. bud 529/Lb/77		Podpis 
Sprawdził: mgr inż. Adam Tymosiak upr. bud 458/Lb/2001		
Opracował: mgr inż. Ireneusz Jeleniewski		
Branża: SANITARNA	Stadium: PW	Data: listopad 2009
Nazwa rysunku: PLAN SYTUACYJNY		Skala: 1:500 Nr rysunku: SII/13-0



Autor dokumentacji:		BIURO PROJEKTOWE „ARCONEL” Sp. z o.o. 20-803 Lublin Al. Warszawska 75					
Inwestor:		GMINA LUBLIN PLAC WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN					
Nazwa inwestycji:		BUDOWA ŻŁOBKA Z PRZEDSZKOLEM PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE					
Nazwa opracowania:		PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNKU PRZEDSZKOLA					
Imię i nazwisko / nr uprawnień		Projektował: inż. Tadeusz Jeleniewski upr. bud 529/Lb/77		Podpis 			
Sprawdził:		mgr inż. Adam Tymosiak upr. bud 458/Lb/2001					
Opracował:		mgr inż. Ireneusz Jeleniewski					
Branża:	SANITARNA	Stadium:	PW	Data:	listopad 2009	Skala:	1:50
Nazwa rysunku:		RZUT WĘZŁA		Nr rysunku:		SII/13-1	

SCHEMAT WĘZŁA C.O., C.T. I C.W.U. typ AS.CO.CT.CWU.0



AS.P.O.
1061

Dokumentację techniczną uzgodniono z LPEC Sp. z o.o. w Lublinie pod względem eksploatacyjnym, oraz zgodności z warunkami P-40 1155 10.10.09 z dnia 18-08-2009 r. Treść uzgodnienia zawarto w piśmie NR-4112-007/1.10 z dnia 04-11-2011 r. Ważność uzgodnienia upływa po 2 latach.

Dział Strategii i Rozwoju
Kierownik
mgr inż. *Erzegorz Oleksy*

Autor dokumentacji:		BIURO PROJEKTOWE „ARCONEL” Sp. z o.o. 20-803 Lublin Al. Warszawska 75		
Inwestor:		GMINA LUBLIN PLAC WŁ. ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN		
Nazwa inwestycji:		BUDOWA ŻŁOBKA Z PRZEDSZKOLEM PRZY UL. WOLSKIEJ 5 W LUBLINIE		
Nazwa opracowania:		PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNKU PRZEDSZKOLA		
Imię i nazwisko / nr uprawnień				Podpis
Projektował: inż. Tadeusz Jeleniewski upr. bud 529/Lb/77				<i>T. Jeleniewski</i>
Sprawdził: mgr inż. Adam Tymosiak upr. bud 458/Lb/2001				<i>A. Tymosiak</i>
Opracował: mgr inż. Ireneusz Jeleniewski				<i>I. Jeleniewski</i>
Bronża:	SANITARNA	Stadium:	PW	Data:
				listopad 2009
Nazwa rysunku:				Nr rysunku:
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA				SII/13-2