

KRYTA PŁYWALNIA PRZY ZESPOLE SZKÓŁ NR 7

LUBLIN, UL. ROZTOCZE 14
działki o nr ewidencyjnych: 85/2, 86

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

TOM 2 PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

ZESZYT 2.2.4

INSTALACJE SANITARNE
TECHNOLOGIA WĘŻŁA CIEPLNEGO

INWESTOR

GMINA LUBLIN

Plac Władysława Łokietka 1
20-950 LUBLIN

MEGAM

JANUSZ MALINOWSKI

22-100 CHEŁM, ul. POŁANIECKA 12/6,
NIP 563-150-08-61;; megam@metronet.pl
TEL/FAX:+48(82)5655373; +48(82)5643876

CHEŁM, GRUDZIEŃ 2008

MEGAM

JANUSZ MALINOWSKI

22-100 CHEŁM, ul. POŁANIECKA 12/6,
NIP 563-150-08-61; megam@metronet.pl,
TEL/FAX: +48(82)5655373; +48(82)5643876

STADIUM:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY**

INWESTYCJA:

**KRYTA PŁYWALNIA PRZY ZESPOLE SZKÓŁ NR 7
LUBLIN, UL. ROZTOCZE 14
działki o nr ewidencyjnych: 85/2, 86**

TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

INWESTOR:

GMINA LUBLIN
Plac Władysława Łokietka 1
20-950 LUBLIN

BRANŻA:

SANITARNA

PROJEKTANT
Sieci i Instalacji Sanitarnych

inż. Barbara Łatka
Upr. Nr. LUB/0001/PWOS/05 bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

PROJEKTOWAŁ:

inż. Barbara Łatka, upr. nr LUB/0001/PWOS/05

OPRACOWAŁ:

inż. Barbara Łatka, upr. nr LUB/0001/PWOS/05

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Arkadiusz Głab upr. nr LUB/0006/PWOS/04

mgr inż. Arkadiusz Głab
Upr. Nr. LUB/0006/PWOS/04
w specjalności inżynierskiej w zakresie
sieci instalacji i urządzeń
ciepłotek. w instalacjach gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ew. LUB/0006/PWOS/04

CHEŁM, GRUDZIEŃ 2008 r.

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPŁEJ
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU

NR – 4112 – 016 / 09

Lublin 2009-02-27.

Projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłego dla budynku
Krytej Pływalni przy Zespole Szkół NR 7 przy ul. Różocze 14 w
Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o. z n/w uwagą:

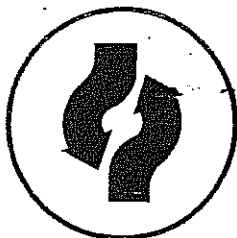
- przedłożyć do uzgodnienia projekty wykonawcze instalacji centralnego
ogrzewania i ciepła technologicznego-zasilania nagrzewnic

Za stronę obliczeniową i techniczną uzgodnionego projektu
odpowiada projektant.

Dział Strategii i Rozwoju
Kierownik


mgr inż. Grzegorz Oleksy

za zgodność
z oryginałem:

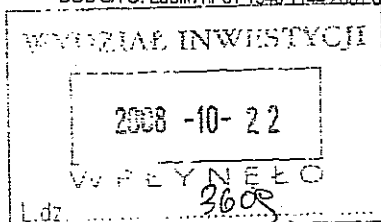


LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

z siedzibą w Lublinie • 20-822 Lublin • ul. Puławska 28
tel. centrala 081 741 00 72 • fax 081 740 60 32 • http://www.lpec.pl • e-mail: lpec@lpec.pl
REGON 430980913 • NIP 712-01-50-496 • Kapitał zakładowy 98 172 600,00 PLN
Sąd Rejonowy - Sąd Gospodarczy w Lublinie • XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego • Rejestr Przedsiębiorców
Nr KRS 0000050205

PKO BP SA R.O.K. Lublin nr 75 1020 3176 0000 5302 0063 5615
BOŚ SA O. Lublin nr 61 1540 1144 2001 6400 1212 0001 • Bank Millennium SA nr 05 1160 2202 0000 0000 6370 1584



Urząd Miasta Lublin
Wydział Inwestycji
ul. Wieniawska 14
20-071 Lublin



ZARZĄD - SEKRETARIAT
ul. Puławska 28
tel. 081 741 25 10
fax 081 741 01 38

POGOTOWIE CIEPŁE
ul. Ceramiczna 3
tel. 081 993
tel./fax 081 740 79 39

DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA
ul. Puławska 28
tel. 081 741 02 81

DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU
ul. Puławska 28
tel. 081 741 00 72
w. 382, 384, 319

RZECZNIK PRASOWY
ul. Puławska 28
tel./fax 081 740 24 63

DZIAŁ SIECI
ul. Puławska 28
tel. 081 740 35 11

DZIAŁ EKSPLOATACJI
ul. Puławska 28
tel. 081 741 00 72
w. 329, 332

DZIAŁ LOGISTYKI
ul. Puławska 28
tel./fax 081 741 04 57

MAGAZYN
ul. Ceramiczna 3
tel. 081 747 52 53

ODDZIAŁ TRANSPORTU
ul. Ceramiczna 3
tel. 081 747 44 78
tel. 081 747 12 29

**DZIAŁ PLANOWANIA
I NADZORU ROBÓT**
ul. Puławska 28
tel. 081 741 99 72

DZIAŁ ADMINISTRACYJNY
ul. Puławska 28
tel. 081 741 00 72
w. 416, 370, 310

SERWIS CIEPŁOMIERZY
ul. Ceramiczna 3
tel./fax 081 746 70 60

**SERWIS POMP
GRUNDOS I WIŁO**
ul. Ceramiczna 3
tel./fax 081 748 35 43

NR-4113-124/08

Lublin 16.10.2008

WARUNKI

przyłączenia węża ciepłego do sieci ciepłowniczej **Nr: WP-55/132 09/2008**

Na podstawie wniosku z dnia 08.10.2008 oraz w oparciu o „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych” (Dz. U. z 2007r. Nr 16, poz.92) podajemy warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej węża ciepłego dla projektowanej krytej pływalni przy Zespole Szkół Nr 7 w Lublinie, zlokalizowanej przy ul. Roztocze 14 (dziaki nr 85/2, 86).

A. Wnioskodawca: Wydział Inwestycji U.M. Lublin ul. Wieniawska 14

B. Informacje dotyczące obiektów:

B.1. Lokalizacja obiektów: zgodnie z załączoną kopią mapy sytuacyjnej.

B.2. Lokalizacja węża ciepłego: w pomieszczeniu zlokalizowanym możliwie centralnie do zasilanej instalacji od strony sieci.

B.3. Dane dotyczące obiektu:

Przeznaczenie obiektu	Kryta pływalnia	
Kubatura ogrzewanych pomieszczeń	10.600	m ³
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń	1.830	m ²

B.4. Moc cieplna zamówiona:

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	100 kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw \text{ śr}} =$	90 kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw \text{ max}} =$	180 kW
4	wentylacja	$Q_w =$	110 kW
5	technologia	$Q_{tech} =$	197 kW
6	Inne	$Q_i =$	- kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\Sigma Q =$	587 kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min} =$	280 kW

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

C. Granica własności: Przyłączy 2Dn100 do budynku szkolnego.

D. Granica eksploatacji: odpowiada granicy własności.

za zgodność
z oryginałem:

Łączy nas CIEPŁO

WP-55/13209/2008

E. Czynniki grzewcze: woda o wysokich parametrach.

E.1. Maksymalna temperatura wody sieciowej: zima **130/65°C**, lato **70/35°C**
(do obliczeń wymienników przyjmować dla lata **65/35°C**)

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

E.3. Ciśnienie dyspozycyjne:

Rzędne linii ciśnień w komorze **C 11-6 (132 09)** ul.Orkana:

w sezonie grzewczym

statyczne (zasilenie z EC- LW)	256,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	268,5m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	228,2 m n.p.m.

w sezonie letnim

statyczne (zasilenie z EC- MT)	235,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	253,9 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	229,8 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2008/2009 programu pracy sieci ciepłych. Ulegają one zmianom w miarę włączenia i wyłączania do m.s.c. odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego

F.1. Miejsce włączenia: Punkt „A” (zaznaczony na mapie kolorem czerwonym) na sieci 2Dn125, w rejonie budynku szkolnego przy ul. Roztocze.

Szczegóły techniczne projektant winien uzgadniać z LPEC Sp. z o.o. na bieżąco.

F.2. W miejscu włączenia: Wykonać odgałęzienie preizolowane z zaworami odcinającymi umieszczonymi w studziencie lub z trzpieniami wyprowadzonymi na powierzchnię terenu.

F.3. Średnica sieci i przyłączy: Ustalić na podstawie zapotrzebowania ciepła dla przyłączanego budynku.

F.4. Przyłącze i sieć: Przyłącze ciepłownicze wykonać w technologii preizolowanych rur stalowych przewodowych bez szwu, z pogrubioną izolacją na rurociągu zasilającym, przy średnicy Dn125 i mniejszej. Zastosować rury preizolowane z sygnalizacją alarmową – system BRANDES (projekt winien zawierać schemat montażowy i zestawienie elementów niezbędnych do wykonania instalacji).

G. Wymogi dotyczące węzła ciepłego:

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

G.2. Węzeł ciepły należy zaprojektować z wykorzystaniem normy PN-B-02423 styczeń 1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

G.3. Węzeł ciepły wykonać jako wymiennikowy.

Stosować następujące urządzenia:

- c.o., c.t.: wymienniki płytowe lutowane lub rurowe JAD, ewentualnie płytowe skręcane
- c.c.w.: wymienniki płytowe skręcane
- pompy: o zmiennej prędkości obrotowej
- zabezpieczenie: za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego lub innego systemu zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami
- regulatory: elektroniczne typu TAC, Danfoss,
- regulatory różnicy ciśnień: bezpośredniego działania typu Samson,
- armatura: zawory kulowe, przepustnice, kłapy zwrotne,
- ciepłomierze: ultradźwiękowe z kołnierзовym (monolitycznym) przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasilaniu firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, ewentualnie SIEMENS.

H. Pomiar ciepła

Do celów rozliczeniowych za dostarczane do obiektu ciepło należy zaprojektować ciepłomierz zlokalizowany w węźle ciepłym po stronie wysokich parametrów, oparty na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego, wyposażony w urządzenia zliczające ciepło w GJ lub MWh.

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

Zastosować ciepłomierz z przetwornikiem przepływu kołnierзовym (monolitycznym) zainstalowanym na zasilaniu.

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

I. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania

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

J. Wymogi formalne

- J.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 03 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- J.2. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z Dz.U.2004.92.881 i obowiązującymi przepisami wykonawczymi wydanymi do ustawy.
- J.3. Do uzgodnienia przedłożyć komplet dokumentacji: sieci i przyłącza, węzła cieplnego z AKPiA oraz instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania. Projekty przedkładane do uzgodnienia powinny posiadać komplet obliczeń cieplnych, hydraulicznych i wytrzymałościowych oraz schemat instalacji alarmowej „Brandes” (sieci ciepłownicze).
- J.4. Podstawą rozpoczęcia projektowania i realizacji przedmiotowej inwestycji jest zawarcie z LPEC Sp. z o.o. umowy o przyłączenie do sieci ciepłowniczej przez właściciela obiektu.
- J.5. Warunki przyłączenia ważne są dwa lata od daty ich określenia.

UWAGI:

1. LPEC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej. Wszystkie próby i odbiory odbywają się przy udziale naszego przedstawiciela.
2. W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od Q_t (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.
3. W przypadku przekazywania węzła na stan majątkowy LPEC Sp. z o.o. należy wydzielić pomiar energii elektrycznej dla potrzeb węzła niezależnie od pomiaru w budynku według warunków Zakładu Energetycznego i zastosować urządzenia zaproponowane w niniejszych warunkach.

OFERTA:

LPEC Sp. z o.o. oferuje swoje usługi w zakresie wykonawstwa sieci i węzłów cieplnych. Inwestycja może być współfinansowana w ramach umowy przyłączeniowej (projekt w załączeniu). Zainteresowanych, w celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z Działem Strategii i Rozwoju tel.081- 741-00-72 wew. 382.

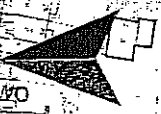
Dział Strategii i Rozwoju
Kierownik
mgr inż. Grzegorz Oleksy

za zgodność
z oryginałem

Otrzymują:
1 x Adresat
1 x NR-4, a/a



WP 55/13209/2008



LUBELSKIE PRZEDSIĘWSTWIE
ENERGETYKI CIEPŁEJ
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
DZIAŁ STRATEGII ROZWOJU

Szk. Pod 50

20m 125

200m

LPEC Sp. z o.o. w Lublinie

do użytku wewnętrznego

za zgodność
z oryginałem:

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania	2
2. Zakres opracowania	3
3. Dane wyjściowe	3
4. Rozwiązania projektowe	4
5. Opis układu regulacji	4
6. Montaż i podłączenie kompaktowego węzła cieplnego	8
7. Uruchomienie kompaktowego węzła cieplnego	10
8. Konserwacja kompaktowego węzła cieplnego	10
9. Wytyczne eksploatacji węzła cieplnego	11
10. Wymagania dla pomieszczenia węzła cieplnego	11
11. Przewody technologiczne i armatura	11
12. Zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja	12
13. Wykonawstwo, próby i odbiory	13
14. Uwagi końcowe	14
15. Wytyczne do BiOZ	14
16. Część informacyjna	15
17. Dobór urządzeń i automatyki	17

II. Część rysunkowa

1. Schemat technologiczny węzła	rys Nr 1	36
2. Schemat ideowo – montażowy węzła podłączeniowego	rys Nr 2	37
3. Rzut wymiennikowi – wytyczne branżowe i rozm. urządzeń	rys Nr 3	38

III. Część elektryczna - sterowanie urządzeniami węzła

39 ÷ 50

IV. Załączniki

51 ÷ 65

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano – wykonawczego węzeł ciepły Kryta Pływalnia przy Zespole Szkół Nr 7 w Lublinie, ul. Roztocze 14

1. Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora.
2. Warunki przyłączenia węzła ciepłego do sieci ciepłowniczej Nr:WP-55/132 09/2009 z dnia 16 października wydane przez LPEC Sp. z o.o. w Lublinie.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL.
4. Wytyczne doboru urządzeń: Danfoss, Samson.
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru R. B. M. cz. II.
6. Obowiązujące normy i normatywy.
7. Uzgodnienia branżowe.
8. Normy: PN-B-02423, PN-B-02414, PN-B-02416, PN-B-02421

Ponadto w opracowaniu uwzględnione zostały wymagania zawarte między innymi w następujących przepisach i rozporządzeniach:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz.U. Nr 16, poz. 92),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 11 czerwca 2002 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 91 poz. 811),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 122 poz. 1321),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (j.t. Dz.U. Nr 156 poz. 1118 z 2006 r. z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 roku w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. Nr 89, poz. 828 z póź. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. Nr 135, poz. 1269),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 października 2006 roku w sprawie szczegółowych zasad kształtowania taryf oraz rozliczeń z tytułu zaopatrzenia w ciepło (Dz.U. Nr 193, poz. 1423),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1134),
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych – COBRTI INSTAL.

2. Zakres opracowania

Projektowany węzeł kompaktowy zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu.

Dostawa czynnika grzewczego do węzła za pomocą projektowanego przyłącza wysokich parametrów objętego oddzielnym opracowaniem.

Projekt niniejszy zawiera:

- regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację grzewczą c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej,
- dobór pompy obiegowej c.o.,
- dobór pompy obiegowej c.t.1,
- dobór pompy obiegowej c.t.2_{basen},
- dobór pomp c.w.u.,
- dobór wymiennika c.o.,
- dobór wymiennika c.t.1,
- dobór wymiennika c.t.2_{basen},
- dobór wymiennika c.w.u.,
- dobór stabilizatora ciśnienia i zaworów bezpieczeństwa,
- dobór regulatorów dp,
- dobór licznika ciepła.

3. Dane wyjściowe do projektowania

- Moc do doboru urządzeń:

c.o.	- 100,0 kW
c.t.1 _{went.}	- 160,0 kW

c.t ₂ -basen,	- 120,0 kW
c.w.u.	- 180,0 kW
▪ Założone temperatury sieciowe (okres zimowy)	- 130/65 ° C
▪ Założone temperatury sieciowe (okres letni)	- 70/35 ° C
▪ Temperatury instalacyjne c.o.	- 80/60° C
▪ Temperatury instalacyjne c.t.1 _{went}	- 80/60° C
▪ Temperatury instalacyjne c.t.2 _{basen} ,	- 60/40° C
▪ Temperatury instalacyjne c.w.u.	- 5/55° C

4. Rozwiązania projektowe

Jako węzeł podłączeniowy zaprojektowano kompaktowy moduł podłączeniowy wyposażony w licznik ciepła. Zaprojektowano kompaktowy węzeł ciepły z zaworami regulacyjnymi c.o., c.t, c.t_{basen} i c.w.u.

Kompaktowy węzeł ciepły obejmuje wymienniki płytowe, pompy obiegowe, zawory regulacyjne z siłownikami oraz sterownikami cyfrowymi, zawory bezpieczeństwa i niezbędną armaturę odcinającą i pomiarową. Instalacje zabezpieczone są przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przez zawory bezpieczeństwa (na wyjściu wymiennika c.o., c.t_{basen} i c.t.) i naczynia wzbiorcze przeponowe podłączone do rozdzielacza lub rurociągu powrotnego instalacji.

Uzupełnianie zładu realizowane będzie automatycznie przy pomocy zaworu napełniającego typ 553140 DN15 zak. 0,3-4 bar t = 70°C PN16, CALEFFI – 3 szt. Ilość wody uzupełniającej mierzona będzie przy pomocy wodomierza wody gorącej z nadajnikiem impulsów JS90-1,5-NK Qn=1,5m³/h, 10l/imp. zamontowanego na przewodzie wody uzupełniającej zład (c.o., c.t_{1went}, c.t_{2 basen})

5. Opis układów regulacji

5.1. Obwód TC1

Obwód TC1 steruje obiegiem – centralne ogrzewanie.

Parametry instalacji 80/60° C

Zaprojektowano zawór regulacyjny, który zabezpiecza regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej.

Ilość wody sieciowej jest regulowana w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacji oraz od poboru ciepła. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego.

Regulator pogodowy – dla obiegu c.o. dobrano regulator pogodowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P30, z czujką temperatury zewnętrznej typu ESMT i czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

Zawór regulacyjny c.o. – dobrano zawór regulacyjny c.o. Danfoss typu VM2 DN20 [mm] $K_v = 4,0$ [m^3/h] z siłownikiem AMV20.

Programowanie regulatora zgodnie z tabelą temperatur wody sieciowej i instalacyjnej.

Czujka temperaturowa zewnętrzna umieszczona na zewnętrznej północnej ścianie budynku na wysokości 3 m na ziemią.

UWAGA: Regulator programujemy według dopuszczalnych temperatur wody sieciowej powrotnej (funkcja nadrzędna).

Zawór regulacyjny obiegu c.o. montować na rurociągach zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w karach katalogowych urządzeń.

Regulator różnicy ciśnienia – dobrano SAMSON typu 45-2, PN25 DN15 [mm] $K_v = 4,0$ [m^3/h] o zakresie nastaw $0,1 \div 1,0$ [bar].

Regulator różnicy ciśnienia zostanie zamontowany na przewodzie zasilającym i połączony rurką impulsową z przewodem powrotnym. Regulację zaworu przeprowadzić w sposób następujący:

- otworzyć pełny przepływ na rurociągach wody zasilającej i ustawić na regulatorze różnicy ciśnień wyliczony w części obliczeniowej roboczy spadek ciśnienia, a następnie zaplombować zawór w ustalonym położeniu.

Wymiennik c.o. – dobrano wymiennik HL1-38 firmy Danfoss (karta katalogowa w załączeniu).

Naczynie wzbiórcze przeponowe – dobrano naczynie wzbiórcze REFLEX typu NG100 o pojemności całkowitej 100 [dm^3].

Zawór bezpieczeństwa – dobrano 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

Pompa obiegowa – dobrano pompę obiegową WILO typu Stratos 30/1-12 (karta katalogowa w załączeniu).

5.2. Obwód TC2

Obwód TC2 steruje obiegiem – c.w.u.

Ciepła woda będzie przygotowywana w projektowanym węźle cieplnym wspomagana kolektorami słonecznymi usytuowanymi na dachu budynku (instalacja solarna wg oddzielnego opracowania).

Dla obiegu c.w.u. dobrano regulator stałowartościowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P17 (posiadający możliwość likwidacji bakterii Legionella), z czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

Programowanie regulatora: 55 °C.

UWAGA: Regulator programujemy według maksymalnej temperatury ciepłej wody.

Zgodnie z § 120 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) instalacja ciepłej wody powinna zapewniać w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze nie niższej niż 70°C.

Wymóg termicznego wygrzewa wody realizowany będzie (okres letni) przez obsługę węzła za pomocą grzałki zamontowanej w podgrzewaczu GE 6,0 kW, poprzez odpowiednie otwarcie zaworów i uruchomienie pompy ładującej podgrzewacz.

Uruchamianie układu okresowe przez służby techniczne Inwestora.

Zawór regulacyjny c.w.u. – dobrano zawór regulacyjny c.w.u. Danfoss typu VM2 DN32 [mm] $K_v = 10,0$ [m³/h] z siłownikiem AMV33.

Zawór regulacyjny obiegu c.w.u. montować na rurociągach zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w karach katalogowych urządzeń.

Regulator różnicy ciśnienia – dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-2, DN25 [mm] $K_v = 8,0$ [m³/h] o zakresie nastaw 0,1 ÷ 1,0 [bar], PN25.

Regulator różnicy ciśnienia zostanie zamontowany na przewodzie zasilającym i połączony rurką impulsową z przewodem powrotnym. Regulację zaworu przeprowadzić w sposób następujący:

- otworzyć pełny przepływ na rurociągach wody zasilającej i ustawić na regulatorze różnicy ciśnień wyliczony w części obliczeniowej roboczy spadek ciśnienia, a następnie zapłombować zawór w ustalonym położeniu.

Wymiennik c.w.u. – dobrano wymiennik LSK275-24H firmy Danfoss (karta katalogowa w załączeniu).

Pompa cyrkulacyjna – dobrano pompę cyrkulacyjną WILO typu TOP-Z 25/6 (karta katalogowa w załączeniu).

Pompa ładująca zasobnik – dobrano pompę cyrkulacyjną WILO typu Star-Z 25/6 CircoStar.

Zasobnik – dobrano zasobnik ciepłej wody ocynkowany ZCW-700 INSTALMET.

Zawór bezpieczeństwa – dobrano 1 zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115, DN 20, 6[bar].

Zawór bezpieczeństwa – dobrano 3 zawory bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25.

Wodomierz do wody zimnej – dobrano wodomierz do wody zimnej POWOGAZ typu WS-6,0 o przepływie nominalnym 6,0 [m³/h].

5.3. Obwód TC3

Obwód TC3 steruje obiegiem – c.t.1 went.

Parametry instalacji 80/60° C – stałe.

Dla obiegu c.t.1 (wentylacja) dobrano regulator stałowartościowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P16, z czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

Parametry wody instalacyjnej – stałe.

Zawór regulacyjny obiegu ciepła technologicznego typu c.t.1 Danfoss typu VM2 DN 25 [mm] $K_v = 6,3$ [m³/h] z siłownikiem AMV20.

Zawór regulacyjny obiegu c.t. montować na rurociągach zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w karach katalogowych urządzeń.

Regulator różnicy ciśnienia – dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-2, DN20 [mm] $K_v = 6,3$ [m³/h] o zakresie nastaw 0,1 ÷ 1,0 [bar], PN25.

Regulator różnicy ciśnienia zostanie zamontowany na przewodzie zasilającym i połączony rurką impulsową z przewodem powrotnym. Regulację zaworu przeprowadzić w sposób następujący:

- otworzyć pełny przepływ na rurociągach wody zasilającej i ustawić na regulatorze różnicy ciśnień wyliczony w części obliczeniowej roboczy spadek ciśnienia, a następnie zaplombować zawór w ustalonym położeniu.

Wymiennik c.t.1went. – dobrano wymiennik XB51-34H firmy Danfoss (karta katalogowa w załączeniu).

Pompa obiegowa – dobrano pompę obiegową WILO typu Stratos 40/1-12 (karta katalogowa w załączeniu).

Naczynie wzbiorcze przeponowe – dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe REFLEX typu NG100 o pojemności całkowitej 100 [dm³].

Zawór bezpieczeństwa – przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

5.4. Obwód TC4

Obwód TC4 steruje obiegiem – c.t.2_{basen}

Parametry instalacji 60/40° C.

Dla obiegu c.t.2 (basen) dobrano regulator stałowartościowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P16, z czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

Parametry wody instalacyjnej – stałe.

Zawór regulacyjny – dobrano zawór regulacyjny c.t.2_{basen} Danfoss typu VM2, DN25 [mm] $K_v = 6,3$ [m³/h] z siłownikiem AMV20.

Zawór regulacyjny obiegu montować na rurociągach zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w karach katalogowych urządzeń.

Regulator różnicy ciśnienia – dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-2, DN 20 [mm] $K_v = 6,3$ [m³/h] o zakresie nastaw $0,1 \div 1,0$ [bar], PN25.

Regulator różnicy ciśnienia zostanie zamontowany na przewodzie zasilającym i połączony rurką impulsową z przewodem powrotnym. Regulację zaworu przeprowadzić w sposób następujący:

- otworzyć pełny przepływ na rurociągach wody zasilającej i ustawić na regulatorze różnicy ciśnień wyliczony w części obliczeniowej roboczy spadek ciśnienia, a następnie zaplombować zawór w ustalonym położeniu.

Wymiennik c.t.2 basen – dobrano wymiennik HL13-64 firmy Danfoss (karta katalogowa w załączeniu).

Pompa obiegowa – dobrano pompę obiegową WILO typu Stratos 30/1-12.

Naczynie wzbiorcze przeponowe – dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe REFLEX typu N18 o pojemności całkowitej 18 [dm³].

Zawór bezpieczeństwa Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

5.5. Obwód NQ1

- Do pomiaru zużycia ciepła przez użytkownika węzła zaprojektowano ciepłomierz ultradźwiękowy KAMSTRUP typu Multical 601, wodomierz ULTRAFLOW 65-S o przepływie nominalnym 10,0 [m³/h] i współczynniku $K_v = 43,0$ [m³/h] DN 40.

Czujki temperatury licznika ciepła zamontowane na przewodzie zasilającym i powrotnym węzła podłączeniowego. Licznik ciepła należy zamontować na przewodzie zasilającym sieci ciepłej zgodnie z odpowiednim rysunkiem.

6. Montaż i podłączenie kompaktowego węzła cieplnego

- Moduł podłączeniowy dostarczany jest na samonośnym stojaku lub ze wspornikami do zamontowania do ściany pomieszczenia węzła. Rurociągi i urządzenia modułu

podłączeniowego powinny być oddalone od ściany budynku o 50 cm. Końcówki rurociągów modułu podłączeniowego skierowane są pionowo do góry i zakończone kołnierzami.

- Kompaktowy węzeł cieplny należy ustawić w miejscu wskazanym w dokumentacji projektowej dbając o to, aby był możliwy wygodny dostęp ze wszystkich stron do kompaktu. Po ustawieniu i wypoziomowaniu węzła należy sprawdzić szczelność połączeń kołnierzowych poprzez dociągnięcie śrub poluzowanych w trakcie transportu. Rurociągi sieciowe i instalacyjne w kompaktowym węźle cieplnym skierowane są zawsze pionowo do góry i zakończone połączeniami gwintowanymi lub kołnierzami.
- Moduł podłączeniowy należy połączyć z kompaktowym węźle cieplnym rurociągami o wskazanej w projekcie średnicy prowadząc je na wysokości minimum 220 cm od posadzki węzła. Rurociągi należy zawiesić na wieszakach. Z najwyższych miejsc prowadzonych rurociągów należy wyprowadzić rurki odpowietrzające średnicy Dn 15 zakończone zaworami kulowymi spawanymi z połączeniem kołnierzowym. Połączenie kołnierzowe należy zaślepić ślepą kryzą. Połączenie kompaktowego węzła cieplnego z rurociągami instalacyjnymi lub rozdzielaczami instalacyjnymi należy wykonać w taki sam sposób jak połączenie modułu z kompaktem. Odpowietrzenie rurociągów instalacyjnych można wykonać w podobny sposób jak rurociągów sieciowych lub poprzez zastosowanie odpowietrzników automatycznych.
- Do rurociągów lub rozdzielaczy powrotnych instalacyjnych należy podłączyć naczynia przeponowe Reflex i układ napełniania instalacji wodą.
- Instalacja oświetleniowa powinna zapewnić oświetlenie zgodnie z PN-84/E-02033. Pomieszczenie węzła należy wyposażać w gniazdo 230 V i 24V.

Zasilenie elektryczne kompaktowego węzła cieplnego należy doprowadzić linią ułożoną w korytku na wysokości minimum 220 cm od posadzki węzła. Linię zasilającą należy włączyć w zaznaczone miejsca w tablicy elektrycznej kompaktu. Czujkę temperatury zewnętrznej należy zamontować na północnej stronie elewacji budynku na wysokości minimum 3 m, w miejscu oddalonym o 1,5 metra od otworów okiennych i drzwiowych. Przewody czujki temperaturowej należy poprowadzić w odrębnym korytku usytuowanym w odległości minimum 15 cm od równolegle biegnących do niego przewodów elektrycznych. Podobnie jak przewody zasileniowe kompaktowego węzła cieplnego, kable czujki temperaturowej należy włączyć w zaznaczone miejsca w tablicy elektrycznej kompaktu.

7. Uruchomienie kompaktowego węzła cieplnego

Uruchomienie kompaktowego węzła cieplnego należy przeprowadzać w następującej kolejności:

- Wolno napełnić stronę instalacyjną węzła cieplnego do ciśnienia zgodnego z dokumentacją projektową. Zauważone przecieki na połączeniach kołnierзовych należy usunąć. Odpowietrzyć instalację i wymiennik kompaktowego węzła cieplnego.
- Wolno napełnić stronę sieciową modułu podłączeniowego i kompaktowego węzła cieplnego. Zauważone przecieki na połączeniach skręcanych należy usunąć. Odpowietrzyć wymiennik ciepła i rurociągi sieciowe.
- Włączyć zasilanie tablicy sterowniczej kompaktu.
- Zaprogramować regulator elektroniczny na parametry zgodne z dokumentacją projektową.
- Włączyć zabezpieczenia pompy i uruchomić pompę.
- Przetawić regulator na sterowanie ręczne i maksymalnie otworzyć zawór regulacyjny. Po rozgrzaniu instalacji sprawdzić ponownie czy nie występują przecieki na połączeniach skręcanych. Przetawić regulator na pracę automatyczną.

8. Konserwacja kompaktowego węzła cieplnego

Kompaktowe węzły ciepłe należy okresowo poddawać przeglądom konserwacyjnym służącym utrzymaniu wysokiego stopnia sprawności przetwarzania ciepła z sieci cieplnej do instalacji wewnętrznej budynku. Do podstawowych i niezbędnych czynności konserwacyjnych należy:

- Przed każdym sezonem grzewczym i po każdorazowym zatrzymaniu i uruchomieniu sieci cieplnej wyczyścić siatki filtrów modułu podłączeniowego.
- W trakcie sezonu grzewczego sprawdzić czy nie występują przecieki na połączeniach kołnierзовych, połączeniach gwintowanych i uszczelniających zaworów. Zauważone przecieki niezwłocznie usunąć.
- W trakcie sezonu grzewczego sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa oraz sprawdzić działanie sprężyn powrotnych zaworów regulacyjnych poprzez wyłączenie zasilania tablicy sterowniczej kompaktowego węzła cieplnego.
- Sprawdzić na wyświetlaczu regulatora elektronicznego czy nie występuje sygnalizacja awarii.
- Wykonane czynności konserwacyjne węzła cieplnego odnotować w książce konserwacji węzła. Powyższe warunkuje zachowanie udzielonej gwarancji węzła.

9. Wytyczne eksploatacji węzła

Dostatecznie często czyścić filtry.

Zapewnić fachową obsługę techniczną urządzeń regulacji automatycznej.

Co najmniej raz w sezonie sprawdzać ciśnienie gazu w naczyniu przeponowym.

Instalację napełniać wodą o jakości zgodnej z PN-93/C-04607.

Ciśnienie próby ciśnieniowej kompaktowego węzła ciepłego:

strona sieciowa 2,0 MPa

strona instalacyjna 0,9 MPa.

10. Wymagania dla pomieszczenia

Pomieszczenie węzła ciepłego:

- ściany pomalowane na biało farbą emulsyjną, do wysokości 2 m od posadzki lamperia lub płytki szklane,
- sufit pomalowany na biało farbą emulsyjną,
- posadzka zmywalna z płytek ze spadkiem 1% w kierunku kratki ściekowej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna i wyciągowa o wydajności zapewniającej utrzymanie w pomieszczeniu temperatury niższej niż 25 ° C.
- drzwi wejściowe otwierane na zewnątrz wyposażone w zamek rolkowy. Dodatkowe zamknięcie drzwi na zamek z kluczem uniemożliwiającym wejście do pomieszczenia osobom postronnym. Szerokość drzwi min. 90 cm.
- oświetlenie i wyposażenie elektryczne pomieszczenia zgodne z dokumentacją elektryczną.
- w pomieszczeniu musi być instalacja wodociągowa z zaworem czerpalnym z końcówką do węzła. Przy zaworach ze złączką do węzła należy zamontować przerywacze strugi HA216 DN ¾ produkcji Danfoss.
- ścieki z posadzki w pomieszczeniu węzła ciepłego odprowadzone będą za pomocą kratki ściekowej do studzienki schładzającej, a następnie do kanalizacji sanitarnej.

11. Przewody technologiczne i armatura

Po stronie wody sieciowej należy stosować rury stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, a w miejscu połączeń z armaturą na kołnierze. Przewody instalacyjne c.o. wykonać z rur przewodowych ze szwem wg PN-79/H-74244 z usuniętym wypływem wewnętrznym łączonych przez spawanie a w miejscu połączeń z armaturą na kołnierze Strona instalacyjna c.w.u. rury przewodowe stalowe ze szwem, ocynkowane TWT2 wg PN-79/H-74200 łączone na gwint przy pomocy kształtek ocynkowanych z żeliwa ciągliwego lub ocynkowane

kołnierzowe. Wszystkie rury muszą posiadać świadectwo odbioru jakościowego Ośrodka Badania Jakości Wyrobów Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego "ZETOM".

Przewody należy montować ze spadkiem w kierunku odwodnień wg BN – 72/8973 – 08 umieszczonych w najniższych punktach przewodów lub urządzeń.

Odpowietrzenia w najwyższych punktach wg PN – 91/B– 02420.

Na przewodach instalacyjnych c.o., c.t.1, c.t.2 projektuje się armaturę odcinającą i regulacyjną kołnierzową na ciśnienie 1,0 MPa, natomiast na przewodach wysokoparametrowych kołnierzową.

- pierwsze zawory na wejściu sieci ciepłej oraz złączu obiegowym na ciśnienie 2,5 MPa,
- pozostała armatura na ciśnienie 1,6 MPa.

Armatura powinna posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez COBRTI "INSTAL"

Na wszystkich odpowietrzeniach i spustach po stronie sieciowej zastosować zaślepki.

DN 50 – 60,3 x 3,2

DN 40 - 48,3 x 3,2

DN 32 - 42,4 x 3,2

DN 20 – 26,9x 3,2

DN 15 – 21,3 x 2,3

Przewody mocować do stropu i ścian za pomocą uchwytów lub wsporników w odległości nie większej jak:

DN 25 ÷ 32 - 2,0 m;

DN 40 ÷ 50 - 3,5 m;

DN 65 ÷ 100 – 4,5 m.

12. Zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja

Rurociągi oraz inne elementy węzła wykonane ze stali należy oczyścić z rdzy a następnie pomalować dwukrotnie emalią kreadurową – zabezpieczając przed korozją wg instrukcji KOR – 3A.

Warunki techniczne odbioru robót malarskich i antykorozyjnych zawarte są w ZN-64/MPCh-F1-474.

Wrzeciona zaworów i zasuw nie powinny być izolowane i wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Izolacja cieplna rurociągu lub urządzenia powinna być zakończona przed kołnierzem w odległości równej długości śruby plus 10 mm.

Wymienniki płytowe należy zaizolować płytami z wełny mineralnej w dwóch warstwach oraz zabezpieczyć płaszczem rozbieralnym z blachy ocynkowanej.

Armaturę izolować kształtkami z pianki poliuretanowej w osłonie rozbieralnej z blachy stalowej ocynkowanej.

Jako materiał izolacyjny należy stosować:

- Woda grzewcza 80/60⁰C

Dla rur DN15 – DN100:

Izolacja cieplna TERMOROCK firmy ROCKWOOL z wełny mineralnej pokrytą płaszczem z folii PCV z zakładką samoprzylepną. Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,037\text{W/mK}$. Odporność termiczna: 250⁰C.

Wymagane grubości izolacji rur:

DN32 – DN40 – 30 mm,

DN50 – DN100 – 40 mm.

- Woda zimna:

Jako materiał izolacyjny należy stosować:

Izolacja cieplna TERMOROCK firmy ROCKWOOL z wełny mineralnej pokrytą płaszczem z folii PCV z zakładką samoprzylepną. Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,037\text{W/mK}$. Odporność termiczna: 250⁰C.

Połączenia poprzeczne łączyć taśmą samoprzylepną. Otulina stanowi równocześnie izolację przeciwkondensacyjną.

Wymagane grubości izolacji rur:

Woda zimna:

DN15 - DN50 – 20 mm,

Na płaszczu izolacji należy pomalować kolorami kierunki przepływu w zależności od przepływającego czynnika zgodnie z PN-70/N-01270.

Izolację wykonać zgodnie z PN-85/B-02421.

Na izolacji należy wykonać opaski w kolorach wg PN-70/N-01270.

13. Wykonawstwo, próby i odbiory

Instalacje wymiennikowni po zmontowaniu i przed pomalowaniem poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,0 MPa (bez urządzeń regulacyjnych) zgodnie z PN-70/B-10400 oraz „Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II”, przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających wymiennikownię od sieci oraz ruchowi próbnemu na gorąco przez okres 72 godzin przy normalnych warunkach eksploatacyjnych.

Przed uruchomieniem węzła instalację należy przepłukać mieszaną wodno – powietrzną do uzyskania w wodzie popłucznej zawartości zawiesiny ogólnej do 5 mg/l.

Po wypłukaniu zawór bezpieczeństwa nastawić na projektowane nastawy graniczne i zapłombować; całą instalację poddać próbie przy normalnych warunkach eksploatacyjnych.

Rury wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa, odpowietrzenia i spusty odwadniające sprowadzić nad kratkę ściekową. Przewody prowadzić ze spadkiem 3 ‰ w kierunku zainstalowanych odwodnień (spustów) z instalacji. W najwyższych punktach instalacji wykonać odpowietrzenia wg PN-91/B-02420.

Przed odbiorem końcowym wymiennikowni winien być przeprowadzony ruch próbny – regulacyjny pod obciążeniem w warunkach eksploatacyjnych.

Montaż osprzętu, pomp, armatury odcinającej i regulacyjnej prowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu, oznaczonym przez producenta urządzeń. Połączenie wszystkich elementów instalacji – wymiennik ciepła, pompy, armatura sterująca i regulacyjna, zawory bezpieczeństwa, naczynia przeponowe Rflex (są po próbach fabrycznych i posiadają fabryczne paszporty) wykonać po przepłukaniu całej instalacji wodą i zakończonych próbach ciśnieniowych.

14. Uwagi końcowe

Roboty montażowe i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z „*Warunkami Technicznymi i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II Instalacje sanitarne i Przemysłowe*” oraz BN-75/8864-46.

Wszystkie próby, odbiory częściowe i końcowy winne odbywać się w obecności przedstawiciela dostawcy ciepła.

Uwaga!

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i produktów innych producentów o parametrach co najmniej jak zaprojektowane po uzyskaniu zgody projektanta.

15. Wytyczne do BiOZ

Wykonanie instalacji nie stwarza szczególnych zagrożeń dla pracowników Wykonawcy robót. Należy przestrzegać ogólnych wytycznych BHP.

Nie wolno zatrudniać pracowników nie przeszkolonych w tym zakresie.

Na szczególną uwagę zasługują prace związane z transportem i montażem ciężkich urządzeń gabarytowych, w tym z pokonywaniem różnicy poziomów.

Prace spawalnicze mogą wykonywać jedynie wykwalifikowani spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia. Podczas wykonywania robót spawalniczych i malarskich należy zapewnić właściwą wentylację obszaru wykonywania robót.

Malowanie farbami zawierającymi substancje szkodliwe dla zdrowia wykonywać jedynie pędzlem.

Prace związane z podłączaniem, badaniem urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych oraz oświetlenia na czas budowy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Rozruch i regulację powinien wykonywać jedynie przeszkolony personel.

Zabronione jest palenie tytoniu oraz zbliżanie się do otwartych źródeł ognia pracowników w ubraniach roboczych nasyconych parami rozpuszczalników łatwopalnych.

Drabiny używane do robót montażowych i malarskich należy zabezpieczyć przed poślizgnięciem lub niekontrolowanym rozsunięciem. W pomieszczeniach w których prowadzone są roboty malarskie roztworami wodnymi należy wyłączyć instalacje elektryczną.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni używać odzieży roboczej i ochronnej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego Użytkowania, konserwacji i przechowywania.

16. Część informacyjna

16.1. Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem robót budowlanych

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN). Całość robót powinna być zaprojektowana i wybudowana w systemie metrycznym SI.

Lista norm i standardów:

WTWiORBM- BO:	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Tom I. Budownictwo ogólne. Część 1.
PN- 92/B- 01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN- 92/B- 01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
PN- 91/B- 02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania

PN- 91/B- 02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN- B-02421: 2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN- 90/B- 01421	Ciepłownictwo. Terminologia
PN- 90/B- 014300	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN- 84/B- 01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
PN- 84/B- 01400	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach
PN- EN ISO 6408: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN
PN- 79/H- 74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN- H- 74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN- 92/M- 34031	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
PN- 92/M- 74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN- 70/N- 01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN- 70/N- 01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
	Wymagania techniczne Cobot Instal - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” tom II
	„ Instalacje sanitarne i przemysłowe
	Wymagania techniczne Cobot Instal - „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”
PN- EN 12464-1: 2004	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN- IEC 60364-1: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN- IEC 60364-3: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN- IEC 60364-441: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
PN- IEC 60364-442: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

17. Dobór urządzeń węzła $Q = 100,0 + 160,0 + 180,0 + 120,0$ [kW]

OBIEKT: Basen dla Zespołu Szkół Nr 7
 Lublin, ul. Roztocze 14

Parametry wody sieciowej w okresie zimowym	$t_{z1}/t_{p1} = 130/65$ [°C]
do doboru wymienników przyjęto	$t_{z1}/t_{p1} = 130/65$ [°C]
Parametry wody sieciowej w okresie letnim	$t_{z2}/t_{p2} = 70/35$ [°C]
do doboru wymienników przyjęto	$t_{z2}/t_{p2} = 65/35$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o.	$t_{z3}/t_{p3} = 80/60$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.t.1 (wentylacja)	$t_{z4}/t_{p4} = 80/60$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.t.2 (basen)	$t_{z5}/t_{p5} = 60/40$ [°C]
Ciśnienie statyczne instalacji c.o.	$p_{st1} = 0,50$ [bar]
Ciśnienie statyczne instalacji c.t.1 (wentylacja)	$p_{st2} = 0,30$ [bar]
Ciśnienie statyczne instalacji c.t.2 (basen)	$p_{st3} = 0,30$ [bar]
Ciśnienie dyspozycyjne w okresie zimowym	$p_{d1} = 403$ [kPa]
Ciśnienie dyspozycyjne w okresie letnim	$p_{d2} = 241$ [kPa]

1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia

Przepływ sieciowy w okresie zimowym	$G_{s1} = \frac{0,86 \times 560,0}{(130 - 60) \times 0,9619} = 7,153$ [m³/h]
Przepływ sieciowy w okresie letnim	$G_{s2} = \frac{0,86 \times 300,0}{(70 - 35) \times 0,9860} = 7,476$ [m³/h]
Przepływ sieciowy c.o. w okresie zimowym	$G_{s.c.o.} = \frac{0,86 \times 100,0}{(130 - 60) \times 0,9619} = 1,277$ [m³/h]
Przepływ sieciowy c.t.1 (wentylacja) w okresie zimowy	$G_{s.c.t.w.} = \frac{0,86 \times 160,0}{(130 - 60) \times 0,9619} = 2,044$ [m³/h]
Przepływ sieciowy c.t.2 (basen) w okresie zimowym	$G_{s1.c.t.b.} = \frac{0,86 \times 120,0}{(130 - 60) \times 0,9619} = 1,533$ [m³/h]
Przepływ sieciowy c.t. 2 (basen) w okresie letnim	$G_{s2.c.t.b.} = \frac{0,86 \times 120,0}{(70 - 35) \times 0,9860} = 2,990$ [m³/h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie zimowym	$G_{s1.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 180,0}{(130 - 60) \times 0,9619} = 2,299$ [m³/h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie letnim	$G_{s2.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 180,0}{(70 - 35) \times 0,9860} = 4,486$ [m³/h]
Przepływ instalacyjny c.o.	$G_{i.c.o.} = \frac{0,86 \times 100,0}{(80 - 60) \times 0,9778} = 4,398$ [m³/h]
Przepływ instalacyjny c.t.1 (wentylacja)	$G_{i.c.t.w.} = \frac{0,86 \times 160,0}{(80 - 60) \times 0,9778} = 7,036$ [m³/h]

Przepływ instalacyjny c.t.2 (basen)	$G_{i.c.t.b.} = \frac{0,86 \times 120,0}{(55 - 30) \times 0,9913} = 4,164 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Przepływ instalacyjny c.w.u.	$G_{i.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 180,0}{(55 - 10) \times 0,9949} = 3,458 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej	$H_{w.s.c.o.} = 2,0 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.o. stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,2 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.t.1 (wentylacja) po stronie sieciowej	$H_{w.s.c.t.w.} = 2,0 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.t.1 (wentylacja) stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.t.w.} = 14,7 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.t.2 (basen) po stronie sieciowej w zimie	$H_{w.s.1.c.t.b.} = 3,1 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.t.2 (basen) po stronie sieciowej w lecie	$H_{w.s.2.c.t.b.} = 11,8 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.t.2 (basen) stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.t.b.} = 14,8 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w zimie	$H_{w.s.1.c.w.u.} = 1,8 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie	$H_{w.s.2.c.w.u.} = 11,8 \text{ [kPa]}$
Straty na wymienniku c.w.u. stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.w.u.} = 5,6 \text{ [kPa]}$
Opory instalacji c.o.	$H_{i.c.o.} = 30,0 \text{ [kPa]}$
Opory instalacji c.t.1 (wentylacja)	$H_{i.c.t.w.} = 40,0 \text{ [kPa]}$
Opory instalacji c.t.2 (basen)	$H_{i.c.t.b.} = 35,0 \text{ [kPa]}$
Opory instalacji cyrkulacji c.w.u.	$H_{i.cyrk.} = 50,0 \text{ [kPa]}$
Opory na orurowaniu w obrębie kompaktu	$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$

2. Dobór węzła c.o. – obwód CT1

2.1. Dobór pompy obiegowej c.o.

$$G_{i.c.o.} = 4,398 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,2 \text{ [kPa]}$
Straty na instalacji wewnętrznej c.o.	$H_{i.c.o.} = 30,0 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia w węźle	$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$

Wysokość podnoszenia pompy $H_{p.c.o.} = H_{w.i.c.o.} + H_{i.c.o.} + H_{węzła} = 49,2 \text{ [kPa]}$

Dobrano pompę obiegową WILO typu Stratos 30/1-12.

2.2. Dobór regulatora pogodowego

Dla obiegu c.o. dobrano regulator pogodowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P30, z czujką temperatury zewnętrznej typu ESMT i czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

2.3. Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

$$G_{s.c.o.} = 1,277 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej	$H_{w.s.c.o.} = 2,0 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia na orurowaniu węzła	$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{z.r. c.o.} = H_{w.s.c.o.} + H_r = 7,00 \text{ [kPa]}$

$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.r. c.o.} = 16,10 \text{ [kPa]}$

$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.o.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 3,183 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. Danfoss typu VM2 ϕ 20 [mm] $K_v = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV20.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.r. c.o.} = \left(\frac{G_{s.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 10,19 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.o.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,277}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 1,13 \text{ [m/s]}$$

2.4. Dobór regulatora różnicy ciśnienia

$$G_{s.c.o.} = 1,277 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej $H_{w.s.c.o.} = 2,0 \text{ [kPa]}$

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

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym $H_{z.r. c.o.} = 10,19 \text{ [kPa]}$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{r.r.c.} = H_{w.s.c.o.} + H_r + H_{z.r. c.o.} = 17,19 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{r.r.c.} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.} = 24,07 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.o.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.}}} = 2,603 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-2 PN25 ϕ 15 [mm] $K_v = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ o zakresie nastaw $0,1 \div 1,0 \text{ [bar]}$.

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia:

$$H_{r.r.c. c.o.} = \left(\frac{G_{s.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 10,19 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.o.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,277}{3.600 \times \pi \times (0,015)^2} = 2,01 \text{ [m/s]}$$

2.5. Dobór naczynia wzbiórczego – instalacja c.o.

Pojemność zładu przyjęto w wysokości 15 [dm³] na 1 [kW] mocy cieplnej.

Pojemność zładu $V_1 = 15 \times 100,0 = 1.500,0 \text{ [dm}^3\text{]}$

Gęstość wody instalacyjnej $\rho_1 = 0,9997 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej $\Delta v = 0,0287 \text{ [dm}^3/\text{kg]}$

Pojemność użytkowa naczynia $V_{u1} = V_1 \times \rho_1 \times \Delta v = 43,04 \text{ [dm}^3\text{]}$

Ciśnienie statyczne z instalacji c.o.	$p_{st1} = 0,50 \text{ [bar]}$
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym	$p_1 = p_{st1} + 0,2 = 0,70 \text{ [bar]}$
do dalszych obliczeń przyjęto	$p_1 = 1,00 \text{ [bar]}$
Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiórczym	$p_{max1} = 3,0 \text{ [bar]}$
Pojemność całkowita naczynia	$V_{c1} = V_{u1} \times \frac{p_{max1} + 1}{p_{max1} - p_1} = 86,08 \text{ [dm}^3\text{]}$

Dobrano naczynie wzbiórcze przeponowe REFLEX typu NG100 o pojemności całkowitej 100 [dm³].

2.6. Dobór rury wzbiórczej – instalacja c.o.

Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej $d = 0,7 \times \sqrt{V_{u1}} = 4,59 \text{ [mm]}$

Dobrano rurę wzbiórczą o średnicy $\phi 25 \text{ [mm]}$.

2.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

2.7.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika

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

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

gdzie:

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

$A = 0,000037 \text{ [m}^2\text{]}$ – zgodnie z Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0054-03

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

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

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

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000037 \times \sqrt{(16 - 3) \times 930,495} = 3,64 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,43$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,43 = 0,360$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{3,65}{0,360 \times \sqrt{3 \times 930,495}}} = 23,66 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$\Sigma d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28 \text{ [mm]} > 23,66 \text{ [mm]} = d$$

2.7.2. Dobór od mocy wymiennika

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

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

$$Q = 100,0 \text{ [kW]}$$

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

$$m = 3.600 \times \frac{100,0}{2.134} = 168,54 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,40$

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

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

gdzie:

$$K_1 = 1$$

$$K_2 = 0,54$$

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

$$A = \frac{168,54}{10 \times 1 \times 0,54 \times 0,360 \times \sqrt{0,33 + 0,1}} = 132,21 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 132,21}{\pi}} = 12,97 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

2.7.3. Dobór na wpływ wody rurą uzupełniającą zład

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

Pole przekroju kryzy DN15:

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

Natężenie wypływu rurą DN15:

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

gdzie:

$\alpha_r = 1$ – współczynnik wypływu dla rury

$p_2 = 1,6 \text{ [MPa]}$ – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 0,3 \text{ [MPa]}$ – ciśnienie po stronie instalacji c.o.

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

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

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

$\alpha_c = 0,4$ – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

$p_2 = 0,33 \text{ [MPa]}$ – ciśnienie zrzutowe

$p_1 = 0 \text{ [MPa]}$ – ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa

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

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,40$

Pole przekroju króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

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

Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

Na podstawie obliczeń w punktach 2.7.1, 2.7.2 i 2.7.3 dobrano 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

3. Dobór węzła c.t.1 (wentylacja) – obwód CT3

3.1. Dobór pompy obiegowej c.t.1 (wentylacja)

$$G_{i.c.t.w.} = 7,036 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej

$$H_{w.i.c.t.w.} = 14,7 \text{ [kPa]}$$

Straty na instalacji wewnętrznej c.t. (wentylacja)

$$H_{i.c.t.w.} = 40,0 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia w węźle

$$H_{węzła} = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_{p.c.t.w.} = H_{w.i.c.t.w.} + H_{i.c.t.w.} + H_{węzła} = 59,7 \text{ [kPa]}$$

Dobrano pompę obiegową WILO typu Stratos 40/1-12.

3.2. Dobór regulatora

Dla obiegu c.t.1 (wentylacja) dobrano regulator stałowartościowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P16, z czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

3.3. Dobór zaworu regulacyjnego c.t.1 (wentylacja)

$$G_{s.c.t.w.} = 2,044 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej $H_{w.s.c.t.w.} = 2,0 \text{ [kPa]}$

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

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{z.r.c.t.w.} = H_{w.s.c.t.w.} + H_r = 7,00 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.r.c.t.w.} = 16,10 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.t.w.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 5,094 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.t.1 Danfoss typu VM2 ϕ 25 [mm] $K_v = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV20.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.r.c.t.w.} = \left(\frac{G_{s.c.t.w.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 10,53 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.t.:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.t.w.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,044}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 1,16 \text{ [m/s]}$$

3.4. Dobór regulatora różnicy ciśnienia c.t.1 (wentylacja)

$$G_{s.c.t.w.} = 2,044 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.t. po stronie sieciowej $H_{w.s.c.t.w.} = 2,0 \text{ [kPa]}$

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

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym $H_{z.r.c.t.w.} = 10,53 \text{ [kPa]}$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{r.r.c.} = H_{w.s.c.t.w.} + H_r + H_{z.r.c.t.w.} = 17,53 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{r.r.c.} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.} = 24,54 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.t.w.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.}}} = 4,126 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-2 PN25 ϕ 20 [mm] $K_v = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$ o zakresie nastaw $0,1 \div 1,0 \text{ [bar]}$.

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia:

$$H_{r.r.c.c.t.w.} = \left(\frac{G_{s.c.t.w.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 10,53 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.t.w.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,044}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 1,81 \text{ [m/s]}$$

3.5. Dobór naczynia wzbiorczego – instalacja c.t.1 (wentylacja)

Pojemność zładu przyjęto w wysokości 10 [dm³] na 1 [kW] mocy cieplnej.

Pojemność zładu $V_2 = 10 \times 160,0 = 1.600,0 \text{ [dm}^3\text{]}$

Gęstość wody instalacyjnej $\rho_1 = 0,9997 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	$\Delta v = 0,0287 \text{ [dm}^3/\text{kg]}$
Pojemność użytkowa naczynia	$V_{u2} = V_2 \times \rho_1 \times \Delta v = 45,91 \text{ [dm}^3]$
Ciśnienie statyczne z instalacji c.o.	$p_{st2} = 0,30 \text{ [bar]}$
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym	$p_2 = p_{st2} + 0,2 = 0,50 \text{ [bar]}$
do dalszych obliczeń przyjęto	$p_2 = 1,00 \text{ [bar]}$
Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiórczym	$p_{max2} = 3,0 \text{ [bar]}$
Pojemność całkowita naczynia	$V_{c2} = V_{u2} \times \frac{p_{max2} + 1}{p_{max2} - p_2} = 91,82 \text{ [dm}^3]$

Dobrano naczynie wzbiórcze przeponowe REFLEX typu NG100 o pojemności całkowitej 100 [dm³].

3.6. Dobór rury wzbiórczej – instalacja c.t.1 (wentylacja)

Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej $d = 0,7 \times \sqrt{V_{u2}} = 4,74 \text{ [mm]}$

Dobrano rurę wzbiórczą o średnicy $\phi 25 \text{ [mm]}$.

3.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.1 (wentylacja)

3.7.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika

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

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

gdzie:

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

$A = 0,000037 \text{ [m}^2]$ – zgodnie z Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0054-03

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

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

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

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000037 \times \sqrt{(16 - 3) \times 930,495} = 3,64 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar],

DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,43$

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

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{3,65}{0,360 \times \sqrt{3 \times 930,495}}} = 23,66 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$\Sigma d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28 \text{ [mm]} > 23,66 \text{ [mm]} = d$$

3.7.2. Dobór od mocy wymiennika

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

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

$$Q = 160,0 \text{ [kW]}$$

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

$$m = 3.600 \times \frac{160,0}{2.134} = 269,92 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,40$

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

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

gdzie:

$$K_1 = 1$$

$$K_2 = 0,54$$

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

$$A = \frac{269,92}{10 \times 1 \times 0,54 \times 0,360 \times \sqrt{0,33 + 0,1}} = 211,74 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 211,74}{\pi}} = 16,42 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

3.7.3. Dobór na wypływ wody rurą uzupełniającą zład

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

Pole przekroju kryzy DN15:

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

Natężenie wypływu rurą DN15:

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

gdzie:

$\alpha_r = 1$ – współczynnik wypływu dla rury
 $p_2 = 1,6$ [MPa] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej
 $p_1 = 0,3$ [MPa] – ciśnienie po stronie instalacji c.o.
 $\rho = 930,495$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

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

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

$\alpha_c = 0,4$ – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy
 $p_2 = 0,33$ [MPa] – ciśnienie zrzutowe
 $p_1 = 0$ [MPa] – ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa
 $\rho = 930,495$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,40$

Pole przekroju króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

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

Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

Na podstawie obliczeń w punktach 3.7.1, 3.7.2 i 3.7.3 dobrano 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

4. Dobór węzła c.t.2 (basen) – obwód CT4

4.1. Dobór pompy obiegowej c.t.2 (basen)

$$G_{i.c.t.b.} = 4,164 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej $H_{w.i.c.t.b.} = 14,8$ [kPa]

Straty na instalacji wewnętrznej c.t. (basen) $H_{i.c.t.b.} = 35,0$ [kPa]

Straty ciśnienia w węźle $H_{węzła} = 5,0$ [kPa]

Wysokość podnoszenia pompy $H_{p.c.t.b.} = H_{w.i.c.t.b.} + H_{i.c.t.b.} + H_{węzła} = 54,8$ [kPa]

Dobrano pompę obiegową WILO typu Stratos 30/1-12.

4.2. Dobór regulatora

Dla obiegu c.t.2 (basen) dobrano regulator stałowartościowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P16, z czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

4.3. Dobór zaworu regulacyjnego c.t. (basen)

$$G_{s1 \text{ c.t.b.}} = 1,533 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2 \text{ c.t.b.}} = 2,990 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.t.2 (basen) po stronie sieciowej w zimie $H_{w.s.1 \text{ c.t.b.}} = 3,1 \text{ [kPa]}$

Straty na wymienniku c.t.2 (basen) po stronie sieciowej w lecie $H_{w.s.2 \text{ c.t.b.}} = 11,8 \text{ [kPa]}$

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

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{zr. \text{ c.t.b.1}} = H_{w.s.1 \text{ c.t.b.}} + H_r = 8,10 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{zr. \text{ c.t.b.1}} = 18,63 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s1 \text{ c.t.b.}}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 3,552 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{zr. \text{ c.t.b.2}} = H_{w.s.2 \text{ c.t.b.}} + H_r = 16,80 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{100}' = 2,3 \times \Sigma H_{zr. \text{ c.t.b.2}} = 38,64 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2 \text{ c.t.b.}}}{\sqrt{\Delta H_{100}'}} = 4,810 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.t.2 (basen) Danfoss typu VM2 ϕ 25 [mm] $K_v = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV20.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w zimie

$$H_{zr.1 \text{ c.t.b.}} = \left(\frac{G_{s1 \text{ c.t.b.}}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,92 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.t. (basen) w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s1 \text{ c.t.b.}}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,533}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 0,87 \text{ [m/s]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w lecie

$$H_{zr.2 \text{ c.t.b.}} = \left(\frac{G_{s2 \text{ c.t.b.}}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 22,52 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.t.2 (basen) w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2 \text{ c.t.b.}}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,990}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 1,69 \text{ [m/s]}$$

4.4. Dobór regulatora różnicy ciśnienia c.t.2 (basen)

$$G_{s1 \text{ c.t.b.}} = 1,533 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2 \text{ c.t.b.}} = 2,990 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.t.2 (basen) po stronie sieciowej w zimie $H_{w.s.1 \text{ c.t.b.}} = 3,1 \text{ [kPa]}$

Straty na wymienniku c.t.2 (basen) po stronie sieciowej w lecie $H_{w.s.2 \text{ c.t.b.}} = 11,8 \text{ [kPa]}$

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

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w zimie $H_{zr.1 \text{ c.t.b.}} = 5,92 \text{ [kPa]}$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w lecie $H_{zr.2\ c.t.b.} = 22,52\ [kPa]$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{r.r.c.1} = H_{w.s.1\ c.t.b.} + H_r + H_{zr.1\ c.t.b.} = 14,02\ [kPa]$

$$\Delta H_{r.r.c.1} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.1} = 19,63\ [kPa]$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s1\ c.t.b.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.1}}} = 3,460\ [m^3/h]$$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{r.r.c.2} = H_{w.s.2\ c.t.b.} + H_r + H_{zr.2\ c.t.b.} = 39,32\ [kPa]$

$$\Delta H_{r.r.c.2} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.2} = 55,05\ [kPa]$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s1\ c.t.b.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.2}}} = 4,030\ [m^3/h]$$

Dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-2 PN25 $\phi\ 20\ [mm]$ $K_v = 6,3\ [m^3/h]$ o zakresie nastaw $0,1 \div 1,0\ [bar]$.

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie:

$$H_{r.r.c.1\ c.t.b.} = \left(\frac{G_{s1\ c.t.b.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,92\ [kPa]$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s1\ c.t.b.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,533}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 1,36\ [m/s]$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w lecie:

$$H_{r.r.c.2\ c.t.b.} = \left(\frac{G_{s2\ c.t.b.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 22,52\ [kPa]$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2\ c.t.b.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,990}{3.600 \times \pi \times (0,020)^2} = 2,64\ [m/s]$$

4.5. Dobór naczynia wzbiórczego – instalacja c.t.2 (basen)

Pojemność zładu przyjęto w wysokości $5\ [dm^3]$ na $1\ [kW]$ mocy cieplnej.

Pojemność zładu $V_3 = 5 \times 120,0 = 600,0\ [dm^3]$

Gęstość wody instalacyjnej $\rho_1 = 0,9997\ [kg/dm^3]$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej $\Delta v = 0,0142\ [dm^3/kg]$

Pojemność użytkowa naczynia $V_{u3} = V_3 \times \rho_1 \times \Delta v = 8,52\ [dm^3]$

Ciśnienie statyczne z instalacji c.o. $p_{st3} = 0,30\ [bar]$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym $p_3 = p_{st3} + 0,2 = 0,50\ [bar]$

do dalszych obliczeń przyjęto $p_3 = 1,00\ [bar]$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiórczym $p_{max1} = 3,0\ [bar]$

Pojemność całkowita naczynia $V_{c3} = V_{u3} \times \frac{p_{max3} + 1}{p_{max3} - p_3} = 17,03\ [dm^3]$

Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe REFLEX typu N18 o pojemności całkowitej 18 [dm³].

4.6. Dobór rury wzbiorniczej – instalacja c.t.2 (basen)

Średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej $d = 0,7 \times \sqrt{V_{u3}} = 2,04$ [mm]

Dobrano rurę wzbiorniczą o średnicy ϕ 20 [mm].

4.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.2 (basen)

4.7.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika

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

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

gdzie:

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

$A = 0,000037$ [m²] – zgodnie z Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0054-03

$p_2 = 16$ [bar] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 3$ [bar] – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 930,495$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000037 \times \sqrt{(16 - 3) \times 930,495} = 3,64$$
 [kg/s]

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,43$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,43 = 0,360$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{3,65}{0,360 \times \sqrt{3 \times 930,495}}} = 23,66$$
 [mm]

Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$\Sigma d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28$$
 [mm] > 23,66 [mm] = d

4.7.2. Dobór od mocy wymiennika

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

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

$$Q = 120,0 \text{ [kW]}$$

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

$$m = 3.600 \times \frac{120,0}{2.134} = 202,44 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,40$
 $\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,40 = 0,360$

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

gdzie:

$$K_1 = 1$$

$$K_2 = 0,54$$

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

$$A = \frac{202,44}{10 \times 1 \times 0,54 \times 0,360 \times \sqrt{0,33 + 0,1}} = 158,81 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 158,81}{\pi}} = 14,22 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

4.7.3. Dobór na wypływ wody rurą uzupełniającą zład

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

Pole przekroju kryzy DN15:

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

Natężenie wypływu rurą DN15:

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

gdzie:

$\alpha_r = 1$ – współczynnik wypływu dla rury

$p_2 = 1,6$ [MPa] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 0,3$ [MPa] – ciśnienie po stronie instalacji c.o.

$\rho = 930,495$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

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

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

 $\alpha_c = 0,4$ – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy $p_2 = 0,33$ [MPa] – ciśnienie zrzutowe $p_1 = 0$ [MPa] – ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa $\rho = 930,495$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,40$

Pole przekroju króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

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

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

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

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

Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

Na podstawie obliczeń w punktach 4.7.1, 4.7.2 i 4.7.3 dobrano 2 zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN25.

5. Dobór węzła c.w.u. — obwód CT2

5.1. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$$G_{i \text{ c.w.u.}} = 3,458 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$G_{\text{cyrk}} = 0,3 \times G_{i \text{ c.w.u.}} = 0,3 \times 3,458 = 1,037 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na instalacji c.w.u.

$$H_{i \text{ cyrk.}} = 50,0 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia w węźle

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

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = H_{i \text{ cyrk.}} + H_{\text{węzła}} = 55,0 \text{ [kPa]}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną WILO typu TOP-Z 25/6.

5.2. Dobór pompy ładującej zasobnik

$$G_{i \text{ c.w.u.}} = 3,458 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. stronie instalacyjnej

$$H_{w.i \text{ c.w.u.}} = 5,6 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia w węźle

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

Straty ciśnienia na zasobniku c.w.u.

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

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = H_{i \text{ cyrk.}} + H_{\text{węzła}} = 15,6 \text{ [kPa]}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną WILO typu Star-Z 25/6 CircoStar.

5.3. Dobór regulatora

Dla obiegu c.w.u. dobrano regulator stałowartościowy DANFOSS typu ECL Comfort 200 z kartą P17, z czujką zanurzeniową temperatury wody typu ESMU-100.

5.4. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u.

$$G_{s1.c.w.u.} = 2,299 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 4,486 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w zimie

$$H_{w.s.1 \text{ c.w.u.}} = 1,8 \text{ [kPa]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie

$$H_{w.s.2 \text{ c.w.u.}} = 11,8 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu węzła

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

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{z.f. \text{ c.w.u.1}} = H_{w.s.1 \text{ c.w.u.}} + H_r = 6,80 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.f. \text{ c.w.u.1}} = 15,64 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s1.c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 5,813 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{z.f. \text{ c.w.u.2}} = H_{w.s.2 \text{ c.w.u.}} + H_r = 16,80 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{100}' = 2,3 \times \Sigma H_{z.f. \text{ c.w.u.2}} = 38,64 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2.c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{100}'}} = 7,217 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.w.u. Danfoss typu VM2 ϕ 32 [mm] $K_v = 10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem AMV33.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie zimowym

$$H_{z.f. \text{ c.w.u.1}} = \left(\frac{G_{s1.c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,29 \text{ [kPa]}$$

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

$$v = \frac{4 \times G_{s1.c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,299}{3.600 \times \pi \times (0,032)^2} = 0,79 \text{ [m/s]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie letnim

$$H_{z.f. \text{ c.w.u.2}} = \left(\frac{G_{s2.c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 20,12 \text{ [kPa]}$$

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

$$v = \frac{4 \times G_{s2.c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,486}{3.600 \times \pi \times (0,032)^2} = 1,55 \text{ [m/s]}$$

5.5. Dobór regulatora różnicy ciśnienia

$$G_{s1.c.w.u.} = 2,299 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2.c.w.u.} = 4,486 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w zimie

$$H_{w.s.1 \text{ c.w.u.}} = 1,8 \text{ [kPa]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie	$H_{w.s.2\ c.w.u.} = 11,8 \text{ [kPa]}$
Straty ciśnienia na orurowaniu wężła	$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w zimie	$H_{z.r.\ c.w.u.1} = 5,29 \text{ [kPa]}$
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w lecie	$H_{z.r.\ c.w.u.2} = 20,12 \text{ [kPa]}$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{r.r.c.1} = H_{w.s.1\ c.w.u.} + H_r + H_{z.r.\ c.w.u.1} = 12,09 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{r.r.c.1} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.1} = 16,93 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s1\ c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.1}}} = 5,587 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{r.r.c.2} = H_{w.s.2\ c.w.u.} + H_r + H_{z.r.\ c.w.u.2} = 36,92 \text{ [kPa]}$

$$\Delta H_{r.r.c.2} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.2} = 51,69 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2\ c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.2}}} = 6,240 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-2 PN25 ϕ 25 [mm]
 $K_v = 8,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ o zakresie nastaw $0,1 \div 1,0 \text{ [bar]}$.

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie

$$H_{r.r.c.1\ c.w.u.} = \left(\frac{G_{s1\ c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 8,26 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s1\ c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 2,299}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 1,30 \text{ [m/s]}$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w lecie

$$H_{r.r.c.2\ c.w.u.} = \left(\frac{G_{s2\ c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 31,44 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2\ c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,486}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 2,54 \text{ [m/s]}$$

5.6. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$\alpha_{c1} = 1$ współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rurki wężownicy wymiennika

$b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_3 - p_1$

$A = 63 \text{ [mm}^2\text{]}$ – zgodnie z Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0054-03

$p_3 = 16 \text{ [bar]}$ – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

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

$\rho = 980,475$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 1,59 \times 1 \times 2 \times 63 \times \sqrt{(16 - 6) \times 980,475} = 19.837,45 \text{ [kg/h]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

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

$\alpha = 0,54$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów

Wstępnie dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,54$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 19.837,45}{3,14 \times 1,59 \times 0,35 \times 0,54 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 980,475}}} = 32,33 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 3 zawory bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$\Sigma d = \sqrt{3} \times 20 = 34,64 \text{ [mm]} > 32,33 \text{ [mm]} = d$$

Dobrano 3 zawory bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25.

5.7. Dobór wodomierza wody zimnej

$$G_{i.c.w.u.} = 3,458 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{w.w.z} = \frac{G_{i.c.w.u.}}{0,6 \div 0,8} = \frac{3,458}{0,6 \div 0,8} = 4,323 \div 5,763 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz do wody zimnej POWOGAZ typu WS-6,0 o przepływie nominalnym 6,0 [m³/h].

6. Zestawienie oporów w obiegu c.o., c.t. (wentylacji), c.t. (basen) i c.w.u.

Strata w obiegu c.o.

$$\Delta p_{c.o.} = H_{zr.c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{r.r.c.c.o.} + H_r$$

$$\Delta p_{c.o.} = 10,19 + 2,0 + 10,19 + 5,0 = 27,38 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.t.1 (wentylacja)

$$\Delta p_{c.t.w.} = H_{zr.c.t.w.} + H_{w.s.c.t.w.} + H_{r.r.c.c.t.w.} + H_r$$

$$\Delta p_{c.t.w.} = 10,53 + 2,0 + 10,53 + 5,0 = 28,06 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.t.2 (basen) – zima

$$\Delta p_{c.t.b.1} = H_{zr.1.c.t.b.} + H_{w.s.1.c.t.b.} + H_{r.r.c.1.c.t.b.} + H_r$$

$$\Delta p_{c.t.b.1} = 5,92 + 3,1 + 5,92 + 5,0 = 19,94 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.t.2 (basen) – lato

$$\Delta p_{c.t.b.2} = H_{zr.2.c.t.b.} + H_{w.s.2.c.t.b.} + H_{r.r.c.2.c.t.b.} + H_r$$

$$\Delta p_{c.t.b.2} = 22,52 + 11,8 + 22,52 + 5,0 = 61,84 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.w.u. – zima

$$\Delta p_{c.w.u.1} = H_{zr.c.w.u.1} + H_{w.s.1.c.w.u.} + H_{r.r.c.1.c.w.u.} + H_r$$

$$\Delta p_{c.w.u.1} = 5,29 + 1,8 + 8,26 + 5,0 = 20,35 \text{ [kPa]}$$

Strata w obiegu c.w.u. – lato

$$\Delta p_{c.w.u.2} = H_{zr. c.w.u.2} + H_{w.s.2 c.w.u.} + H_{r.r.c.2 c.w.u.} + H_r$$

$$\Delta p_{c.w.u.2} = 20,12 + 11,8 + 31,44 + 5,0 = 68,36 \text{ [kPa]}$$

Przepływ sieciowy w okresie zimowym

$$G_{s1} = \frac{0,86 \times 560,0}{(130 - 60) \times 0,9619} = 7,153 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ sieciowy w okresie letnim

$$G_{s2} = \frac{0,86 \times 300,0}{(70 - 35) \times 0,9860} = 7,476 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

7. Dobór ciepłomierza

$$G_{s1} = 7,153 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2} = 7,476 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy KAMSTRUP typu Multical 601, wodomierz ULTRA-FLOW 65-S o przepływie nominalnym 10,0 [m³/h] i współczynniku $K_v = 43,0 \text{ [m}^3/\text{h}] \text{ DN } 40$.

Straty ciśnienia na liczniku ciepła – w zimie

$$H_{l.c.1} = 2,77 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła – w lecie

$$H_{l.c.2} = 3,02 \text{ [kPa]}$$

8. Dobór filtroomulnika magnetycznego

$$G_{s1} = 7,153 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2} = 7,476 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano filtroomulnik magnetyczny THERMO typu FO2M-65 o współczynniku $K_v = 80,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$.

Straty ciśnienia na filtroomulniku – w zimie

$$H_{f.m.1} = 0,80 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na filtroomulniku – w lecie

$$H_{f.m.2} = 0,87 \text{ [kPa]}$$

9. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.t.1 (wentylacja)

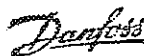
$$\Sigma H_{c.c.o.} = H_{zr. c.t.w.} + H_{w.s. c.t.w.} + H_{r.r.c. c.t.w.} + H_r + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} = 31,63 \text{ [kPa]} < 403 \text{ [kPa]} = H_{d1}$$

10. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.w.u.

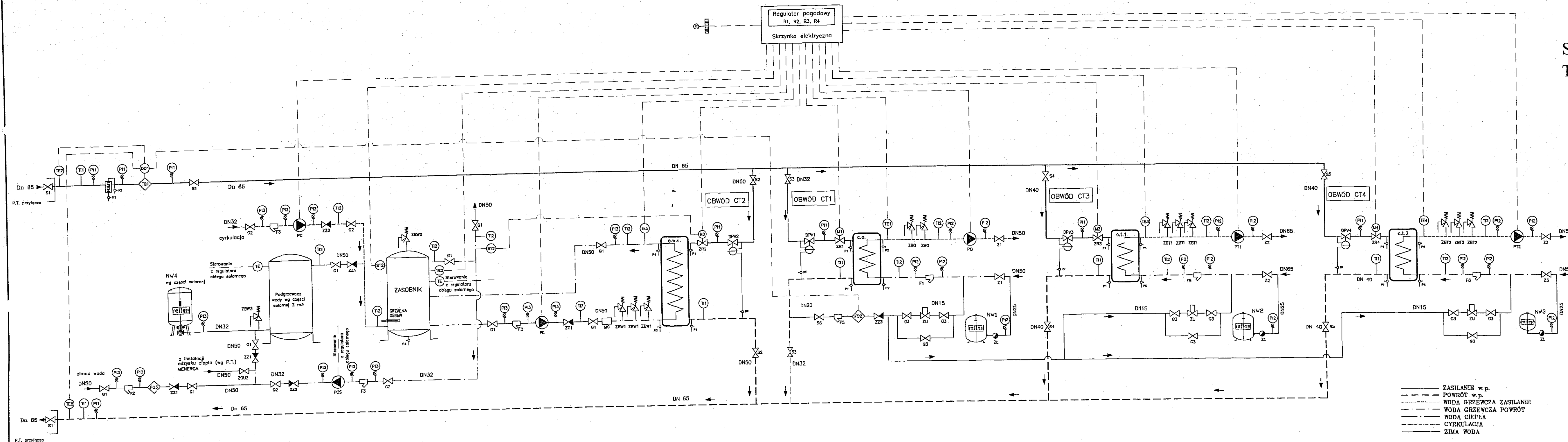
$$\Sigma H_{c.c.w.u.} = H_{zr. c.w.u.2} + H_{w.s.2 c.w.u.} + H_{r.r.c.2 c.w.u.} + H_r + H_{l.c.2} + H_{f.m.2} = 72,25 \text{ [kPa]} < 241 \text{ [kPa]} = H_{d2}$$

	Danfoss LPM Sp. z o.o. Tuchom, ul. Tęczowa 46 80-209 Chwaszczyno	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	2009-01-21 ver. 05_TWS
		Zespół Szkół Nr 7	
		Lublin, ul. Roztocze 14	

	Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
WYSOKIE PARAMETRY						
1	c.o.	Wymiennik ciepła c.o.	HL1-38	DANFOSS LPM	1	szt.
		Izolacja		DANFOSS LPM	1	szt.
		Podstawa		DANFOSS LPM	1	szt.
1	c.t.1	Wymiennik ciepła c.t. (wentylacja)	XB51-34H	DANFOSS LPM	1	szt.
		Izolacja		DANFOSS LPM	1	szt.
		Podstawa		DANFOSS LPM	1	szt.
1	c.t.2	Wymiennik ciepła c.t. (basen)	HL13-64	DANFOSS LPM	1	szt.
		Izolacja		DANFOSS LPM	1	szt.
		Podstawa		DANFOSS LPM	1	szt.
0	c.w.u.	Wymiennik ciepła c.w.u.	LSK275-24H	DANFOSS LPM	1	szt.
		Izolacja		DANFOSS LPM	1	szt.
		Podstawa		DANFOSS LPM	1	szt.
	FOM1	Filtroodmulacz magnetyczny	FO2M 65	THERMO	1	szt.
	FOM1	Izolacja do FO2M(bis)	65/200	THERMO	1	szt.
	FQ1/QQ1	Licznik ciepła Multical 601 - ZASILANIE	ULTRAFLOW 65-S 10.0 m³/h, 300 mm×DN40, PN25	KAMSTRUP	1	szt.
	FQ1/QQ1	Moduł LON WORKS	KS FTT10A z WE impulsowymi nr kat. 670024	KAMSTRUP	1	szt.
	ZR1	Zawór regulacyjny	VM2 DN20, Kvs 4,0 m³/h	DANFOSS	1	szt.
	M1	Silownik	AMV 20 230V	DANFOSS	1	szt.
	ZR2	Zawór regulacyjny	VM2 DN32, Kvs 10 m³/h	DANFOSS	1	szt.
	M2	Silownik sprężyna powrotna	AMV 33 230V	DANFOSS	1	szt.
	ZR3	Zawór regulacyjny	VM2 DN25, Kvs 6,3 m³/h	DANFOSS	1	szt.
	M3	Silownik	AMV 20 230V	DANFOSS	1	szt.
	ZR4	Zawór regulacyjny	VM2 DN25, Kvs 6,3 m³/h	DANFOSS	1	szt.
	M4	Silownik	AMV 20 230V	DANFOSS	1	szt.
	DPV1	Regulator różnicy ciśnień zasilanie	typ 45-2 DN15/4,0 (0,1-1 bar) PN25	SAMSON	1	szt.
	DPV2	Regulator różnicy ciśnień zasilanie	typ 45-2 DN25/8,0 (0,1-1 bar) PN25	SAMSON	1	szt.
	DPV3	Regulator różnicy ciśnień zasilanie	typ 45-2 DN20/6,3 (0,1-1 bar) PN25	SAMSON	1	szt.
	DPV4	Regulator różnicy ciśnień zasilanie	typ 45-2 DN20/6,3 (0,1-1 bar) PN25	SAMSON	1	szt.
	PP	Regulator Dp - punkt pomiaru ciśnienia	DN15/6mm	GIACOMINI	4	szt.
	S1	Zawór odcinający spawany	(2 szt. Naval P.T. sieci) JIP DN65 PN25	DANFOSS	1	szt.
	S2	Zawór odcinający spawany	JIP DN50 PN40	DANFOSS	2	szt.
	S3	Zawór odcinający spawany	JIP DN32 PN40	DANFOSS	2	szt.
	S4	Zawór odcinający spawany	JIP DN40 PN40	DANFOSS	2	szt.
	S5	Zawór odcinający spawany	JIP DN40 PN40	DANFOSS	2	szt.
	K1	Zawór odcinający gwint. R250D	DN25	GIACOMINI	1	szt.
	K2	Zawór odcinający gwint. R250D	DN15	GIACOMINI	1	szt.
	P1	Zawór odcinający gwint. R250D	DN15	GIACOMINI	8	szt.
UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ						
	R1	Regulator ECL (c.o.)	Comfort 200 + P30	DANFOSS	1	szt.
	R2	Regulator ECL (c.t.1)	Comfort 200 + P16	DANFOSS	1	szt.
	R3	Regulator ECL (c.t.2)	Comfort 200 + P16	DANFOSS	1	szt.
	R4	Regulator ECL (c.w.u.)	Comfort 200 + P17	DANFOSS	1	szt.
		Zestaw montażowy na szynę DIN, nr kat. 087B1145		DANFOSS	4	szt.
	TZ	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1	szt.
	TE1	Czujnik temp. zanurzeniowy	ESMU-100	DANFOSS	1	szt.
	TE2	Czujnik temp. zanurzeniowy	ESMU-100	DANFOSS	1	szt.
	TE3	Czujnik temp. zanurzeniowy	ESMU-100	DANFOSS	1	szt.
	TE4	Czujnik temp. zanurzeniowy	ESMU-100	DANFOSS	1	szt.
	TE5	Czujnik temp. zanurzeniowy	ESMU-100	DANFOSS	1	szt.
	ST2	Termostat TR/STB (manualne załącz.)	ST-2	DANFOSS	2	szt.
NISKIE PARAMETRY C.O.						
	PO	Pompa	Stratos 30/1-12 1x230V	WILO	1	szt.

	Danfoss LPM Sp. z o.o. Tuchom, ul. Tęczowa 46 80-209 Chwaszczyno		ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ		2009-01-21 ver. 05_TWS	
			Zespół Szkół Nr 7			
			Lublin, ul. Roztocze 14			
	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25 3,0 bar	SYR	2	szt.
	F1	Filtr siatkowy gwint.	DN50 240 oczek/cm2	PERFEXIM	1	szt.
	Z1	Zawór odcinający gwint.	DN50	PERFEXIM	2	szt.
	P2	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	2	szt.
NISKIE PARAMETRY C.T.1 - WENTYLACJA						
	PT1	Pompa	Stratos 40/1-12 1x230V	WILO	1	szt.
	ZBT1	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25 3,0 bar	SYR	2	szt.
	F5	Filtr siatkowy kołnierzowy	Art. 020 - 021 DN65 300 oczek/cm2	MP ARMATURE	1	szt.
	Z2	Przepustnica	URANIE DN65 PN16 tmax=110C	DANFOSS	2	szt.
	P5	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	2	szt.
NISKIE PARAMETRY C.T.2 - WODA BASENOWA						
	PT2	Pompa	Stratos 30/1-12 1x230V	WILO	1	szt.
	ZBT2	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25 3,0 bar	SYR	2	szt.
	F6	Filtr siatkowy gwint.	DN50 240 oczek/cm2	PERFEXIM	1	szt.
	Z3	Zawór odcinający gwint.	DN50	PERFEXIM	2	szt.
	P6	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	2	szt.
NISKIE PARAMETRY C.W.U.						
	PC	Pompa cyrkulacyjna	TOP-Z 25/6 1x230V st. nierdz.	WILO	1	szt.
	PCS	Pompa cyrkulacyjna	TOP-Z 25/6 1x230V st. nierdz.	WILO	1	szt.
	PŁ	Pompa cyrkulacyjna	Star-Z 25/6 CircoStar 1x230V	WILO	1	szt.
	ZAS	Zasobnik ciepłej wody ocynk.	ZCW-700	INSTALMET	1	szt.
	ZAS	Izolacja Naturflex do ZCW 700	-	INSTALMET	1	szt.
	ZBW1	Zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 DN25 6,0 bar	SYR	3	szt.
	ZBW2	Zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 DN20 6,0 bar	SYR	1	szt.
	F2	Filtr siatkowy gwint.	DN50 240 oczek/cm2	PERFEXIM	2	szt.
	F3	Filtr siatkowy gwint.	DN32 240 oczek/cm2	PERFEXIM	2	szt.
	ZZ1	Zawór zwrotny gwint.	SOCLA typ 601 DN50	DANFOSS	4	szt.
	ZZ2	Zawór zwrotny gwint.	SOCLA typ 601 DN32	DANFOSS	2	szt.
	G1	Zawór odcinający gwint.	DN50	PERFEXIM	9	szt.
	G2	Zawór odcinający gwint.	DN32	PERFEXIM	4	szt.
	FQ3	Wodomierz wody zimnej	WS 6,0 DN32	POWOGAZ	1	szt.
	MG	Magnetyzer	MI-0 DN 2"	INFRACORR	1	szt.
	P3	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	1	szt.
	P4	Zawór odcinający gwint.	DN20	PERFEXIM	2	szt.
UKŁAD STABILIZUJĄCO- UZUPEŁNIAJĄCY						
	NW1	Naczynie wzb. przepon.	NG 100/6 bar	REFLEX	1	szt.
	NW2	Naczynie wzb. przepon.	NG 100/6 bar	REFLEX	1	szt.
	NW3	Naczynie wzb. przepon.	NG 18/6 bar	REFLEX	1	szt.
	S6	Zawór odcinający spawany/gwint.	JIP DN20 PN40	DANFOSS	1	szt.
	K	Kryza dławiąca	DN15/10mm	DANFOSS LPM	1	szt.
	F4	Filtr siatkowy gwint.	DN20 240 oczek/cm2	PERFEXIM	1	szt.
	FQ2	Wodomierz z nadajnikiem imp. c.w.u.	JS90-1,5-NK Qn=1,5m3/h 10l/imp.	POWOGAZ	1	szt.
	ZZ3	Zawór zwrotny gwint.	SOCLA typ 601 DN20	DANFOSS	1	szt.
	ZU	Zawór uzupełniania zładu z manometrem	typ 553140 DN15 zak. 0,3-4 bar t=70C PN16	CALEFFI	3	szt.
	G3	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	9	szt.
	ZŁ1	Złącze samoodcinające	SU R1x1 (code 558060)	CALEFFI	1	szt.
	ZŁ2	Złącze samoodcinające	SU R1x1 (code 558060)	CALEFFI	1	szt.
	ZŁ3	Złącze samoodcinające	SU R3/4 code 558050	CALEFFI	1	szt.
UKŁAD POMIAROWY						
	PI1	Manometr z kurkiem fig. 528 i rurką syfon.	0÷1,6 MPa z rurką syf.	WIKA	8	szt.
	PI2	Manometr z kurkiem fig. 528 i rurką syfon.	0÷0,6 MPa z rurką syf.	WIKA	15	szt.
	PI3	Manometr z kurkiem fig. 528 i rurką syfon. ocynk.	0÷1,0 MPa z rurką syf. oc.	WIKA	12	szt.
	T1	Termometr prosty techniczny	0÷150 C	KWT	6	szt.
	T2	Termometr prosty techniczny	0÷100 C	KWT	13	szt.
Średnice rurociągów						
B	BAZA	65 50/50/32 32/50 40/65 40/50		DANFOSS LPM	1	szt.

PROJEKTANT
Sieci i Instalacji Sanitarnych
inż. Barbara Łatka
Lp. Nr LUB/0001/PWOS/05 bez ograniczeń
specjalności instalacyjno-inżynierskiej



SCHEMAT TECHNOLOGICZNY

INWESTYCJA:
KRYTA PEYWALNIA
przy Zespole Szkół nr 7
ul. ROZTOCZE 14, 20-722 LUBLIN
działki o nr ewidencyjnym 85/2, 86

INWESTOR:
URZĄD GMINY LUBLIN
ul. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1
20-950 LUBLIN

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

MEGAM

22 - 100 CHEŁM, ul. POŁANIECKA 12/6
NIP 563-150-08-61, e-mail: megam@metronet.pl
TEL/FAX: (082) 565 53 73; 564 38 76

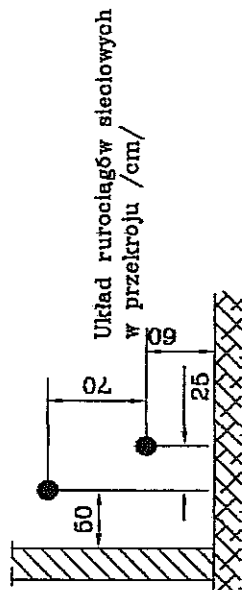
PROJEKTANT:
inż. Barbara ŁATKA
INSTALACJE I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0001/PWOS/05
Arkadiusz GŁĄB
SPR. INST. I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0067/PWOS/04

STADIUM OPRACOWANIA:
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

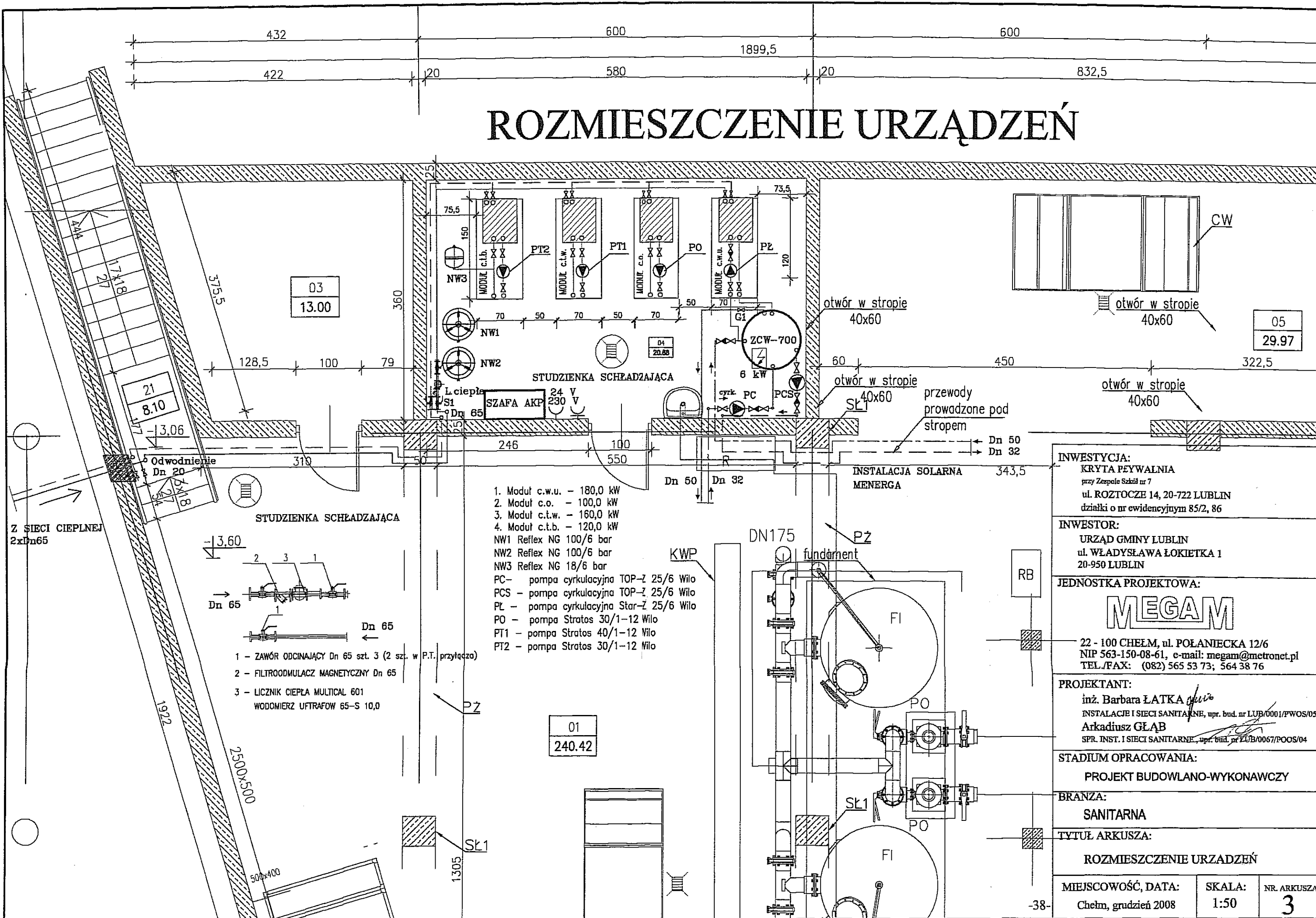
BRANŻA:
SANITARNA

TYTUŁ ARKUSZA:
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA

MIEJSCOWOŚĆ, DATA: Chełm, grudzień 2008
SKALA:
NR ARKUSZA: 1



ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



INWESTYCJA:
KRYTA PEYWALNIA
przy Zespole Szkół nr 7
ul. ROZTOCZE 14, 20-722 LUBLIN
działki o nr ewidencyjnym 85/2, 86

INWESTOR:
URZĄD GMINY LUBLIN
ul. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1
20-950 LUBLIN

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:
MEGAM
22 - 100 CHEŁM, ul. POŁANIECKA 12/6
NIP 563-150-08-61, e-mail: megam@metronet.pl
TEL./FAX: (082) 565 53 73; 564 38 76

PROJEKTANT:
inż. Barbara ŁATKA
INSTALACJE I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0001/PWOS/05
Arkadiusz GŁĄB
SPR. INST. I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0067/POOS/04

STADIUM OPRACOWANIA:
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

BRANZA:
SANITARNA

TYTUŁ ARKUSZA:
ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ

MIJSCOWOŚĆ, DATA: Chełm, grudzień 2008
SKALA: 1:50
NR. ARKUSZA: 3

III. Część elektryczna - sterowanie urządzeniami węzła

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Ogólny opis działania.
2. Rozdzielnica RW1 obiegi c.o. i c.w.u. (rys.1).
3. Rozdzielnica RW1 obieg c.o. sterowanie (rys.2).
4. Rozdzielnica RW1 obieg c.w.u. sterowanie (rys.3).
5. Rozdzielnica RW1 obieg c.w.u. sterowanie pracą grzałki (rys.4)
6. Rozdzielnica RW2 obieg c.t. - wentylacja (rys.5).
7. Rozdzielnica RW3 obieg c.t. - basen (rys.6).
8. Listwa zaciskowa rozdzielnic RW1 (rys.7).
9. Listwa zaciskowa rozdzielnic RW2 i RW3 (rys.8).

OGÓLNY OPIS DZIAŁANIA

1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji elektrycznej i układu sterowania wymiennikowego węzła cieplnego.

2. Projektowane rozdzielnie węzła

Dla węzła zaprojektowano 3 szafy rozdzielczo-sterownicze: RW1 dla układu c.o. i c.w.u., RW2 dla układu c.t. wentylacja i RW3 dla układu c.t. basen. Rozdzielnie te zaprojektowano w formie szafek z tworzywa sztucznego typu RN3x18 mocowanych na ścianie. Rozdzielnie RW1 RW2 i RW3 zasilone zostaną poprzez wlvz z instalacji obiektu wg oddzielnego opracowania.

Rozdzielnia RW1 zawiera ochronnik przeciwprzepięciowy, wyłącznik główny, zabezpieczenia obwodów pomp, sterowania, grzałki, gniazd 230V i 24V, oraz aparaturę łączeniową układów sterowania.

W rozdzielni umieszczono regulatory ECL Comfort 200 P30 do regulacji temperatury wody w obiegu c.o. oraz ECL Comfort 200 P17 do regulacji temperatury c.w.u.

Rozdzielnie RW2 i RW3 zawierają wyłącznik główny, zabezpieczenia obwodów pomp, sterowania, aparaturę łączeniową układów sterowania oraz regulatory ECL Comfort 200 P16 do regulacji temperatury wody w obiegach c.t.

3. Projektowana instalacja

Przewody z rozdzielnic RW do urządzeń i aparatury węzła cieplnego poprowadzić w listwie instalacyjnej lub korytku plastikowym. Przy dojsiach do poszczególnych odbiorników i aparatury zastosować rury osłonowe giętkie typu RVKL, uszczelnione taśmą izolacyjną przy dławikach urządzeń. Siłowniki zaworów regulacyjnych podłączyć przewodem OWY 3 lub 4x1,0 mm². Czujniki temperatury przyłączyć przewodem OWY 2x1,0 mm².

3.1 Zasilanie pomp

Zasilanie pomp wykonać przewodem OWYżo 3x1mm². Dodatkowo razem z przewodem zasilającym należy ułożyć przewód OWY 2x1mm² do podłączenia zacisków SSM pomp PO, PT1 i PT2.

3.2 Obwody gniazd wtykowych

W pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektowano obwody gniazd 230 V oraz 24 V służące do zasilania lampy przenośnej. Gniazda zainstalować na ścianie obok rozdzielni RW1.

4. Sterowanie pracą pomp

Układ sterowania pompami umożliwia pracę ręczną i automatyczną. Wyboru rodzaju pracy dokonuje się przełącznikiem PŁ. Praca pomp sygnalizowana jest poprzez świecenie zielonych lampek, natomiast awarię sygnalizują lampki czerwone.

Przełącznik sterowania PŁ posiada 3 położenia:

- pozycja „0” - brak sterowania - pompa odstawiona,
- pozycja „A” - pracą pompy steruje regulator ECL,
- pozycja „R” - sterowanie pracą pomp odbywa się ręcznie, z pominięciem regulatora ECL.

W przypadku wyłączenia pompy ładującej PŁ lub przekroczenia temp. c.w.u. 95 st. / STB / zamknięty zostanie zawór regulacyjny ZR2.

5. Sterowanie pracą grzałki

Układ sterowania pracą grzałki umożliwia załączenie jej przełącznikiem PŁ 4 przez personel obsługi węzła.

Przełącznik sterowania PŁ 4 posiada 3 położenia:

- pozycja „0” - brak sterowania - grzałka odstawiona,
- pozycja „A” - pracą grzałki steruje programator czasowy,
- pozycja „R” - sterowanie pracą grzałki odbywa się ręcznie,

Wartość temperatury przegrzewu c.w.u. ustala się na termostacie TR w ST-2/2.

Stan pracy grzałki sygnalizuje lampka pomarańczowa.

Grzałkę zasilic przewodem OWYżo 5x2,5 mm².

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez szybkie odłączenie napięcia w układzie TN z zastosowaniem wyłączników różnicowonadprądowych i nadmiarowych.

W węźle należy wykonać instalację wyrównawczą płaskownikami FeZn 25x4.

Do instalacji wyrównawczej przyłączyć zaciski PE w rozdzielniach /RW1, RW2, RW3/, konstrukcję wymienników, wszystkie części przewodzące nie będące w normalnych warunkach pod napięciem. Instalację wyrównawczą węzła powiązać z instalacją wyrównawczą budynku.

W rozdzielniach RW należy umieścić oddzielnie zaciski N i PE. Z zaciskiem PE należy połączyć wszystkie przewody ochronne obwodów zasilających odbiorniki w węźle.

7. Uwagi

Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na północnej stronie budynku, na wysokości ok. 3 m. Zastosować przewód OWY $2 \times 1 \text{ mm}^2$ w rurce osłonowej typu RVS-18. Jeśli długość przewodu przekracza 50 m zastosować przewód OWY $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$. W przypadku zastosowania innej aparatury numeracja styków może ulec zmianie. Instalację elektryczną i sterowania wykonać zgodnie z DTR urządzeń oraz obowiązującymi przepisami.

Przy aparatach w rozdzielniach należy zamieścić następujące opisy:

- ♦ WG1, WG2, WG3 – Wyl. Główny
- ♦ PŁ1 – Przelącznik sterowania pompą PO
 - 0 – wyłączone
 - A – sterowanie automatyczne
 - R – sterowanie ręczne
- ♦ PŁ2 – Przelącznik sterowania pompą PŁ
 - 0 – wyłączone
 - A – sterowanie automatyczne
 - R – sterowanie ręczne
- ♦ PŁ3 – Przelącznik sterowania pompą PC
 - 0 – wyłączone
 - A – sterowanie automatyczne
 - R – sterowanie ręczne
- ♦ PŁ4 – Przelącznik sterowania pracą grzałki
 - 0 – wyłączone
 - A – sterowanie automatyczne /zegar /
 - R – sterowanie ręczne
- ♦ PŁ5 – Przelącznik sterowania pompą PT1
 - 0 – wyłączone
 - A – sterowanie automatyczne
 - R – sterowanie ręczne
- ♦ PŁ6 – Przelącznik sterowania pompą PT2
 - 0 – wyłączone
 - A – sterowanie automatyczne
 - R – sterowanie ręczne
- ♦ Lp1 – praca pompy c.o. PO
- ♦ La1 – awaria pompy c.o. PO
- ♦ Lp2 – praca pompy c.w.u. PŁ
- ♦ La2 – awaria pompy c.w.u. PŁ
- ♦ Lp3 – praca pompy c.w.u. PC
- ♦ La3 – awaria pompy c.w.u. PC
- ♦ Lp4 – praca pompy c.t. PT1
- ♦ La4 – awaria pompy c.t. PT1
- ♦ Lp5 – praca pompy c.t. PT2
- ♦ La5 – awaria pompy c.t. PT2
- ♦ LG – praca grzałki

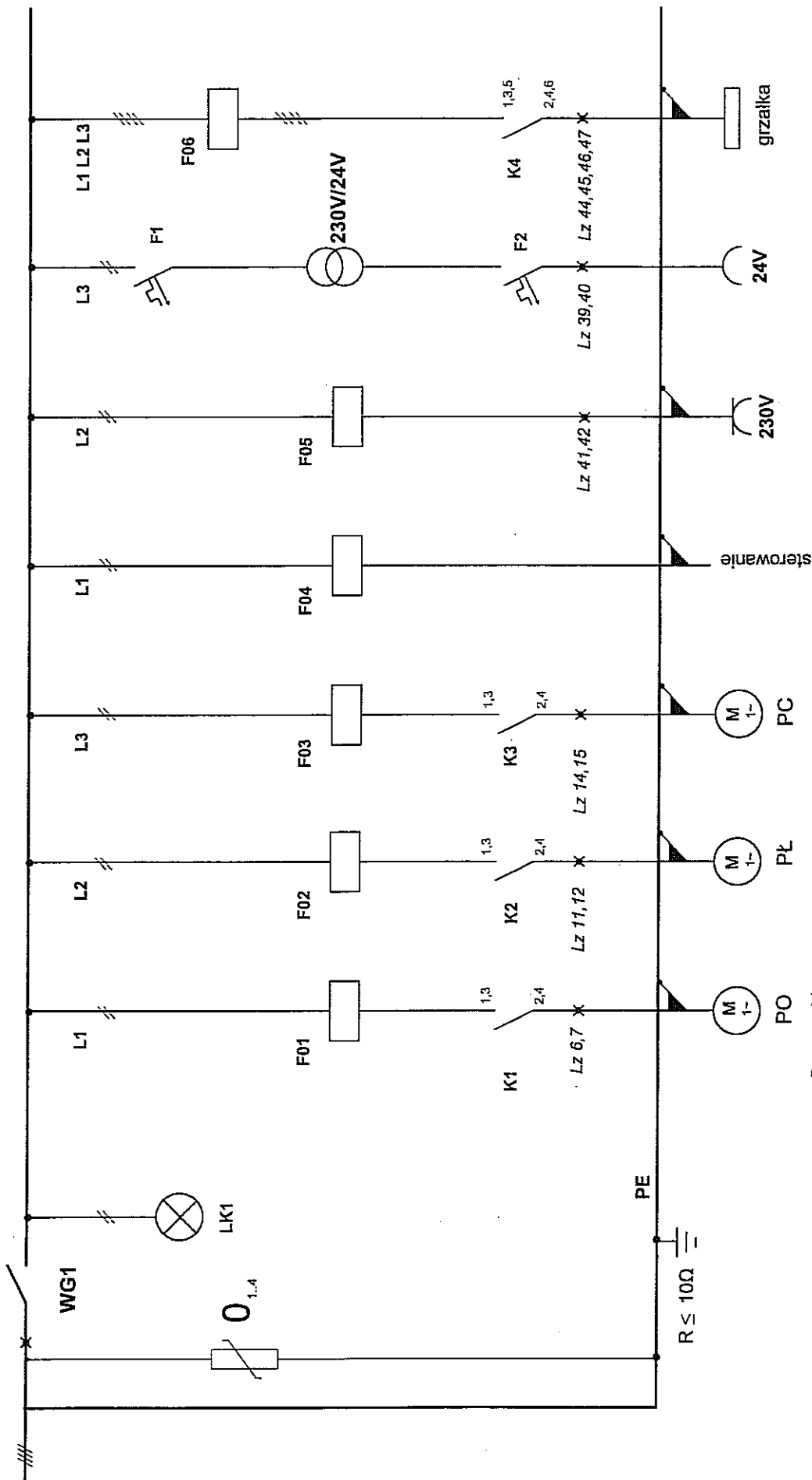
8. Wykaz zastosowanej aparatury

Oznaczenie	Wyszczególnienie	Typ aparatu	Ilość
WG1	Wył. główny	FR 304 32A	1
O _{1,4}	Ochronnik przeciwprzepięciowy	DehnGuard TNS 230 400	1
WG2, WG3	Wył. główny	FR 302 16A	2
F1	Wył. nadmiarowoprądowy	S311 B6	1
F2	Wył. nadmiarowoprądowy	S312 B6	1
F01, F02, F 04, F07, F08	Wył. różnicowonadprądowe	P 312 B-6-30-AC	5
	Styki pomocnicze	Nr ref.0073 50	2
F03	Wył. różnicowonadprądowe	P 312 C-2-30-AC	1
	Styki pomocnicze	Nr ref.0073 50	1
F05	Wył. różnicowonadprądowy	P 312 B-20-30-AC	1
F06	Wył. różnicowonadprądowy	P 344 C-16-30-AC	1
PŁ1,PŁ2,PŁ3,PŁ4, PŁ5,PŁ6	Przełącznik dźwigienkowy 3 położ.	Nr ref. 004385	6
K1, K2,K3, K5,K6	Stycznik	SM 325 230-3zlr	5
K4	Stycznik	SM 340 230-4z	1
LZ1,LZ2,LZ3,LZ4, LZ5, LK2,LK3	Lampka sygnalizacyjna zielona	L303 FAEL	7
LC1,LC2,LC3,LC4, LC5	Lampka sygnalizacyjna czerwona	L301 FAEL	5
LK1	Lampka sygnalizacyjna trójfazowa	L333	1
LG	Lampka sygnalizacyjna pomarańczowa	L306	1
TO	Transformator bezpieczeństwa	Nr ref.0042 54 63VA 220/24V	1
24V	Gniazdo 24V n/t		1
230V	Gniazdo 230V n/t hermet.		1
Z	Programator cyfrowy jednokanałowy	Nr ref. 6047 74	1
RW1	Rozdzielnica naścienna	Legrand RN 3x18-55(N+PE)	2
RW2	Rozdzielnica naścienna	Legrand RN 2x18-55(N+PE)	1
RW3	Rozdzielnica naścienna	Legrand RN 2x18-55(N+PE)	1
Lz (listwa zaciskowa)RW1	Zaciski ZUG S.I.A.E."Pokoje" Łódź	ZUG-G 2,5 ZUG-G 4,0 Trzymacz KU	47 5 12
Lz (listwa zaciskowa)RW2	Zaciski ZUG S.I.A.E."Pokoje" Łódź	ZUG-G 2,5 Trzymacz KU	16 4
Lz (listwa zaciskowa)RW3	Zaciski ZUG S.I.A.E."Pokoje" Łódź	ZUG-G 2,5 Trzymacz KU	16 4

Oznaczenia z „Katalogu Legrand 2007-2008”

YDY 5x4mm2

Lz 1,2,3,4,5

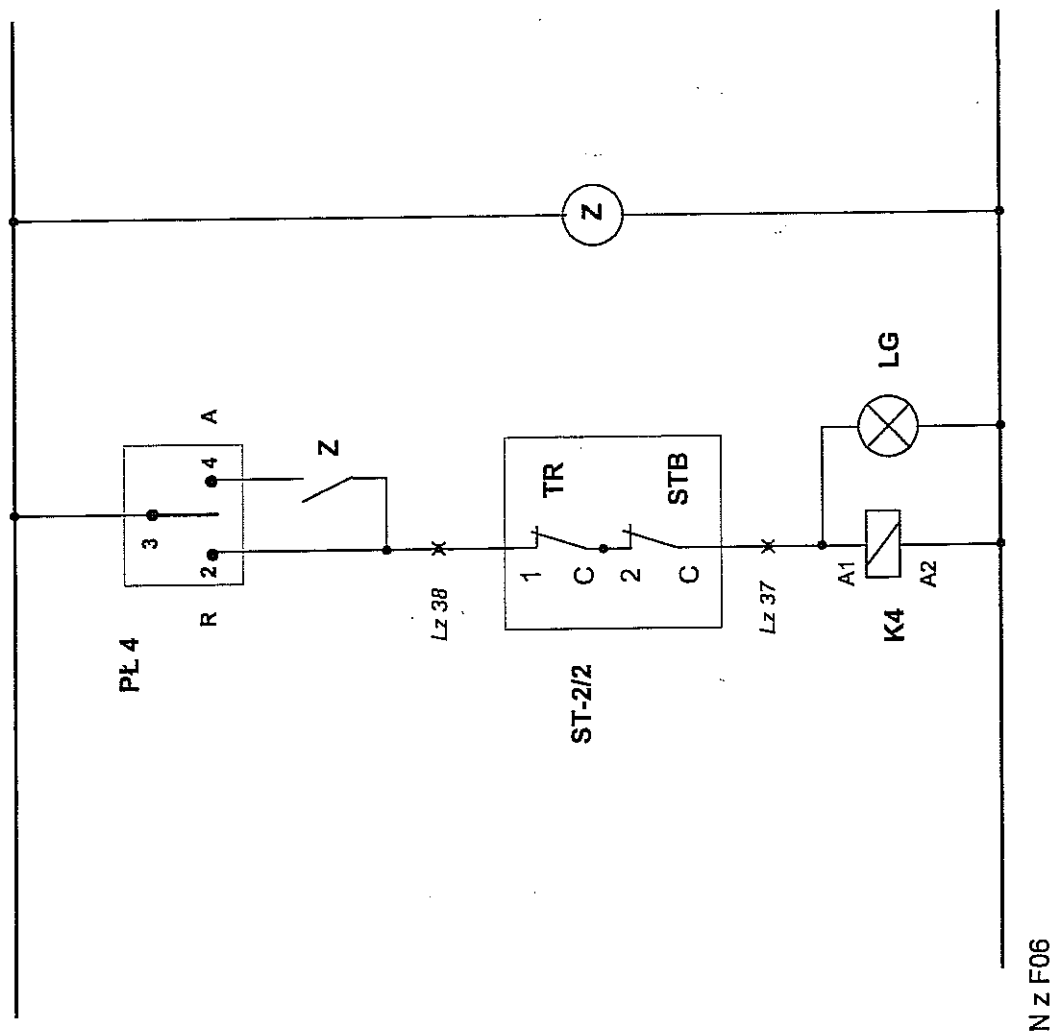


Pompa obiegowa c.o. Wilo Stratos 30/1-12
 Pompa ładująca c.w.u. Wilo Star - Z 25/6 CirkoStar
 Pompa cyrkulacyjna c.w.u. Wilo TOP-Z 25/6

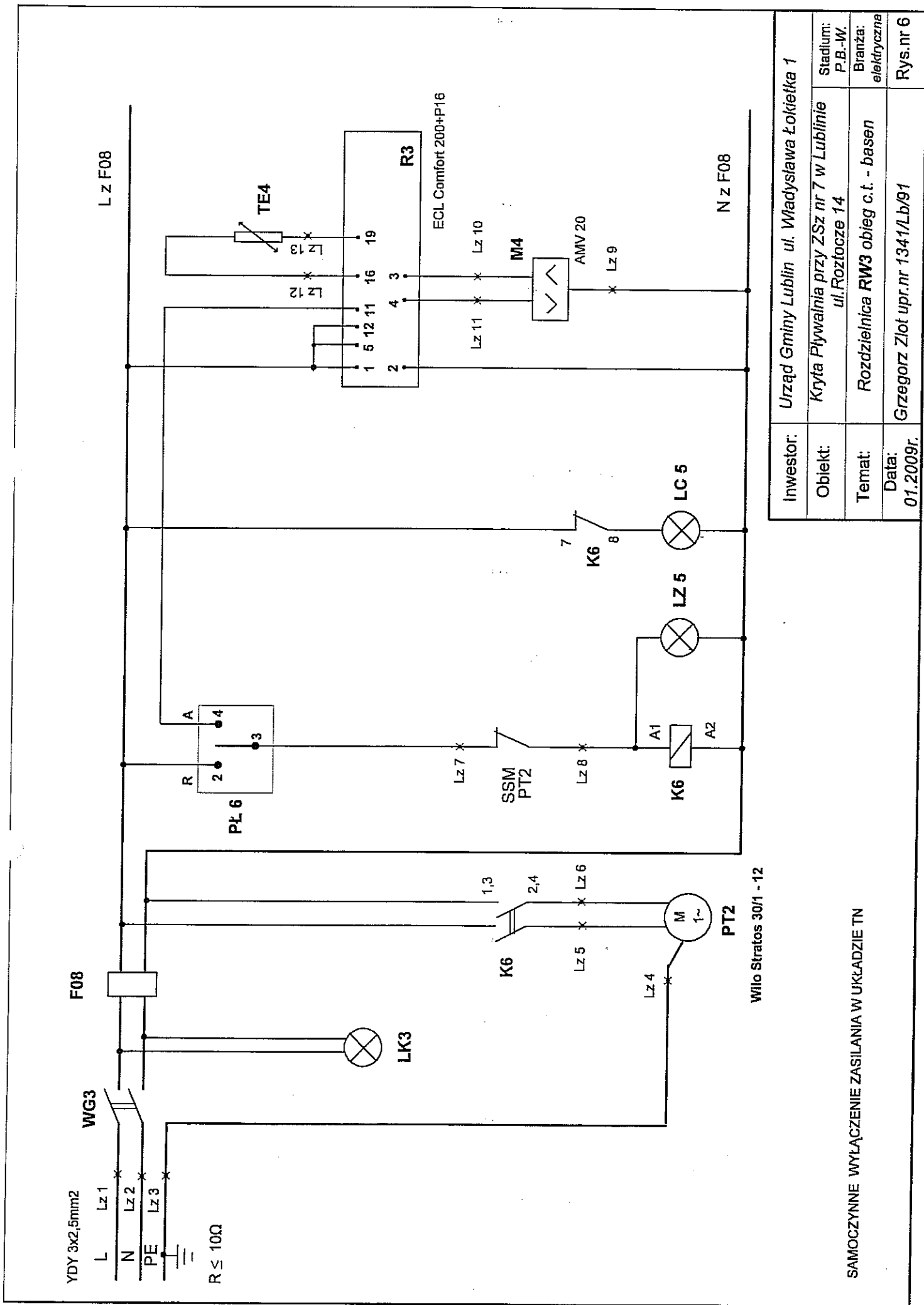
Inwestor:	Urząd Gminy Lublin ul. Władysława Łokietka 1
Obiekt:	Kryta Pływalnia przy ZSz nr 7 w Lublinie
Temat:	Rozdzielnica RW1 obiegów c.o. i c.w.u.
Data:	01.2009r.
	Grzegorz Złot upr.nr 1341/Lb/91
	Stadium: P.B.-W.
	Branża: elektryczna
	Rys.nr 1

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN

L z F06



Inwestor:	Urząd Gminy Lublin ul. Władysława Łokietka 1
Obiekt:	Kryta Pływalnia przy ZSz nr 7 w Lublinie ul. Roztocze 14
Temat:	Rozdzielnica RW1 obieg c.w.u. Sterowanie pracą grzałki
Data:	Grzegorz Ziół upr.nr 1341/Lb/91
	01.2009r.
	Stadium: P.B.-W.
	Branża: elektryczna
	Rys.nr 4



Inwestor:	Urząd Gminy Lublin ul. Władysława Łokietka 1
Objekt:	Kryta Pływalnia przy ZSz nr 7 w Lublinie ul. Roztocze 14
Temat:	Rozdzielnica RW3 obieg c.t. - basen
Data:	01.2009r.
	Grzegorz Złot upr.nr 1341/Lb/91
	Rys.nr 6

Listwa zaciskowa RW1		
L1	1	WG1
L2	2	WG1
L3	3	WG1
N	4	WG1
PE	5	PE
Pompa PO L	6	K1 - 2
Pompa PO N	7	K1 - 4
Pompa PO PE	8	PE
SSM PO	9	F01(PS350) - 11
SSM PO	10	K1 -A1
Pompa Pł L	11	K2 - 2
Pompa Pł N	12	K2 - 4
Pompa Pł PE	13	PE
Pompa PC L	14	K3 - 2
Pompa PC N	15	K3 - 4
Pompa PC PE	16	PE
M1 - siłownik AMV20 - N	17	F04 - N
M1 - siłownik AMV20 - otwieranie	18	R1 - 3
M1 - siłownik AMV20 - zamykanie	19	R1 - 4
Czujnik temp. TE1	20	R1 - 16
Czujnik temp. TE1	21	R1 - 19
Czujnik temp. TZ	22	R1 - 16
Czujnik temp. TZ	23	R1 - 17
ST-2/1: TR -1	24	R4 - 5
ST-2/1: TR -C	25	F04 - L
ST-2/1: TR -2	26	R4 - 4
ST-2/1: STB - 1	27	K2 - 5
ST-2/1: STB - C	28	F04 - L
Czujnik temp. TE2	29	R4 - 16
Czujnik temp. TE2	30	R4 - 19
Czujnik temp. TE5	31	R4 - 16
Czujnik temp. TE5	32	R4 - 20
M2 - siłownik AMV33 - N	33	F04 - N
M2 - siłownik AMV33 - otwieranie	34	R4 - 3
M2 - siłownik AMV33 - zamykanie	35	R4 - 4
M2 - cewka elektromagnesu	36	K2 - 6
ST-2/2 - C	37	K4 -A1
ST-2/2 - 1	38	Pł4 -2
Gniazdo 24V L	39	F2 - L
Gniazdo 24V N	40	F2 - N
Gniazdo 230V L	41	F05 - L
Gniazdo 230V N	42	F05 - N
Gniazdo 230V PE	43	PE
Grzałka 400V L1	44	F06 - L1
Grzałka 400V L2	45	F06 - L2
Grzałka 400V L3	46	F06 - L3
Grzałka 400V N	47	F06 - N
Grzałka 400V PE	48	PE
	49	
	50	
	51	
	52	

Inwestor:	Urząd Gminy Lublin ul. Władysława Łokietka 1		
Obiekt:	Kryta Pływalnia przy ZSz nr 7 w Lublinie ul. Roztocze 14		
Temat:	Listwa zaciskowa rozdzielnic RW1 obieg c.o. i c.w.u.		
Data: 01.2009r.	Grzegorz Złot upr.nr 1341/Lb/91		Rys.nr 7

Listwa zaciskowa RW3		
L1	1	WG3
N	2	WG3
PE	3	PE
Pompa PT2 PE	4	PE
Pompa PT2 L	5	K6 - 2
Pompa PT2 N	6	K6 - 4
SSM PT2	7	PL6 - 3
SSM PT2	8	K6 - A1
M4 - siłownik AMV 20 - N	9	F08 - N
M4 - siłownik AMV 20 - otwieranie	10	R3 - 3
M4 - siłownik AMV 20 - zamykanie	11	R3 - 4
Czujnik temp. TE4	12	R3 - 16
Czujnik temp. TE4	13	R3 - 19
Listwa zaciskowa RW2		
L1	14	WG2
N	15	WG2
PE	16	PE
Pompa PT1 PE	17	PE
Pompa PT1 L	18	K5 - 2
Pompa PT1 N	19	K5 - 4
SSM PT1	20	PL5 - 3
SSM PT1	21	K5 - A1
M3 - siłownik AMV 20 - N	22	F07 - N
M3 - siłownik AMV 20 - otwieranie	23	R2 - 3
M3 - siłownik AMV 20 - zamykanie	24	R2 - 4
Czujnik temp. TE3	25	R2 - 16
Czujnik temp. TE3	26	R2 - 19
	27	
	28	
	29	
	30	

Inwestor:	Urząd Gminy Lublin ul. Władysława Łokietka 1		
Obiekt:	Kryta Pływalnia przy ZSz nr 7 w Lublinie	Stadium:	P.B.-W.
Temat:	ul. Roztocze 14	Branża:	elektryczna
Data:	Listwa zaciskowa rozdzielnic RW2 i RW3		
01.2009r.	obieg c.t. wentylacja, basen		
	Grzegorz Złot upr.nr 1341/Lb/91		Rys.nr 8

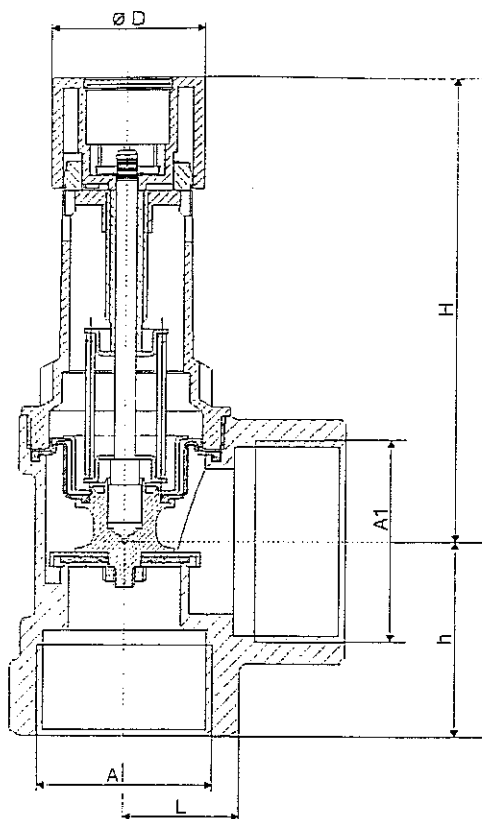


Tabela 1

A [G]	A1 [G]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	46	28	35	31	0.2
3/4	1	48	34	38	31	0.29
1	1 1/4	79	40	47	49	0.5
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0.85
1 1/2	2	136	55	70	75	2.7
2	2 1/2	195	75	75	75	3

Tabela 2

Średnica króćca wlotowego [R]	Pojemność zbiornika [dm ³]	Moc grzewcza maks. [kW]	d [mm]	Współczynnik wypływu dla par i gazów α	Współczynnik wypływu dla wody α_c
1/2	do 200	75	12	0.38	0.25
3/4	200 - 1000	150	14	0.55	0.2
1	1000 - 5000	250	20	0.54	0.3
1 1/4	powyżej 5000	30000	27	0.48	0.25
1 1/2	-	-	35	0.53	0.2/0.35*
2	-	-	42	0.55	0.2/0.3*

* niższa wartość obowiązuje dla ciśnień do max. 5,5 bar, powyżej obowiązuje większa wartość

Tabela 3

Ciśnienie otwarcia [bar]	Maksymalny wyrzut wody m ³ /h					
4	2.8	3	9.5	14.3	19.2	27.7
4.5	3	3.2	10.1	15.1	20.4	29.3
5	3.1	3.4	10.6	16	21.5	30.9
5.5	3.3	3.6	11.1	16.1	22.5	32.4
6	3.4	3.7	11.6	17.5	41.2	50.9
7	3.7	4	12.6	18.9	44.5	54.9
8	4	4.3	13.4	20.2	47.6	58.7
9	4.2	4.6	14.3	21.4	50.5	62.3
10	4.4	4.8	15	22.6	53.2	65.7
Średnica przyłącza [G]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2

Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 2115 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Stosowane są przede wszystkim dla zabezpieczania zamkniętych ogrzewaczy wody użytkowej. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od objętości zbiornika lub mocy grzewczej wymiennika ogrzewacza pokazano w tabeli 2.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o maksymalnej temperaturze nie przekraczającej 120°C. Podane wartości d , α , α_c z tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (dla ułatwienia patrz tabela 3).

Montaż:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany z możliwością odpowietrzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Dla zaworów od średnicy 1 1/4" możliwa jest wymiana uszczelnienia siedziska. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu. Membranowe zawory bezpieczeństwa o średnicy 1/2 i 3/4 można naprawiać poprzez wymianę kompletnego zaworu wraz z siedziskiem (głowica wymienna 2116) poprzez wkręcenie jej w stary korpus.

Wykonanie:

Obudowa mosiądz/brąz; osłona z tworzywa sztucznego wzmocnianego włóknem szklanym lub z mosiądzu; części wewnętrzne z Ms 58; membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

Zawory dostępne są w wersji mosiężnej i chromowanej.

Ciśnienie otwarcia:	4 - 10 bar, nastawa standardowa 6, 8, 10 bar
Temperatura pracy maks.:	maks. 120°C
Medium:	gazy, pary i ciecze
Instalacja:	pionowa, wejście z dołu
Badanie typu:	UDT 43-C-04/imp (dla ciśnień 4, 4.5, 5, 6, 7, 8, 10 bar)
Atest PZH:	HK/W/0603/01/97

HANS SASSERATH & CO. KG - HUSTY

ul. Rzepakowa 5e, 31-989 Kraków, tel. 012/645-03-04, faks 012/645-03-33, e-mail: info@husty.pl, www.syr.pl

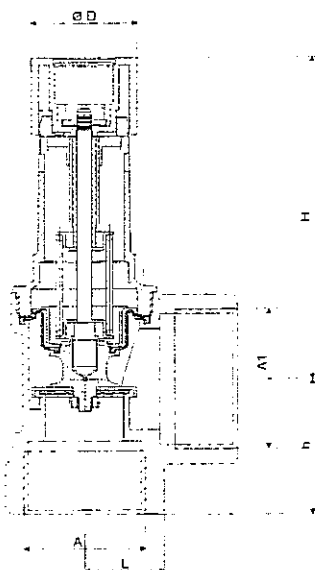


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0.25
3/4	1	52	34	38	31	0.3
1	1 1/4	79	40	47	43	0.6
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0.9
1 1/2	2	136	55	70	75	2.7
2	2 1/2	195	75	75	75	3

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie nastawy [bar]	Moc N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów α	cieczy (b1=10%) α_c	cieczy (b1=25%) α_c
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,5
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej instalacji pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary nasyconej. Można montować do 3 sztuk zaworów bezpieczeństwa dla pojedynczego wymiennika ciepła.

Umożliwia to zabezpieczanie zaworami bezpieczeństwa 1915 instalacji o większej mocy cieplnej niż wynika to z tabeli.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o maksymalnej temperaturze nie przekraczającej maks. 140°C.

Podane wartości d , α_c , α w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu.

Montaż:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany z możliwością odpowietrzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Dla zaworów od średnicy 1 1/4" możliwa jest wymiana uszczelnienia siedziska. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

Membranowe zawory bezpieczeństwa o średnicy 1/2" i 3/4" można naprawiać przez wymianę zaworu wraz z siedziskiem (głowica wymienna 1916) i wkręcenie jej w stary korpus.

Wykonanie:

Obudowa miedź/brąz; osłona z Gd-Zn/mosiądzu/Ms brąz; części wewnętrzne z Ms 58; membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

Ciśnienie otwarcia: 1,5 - 6 bar, nastawa standardowa 2,5, 3 bar
Temperatura pracy: maks. 140°C
Medium: pary i gazy, ciecze
Instalacja: pionowa, wejście z dołu

Badanie typu: UDT 42-C-04/imp.

Danfoss

Obliczenia węzła
ciepłnego

3.20

07-01-2009

Schemat technologiczny : HS-13 Wymiennik c.t.
 Nazwa obiektu : Lublin - Zespół Szkół Nr 7, ul Roztocze 14 - ct basen - lato

WYMIENNIK CIEPŁA**TECHNOLOGIA**

Typ - ilość płyt		HL13-64
Kategoria-PED	:	I
Moc	[kW]	120,0
		prim sec
Przepływ	[m ³ /h]	3,49 4,17
Temperatura zasilania	[°C]	65,0 30,0
Temperatura powrotu	[°C]	35,0 55,0
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	0,91 / 32,9
Spadek ciśnienia	[kPa]	11,8 14,8
Śr. log. różnica temp.	[°C]	7,2 / 7,2

DANE TECHNICZNE

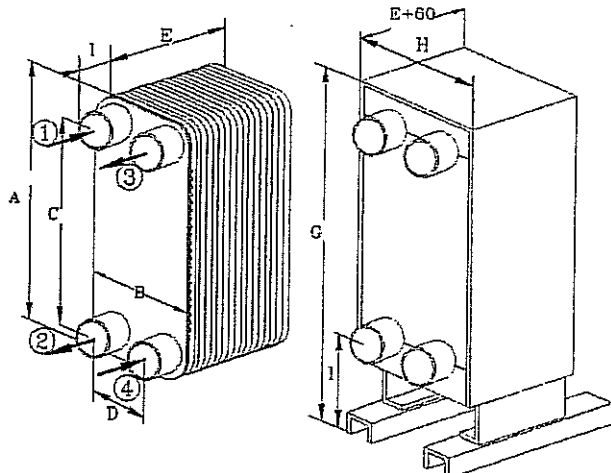
Ilość przestrzeni	:	31 32
Pojemność	[l]	3,72 3,84
Zapas powierzchni	[%]	68,42
Całk. pow. grzewcza	[m ²]	3,86
Masa całkowita wymien.	[kg]	21

WŁASNOŚCI FIZYCZNE

Czynnik str. pierwotnej	:	Woda
Czynnik str. wtórnej	:	Woda
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,180 4,179
Gęstość właściwa	[kg/m ³]	988,6 991,3
Lepkość	[mNs/m ²]	0,541 0,604
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,642 0,634

WYMIARY**ZEWNĘTRZNE** mm

A	B	C	D	E	F	G	H	I
630	115	571	65	154	50	869	180	220



1. Sieć miejska
 DN 25
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

2. Sieć miejska
 DN 25
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

3. Ogrzewanie
 DN 25
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

4. Ogrzewanie
 DN 25
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

Danfoss

Obliczenia węzła
ciepłnego

3.20

07-01-2009

Schemat technologiczny : HS-13 Wymiennik c.t.
 Nazwa obiektu : Lublin - Zespół Szkół Nr 7, ul Roztocze 14 - ct basen - zima

WYMIENNIK CIEPŁA**TECHNOLOGIA**

Typ - ilość płyt		HL13-64
Kategoria-PED	:	I
Moc	[kW]	120,0
		prim sec
Przepływ	[m ³ /h]	1,63 4,17
Temperatura zasilania	[°C]	130,0 30,0
Temperatura powrotu	[°C]	65,0 55,0
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	0,30 / 30,0
Spadek ciśnienia	[kPa]	3,1 14,8
Śr. log. różnica temp.	[°C]	52,5 / 52,5

DANE TECHNICZNE

Ilość przestrzeni	:	31 32
Pojemność	[l]	3,72 3,84
Zapas powierzchni	[%]	700,00
Całk. pow. grzewcza	[m ²]	3,86
Masa całkowita wymien.	[kg]	21

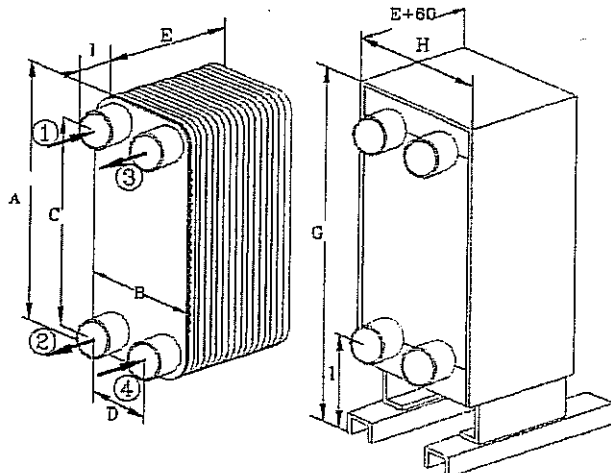
WŁASNOŚCI FIZYCZNE

Czynnik str. pierwotnej	:	Woda
Czynnik str. wtórnej	:	Woda
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,196 4,179
Gęstość właściwa	[kg/m ³]	971,8 991,3
Lepkość	[mNs/m ²]	0,364 0,604
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,670 0,634

WYMIARY**ZEWNĘTRZNE**

mm

A	B	C	D	E	F	G	H	I
630	115	571	65	154	50	869	180	220



1. Sieć miejska
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
Śrubunek Fe

2. Sieć miejska
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
Śrubunek Fe

3. Ogrzewanie
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
Śrubunek Fe

4. Ogrzewanie
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
Śrubunek Fe

Danfoss

Obliczenia węzła
ciepłnego

3.20

07-01-2009

Schemat technologiczny : LS-275L Wymiennik c.w.u.
 Nazwa obiektu : Lublin - Zespół Szkół Nr 7, ul Roztocze 14 - cwu

WYMIENNIK CIEPŁA**CIEPŁA WODA**

Typ - ilość płyt		LSK275-24H
Kategoria-PED	:	I
Moc	[kW]	180,0
		prim sec
Przepływ	[m ³ /h]	7,47 3,46
Temperatura zasilania	[°C]	65,0 10,0
Temperatura powrotu	[°C]	35,0 55,0
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	2,07 / 44,0
Spadek ciśnienia	[kPa]	11,8 5,6
Śr. log. różnica temp.	[°C]	16,4 / 19,6

DANE TECHNICZNE

Ilość przestrzeni	:	11 12
Pojemność	[l]	4,95 5,40
Zapas powierzchni	[%]	0,00
Całk. pow. grzewcza	[m ²]	2,69
Masa całkowita wymien.	[kg]	145

WŁASNOŚCI FIZYCZNE

Czynnik str. pierwotnej	:	Woda
Czynnik str. wtórnej	:	Woda
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,182 4,178
Gęstość właściwa	[kg/m ³]	986,0 994,9
Lepkość	[mNs/m ²]	0,497 0,741
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,649 0,619

WYMIARY**ZEWNĘTRZNE**

mm

A	B	C	D	E	F	Lmax
84	300	140	640	180	910	1300

1. Sieć miejska

Połączenie śrubunkowe DN50, l=130, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

2. Sieć miejska

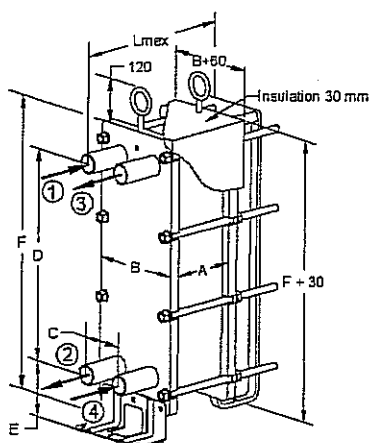
Połączenie śrubunkowe DN50, l=130, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

3. Ogrzewanie

Połączenie śrubunkowe DN50, l=130, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Mosiądz R2 gwint wewn.

4. Ogrzewanie

Połączenie śrubunkowe DN50, l=130, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Mosiądz R2 gwint wewn.



Danfoss

Obliczenia węzła
ciepłnego

3.20

07-01-2009

Schemat technologiczny : HS-1 Wymiennik c.o.
 Nazwa obiektu : Lublin - Zespół Szkół Nr 7, ul Roztocze 14 - co

WYMIENNIK CIEPŁA**OGRZEWANIE**

Typ - ilość płyt		HL1-38
Kategoria-PED	:	PED 97/23/EC Article 3.3
Moc	[kW]	100,0
		prim sec
Przepływ	[m ³ /h]	1,37 4,39
Temperatura zasilania	[°C]	130,0 60,0
Temperatura powrotu	[°C]	65,0 80,0
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	0,38 / 64,4
Spadek ciśnienia	[kPa]	2,0 14,2
Śr. log. różnica temp.	[°C]	19,5 / 19,5

DANE TECHNICZNE

Ilość przestrzeni	:	18 19
Pojemność	[l]	0,90 0,95
Zapas powierzchni	[%]	11,77
Całk. pow. grzewcza	[m ²]	0,84
Masa całkowita wymien.	[kg]	8

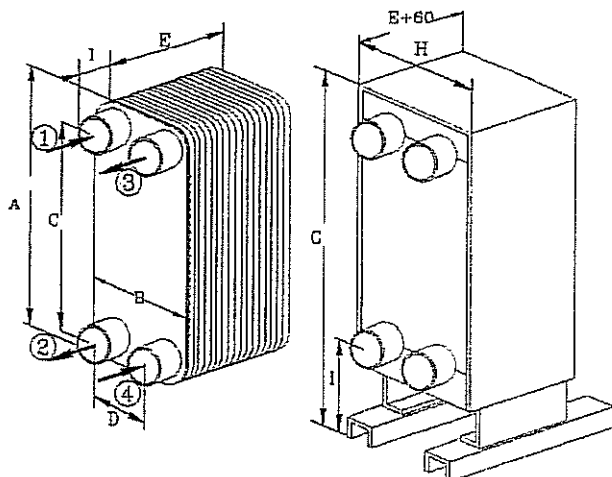
WŁASNOŚCI FIZYCZNE

Czynnik str. pierwotnej	:	Woda
Czynnik str. wtórnej	:	Woda
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,213 4,189
Gęstość właściwa	[kg/m ³]	960,5 977,8
Lepkość	[mNs/m ²]	0,291 0,408
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,678 0,663

WYMIARY**ZEWNĘTRZNE**

mm

A	B	C	D	E	F	G	H	I
288	115	235	65	106	50	530	180	220



1. Sieć miejska
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
Śrubunek Fe

2. Sieć miejska
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
Śrubunek Fe

3. Ogrzewanie
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)

4. Ogrzewanie
DN 25
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)

Danfoss

Obliczenia węzła
ciepłnego

3.20

07-01-2009

Schemat technologiczny : HS-2H Wymiennik c.t.
 Nazwa obiektu : Lublin - Zespół Szkół Nr 7, ul Roztocze 14 - ct

WYMIENNIK CIEPŁA**TECHNOLOGIA**

Typ - ilość płyt		XB 51-34H	
Kategoria-PED	:	I	
Moc	[kW]	160,0	
		prim	sec
Przepływ	[m ³ /h]	2,19	7,03
Temperatura zasilania	[°C]	130,0	60,0
Temperatura powrotu	[°C]	65,0	80,0
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	0,57 / 60,5	
Spadek ciśnienia	[kPa]	2,0	14,7
Śr. log. różnica temp.	[°C]	19,5 / 19,5	

DANE TECHNICZNE

Ilość przestrzeni	:	16	17
Pojemność	[l]	3,36	3,57
Zapas powierzchni	[%]	240,00	
Całk. pow. grzewcza	[m ²]	2,58	
Masa całkowita wymien.	[kg]	22	

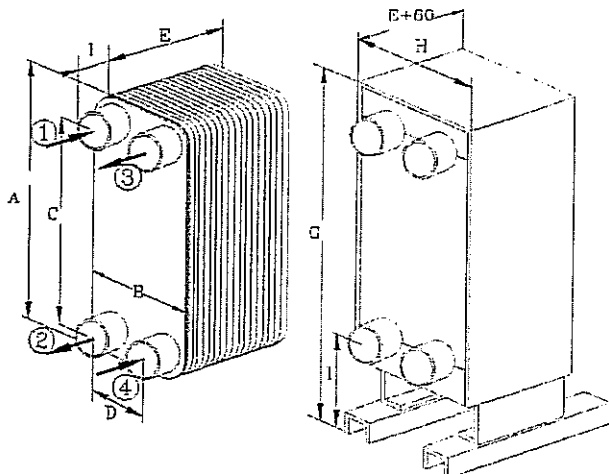
WŁASNOŚCI FIZYCZNE

Czynnik str. pierwotnej	:	Woda	
Czynnik str. wtórnej	:	Woda	
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,210	4,189
Gęstość właściwa	[kg/m ³]	961,9	977,8
Lepkość	[mNs/m ²]	0,299	0,408
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,677	0,663

WYMIARY**ZEWNĘTRZNE**

mm

A	B	C	D	E	F	G	H	I
288	115	235	65	95	50	530	180	220



1. Sieć miejska
 DN 50
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

2. Sieć miejska
 DN 50
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

3. Ogrzewanie
 DN 50
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

4. Ogrzewanie
 DN 50
 Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)
 Śrubunek Fe

Telefon
Telefaks

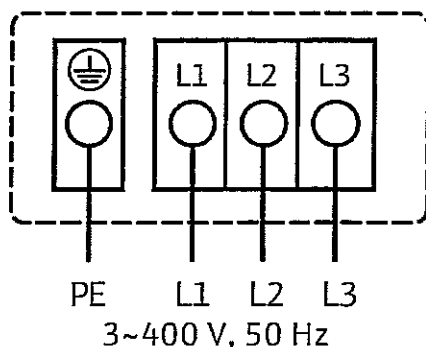
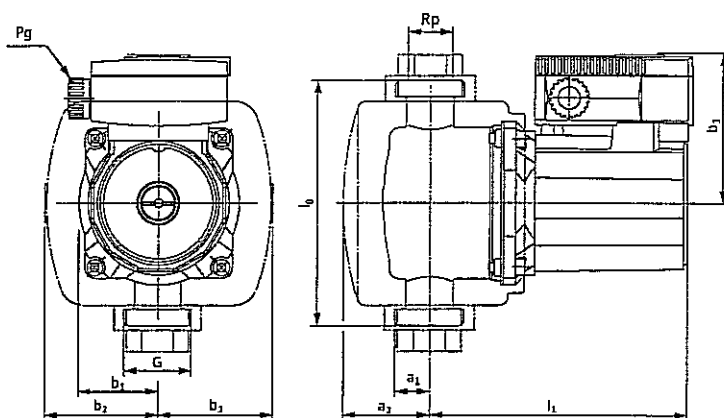
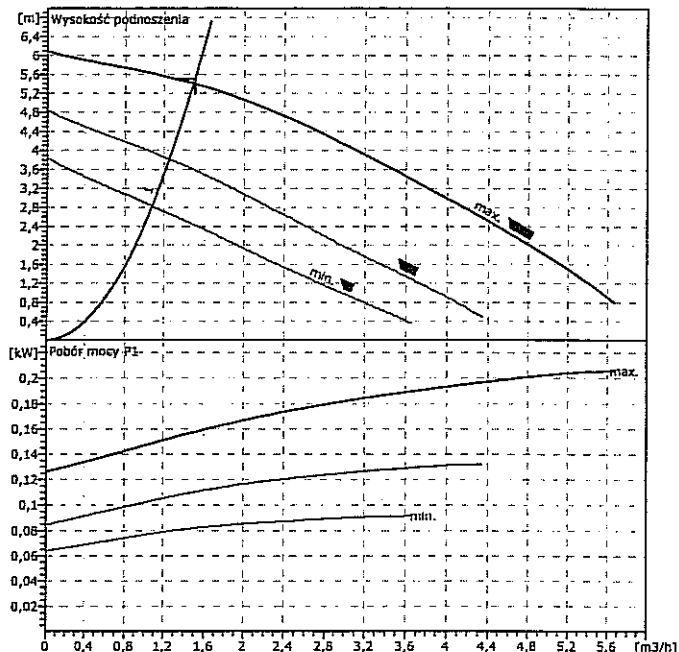
TOP-Z 25/6 3~ PN 10
Instalacja: Pompa cyrkulacyjna

WILO

Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt
Projekt nr
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1
Data 22.01.2009



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	1,5	m³/h
Wysokość podnoszenia	5,5	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	0,1	bar

Dane pompy

Producent	WILO	
Typ	TOP-Z 25/6 3~	
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa	
Stopień ciśn. znamionowego	PN10	
Minimalna temperat. płynu	-20	°C
Maksymalna temp. płynu	110	°C

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	1,49	m³/h
Wysokość podnoszenia	5,41	m
Pobór mocy P1	0,157	kW
Prędkość obrotowa	2550	1/min

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	80	110		°C
Minimalne ciśn. na dopływie	5	8	20		m

Materiały/uszczelki

Korpus	Stal nierdzewna
Wał	Materiał ceramiczny
Wirnik	PPO wzmocniony włóknem szklany
Łożysko	Grafit, impregn. żywicą syntet.

Wymiary

					mm
Pg	1 x 13,5	b2	70		
l0	180	b3	92		
a2	54	l1	162		
a1	30	G	G 1 1/2		
b1	50				

Strona ssąca	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Masa	3,5	kg

Dane silnika

Moc znamionowa P2	0,1	kW
Pobór mocy P1	0,21	kW
Prędkość obr. znamion.	2550	1/min
Napięcie znamionowe	3~400 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	0,45	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 2045522

Telefon
Telefaks

Instalacja: Pompa o najwyższej sprawności (High-efficiency pump)

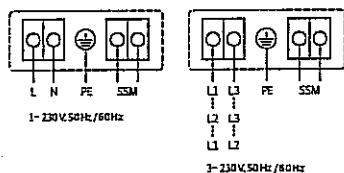
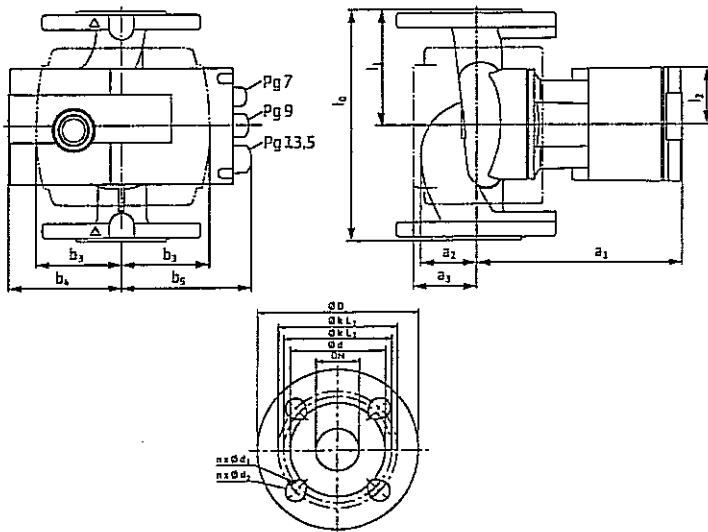
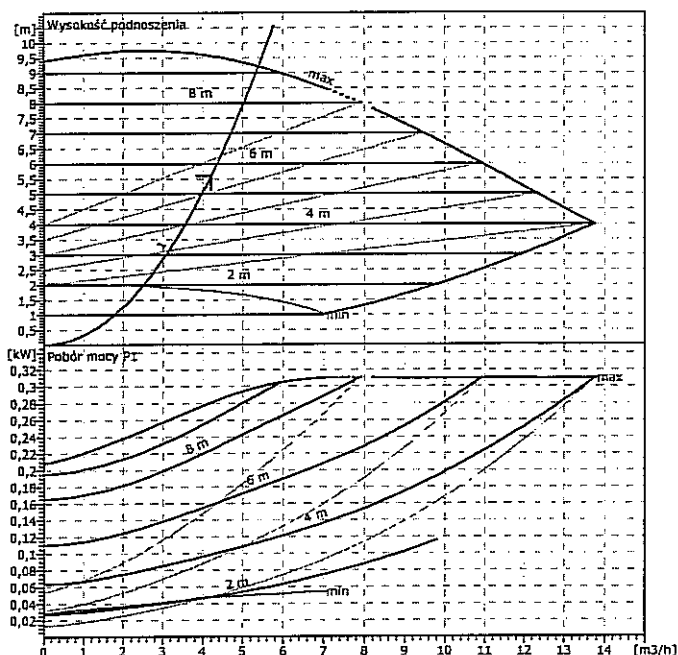
Stratos 32/1-12 PN 6/10

WILO

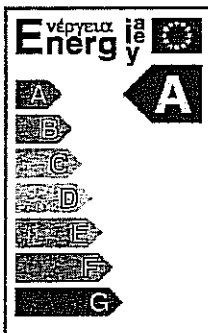
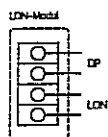
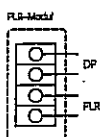
Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt
Projekt nr
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1
Data 22.01.2009



Option: F-Module Stratos 41



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	4,2	m³/h
Wysokość podnoszenia	5,6	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	0,1	bar

Dane pompy

Producent	WILO
Typ	Stratos 32/1-12
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa
Rodzaj pracy	dp-c
Stopień ciśn.znamionowego	PN 10
Minimalna temperat.płynu	-10
Maksymalna temp.płynu	110

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	4,2	m³/h
Wysokość podnoszenia	5,6	m
Pobór mocy P1	0,146	kW
Pobór mocy* liczba pomp		

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110		°C
Minimalne ciśn. na dopływie	3	10	16		m

Materiały/uszczelki

Korpus pompy	EN-GJL 250
Wirnik	PPS wzmocn. włóknem szkl.
Wał	X 46 Cr 13
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

Wymiary

	mm						
a1	204	b5	120	k	k[DNd]	dL2	19
a2	48	10	220	d	76	kL1	90
a3	65	11	110	D	140	kL2	100
b3	82	12	55	dL	dL[DNd]		
b4	106	n	4	dL1	14		

Strona ssąca	DN 32	/ PN 10
Strona tłoczna	DN 32	/ PN 10
Masa	8,5	kg

Dane silnika

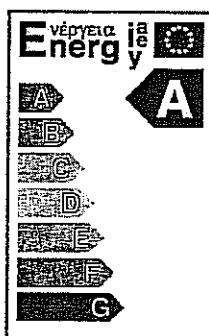
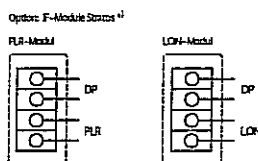
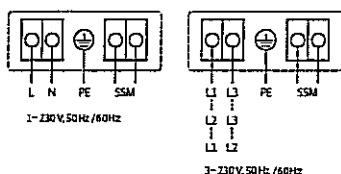
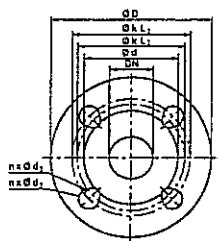
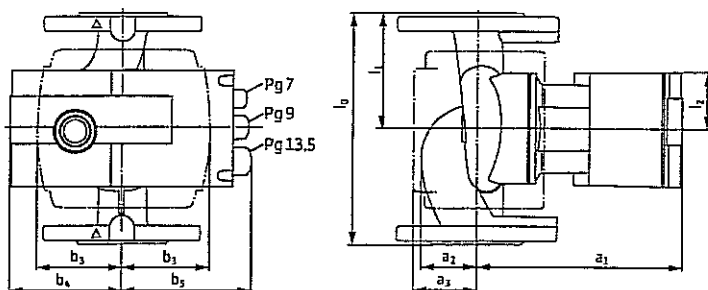
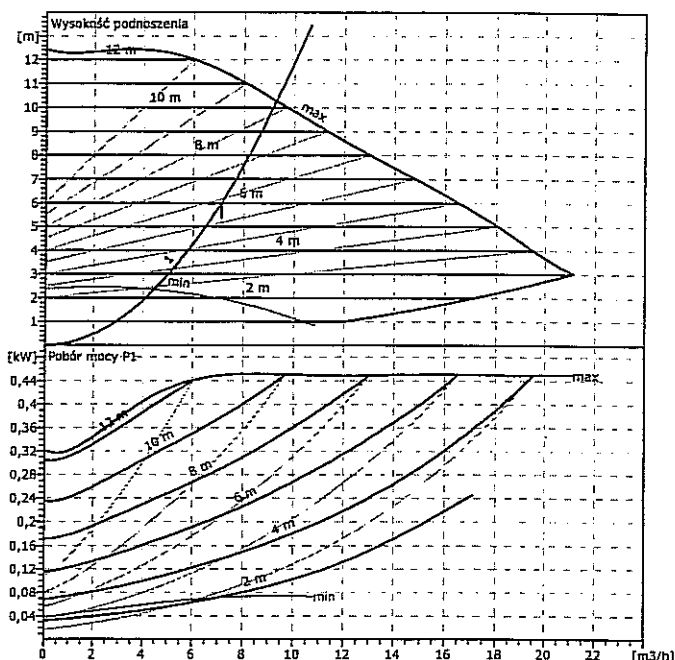
Klasa energetyczna	A	
Moc znamionowa P2	0,2	kW
Pobór mocy P1	0,3101	kW
Prędkość obr. znamion.	4800	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V,50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	1,37	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-	10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 2030550

Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt
Projekt nr
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1
Data 22.01.2009



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	7,1	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	6	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm ³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm ² /s
Ciśnienie pary	0.1	bar

Dane pompy

Producent	WILO
Typ	Stratos 40/1-12
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa
Rodzaj pracy	dp-c
Stopień ciśn.znamionowego	PN 10
Minimalna temperat.pływu	-10
Maksymalna.temp.pływu	110

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	7,1	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	6	m
Pobór mocy P1	0,21	kW

Pobór mocy* liczba pomp

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110		°C
Minimalne ciśn. na doływie	5	12	18		m

Materiały/uszczelki

Korpus pompy	EN-GJL 250
Wimik	PPS wzmocn. włóknem szkl.
Wał	X 46 Cr 13
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

Wymiary

Wymiary				mm			
a1	252	b5	136	k	k[DND]	dL2	19
a2	62	b4	250	d	84	kL1	100
a3	84	l1	125	D	150	kL2	110
b3	96	l2	66	dL	dL[DND]		
b4	120	n	4	dL1	14		

Strona ssąca	DN 40	/ PN 10
Strona tłoczna	DN 40	/ PN 10
Masa	14	kg

Dane silnika

Klasa energetyczna	A	
Moc znamionowa P2	0,35	kW
Pobór mocy P1	0,4545	kW
Prędkość obr. znamion.	4600	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	2,01	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-	10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 2030580

Telefon
Telefaks

Stratos 30/1-12 PN 10

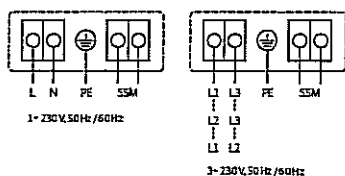
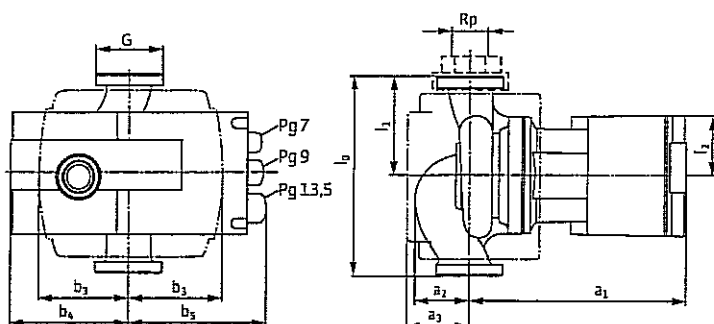
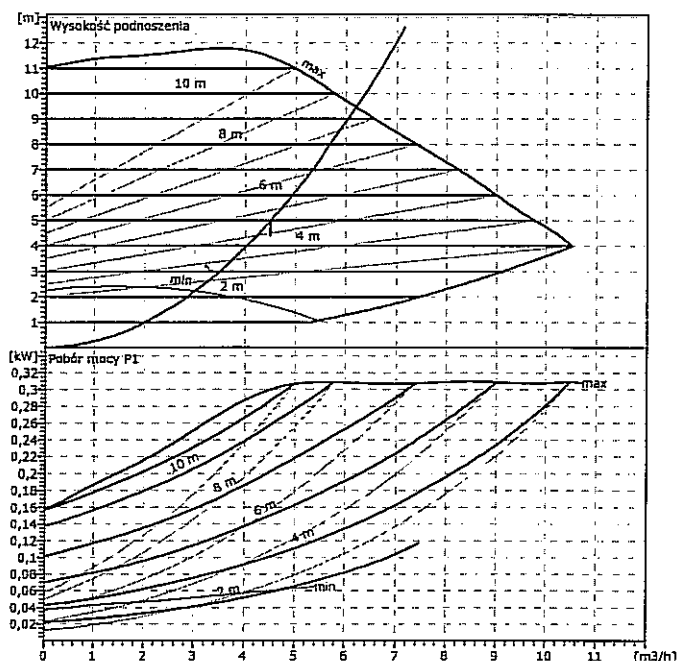
Instalacja: Pompa o najwyższej sprawności (High-efficiency pump)

WILO

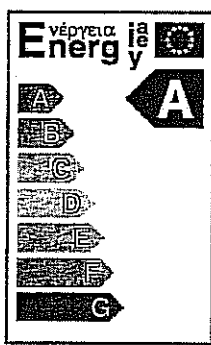
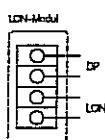
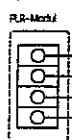
Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt
Projekt nr
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1
Data 22.01.2009



Options: F-Module Stratos 4



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	4,5	m³/h
Wysokość podnoszenia	5	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	0,1	bar

Dane pompy

Producent	WILO	
Typ	Stratos 30/1-12	
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa	
Rodzaj pracy	dp-c	
Stopień ciśn. znamionowego	PN 10	
Minimalna temperat. płynu	-10	°C
Maksymalna temp. płynu	110	°C

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	4,5	m³/h
Wysokość podnoszenia	5	m
Pobór mocy P1	0,125	kW
Pobór mocy* liczba pomp		

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110		°C
Minimalne ciśn. na dopływie	3	10	16		m

Materiały/uszczelki

Korpus pompy	EN-GJL 200
Wirnik	PPS wzmocn. włóknem szkl.
Wał	X 46 Cr 13
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

Wymiary

	mm						
a1	201	b5	120				
a2	50	l0	180				
a3	56	l1	90				
b3	82	l2	55				
b4	106	G	50				

Strona ssąca	Rp 1 1/4/G 2 / PN 10
Strona tłoczna	Rp 1 1/4/G 2 / PN 10
Masa	6 kg

Dane silnika

Klasa energetyczna	A	
Moc znamionowa P2	0,2	kW
Pobór mocy P1	0,3101	kW
Prędkość obr. znamion.	4800	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	1,37	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-	10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 2030540

Telefon
Telefaks

Star-Z 25/6 CircoStar

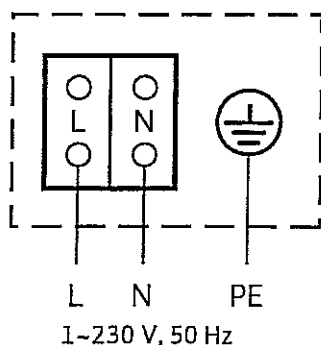
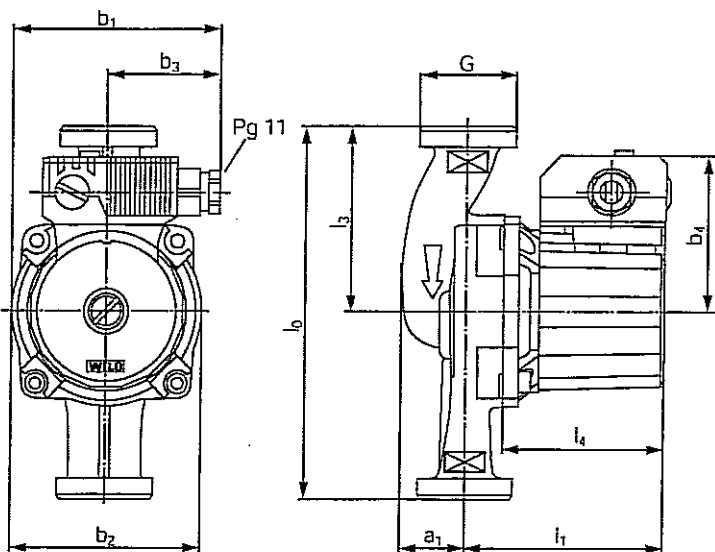
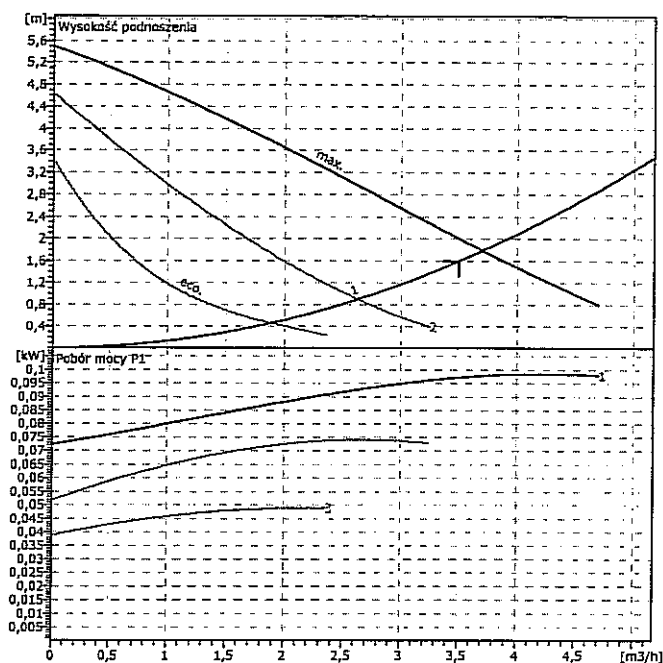
Instalacja: Pompa cyrkulacyjna

WILO

Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt
Projekt nr
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1
Data 22.01.2009



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	3,5	m³/h
Wysokość podnoszenia	1,6	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	0,1	bar

Dane pompy

Producent	WILO
Typ	Star-Z 25/6 CircoStar
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa
Stopień ciśn.znamionowego	PN10
Minimalna temperat.pływu	-10
Maksymalna.temp.pływu	110

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	3,7	m³/h
Wysokość podnoszenia	1,79	m
Pobór mocy P1	0,0978	kW
Prędkość obrotowa	2700	1/min

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110			°C
Minimalne ciśn. na dopływie	0,5	3	10			m

Materiały/uszczelki

Korpus	G-CuSn 5
Wał	Materiał ceramiczny
Wirnik	PPO, Noryl
Łożysko	Grafit

Wymiary

	mm					
a	33	10	180			
b1	100	11	97			
b2	92,5	13	90			
b3	54	14	79			
b4	76					

Strona ssąca	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Masa	2,8	kg

Dane silnika

Moc znamionowa P2	0,035	kW
Pobór mocy P1	0,0992	kW
Prędkość obr. znamion.	2700	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	0,41	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 4047573

Telefon
Telefaks

Stratos 30/1-12 PN 10

Instalacja: Pompa o najwyższej sprawności (High-efficiency pump)

WILO

Klient

Projekt

Strona 1 / 1

Klient nr

Projekt nr

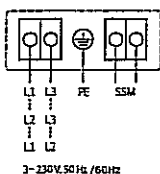
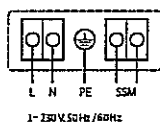
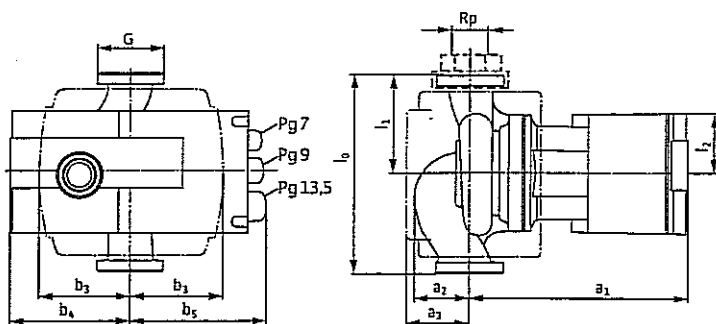
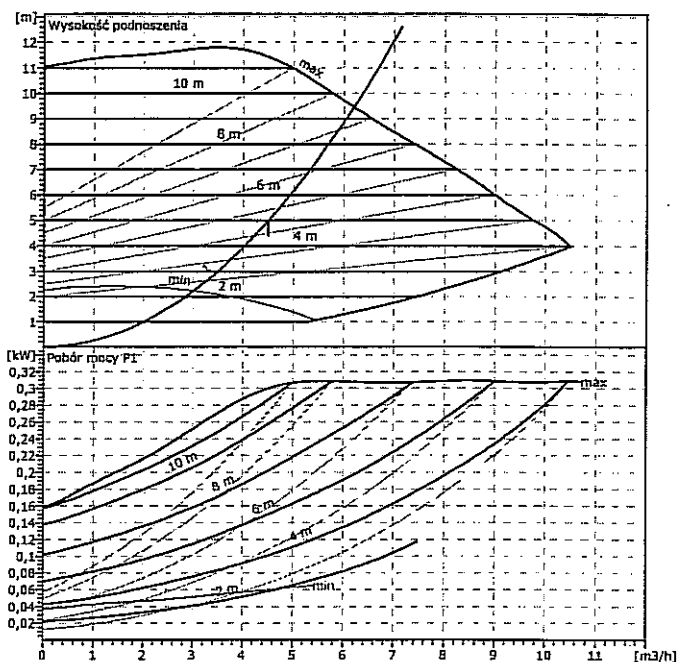
Data 22.01.2009

Partner rozmów

Poz. Nr

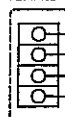
Opracowujący

Miejsce montażu

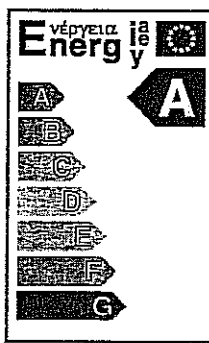
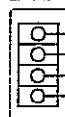


Option: F-Module Serwis 41

PLR-Modul



LDN-Modul



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	4,5	m³/h
Wysokość podnoszenia	5	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	0,1	bar

Dane pompy

Producent	WILO	
Typ	Stratos 30/1-12	
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa	
Rodzaj pracy	dp-c	
Stopień ciśn. znamionowego	PN 10	
Minimalna temperat. płynu	-10	°C
Maksymalna temp. płynu	110	°C

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	4,5	m³/h
Wysokość podnoszenia	5	m
Pobór mocy P1	0,125	kW
Pobór mocy* liczba pomp		

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110			°C
Minimalne ciśn. na dopływie	3	10	16			m

Materiały/uszczelki

Korpus pompy	EN-GJL 200
Wirmik	PPS wzmocn. włóknem szkl.
Wał	X 46 Cr 13
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

Wymiary

						mm
a1	201	b5	120			
a2	50	l0	180			
a3	56	l1	90			
b3	82	l2	55			
b4	106	G	50			

Strona ssąca	Rp 1 1/4/G 2	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 1 1/4/G 2	/ PN 10
Masa	6	kg

Dane silnika

Klasa energetyczna	A	
Moc znamionowa P2	0,2	kW
Pobór mocy P1	0,3101	kW
Prędkość obr. znamion.	4800	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	1,37	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/- 10%		

Nr Art. Wersja standardowa: 2030540

MULTICAL® 601

Dokładny pomiar energii cieplnej i chłodniczej
aż do 3000 m³/h

Czujniki temperatury Pt100, 2-u przewodowe
Czujniki temperatury Pt500, 2-u i 4-ro przewodowe

Współpraca z przepływomierzami ULTRAFLOW®
od qp 0,6 do 1000 m³/h

Zasilanie z baterii o 10-cio letniej żywotności,
lub z zasilacza 24 VAC, czy 230 VAC

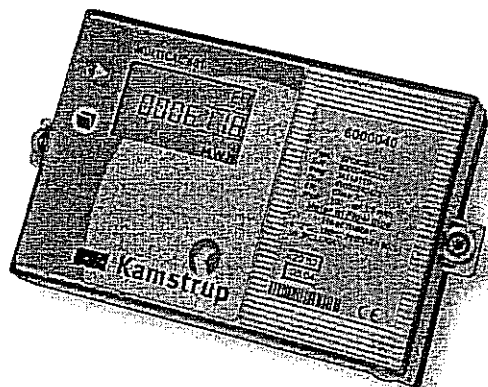
Rejestry pamięci: 460 dni, 36 miesięcy i 15 lat

Kontrola szczelności układów grzewczych
i wodociągowych

Zgodny z EN 1434:2004 Klasa C i MID

Porty dla dwu typów modułów rozszerzających:

- moduły TOP: zegar RTC, wyjścia impulsów CE+CV, lub ograniczenie-PQ
- moduły BASE: M-Bus, RF/Router, LonWorks wyjścia analogowe 0/4...20 mA, i wejścia impulsowe do podłączenia wodomierzy lub liczników energii elektrycznej.



TS 27.01 155 PTB 22.52
PN EN 1434 05.04

MID-2004/22/EC

CE M07 0200

Zastosowanie

MULTICAL® 601 jest uniwersalnym przelicznikiem do pomiaru energii cieplnej i chłodniczej, w instalacjach wodnych o temperaturze mierzonego czynnika w zakresie od 2°C do 180°C.

Może być konfigurowany z przetwornikami przepływu od qp 0,6 m³/h do qp 3000 m³/h.

MULTICAL® 601 jest urządzeniem bardzo łatwym w instalacji, obsłudze oraz legalizacji. Bardzo wysoka dokładność pomiaru, długa żywotność i możliwość rozszerzenia podstawowych funkcji przelicznika o zdalną komunikację sprawia, iż jest to przelicznik o najniższym wskaźniku kosztów eksploatacji.

Jeśli do przelicznika MULTICAL® 601 zostaną podłączone dwa przepływomierze, zainstalowane na przewodach zasilającym i powrotnym, przelicznik może monitorować wycieki i awarie w sieci na której odbywa się pomiar. Ponadto może wykrywać wycieki w instalacji wodociągowej, przez podłączenie do niego dodatkowy wodomierz wyposażony w nadajnik impulsów.

MULTICAL® 601 odbiera impulsy z podłączonych przetworników przepływu, na podstawie których oblicza wielkość chwilowego przepływu. W chwili otrzymania informacji o aktualnym przepływie przelicznik dokonuje

pomiaru różnicy temperatury, następnie wprowadza korektę gęstości wody w zależności od zmierzonej temperatury, oraz zgodnie z wymaganiami PN EN 1434 dobiera współczynnik ciepła właściwego wody. Na podstawie tych parametrów oblicza ilość energii.

MULTICAL® 601 standardowo zasilany jest z baterii litowo-jonowej typu D, o 10-cio letniej żywotności, ale opcjonalnie do zasilania mogą być użyte zasilacze 230 VAC lub 24 VAC.

Funkcje przelicznika MULTICAL® 601 mogą zostać rozszerzone poprzez rozbudowę o dwa dodatkowe moduły wewnętrzne: moduły typu TOP – z funkcją zegara czasu rzeczywistego RTC, wyjściami impulsowymi i funkcją ograniczenia przepływu, oraz moduły typu BASE: M-Bus slave, radio, LonWorks lub wyjścia analogowe 0/4...20 mA. Moduły Base, posiadają dwa dodatkowe konfigurowalne wejścia impulsowe do podłączenia wodomierzy lub liczników energii elektrycznej, i ich odczytu za pomocą jednego systemu zdalnego zbierania danych.


Kamstrup

Kamstrup Sp. z o.o.
ul. Kurzawska 9
02-296 Warszawa
TEL: 022 577 11 00
FAX: 022 577 11 11
biuro@kamstrup.pl
www.kamstrup.pl

Funkcje przelicznika

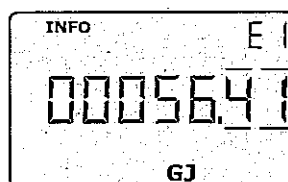
Kody informacyjne

Praca przelicznika MULTICAL® 601 jest w ciągły sposób monitorowana. W przypadku wystąpienia nieorawidłości w działaniu układu pomiarowego lub w pracy instalacji, np. awaria zasilania (baterii), błąd czujników temperatury, lub wyciek z instalacji, na wyświetlaczu pojawi się komunikat "INFO", i dostępne będą informacje o kodzie wykrytej usterki.

Kod awarii wyświetla się wyłącznie w czasie trwania wykrytej usterki. Gdy stan awarii znika, lub awaria zostanie usunięta, informacja znika z wyświetlacza automatycznie.

Przelicznik wyposażony jest w Rejestr Kodów Info, który zachowuje w pamięci 50 ostatnich zmian kodu informacyjnego, z których 36 może być dostępne na wyświetlaczu.

Kod błędu	Opis usterki
00000	Praca prawidłowa (bez awarii)
00001	Brak zasilania (z baterii lub zasilacza)
00004	Czujnik temp. T2 poza zakresem pomiarowym
00008	Czujnik temp. T1 poza zakresem pomiarowym
00032	Czujnik temp. T3 poza zakresem pomiarowym
00064	Wyciek w instalacji zimnej wody
00256	Wyciek w instalacji grzewczej
00512	Awaria instalacji grzewczej



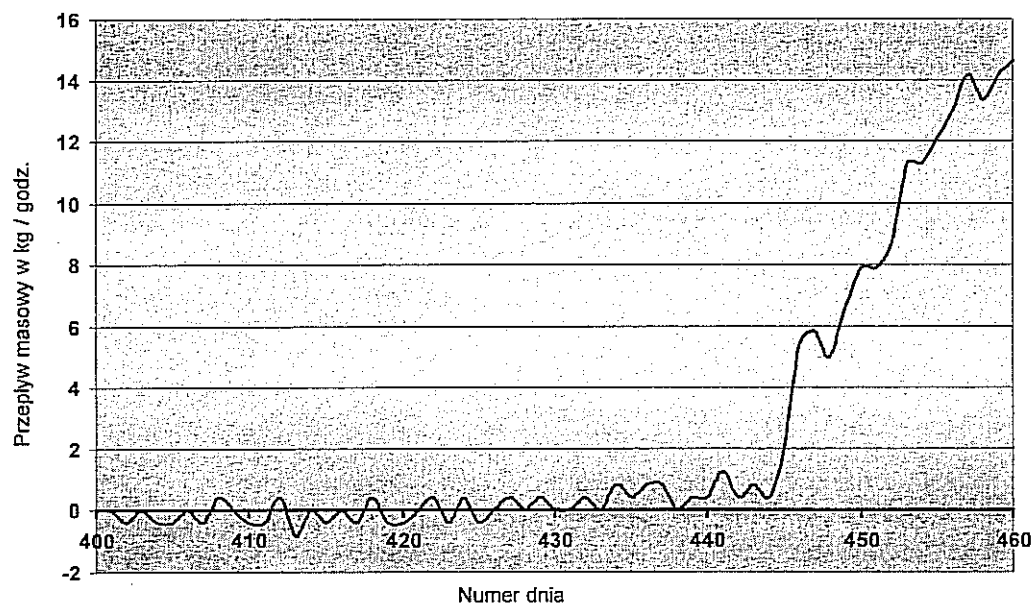
Rejestry pamięci

MULTICAL® 601 wyposażony jest w nieulotną pamięć (EEPROM), gdzie przechowywane są wyniki i informacje, zmierzone i obliczone przez przelicznik. Dane te mogą być dostępne na wyświetlaczu, lub odczytane przez moduły komunikacyjne.

W pamięci przelicznika przechowywane są następujące parametry:

Typ rejestru	Ilość rejestrów	Zapamiętane wartości
Roczny	15 lat	Wyświetlacz (wartości aktualne z wyświetlacza)
Miesięczny	36 miesięcy	Wyświetlacz (wartości aktualne z wyświetlacza)
Dzienny	460 dni	Zużycie (narastająco)/dzień
Godzinowy (opcja)	1392 godzin	Zużycie (narastająco)/godzina
Info	50 zdarzeń	Kod INFO i data wystąpienia

Kontrola szczelności



Sieci ciepłne i instalacje grzewcze

System kontroli szczelności działa w oparciu o przelicznik i podłączone do niego dwa ultradźwiękowe przetworniki przepływu (V1 i V2), oraz czujniki temperatury. MULTICAL® 601 kontroluje chwilowe wartości masowego przepływu w obu rurociągach jednocześnie i gdy różnica tych wartości przekracza ustalony limit, wysyła sygnał z odpowiednim kodem awarii.

Instalacja wodociągowa

Jeżeli podłączymy do wejścia impulsowego na dowolnym module komunikacyjnym wodomierz z nadajnikiem impulsów, przelicznik wskaże na wyświetlaczu wartość pobranej objętości. Ponadto uaktywniając funkcję kontroli szczelności w tym układzie, przelicznik będzie zgłaszał odpowiedni kod awarii, jeżeli w ciągu 24 godzin nie nastąpi przerwa o ustalonej wielkości w poborze wody, co może wskazywać na przeciek w instalacji.

ULTRAFLOW®

Ultradźwiękowy pomiar przepływu

Pomiar statyczny bez użycia części ruchomych

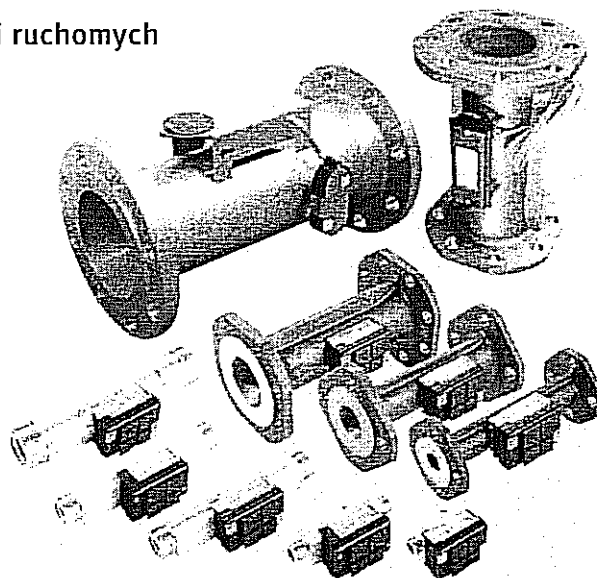
Zwarta konstrukcja

Szeroki zakres dynamiki

Brak zużycia podczas eksploatacji

Wysoka dokładność pomiaru

Długa żywotność



TS 27.01
113

OIML R75

TS 27.01
109

DS/EN 1434

PTB

22.56
00.03

GUM ZT 69/2001

MID-2004/22/WE

CE M08 0200

Zastosowanie

ULTRAFLOW® typ 65-S/R jest statycznym przetwornikiem przepływu o działaniu opartym na ultradźwiękowej metodzie pomiaru. Podstawowym jego zadaniem jest pomiar przepływu i współpraca z przelicznikami wskazującymi takimi jak MULTICAL® i MAXICAL®.

ULTRAFLOW® przeznaczony jest do pracy we wszystkich typach systemów grzewczych lub chłodniczych, w których czynnikiem jest woda.

W konstrukcji ULTRAFLOW® wykorzystano technologie mikroprocesową i technikę pomiaru ultradźwiękowego. Wszystkie układy pomiarowe i obliczeniowe, zabudowane są kompaktowo na jednej płycie, co zapewnia bardzo wysoki stopień dokładności i niezawodności, bez względu na zmieniające się warunki otoczenia.

Przepływ mierzony jest za pomocą metody, opartej na pomiarze różnic między czasami dojść sygnałów ultradźwiękowych od nadajnika do odbiornika, przy zastosowaniu dwukierunkowego przesyłania sygnału. Dwie głowice ultradźwiękowe wysyłają w tym samym czasie sygnały biegnące w przeciwnych kierunkach, z których jeden podąża zgodnie z kierunkiem przepływu

wody, a drugi w kierunku przeciwnym. Sygnał podążający zgodnie z kierunkiem przepływu wody, zostanie odebrany wcześniej przez przeciwległą głowicę niż sygnał idący "pod prąd". Różnica czasu mierzona pomiędzy kolejnymi sygnałami zostaje przeliczona na prędkość przepływu, która po pomnożeniu przez przekrój poprzeczny walcza objętości w odcinku pomiarowym, co wyraża przepływ wody w czasie pomiaru.

Trój-żyłowy przewód impulsowy, standardowo o długości 2,5 m, łączy ULTRAFLOW® z przelicznikiem wskazującym. Przewód ten służy do zasilania elektrycznego przetwornika oraz PULSE TRANSMITTER. Częstotliwość impulsowania jest proporcjonalna do aktualnego przepływu wody.

Przewód bez wzmacniacza może być przedłużany do 10m. Jeśli potrzebna jest większa długość, należy zastosować PULSE TRANSMITTER, posiadający własne zasilanie oraz separowane galwanicznie wyjście impulsowe.


Kamstrup

Kamstrup Sp. z o.o.
ul. Kurzawska 9
PL-02-296 Warszawa
TEL: +48 22 577 11 00
FAX: +48 22 577 11 11
biuro@kamstrup.pl
www.kamstrup.pl

Zatwierdzenia

Zatwierdzenia typu

ULTRAFLOW® Typ 65-S i 65-R są zatwierdzone przez DANAK zgodnie z normą EN1434 i OIML R75. Spełniają również wymagania określone w przepisach metrologicznych o ciepłomierzach do wody, stanowiących załącznik do zarządzenia nr 1 Prezesa GUM z dnia 8 stycznia 1999 r., (Dz.Urz. Miar i Probiernictwa Nr 1, poz 71 oraz z 2000 r, Nr 1, poz 1), zatwierdzenie typu Nr 69/2001.

TS 27.01
113

OIML R75

TS 27.01
109

DS/EN 1434

Oznaczenia CE

ULTRAFLOW® Typ 65-S i 65-R posiadają oznaczenia zgodne z:

Dyrektywą MID 2004/22/WE
Dyrektywą EMC 89/336/EEC
Dyrektywą LV 73/23/EEC
(łącznie z PULSE TRANSMITTER)
Dyrektywą PE 97/23/EC
(DN50...DN100 kategoria I,
DN150...DN250 kategoria II)

OZNACZENIE WG MID (qp 0,6...400 m³/h)

Klasa mechaniczna Klasa M1
Klasa elektromagnetycznego Klasa E1
Temperatura otoczenia 5...55°C, pomieszczenia zamknięte, brak występowania kondensacji pary wodnej.

Dane Techniczne

Dane mechaniczne

Klasa metrologiczna 2
Klasa środowiskowa według DS/EN 1434:1997/
A1:2002 klasa C
Temperatura otoczenia 0...55°C
Stopień ochrony
Przepływomierz IP56
PULSE TRANSMITTER IP54
Temperatura* czynnika 15...130°C
Temp. przechowywania -25...70°C, 60°C w
suchego przetwornika komplecie z baterią
Ciśnienie nominalne PN16, PN25 wersja kotnierzowa
Stała czasowa 6 s, szybko odpowiadający

* Jeśli temperatura czynnika przekracza 90°C, zaleca się stosowanie połączeń kotnierzowych. W tym przypadku przelicznik MULTICAL® lub PULSE TRANSMITTER powinien być montowany naściennie.

Dane elektryczne

Napięcie zasilania 3,6 V ±10%
Bateria (PULSE TRANSMITTER) 3,65 VDC, typ D-Cell litowa
Czas pracy baterii 6 lat gdy t_{BAT} <35°C
Zasilanie sieciowe 230 VAC +15/-30%, 48...52 Hz
(PULSE TRANSMITTER) 24 VAC ±30%
Bateria podtrzymująca Bateria podtrzymująca elemi-
nuje wpływ krótkotrwałych
przerw w zasilaniu.
Długość przewodu Max. 10 m
Zasilanie sieciowe Zależy od przelicznika
(PULSE TRANSMITTER)
Dane EMC Zgodny z DS/EN 1434:1997/
A1:2002 klasa C

Dane o przepływach

Przepływ nominalny q _p [m³/h]	Średnica nominalna	Stała impulsowania ¹⁾ [imp/l]	Zakres dynamiki q _i :q _p	q _i :q _p	Przepływ max przy 125 Hz ²⁾ [m³/h]	Strata ciśnienia dla q _p [bar]	Rozruch [l/h]
0,6	DN15 & DN20	300	1:100	2:1	1,5	0,04	2
1,5	DN15 & DN20	100	1:100	2:1	4,5	0,23	3
3	DN20	50	1:100	2:1	9	0,05	6
3,5	DN25	50	1:100	2:1	9	0,07	7
6	DN25	25	1:100	2:1	18	0,19	12
10	DN40	15; 25	1:100	2:1; 1,8:1	30; 18	0,06	20
15	DN50	10	1:100	2:1	45	0,14	30
25	DN65	6; 10	1:100	2:1; 1,8:1	75; 45	0,06	50
40	DN80	5	1:100	2:1	90	0,15	80
60	DN100	2,5	1:100 ³⁾	2:1	180	0,01	120
100	DN100	1,5	1:100 ³⁾	2:1	300	0,03	200
150	DN150	1	1:100 ³⁾	2:1	450	0,02	300
250	DN150	0,6	1:100 ³⁾	2:1	750	0,055	500
400	DN150	0,4	1:100 ³⁾	2:1	1125	0,038	800
400	DN200	0,4	1:100 ³⁾	2:1	1125	0,01	800
400	DN250	0,4	1:100 ³⁾	2:1	1125	0,01	800
600	DN200	0,25	1:100	2:1	1800	0,022	1200
600	DN250	0,25	1:100	2:1	1800	0,022	1200
1000	DN250	0,25	1:100	1,8:1	1800	0,015	2000

¹⁾ Stała impulsowania widoczna jest na etykiecie przetwornika przepływu.

²⁾ Kiedy częstotliwość impulsowania osiąga wartość 128 Hz, przy dalszym wzroście przepływu utrzymywana jest stała wartość (sygnał się nie urywa).

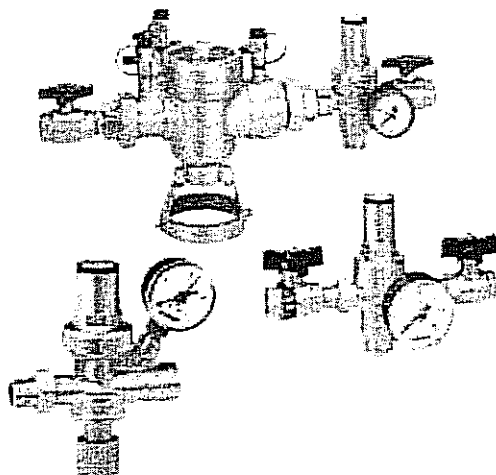
³⁾ Oznaczenia MID: Klasa 3 i q_i:q_p = 1:25

Automatski dopunjač sistema

serije 553 - 554



cert. n° 0003
ISO 9001



Funkcija

Automatski dopunjač sistema čine: reducir pritiska sa kompenzacijskim sedištem, filter na ulazu, zaustavni ventil i nepovratni ventil. Instalira se na razvodnu cev u zatvorenom sistemu grejanja i njegova osnovna funkcija je održavanje željene vrednosti pritiska u sistemu.

Takođe je dostupna verzija kao već sastavljeni komplet sa zaštitom povratnog toka i zaustavnim ventilom.

Preporučena dokumentacija

- 01026 Reducir pritiska, serije 5360
- 01022 Zaštitnik povratnog hoda, serije 574
- 01021 "Ballstop" loptasti ventil sa ugradnim nepovratnim ventilom

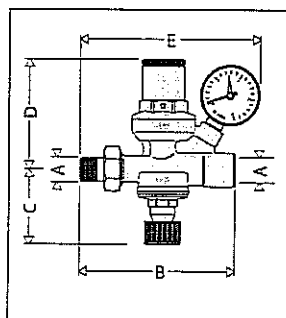
Asortiman

- Kod 553040 Dopunjač sistema sa priključkom za manometar _____ dimenzije 1/2"
- Kod 553140 Dopunjač sistema sa manometrom _____ dimenzije 1/2"
- Kod 554040 Dopunjač sistema sa priključkom za manometar _____ dimenzije 1/2"
- Kod 554140 Dopunjač sistema sa priključkom za manometar, za velike protoke _____ dimenzije 1/2"
- Kod 574001 Dopunjač sistema sa manometrom, u kompletu sa zaštitom povratnog toka tipa BA, serije 574 i zaustavnim ventilom dimenzije 3/4"

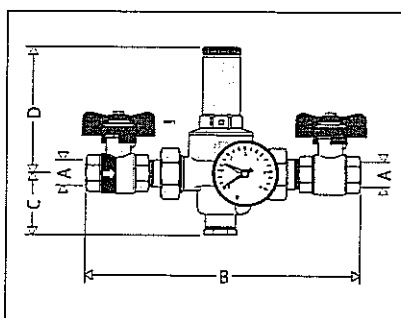
Tehničke karakteristike

Kod	553040 553140	554040 554140	574001
Materijali (samo za reducir pritiska) - Telo: - Poklopac: - Zaptivači:	mesing UNI EN 12165 CW617N mesing UNI EN 12165 CW617N NBR	mesing UNI EN 12165 CW617N mesing UNI EN 12165 CW617N NBR	mesing UNI EN 12165 CW617N mesing UNI EN 12165 CW617N NBR
Performanse - Maksimalni ulazni pritisak: - Opseg regulisanog pritiska u sistemu: - Fabrički podešen pritisak: - Maksimalni radni pritisak: - Opseg pritiska manometra:	16 bar 0,3+4 bar 1,5 bar 70 °C 0+4 bar	16 bar 0,5+6 bar 3 bar 70 °C 0+6 bar	10 bar 0,5+6 bar 3 bar 65 °C 0+6 bar
Priključci - Ulazni - Izlazni	1/2"M 1/2"F	1/2"F 1/2"F	3/4"F 3/4"F

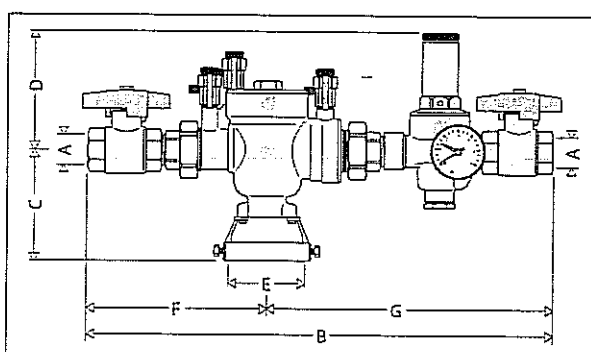
Dimenzije



Kod	A	B	C	D	E
553040	1/2"	122	61	87	-
553140	1/2"	122	61	87	149



Kod	A	B	C	D
554040	1/2"	122	50	101,5
554140	1/2"	122	50	101,5



Kod	A	B	C	D	E	F	G
574001	3/4"	450	122,5	111,5	Ø 85	172	278

Konstruktivski detalji

• Kod 553040 i 553140

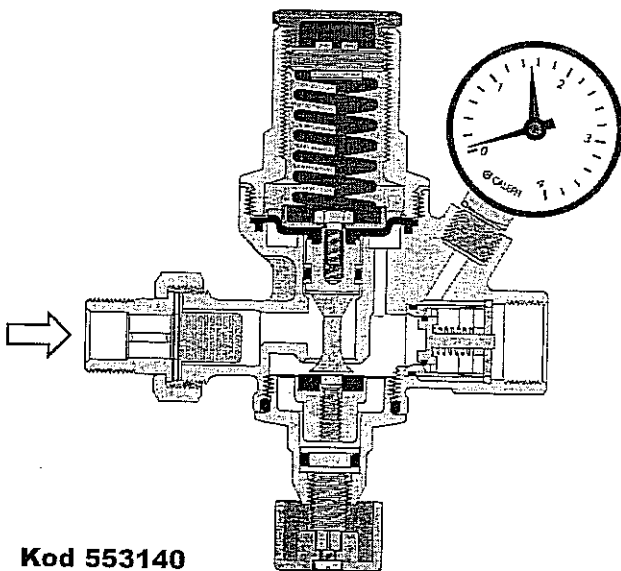
Komponente

Telo ventila je izrađeno od mesinga. Membrana od ojačane gume je specifičnog oblika koji joj omogućava da se deformiše pod uticajem ulaznog pritiska tečnosti. Zaptivni element kompenzacionog klipa koji se nalazi na gornjem delu vratila sprečava taloženje nečistoća usled rada.

Ručno/automatsko otvaranje

Dopunjač je u donjem delu opremljen ručnim zaustavnim ventilom koji služi za zatvaranje dovoda vode u sistem.

Automatski režim rada se uspostavlja odmah nakon otvaranja ovog ventila. Nivo pritiska u sistemu će se postepeno vratiti na zadatu vrednost.



Kod 553140

• Kod 554040 i 554140

Konfiguracija automatskog dopunjača sistema, koja se sastoji od serije 5360 reducira pritiska i dva zaustavna ventila, projektovana je za velike protoke pri čemu ulazni pritisak ne sme biti viši od 16 bar.

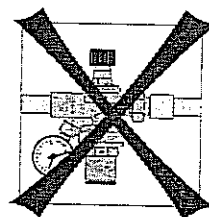
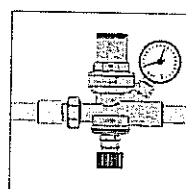
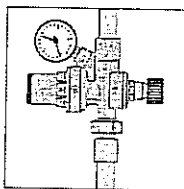
• Kod 574001

Automatski dopunjač sistema je uređaj koji se postavlja između sistema za grejanje i voda gradske mreže ili lokalnog sistema za snabdevanje vodom.

Radi sprečavanja vraćanja zagađene vode iz sistema grejanja (koje može biti rizično po ljudsko zdravlje), preporučljivo je da se uvek koristi komplet sa zaštitom povratnog toka i zaustavnim ventilom.

Instalacija

1. Dopunjač sistema kod 553040/140 može biti instaliran bilo u horizontalnom ili vertikalnom položaju cevi, samo da dopunjač nije okrenut naopako kao što je prikazano na slici.



2. Kada se sistem pušta u rad, automatski dopunjač se podešava na pritisak ne manji od hidrostatičkog plus 0.3 bar. Unutrašnji mehanizam će automatski regulisati pritisak zatvaranjem voda za snabdevanje kada pritisak u sistemu dostigne zadatu vrednost.
3. Sistem se polako puni tako da količina vode koja uđe u sistem je direktno proporcionalna količini vazduha koja iz njega izađe.
4. Kada je sistem napunjen, zaustavni ventil se može zatvoriti. Kada je potrebno dopuniti sistem, treba otvoriti zaustavni ventil i držati ga otvorenim, sve dok se ne ostigne podešeni pritisak u sistemu.

SPECIFIKACIJE

Kodovi 553040 i 553140

Dopunjač sistema. Priključak sa navojem 1/2" M sa 1/2" F. Telo i poklopac su od masinga. Membrana i zaptivke su od NBR. Maksimalna radna temperatura 70°C. Maksimalni ulazni pritisak 16 bar. Opseg regulisanog pritiska 0,3÷4 bar. Komplet sa manometrom, opsega 0÷4 bar (ili sa priključkom za manometar), ručni ventil, filter i nepovratni ventil.

Kodovi 554040 i 554140

Dopunjač sistema. Priključak sa navojem 1/2" F. Telo je od mesinga. Maksimalna radna temperatura 70°C. Maksimalni radni pritisak 16 bar. Opseg regulisanog pritiska 0,5÷6 bar. Sastoji se od: reducir pritiska sa kompenzacionim sedištem, sedišta i filter su od nerđajućeg čelika, membrana i zaptivka su od NBR, klizna površina toplo prevučena sa PTEF, uložak sa dijafragmom, filter, sedišta i pečurka ventila, lak za skidanje za potrebe održavanja, u kompletu sa manometrom opsega 0÷6 bar (ili sa priključkom za manometar); uzvodni zaustavni ventil sa ugrađenim nepovratnim ventilom, hromiran; nizvodni zaustavni ventil, hromiran.

Kod 574001

Dopunjač sistema sa zaštitnikom povratnog toka. Priklučki 3/4" F. Maksimalna radna temperatura 65°C. Maksimalni radni pritisak 10 bar. Sastoji se od: reducir pritiska sa kompenzacionim sedištem, sedišta i filter su od nerđajućeg čelika, membrana i zaptivka su od NBR, klizna površina toplo prevučena sa PTEF, uložak sa dijafragmom, filter, sedišta i pečurka ventila, lak za skidanje za potrebe održavanja; Dopunjač sistema sa manometrom, u kompletu sa zaštitom povratnog toka, telo otporno na dezinfekciju, opruga od nerđajućeg čelika na sedištu za pražnjenje, uređaji za kontrolu pritiska; uzvodni zaustavni (loplast) ventil sa ugrađenim nepovratnim ventilom, telo od mesinga; manometar opsega 0÷6 bar.