

# Projekt Powykonawczy

Obiekt budowlany: **Instytut Zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie**  
**Kampus 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego**  
**Kraków - Pychowice**

Inwestor: **Uniwersytet Jagielloński w Krakowie**  
**31-007 Kraków**  
**ul. Gołębia 24**

Jednostka projektowania: **Pracownia Architektoniczna**  
**Czora & Czora Sp. z o.o.**  
**40-689 Katowice, ul. Armii Krajowej 6**

Generalny Projektant: **arch. Aleksander Czora**

Branża:

## INSTALACJA I MASZYNOWNIA WODY LODOWEJ

Projektant branżowy:



**Air Project Sp. z o.o.**  
43-600 Jaworzno  
ul. Grunwaldzka 175  
Tel.: 032 6080476...7  
Fax: 032 6080477...7w.77  
biuro@airproject.com.pl


Opracowujący

Inz. Piotr Miśkiewicz

Tech. Michał Aniszewski


Uprawnienia  
budowlane

Wpis do Izby


	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>1</b>	<b>USTALENIA FORMALNO-PRAWNE .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>INSTALACJA WODY LODOWEJ.....</b>	<b>8</b>
4.1	ZAKRES OPRACOWANIA .....	8
4.2	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI WODY LODOWEJ .....	9
4.3	OPIS ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNEGO INSTALACJI .....	9
4.4	UKŁAD PIERWOTNY INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	10
4.5	UKŁAD WTÓRNY INSTALACJI WODY LODOWEJ .....	11
4.6	UKŁAD INSTALACJI WODY LODOWEJ O NISKICH PARAMETRACH CZYNNIKA .....	11
4.7	ROZWIĄZANIE INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	11
4.7.1	<i>Sposób zasilania budynku.....</i>	<i>11</i>
4.7.2	<i>Przewody rozdzielcze .....</i>	<i>12</i>
4.7.3	<i>Sterowanie i AKPiA.....</i>	<i>12</i>
4.7.4	<i>Odpowietrzenie instalacji.....</i>	<i>13</i>
4.8	PRÓBA INSTALACJI .....	14
4.9	ZABEZPIECZENIE PRZECIWKOROZYJNE .....	14
4.10	IZOLACJA TERMICZNA .....	15
4.11	WYTYCZNE BRANŻOWE .....	15
4.11.1	<i>Wytyczne budowlane.....</i>	<i>15</i>
4.11.2	<i>Wytyczne wod kan.....</i>	<i>16</i>
4.11.3	<i>Wytyczne AKPiA.....</i>	<i>16</i>
4.11.4	<i>Wytyczne elektryczne.....</i>	<i>16</i>
4.12	WYTYCZNE EKSPLOATACJI .....	17
4.13	ZABEZPIECZENIE P. POŻAROWE.....	18
4.14	ZAGADNIENIA BHP .....	18
4.15	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	18
4.16	UWAGI KOŃCOWE.....	19
<b>5</b>	<b>OBLICZENIA WODA LODOWA.....</b>	<b>19</b>
5.1	OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CHŁODU. ....	19
5.2	ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU DLA OBIEGÓW O PARAMETRACH CZYNNIKA 7°/13°C. ....	19
5.3	ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU DLA OBIEGÓW O PARAMETRACH CZYNNIKA 1°/6°C. ....	20
5.4	ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU DLA OBIEGÓW O PARAMETRACH CZYNNIKA -2°/3°C. ....	20
5.5	OBLICZENIA HYDRAULICZNE DLA INSTALACJI OBIEGU GLIKOLU. ....	32
5.5.1	<i>Wyniki obliczeń dla instalacji roztworu glikolu:.....</i>	<i>32</i>
5.5.2	<i>Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika po stronie instalacji glikolu.....</i>	<i>32</i>
5.5.3	<i>Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla agregatu wody lodowej po stronie instalacji glikolu .....</i>	<i>33</i>
5.5.4	<i>Dobór wymiennika płytowego.....</i>	<i>33</i>
5.5.5	<i>Obliczenie naczynia wzbiorczego przeponowego .....</i>	<i>33</i>
5.5.6	<i>Dobór pompy obiegowej.....</i>	<i>34</i>
5.6	OBLICZENIA HYDRAULICZNE DLA INSTALACJI OBIEGU WODY LODOWEJ. ....	34
5.6.1	<i>Wyniki obliczeń dla instalacji wody lodowej:.....</i>	<i>34</i>
5.6.2	<i>Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla agregatu po stronie instalacji wody lodowej.....</i>	<i>34</i>
5.6.3	<i>Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika po stronie instalacji wody lodowej.....</i>	<i>35</i>
5.6.4	<i>Obliczenie naczynia wzbiorczego przeponowego .....</i>	<i>36</i>
5.6.5	<i>Dobór pompy obiegowej łądującej instalacji wody lodowej.....</i>	<i>36</i>
5.6.6	<i>Dobór pomp obiegowych dla instalacji wody lodowej dla parametrów 7°/13°C.....</i>	<i>37</i>

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

5.6.7	Dobór pomp obiegowych dla instalacji wody lodowej dla parametrów $1^{\circ}/6^{\circ}\text{C}$ i $-2^{\circ}/3^{\circ}\text{C}$ ...	37
5.7	DOBÓR URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH.....	38
5.7.1	Agregat wody lodowej o parametrach czynnika $7^{\circ}/13^{\circ}\text{C}$ szt.2.....	38
5.7.2	Chłodnie roztworu glikolu szt. 2.....	38
5.7.3	Agregat wody lodowej o parametrach czynnika $1^{\circ}/6^{\circ}\text{C}$ szt. 4.....	38
5.7.4	Agregat wody lodowej o parametrach czynnika $-2^{\circ}/3^{\circ}\text{C}$ szt. 1 .....	39
6	ZESTAWIENIE ZAŁĄCZNIKÓW.....	39
7	RYSUNKI.....	40
8	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA WODY LODOWEJ.....	41
9	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WODA LODOWA – CENTRALE .....	44
10	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WODA LODOWA – KLIMAKONWEKTORY .....	48

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

## 1 USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

Projekt opracowano odpowiednio do obowiązujących uzgodnień i warunków realizacji aktualnych w dniu oddania projektu Zamawiającemu. Realizacja projektu po upływie 24 miesięcy od daty przekazania opracowania Zamawiającemu, wymagać będzie aktualizacji przyjętych w projekcie uzgodnień i dostosowania rozwiązań projektowych do wymagań aktualnych Polskich Norm i innych przepisów, oraz do aktualnych warunków wykonawstwa i dostaw.


Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu służy.

## 2 PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt powykonawczy instalacji wody lodowej dla Instytutu Zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Podkłady architektoniczne oraz wytyczne Pracowni Architektonicznej Czora&Czora
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
- Wytyczne UDT. WUDT-UC-WO-A/01:10.2003
- PN-76/B-03420 – Temperatuty obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Ochrona cieplna budynków (Dz. U. Nr 15, 1995)
- PN-EN ISO 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-82/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-76/B-03420 Temperatuty obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej
- PN-74/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie – wymagania
- PN-88/B-03433 Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budownictwie
- PN-74/B-10440 Wentylacja mechaniczna - urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN – 90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN – 91–B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN – 91/B–02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczania instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
- PN – B – 02421: 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze


		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

- PN – C – 04601: 1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
- PN – C – 04607: 1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN – 89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
- PN – 80/H – 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN – 70/H – 97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- PN – 71/H – 97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
- PN – 79/H – 97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
- PN – ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN – ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

Inwestor:           UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE  
                          ul. Gołębia 24, 31-007 Kraków  
Obiekt:             Wydział Zoologii ul. Gronostajowa

### 3 WYMAGANIA OGÓLNE

- a) Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w dokumentacji projektowej i specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań
- b) W doborze urządzeń i materiałów podano typy i producentów zastosowanych urządzeń, podając parametry charakterystyczne dla umożliwienia Inwestorowi przeprowadzenia przetargu. Możliwe jest zastosowanie urządzeń innych producentów o takich samych lub wyższych parametrach technicznych po uzgodnieniu zamiany z Inwestorem, głównym projektantem i projektantami branżowymi
- c) Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z:
  - Prawem Budowlanym;
  - „Warunkami Technicznymi Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”;
  - „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
  - Instrukcjami odnoszącymi się do poszczególnych instalacji;
  - Wytycznymi podanymi przez Inwestora;
  - Polskimi Normami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- d) Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów i dopuszczeń, oraz certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa. W przypadku urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, mówiącą o zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

## 4 INSTALACJA WODY LODOWEJ


### 4.1 Zakres opracowania

Projekt obejmuje opracowanie instalacji wody lodowej dostarczającej chłodziwo dla całego obiektu, od miejsca włączenia agregatów wody lodowej wraz z rozdzielaczami oraz instalację schładzania agregatów chłodniczych roztworem wody z glikolem etylenowym (stężenie 35%) w chłodnicach z adiabatycznym odparowaniem wody. Maszynownie wody lodowej zlokalizowano w przyziemiu budynku. W obiekcie przewiduje się wykonanie instalacji klimatyzacji w oparciu o układ central wentylacyjnych grzewczo chłodzących współpracujących z klimakonwektorami wentylatorowymi podstropowymi, wolnostojącymi i kasetonowymi. Czynnikiem chłodniczym po stronie instalacji będzie woda lodowa o parametrach 7°/13°C doprowadzona do chłodnic central wentylacyjnych i klimakonwektorów rurami stalowymi prowadzonymi ponad stropem w przestrzeni technicznej. Przyjęto dwa agregaty wody lodowej typ RTHDC2D6E5 firmy TRANE o mocy chłodniczej w warunkach projektowych 814 kW każdy, współczynnikiem EER=5,38 (wg parametrów i danych EUROVENT) i mocy elektrycznej  $N_E=199,3$  kW ze skraplaczami chłodzonymi roztworem wody z glikolem (35%) o parametrach 36°/42°C (przy maksymalnym obciążeniu). Czynnikiem chłodniczym w agregatach chłodniczych jest freon R134a. Po stronie pierwotnej ciepło z agregatów chłodniczych odprowadzane będzie poprzez roztwór wody z glikolem na zewnątrz budynku do chłodnic z adiabatycznym chłodzeniem. Chłodzenie roztworu glikolu odbywa się w dwóch chłodniach z adiabatycznym odparowaniem wody np. firmy LuVe EHLD1F 1257 E SPEC WSS+ALPV 10VENT(2X5) o mocy chłodniczej 1024 kW i mocy elektrycznej  $N_E=33$  kW każda.

W maszynowni wody lodowej w okresach przejściowych przewidziano instalację freecoolingu, która przy temperaturze  $< \sim 5^\circ\text{C}$  nie będzie wymagała pracy dodatkowych agregatów wody lodowej. Rozwiązanie technologii odzysku chłodu oparto o wymiennik płytowy. Dobrano wymiennik płytowy o mocy chłodniczej 780 kW.

Zgodnie z technologią budynku w wszystkich segmentach na dachu przewidziano układy chłodnicze zapewniające niskie parametry czynnika oraz podwójne instalacje zasilania rezerwowych chłodnic w Carlach celem utrzymania ciągłości dostawy chłodu do obiektu. Czynnikiem chłodniczym po stronie instalacji będzie roztwór wody z glikolem 35% o parametrach 1°/6°C oraz -2°/3°C (segment D) doprowadzony do chłodnic central wentylacyjnych rurami stalowymi prowadzonymi na dachu budynku. Dla wszystkich segmentów przyjęto agregaty wody lodowej, a w szczególności:

- dla segmentu A np. VGA075 firmy TRANE o mocy chłodniczej 16,3 kW, współczynnikiem EER=2,63 i mocy elektrycznej  $N_E=6,2$  kW z zintegrowanym modułem hydraulicznym i zbiornikiem buforowym. Czynnikiem chłodniczym w agregacie chłodniczych jest freon R407C.
- dla segmentu B CGAN450SQ firmy TRANE o mocy chłodniczej 103,2 kW, współczynnikiem EER=2,54 i mocy elektrycznej  $N_E=44,7$  kW z zintegrowanym modułem hydraulicznym. Czynnikiem chłodniczym w agregacie chłodniczych jest freon R407C.
- dla segmentu C CGAN900 firmy TRANE o mocy chłodniczej 205,2 kW, współczynnikiem EER=2,51 i mocy elektrycznej  $N_E=87,3$  kW z zintegrowanym

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

modułem hydraulicznym. Czynnikiem chłodniczym w agregacie chłodniczych jest freon R407C.

- dla segmentu D (1°/6°C) VGA075 firmy TRANE o mocy chłodniczej 16,3 kW, współczynnikiem EER=2,63 i mocy elektrycznej  $N_E=6,2$  kW z zintegrowanym modułem hydraulicznym. Czynnikiem chłodniczym w agregacie chłodniczych jest freon R407C.
- dla segmentu D (-2°/3°C) VGA100 firmy TRANE o mocy chłodniczej 20,9 kW, współczynnikiem EER=2,63 i mocy elektrycznej  $N_E=8,0$  kW z zintegrowanym modułem hydraulicznym. Czynnikiem chłodniczym w agregacie chłodniczych jest freon R407C.

#### 4.2 Założenia projektowe dla instalacji wody lodowej

Przewiduje się instalację wody lodowej wodno-pompową, dwururową. Chłodziwo dostarczane będzie z agregatu wody lodowej umiejscowionego w przyziemiu obiektu poprzez kolektory rozdzielcze. Instalację projektuje się z rur stalowych czarnych zgodnie z normą PN-H/74219.

Przewiduje się zabudowę dwunastu obiegów chłodniczych zaopatrujących instalację chłodnic w centralach wentylacyjnych i klimakonwektorach.


I	obieg chłodnicy centrali wentylacyjnej segmentu A	CA
II, III, IV	obiegi chłodnic central wentylacyjnych segmentu B, C, D	C(BCD)
V	obieg klimakonwektorów segmentu A	KA
VI	obieg klimakonwektorów segmentu B	KB
VII	obieg klimakonwektorów segmentu C	KC
VIII	obieg klimakonwektorów segmentu D	KD
IX	obieg chłodnicy centrali wentylacyjnej segmentu A	dach
X	obieg chłodnicy centrali wentylacyjnej segmentu B	dach
XI	obieg chłodnicy centrali wentylacyjnej segmentu C	dach
XII	obieg chłodnicy centrali wentylacyjnej segmentu D	dach
XIII	obieg chłodnicy centrali wentylacyjnej segmentu D	dach

#### 4.3 Opis rozwiązania technologicznego instalacji

Układu produkcji wody lodowej składa się z :

- instalacji niskotemperaturowej dla potrzeb odzysku chłodu dla okresów przejściowych i zimy o parametrach 5°/11°C (10/16°C), stężenie glikolu etylenowego 35%
- instalacji wysokotemperaturowej dla potrzeb chłodzenia skraplaczy agregatów wody lodowej dla okresu lata o parametrach 36°/42°C (przy max obciążeniu), stężenie glikolu etylenowego 35%
- instalacji wody lodowej bez glikolu dla potrzeb instalacji klimatyzacji 7°/13°C, woda lodowa
- urządzenia do transformacji ciepła – wymiennik płytowy,
- urządzeń pomiarowo-regulacyjnych, optymalizujących zużycie chłodu.



	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Układ zabezpieczający instalację stanowią:

- naczynie wzbiorcze przeponowe dla pierwotnego i wtórnego układu
- zawór bezpieczeństwa membranowy, zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji

Przyjęto, że w układzie pierwotnym i wtórnym utrzymywane będzie ciśnienie statyczne  $p_a=0,21$  MPa. Przepływ roztworu glikolu w obiegu pierwotnym realizowany będzie przez dwie pompy obiegowe np. Wilo IL 100/45-11/2 umieszczone na kolektorze powrotnym. Przepływ wody lodowej w obiegu wtórnym realizowany będzie poprzez trzy pompy ładujące np. Wilo IL-E 100/5-21BF R1. Dla obu przypadków przewiduje się tryb pracy dwóch pomp plus jedna rezerwa naprzemiennie. Dystrybucja wody lodowej dla poszczególnych obiegów odbywać się będzie za pomocą pomp obiegowych w układzie dwóch pomp praca i rezerwa naprzemiennie. W celu optymalizacji kosztów eksploatacyjnych pompy na obiegach wody lodowej 7/13 wyposażono w urządzenia do bezstopniowej regulacji wydajności.

Ilość czynnika przesyłana ze stacji wymiennikowej do układu dochładzania sprężarki regulowana będzie w zależności od aktualnego zapotrzebowania poprzez zmianę parametrów temperatury.


W projektowanej instalacji w najwyższych punktach instalacji oraz w przypadku wystąpienia dodatkowych załamań, nie przewidzianych w projekcie, należy zabudować automatyczne zawory odpowietrzające. W najniższych przewidzieć odwodnienia za pomocą spustów składających się ze złączki do węża i korka (obieg wtórny). Dla układu z mieszkanką glikolu przewidziano urządzenie stabilizujące oraz uzupełniające zład ze zbiornika o pojemności  $\sim 2m^3$ . Zbiornik służy również do awaryjnego opróżniania części instalacji.

#### 4.4 Układ pierwotny instalacji wody lodowej

Podstawowe elementy wchodzące w skład instalacji obiegu roztworu glikolu:

- chłodnie z adiabatycznym odparowaniem wody EHLD1F 1257 E SPEC SWW+ALPV 10VENT
- agregaty sprężarkowe RTHDC2D6E5
- rurociągi wykonane z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219, łączone przez spawanie i kołnierze
- pompy obiegowe np. IL 100/45-11/2
- zawory równoważące np. DN 200 statyczne
- zawór 3-drogowy z siłownikiem  $kvs=220m^3/h$  dla regulacji układu wymiennika płytowego np. H7125N AV24-MFT Belimo
- armatury odcinająca stalowa, tj. zawory kulowe stalowe kołnierzowe, przepustnice stalowe kołnierzowe dobrane na ciśnienie 1,0 MPa i temp. pracy do 120°C oraz przystosowane do pracy z roztworami glikolu do 35
- filtry siatkowe np. DN 200 EFAR
- armatury odpowietrzająca i spustowa
- układ stabilizujący ciśnienie, odpowietrzający wraz z automatycznym uzupełnianiem zładu np. Pneumatex Transferto TV 4.1 + TU300
- Moduł uzupełniania glikolu (zbiornik, pompa, wodomierz, armatura)
- zawory bezpieczeństwa np. typ Syr 1915 2" (zabezpieczenie instalacji)



	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

#### 4.5 Układ wtórny instalacji wody lodowej

Podstawowe elementy wchodzące w skład instalacji obiegu wody lodowej:

- agregaty sprężarkowe RTHDC2D6E5
- rurociągi wykonane z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219, łączone przez spawanie i połączenia kołnierzowe
- pompy obieguowe np. Wilo IL-E 100/5-21BF R1
- zawory równoważące np. DN 200, 150 statyczne
- armatury odcinająca stalowa, tj. zawory kulowe stalowe kołnierzowe, przepustnice stalowe kołnierzowe dobrane na ciśnienie 1,0 MPa i temp. pracy do 120°
- armatura odpowietrzająca i spustowa
- układ stabilizujący ciśnienie, odpowietrzający wraz z automatycznym uzupełnianiem zładu np. Pneumatex Transero TV 4.1 + TU300 + PLENO P
- zawory bezpieczeństwa np. typ Syr 1915 2" (zabezpieczenie instalacji)

#### 4.6 Układ instalacji wody lodowej o niskich parametrach czynnika


Podstawowe elementy wchodzące w skład instalacji obiegu wody lodowej:

- agregaty wody lodowej o parametrach (1°/6°C) szt.4 i (-2°/3°C) szt.1 wyposażone w kompletną automatykę i armaturę regulacyjno zabezpieczającą wraz z modułem hydraulicznym
- rurociągi wykonane z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219, łączone przez spawanie i połączenia kołnierzowe
- regulatory przepływu wraz z zaworem regulującym dla chłodziw central wentylacyjnych
- armatury odcinająca stalowa, tj. zawory kulowe stalowe kołnierzowe, przepustnice stalowe kołnierzowe dobrane na ciśnienie 1,0 MPa i temp. pracy do 120°C oraz przystosowane do pracy z roztworami glikolu do 35 %.
- armatury odpowietrzająca i spustowa
- układ stabilizujący ciśnienie, odpowietrzający – wyposażenie agregatów w
- zawory bezpieczeństwa – wyposażenie agregatów w

#### 4.7 Rozwiązanie instalacji wody lodowej

##### 4.7.1 Sposób zasilania budynku

- Agregaty wody lodowej
- Parametry czynnika: woda 7°/13°C – szt. 2
- Parametry czynnika: woda 1°/6°C – szt. 4
- Parametry czynnika: woda -2°/3°C - szt. 1
- Strefa klimatyczna: 3
- Czas pracy instalacji: okresowy dla agregatów o parametrach: woda 7°/13°C  
ciągły dla agregatów o parametrach: woda 1°/6°C, -2°/3°C
- Obliczeniowa temperatura zewnętrzna:  $t_e = 30^\circ\text{C}$
- Obliczeniowa temperatura wewnętrzna: wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie						
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii						
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej						

- Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych: wg PN-EN ISO 6946  
Elementy budowlane i części budynku - Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła.  
Sposób obliczeń.
- System chłodzenia: dwururowy, pompowy

#### 4.7.2 Przewody rozdzielcze

Przewody instalacji projektuje się z rur stalowych czarnych według PN-H/74219, łączone przez spawanie.

W przestrzeni obwiazów instalacji agregatów wody lodowej oraz wymiennika ciepła łączenie rurociągów wykonać za pomocą kołnierzy celem wykonania czynności serwisowych. W najwyższych punktach przewidziano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą spustów składających się ze złączki do węża i korka (obieg wtórny). Instalację należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła chłodu. Kompensacja wydłużeń przewodów realizowana będzie za pomocą naturalnych kompensacji w postaci łuków i załamań.


Przejścia przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi wypełnionymi materiałem plastycznym posiadającym wymagany atest. Przewody należy zaizolować cieplnie otuliną zimnochronną np. Armaflex AC. Prowadzenie przewodów na dachu budynków należy realizować w oparciu o dopuszczone w budownictwie rozwiązania. W instalacji wody lodowej występują znikome wydłużenia cieplne, które nie wymagają punktów stałych.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными dla przewodu stalowego:

Średnica przewodu [mm]	Maksymalna odległość
DN15÷20	150 cm
DN25÷32	200 cm
DN40÷50	250 cm
DN65÷DN80	300 cm
DN80÷DN100	350 cm
DN100÷DN250	400 cm

#### 4.7.3 Sterowanie i AKPiA

Dla wskazanego rozwiązania przewiduje się zastosowanie układu chłodniczego opartego o agregaty sprężarkowe na wspólnym kolektorze pracujące ze stałym przepływem czynnika chłodniczego po stronie wymiennika skraplaczy i ze zmiennym przepływem (lecz nie mniejszym niż zaleca producent urządzeń) po stronie odbiorowej. Dzięki temu układ będzie wytwarzać dokładnie tyle chłodu ile będzie zapotrzebowania po stronie instalacji. Pompa na układzie odbiorowym będzie pracowała w zależności od różnicy ciśnień na instalacji chłodu.

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

Ze względu na zastosowanie ekonomicznego rozwiązania dopasowania układu zasilania do układu odbiorczego fancoile i chłodnice central wentylacyjnych muszą być wyposażone w zawory przelotowe.

Każdy fan-coil powinien być wyposażony w indywidualny, wbudowany sterownik z aplikacją przewidzianą dla tego typu urządzenia zapewniając pracę zarówno w trybie indywidualnym jak i narzuconym przez BMS. Dla umożliwienia włączenia w sieć BMS typu otwartego sterownik musi być wyposażony w interface LON oraz pracować standardzie LonMark – profil SCC 85.00.

Dla zapewnienia wysokiego komfortu i jakości regulacji sterownik powinien umożliwić pomiar temperatury powietrza nawiewanego w celu ograniczenia temperatury nawiewu oraz realizacji regulacji kaskadowej zarówno w trybie grzania i chłodzenia. Wartość zadana pomieszczenia powinna być zadawana lokalnie z nastawnika, z BMS poprzez magistralę lub domyślna sterownika.

Wentylator powinien być wielobiegowy, przełączany automatycznie, ręcznie bądź sygnałem z BMS. W czasie pracy automatycznej sterowanie wentylatorem powinno być zablokowane z pracą zaworu w sposób zapewniający maksymalny komfort i jednocześnie minimalny hałas: wentylator standardowo pracuje na pierwszym biegu. Odchyłka temperatury w pomieszczeniu powoduje otwieranie zaworu. Dopiero gdy zawór otworzy się na 100% i konieczne jest dalsze grzanie lub chłodzenie to wentylator przełącza się na drugi bieg. Następnie zawór pracuje w granicach 0-100%. Gdy potrzebne jest dalsze grzanie lub chłodzenie to wentylator przełącza na trzeci bieg a zawór pracuje znowu w zakresie 0-100%.

Włączenie fan-coil po podaniu zasilania powinno następować po pewnym czasie, losowo określanym przez sterownik, dla uniknięcia nadmiernego obciążenia instalacji elektrycznej.


Sterownik swobodnie programowalny powinien zapewnić realizację wszystkich wymaganych algorytmów spotykanych w dziedzinie wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania i chłodzenia. Dla umożliwienia włączenia w sieć BMS typu otwartego sterownik musi być wyposażony w interface LON z protokołem LonTalk. Dla realizacji złożonych algorytmów instalacji sterownik powinien być typu wielozadaniowego umożliwiając jednoczesną realizację kilku procesów na raz. Musi mieć możliwość podłączenia dodatkowych wejść-wyjść dla objęcia jednym sterownikiem złożonej instalacji. Przetworniki A/D i D/A powinny być co najmniej 12 bitowe. Program działania sterownika powinien być ładowany do nieulotnej pamięci. Sterownik powinien być wyposażony lub mieć możliwość podłączenia na stałe operatorskiego panelu dotykowego.

Wszystkie klimakonwektory wentylatorowe oraz chłodnice central będą wyposażone w regulatory i zawory regulacyjne dwudrogowe lub trzydrogowe z siłownikami. Agregaty chłodnicze wraz z chłodniami roztworu glikolu będą wyposażone w odpowiedni sterownik i pełną automatykę. Dodatkowo przewiduje się zabudowę zaworów równoważących typu statycznego w obrębie maszynowni wody lodowej.

#### 4.7.4 Odpowietrzenie instalacji

W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenia zgodnie z normą PN-91/B-02420.

W projektowanej instalacji przewiduje się zabudowę odpowietrzników automatycznych

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

w najwyższych punktach instalacji np.: spirotop 1/2". Rolę centralnego odpowietrzania po stronie instalacji wody lodowej oraz instalacji roztworu glikolu będzie spełniał zestaw stabilizowania, uzupełnienia i odpowietrzania np. Pneumatex Transfero TV 4.1.

#### 4.8 Próba instalacji

Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,9 MPa

Z uwagi na wrażliwość armatury na wszelkie, nawet minimalne, zanieczyszczenia mechaniczne, instalację przed próbami dokładnie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,9 MPa przez około 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom na gorąco przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia.


Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji należy we wszystkich zaworach z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta.

#### 4.9 Zabezpieczenie przeciwkorozyjne

Wszelkie części stalowe pomalować farbą ochronną. Pierwsze malowanie rurociągów przeprowadzić przed montażem zabezpieczając je przed korozją na czas składowania. Kolejne malowanie rurociągów wykonać po przeprowadzeniu montażu i wykonaniu prób szczelnościowych. Malowanie konstrukcji stalowych (poza rozwiązaniami systemowymi), jak podwieszenia i podparcia, wykonać farbą podkładową do gruntowania (np. CEKOR-R) przed montażem, malowanie powierzchniowe po montażu. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone ręcznie szczotkami. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, ostrych krawędzi, złącz i miejsc trudno dostępnych. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być pozbawiona smarów, olejów, soli, kurzu, pyłu i innych zanieczyszczeń. Do odtłuszczenia powierzchni stalowych można zastosować ksylen, benzynę lakową lub stosowany do rozcieńczania wyrobów lakierniczych rozpuszczalnik. Konstrukcje stalowe malować farbą podkładową (np. CEKOR-R), a następnie emalią ftalową lub inną nawierzchniową stosowaną do metali.

Rurociągi stalowe dwukrotnie malować farbą podkładową (np. CEKOR-R), do malowania nawierzchniowego a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

Malowanie rurociągów wymienionymi farbami przeprowadzić według instrukcji producentów. Temperatura w czasie malowania nie może być niższa niż +5°C, a powierzchnia malowana nie może mieć temperatury wyższej niż +40°C. Warstwa farby powinna być równa, gładka i bez zacieków.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

#### 4.10 Izolacja termiczna

Zwraca się uwagę, że przystąpienie do robót izolacyjnych warunkuje pozytywna próba hydrauliczna instalacji.

Rury stalowe izolować cieplnie otuliną typu Armaflex, lub Thermaflex o grubości podanej poniżej. Dla izolacji zimnochronnej współczynnik odporności na dyfuzję pary wodnej  $\mu > 10000$ . Obejmy dla rurociągów wody lodowej również należy izolować.

Otulina Armaflex AC g=32 mm do rury DN 300, 250, 200, 150, (role samoprzylepne AC o grubości 32 mm)
Otulina Armaflex AC g=25 mm do rury DN125, 100, 80, 65,
Otulina Armaflex AC g=20 mm do rury DN50,40,32
Otulina Armaflex AC g=13 mm do rury $\leq$ DN25


Należy wykonać izolację z wełny mineralnej min 5cm na przewodzie ssącym z parownika do kompresora oraz przewodzie tłocznym z kompresora (Agregat wody lodowej).

Rurociągi instalacji wody lodowej oraz mieszanki glikolu prowadzone na dachu budynku należy zabezpieczyć izolacją zimnochronną wraz z płaszczem wykonanym z blachy ocynkowanej. Armaturę odcinającą oraz regulującą zlokalizowaną na dachu segmentów należy zabezpieczyć izolacją zimnochronną (np.: kształtki zimnochronne), a na okres zimy na instalacji wody lodowej 7/13, bez domieszki glikolu, należy przewidzieć kable grzejne oraz możliwość podgrzewania trzpienia zaworów i zabezpieczenia siłowników.

#### 4.11 Wytyczne branżowe

##### 4.11.1 Wytyczne budowlane

- wykonać przejścia i przebicia w przegrodach budowlanych
- wykonać konstrukcje wsporcze pod agregaty wody lodowej
- wykonać konstrukcje wsporcze pod chłodnie obiegu glikolu
- wykonać konstrukcje wsporcze pod pompy, rurociągi i rozdzielacze w oparciu o systemowe rozwiązania np.: Walraven
- wykonanie ścian i stropu pomieszczenia z materiałów niepalnych, gładko otynkowanych, pomalowanych na jasny kolor, umożliwiających umocowanie w nich podpór pod rury i urządzenia
- wykonanie izolacji dźwiękochłonnej całego pomieszczenia maszynowni zgodnie z wytycznymi akustyka
- wykonanie podłogi w pomieszczeniu gładkiej, niepalnej, wytrzymałej na uderzenia mechaniczne, ze spadkiem min. 1% w kierunku wpustu podłogowego
- w miejscach przejścia rurociągów przez ściany wewnętrzne należy zabudować tuleje ochronne
- wykonać otwory montażowe dla zbiorników na glikol przed ułożeniem rozdzielaczy wody lodowej

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

#### 4.11.2 Wytyczne wod kan

- wszystkie odpływy z urządzeń maszynowni odprowadzić przez wyprofilowanie posadzki do wpustu podłogowego.
- należy przewidzieć zawór czerpalny ze złączką do węża
- przewidzieć stację uzdatniania wody o nominalnym przepływie 42 l/min, maksymalne zużycie wody w trybie adiabatycznym dla pojedynczej chłodni glikolu wynosi 20,8 l/min

#### 4.11.3 Wytyczne AKPiA

Rozwiązania powinny uwzględniać **w zakresie AKPiA:**

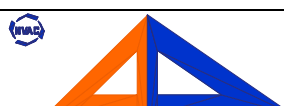
- pomiary ciśnienia i temperatury w punktach charakterystycznych,
- automatyczna regulacja temperatury dla obiegu wody lodowej oraz obiegu glikolu
- sygnalizację pracy i stanów awaryjnych urządzeń:
  - zabezpieczenie przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe
  - działanie z różnymi układami podłączenia hydraulicznego agregatów
- rozdzielone hydraulicznie obiegi produkcji i dystrybucji wody lodowej
- agregaty połączone równolegle ze wspólnym zestawem pomp
- algorytm zmiany wartości zadanej temperatury wody lodowej w zależności od obciążenia chłodniczego
- dodawanie agregatów na podstawie:
  - wartości zadanej temperatury wody lodowej
  - wartości temperatury zasilania wody lodowej
  - odejmowanie agregatów na podstawie analizy temperatur zasilania i powrotu wody lodowej lub pomiarze przepływu przez by-pass
- rotacja agregatów gwarantująca równomierny czas pracy poszczególnych urządzeń, istnieje możliwość wyboru ręcznej lub automatycznej rotacji. Możliwe są następujące warianty:
  - ostatni załączony – pierwszy wyłączony: dla agregatu szczytowego
  - pierwszy załączony – ostatni wyłączony: dla agregatu podstawowego
  - zmienna rotacja: dla agregatów o nierównych mocach
- odzyskiwanie aktualnej mocy chłodniczej poprzez uruchamianie kolejnego agregatu natychmiast po awaryjnym odstawieniu któregoś z instalacji
- wyłączenie węzła chłodniczego w zależności od temperatury zewnętrznej i przełączenie układu w tryb pracy freecoolingu.
- płynne sterowanie wydajnością agregatów
- łagodny rozruch agregatów oparty na ograniczeniu wartości prądu
- zapewnienie wszystkich wymaganych opóźnień czasowych koniecznych dla prawidłowej pracy agregatów i instalacji
- możliwość dopisania własnych procedur dla realizacji specyficznych wymagań klienta

#### 4.11.4 Wytyczne elektryczne

Należy doprowadzić energię elektryczną do następujących urządzeń:

Maszynownia wody lodowej:



		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie						
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii						
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej						


- Agregat wody lodowej RTHDC2D6E5 - 199,3 kW - 2 szt.
- Pompy obiegu glikolu np. WILO IL-E 100 /5-21 BF R1 - 11,0 kW - 3 szt.
- Pompy ładujące np. WILO IL 100/145-1/2 - 11,0 kW - 3 szt.
- Pompa obiegu wentylacji PCA np. WILO DPE 80/115-2,2/2 - 2,2 kW - 1 szt.
- Pompa obiegu wentylacji PC(BCD) np. WILO STRATOS D65/1-12 - 0,8 kW - 1 szt.
- Pompa obiegu wentylacji PCC np. WILO STRATOS D65/1-12- 0,8 kW - 1 szt.
- Pompa obiegu wentylacji PCD np. WILO DPE 65/130-3/2 - 3,0 kW - 1 szt.
- Pompa obiegu klimkonwek. PKA np. WILO DPE 65/140-4/2 - 4,0 kW - 1 szt.
- Pompa obiegu klimkonwek. PKB np. WILO DPE 50/140-3/2 - 3,0 kW - 1 szt.
- Pompa obiegu klimkonwek. PKC np. WILO DPE 50/140-3/2 - 3,0 kW - 1 szt.
- Pompa obiegu klimkonwek. PKD np. WILO DPE 65/130-3/2 - 3,0 kW - 1 szt.
- Przepustnice z siłownikiem elektrycznym - 6 szt.
- Zawór regulujący 3drogowy z siłownikiem elektrycznym np. H7125N AV24-MFT - 1 szt.
- Zespół stabilizacji ciśnienia np. Pneumatex Transfero TV 4.1+TU300- 0,6 kW- 2 szt.
- Pompa uzupełniania glikolu np. AF Basic MC-304 230V/50HZ / Ns=0,6kW - 1 szt.
- Urządzenie dozujące inhibitory korozji - 1,0 kW - 2 szt.

Dach:

- Chłodnie roztworu glikolu np. EHLD1F 1257 E 10VENT - 33,0 kW - 2 szt.
- Agregat wody lodowej np. VGA075 - 6,2 kW - 2 szt.
- Agregat wody lodowej np. CGAN 450SQ - 44,7kW - 1 szt.
- Agregat wody lodowej np. CGAN 900 - 87,3kW - 1 szt.
- Agregat wody lodowej np. VGA100 - 8,0kW - 1 szt.
- Przepustnice odcinające wraz z siłownikiem DN 200 siłownik elektr. on/off, 230V AC, 4 krańcówki, IP67, rezystancja grzejna - 0,2 kW - 2 szt.
- Przewidzieć podłączenie zasilania do kabli grzejnych zaworów i rurociągów zlokalizowanych na dachu budynku w instalacji Wody Lodowej 7/13
  - obieg segment A - 1,0 kW - 1 szt.
  - obieg segment B - 3,0 kW - 1 szt.
  - obieg segment C - 3,0kW - 1 szt.
  - obieg segment D - 1,0 kW - 1 szt.
  - obieg segment D - 1,0 kW - 1 szt.

#### 4.12 Wytyczne eksploatacji

- Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody.
- Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.
- Nie opróżniać instalacji z mieszanki wody i glikolu etylenowego a w przypadkach koniecznych opróżniać tylko tę część instalacji, na której wykonuje się roboty remontowe i tylko na czas niezbędny do wykonania robót do zbiorników w maszynowni wody lodowej. Do wszelkich prac związanych z utylizacją i uzupełnieniem zładu roztworu glikolu należy wezwać uprawniony serwis. Napełnianie instalacji roztworem glikolu (agregat sprężarkowy-chłodnie glikolu) należy wykonywać w sposób określony w DTR urządzeń.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

- W celu wydłużenia bezawaryjnego czasu pracy urządzeń oraz całej instalacji przewidziano urządzenia dozujące inhibitory korozji.
- Okresowo czyścić wkłady filtrów siatkowych, raz w miesiącu lub częściej w miarę potrzeb, szczególnie przy wzroście oporów przepływu.
- Kontrolować ciśnienie i temperaturę wody w instalacji.

#### 4.13 Zabezpieczenie p. pożarowe

Pomieszczenie maszynowni oznakować zgodnie z PN:

- drogę wyjścia i kierunek ewakuacji
- miejsce usytuowania gaśnicy
- miejsce usytuowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu głównego

#### 4.14 Zagadnienia BHP

Projektowana instalacja jest bezpieczna i nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Została zaprojektowana zgodnie z przepisami i normami BHP, P.POŻ, SAN – HIG. Pracownicy obsługi wymiennikowi powinni być przeszkoleni w zakresie:

- działania instalacji w maszynowni wody lodowej
- przepisów BHP i P.POŻ,

Rozruch, uruchomienie i eksploatacja urządzeń wraz z towarzyszącą instalacją powinny nastąpić po opracowaniu INSTRUKCJI OBSŁUGI i sprawdzeniu jej znajomości przez obsługę.


Po dokonaniu rozruchu sporządzić należy stosowne protokoły, które przedstawić należy przy odbiorze maszynowni wody lodowej.

Poszczególne urządzenia, a zwłaszcza agregaty wody lodowej, pompy oraz chłodnie obiegu glikolu winny być eksploatowane zgodnie z DTR.

#### 4.15 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres Stosowanie do zapisów Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) informuje się, że w trakcie prac montażowych przy realizacji instalacji maszynowni wody lodowej wystąpić mogą następujące rodzaje prac określone w § 6 ww Rozporządzenia:

1. Roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m,  
W trakcie montażu elementów instalacji wody lodowej (kolektory, rurociągi) zlokalizowanych na dachu budynku, występować może niebezpieczeństwo upadku z wysokości ponad 5,0 m.
2. Roboty wykonywane przy użyciu dźwigów oraz roboty budowlane prowadzone przy montażu ciężkich elementów, których masa przekracza 1,0 t.  
Podczas montażu urządzeń klimatyzacyjnych występować będą prace związane z koniecznością wykorzystania w ich trakcie urządzeń dźwigowych. Dotyczy to transportu, posadowienia i instalacji agregatów skraplających, pomp montowanych

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

w pomieszczeniu maszynowni oraz chłodni obiegu glikolu montowanych na zewnątrz obiektu.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy poinstruować pracowników o występujących niebezpieczeństwach związanych z rodzajem wykonywanych prac oraz o koniecznych środkach bezpieczeństwa, takich jak: stosowanie pasów bezpieczeństwa przy pracach na wysokości, usunięciu z obszaru wykonywania prac osób niezaangażowanych w realizację danego zakresu prac, sprawdzenia elementów wykorzystywanych do transportu ciężkich przedmiotów (jakość i naciąg pasów transportowych) unikania poruszania się pod elementami przemieszczanymi przy użyciu urządzeń dźwigowych.

#### **4.16 Uwagi końcowe**

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Zeszyt 6. COBRTI – Instal, Warszawa, maj 2003 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, p.poż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Niezbędne do wykonania projektu analizy i obliczenia znajdują się w egzemplarzu archiwalnym projektu w firmie Air Project Sp. z o.o. w Jaworznie. Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim – Ustawa z dnia 04.02.1997 (Dz. U. Nr 24 z dnia 23.02.2003).

## **5 O B L I C Z E N I A W O D A L O D O W A**


### **5.1 Obliczenia zapotrzebowania chłodu.**

Obliczenia zapotrzebowania chłodu dla poszczególnych pomieszczeń wykonano przy pomocy programu Klima-Plus firmy Fujitsu. Szczegóły i założenia do obliczeń i zbiorcze zestawienie pomieszczeń, w których występują jednostki klimakonwektorowe zestawiono w odrębnym opracowaniu (instalacja wentylacji i instalacja wody lodowej).

Założenia do obliczeń:

- temperatura zewnętrzna w okresie letnim: +30°C
- ilość powietrza wentylacyjnego: 30m<sup>3</sup>/h na osobę
- wymagane temperatury w pomieszczeniu przyjęto zgodnie z wytycznymi technologii budynku a dla pozostałych: +24°C
- współczynnik jednoczesności obciążenia chłodniczego dla klimatyzowanych pomieszczeń oraz technologii: 1,0

### **5.2 Zapotrzebowanie chłodu dla obiegów o parametrach czynnika 7°/13°C.**

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

Nr Obiegu	Obiegi 7°/13°C	Zapotrzebowanie chłodu [kW]
I	obieg chłodnic central wentylacyjnej CA	267,0 kW
II	obieg chłodnic central wentylacyjnej CB	98,0 kW
III	obieg chłodnic central wentylacyjnej CC	112,0 kW
IV	obieg chłodnic central wentylacyjnej CD	86,3 kW
IV	obieg klimkonwektorów KA	348,8 kW
IV	obieg klimkonwektorów KB	215,6 kW
IV	obieg klimkonwektorów KC	225,6 kW
V	obieg klimkonwektorów KD	309,3 kW
	<b>Razem</b>	<b>1662,6 kW</b>

Nazwa	Zapotrzebowanie chłodu [kW]
obieg odzysku chłodu	780,0 kW
<b>Razem</b>	<b>780,0 kW</b>

Współczynnik jednoczesności zapotrzebowania mocy chłodniczej:

- dla agregatu wody lodowej  $\eta=1,0$

Zapotrzebowanie mocy chłodniczej obiegu 7°/13°C:

$$\Sigma Q = Q_{CH} \cdot \eta = 1662,2 \cdot 1,0 = 1662,2 \text{ kW}$$

### 5.3 Zapotrzebowanie chłodu dla obiegów o parametrach czynnika 1°/6°C.

Nr Obiegu	Obiegi 1°/6°C	Zapotrzebowanie chłodu [kW]
I	obieg chłodnic central wentylacyjnej CA	16,1 kW
II	obieg chłodnic central wentylacyjnej CB	96,6 kW
III	obieg chłodnic central wentylacyjnej CC	209,0 kW
IV	obieg chłodnic central wentylacyjnej CD	12,6 kW
	<b>Razem</b>	<b>334,3 kW</b>


Współczynnik jednoczesności zapotrzebowania mocy chłodniczej:

- dla agregatu wody lodowej  $\eta=1,0$

Zapotrzebowanie mocy chłodniczej obiegu 1°/6°C:

$$\Sigma Q = Q_{CH} \cdot \eta = 334,3 \cdot 1,0 = 334,3 \text{ kW}$$

### 5.4 Zapotrzebowanie chłodu dla obiegów o parametrach czynnika -2°/3°C.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Nr Obiegu	Obiegi -2°/3°C	Zapotrzebowanie chłodu [kW]
I	obieg chłodnic central wentylacyjnej CA	16,7 kW
	<b>Razem</b>	<b>16,7 kW</b>

Współczynnik jednoczesności zapotrzebowania mocy chłodniczej:


- dla agregatu wody lodowej  $\eta=1,0$

Zapotrzebowanie mocy chłodniczej obiegu 1°/6°C:

$$\Sigma Q = Q_{CH} \cdot \eta = 16,7 \cdot 1,0 = 16,7 \text{ kW}$$


**Zbiornicze zestawienie pomieszczeń, w których występują jednostki klimakonwektorowe zestawiono w poniższej tabeli.**

Pomieszczenie			Zapotrzebowanie chłodu [W]	Typ urządzenia	Ilość sztuk
nr pom.	nazwa pomieszczenia	$t_i$ [°C]			
1	2	3	4	5	6
<b>PODZIEMIE: -4,0</b>					
-1.06	Magazyn ściółki		2300	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
-1.05	Pokój wirówkowy		2300	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	
<b>PARTERO: 0.00</b>					
0.03	Bufet		10100	Klimakonwektory np. Elfo 31 CC2	1
0.03	Bufet		10100	Klimakonwektory np. Elfo 31 CC2	1
0.12	Pom. kontroli systemów		5300	Klimakonwektory np. Elfo 21 CC2	1
0.14	Sala wyk.		12200	Klimakonwektory np. CFD 41	1
0.14	Sala wyk.		12200	Klimakonwektory np. CFD 41	1
0.19	Pom. pracownicze		2600	Klimakonwektory np. Elfo 21 CC2	1
0.27	Pracownia specj.		10100	Klimakonwektory np. Elfo 31 CC2	1
0.28	Pom. pomocnicze		4600	Klimakonwektory np. Elfo 11 CC2	1
0.29	Pom. pomocnicze		4600	Klimakonwektory np. Elfo 11 CC2	1
0.30	Pom. pomocnicze		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
0.31	Pracownia		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1


	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

0.32	Pracownia		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
0.35	Pom.labor.		8600	Klimakonwektory np. Elfo 31	1
0.36	Pracownia		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
0.37	Pracownia elekt.		2600	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.42	Pokój przyg.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
0.43	Pracownia mikr.		2500	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.44	Pracownia		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.45	Pracownia		2500	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.46	Pracownia		2700	Klimakonwektory- np. Eden W44 CC2	1
0.47	Pracownia		2600	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.48	Pracownia		2600	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.49	Pracownia		2600	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.50	Pom. pracownicze		2600	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.51	Pom. pracownicze		3000	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
0.55	Sala ćwiczeń		10100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.56	Sala ćwiczeń		7600	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.59	Sala ćwiczeń		8400	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.59	Sala ćwiczeń		8400	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.64	Sala ćwiczeń		10000	Klimakonwektory np. Elfo31 CC2	1
0.64	Sala ćwiczeń		10100	Klimakonwektory np. Elfo31 CC2	1




		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					


0.66	Sala ćwiczeń		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
0.67	Sala ćwiczeń		4600	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.68	Sala ćwiczeń		5400	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
0.68	Sala ćwiczeń		5400	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
0.78	Sala ćw.		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
0.78	Sala ćw.		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
0.80	Sala ćw.		5600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
0.80	Sala ćw.		5600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
0.79	Aneks		1100	Klimakonwektory np. Eden W24 CC2	1
0.81	Sala ćw.		9400	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.81	Sala ćw.		5000	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.84	Prac. Kom.		8200	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.84	Prac. Kom.		8200	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.85	Prac. Kom.		8100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.85	Prac. Kom.		8100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.87	Laborat.		9000	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.88	Sala ćw.		7500	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
0.90	Sala ćw.		10100	Klimakonwektory np. Elfo31 CC2	1
<b>PIĘTRO:4.20 m</b>					
1.01	Sekretariat		4700	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				


1.02	Sala konf.		8400	Klimakonwektory np. CFD-25	1
1.02	Sala konf.		8400	Klimakonwektory np. CFD-25	1
1.03	Gabinet dyr.		5300	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
1.04	Sekretariat		5600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
1.13	Sala sem.		12800	Klimakonwektory np. CFD-41	1
1.14	Sala sem.		6500	Klimakonwektory np. CFD-21	1
1.14	Sala sem.		6500	Klimakonwektory np. CFD-21	1
1.15	Sala językowa.		6500	Klimakonwektory np. CFD-21	1
1.15	Sala językowa.		6500	Klimakonwektory np. CFD-21	1
1.16	Fizjologia zw.		8900	Klimakonwektory np. CFD-21	1
1.16	Fizjologia zw.		8900	Klimakonwektory np. CFD-21	1
1.24	Lab.bioch..		10100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.27	Pom. bioch		4600	Klimakonwektory np. Elfo11CC2	1
1.28	Pom. do bad.		4600	Klimakonwektory np. Elfo11CC2	1
1.29	Pom. do bad.		4600	Klimakonwektory np. Elfo11CC2	1
1.30	Pom. do bad. Mik.		5300	Klimakonwektory np. CFD15	1
1.30	Pom. do bad. Mik.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.36	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.37	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.38	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.39	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.40	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.41	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.42	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.43	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.44	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.45	Pom.prac.		3400	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.52	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.53	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				


1.59	Prac. bioch.		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
1.59	Prac. bioch.		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
1.60	Pok. sprzęt.		9500	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.62	Pom.prac.		5300	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
1.64	Sala ćw.		7600	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.63	Technika fizj.		11600	Klimakonwektory np. Elfo41CC2	1
1.70	Biochemia		10100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.70	Biochemia		9200	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.72	Prac.elekt.		4400	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
1.73	Pracownia MS		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.74	Pracownia PCR		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.74	Pracownia DNA		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.78	Pracownia hod.		1800	Klimakonwektory np. Eden W34 CC2	1
1.78	Pracownia hod.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.79	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.80	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.100	Pok. sprzęt.		2500	Klimakonwektory	1
1.102	Sala ćw.		10100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.103	Sala ćw.		10100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.104	Pom.prac.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.105	Pracownia		7900	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
1.106	Prac. biol.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.106	Prac. biol.		4400	Klimakonwektory np. CFD11	1
1.108	Prac. rad.		4400	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.81	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
1.85	Pom.prac.		2800	Klimakonwektory np. Eden	1

		OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
			0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
			N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej					

				W54 CC2	
1.86	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.87	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.88	Pom.prac.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.89	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.90	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.91	Pom.prac.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.92	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.93	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
1.94	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
<b>2PIĘTRO:8.40 m</b>					
2.03	Prac. his.		10100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
2.06	Prac do Bad.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.07	Pok. do perfuzji		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.08	Pok. zab.		6400	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
2.09	Pok. przyg.		5500	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.10	Prac. mik.		8400	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
2.11	Prac. mik.		6000	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.115	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.12	Prac.analizy		6200	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.13	Pom.prac.		2500	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.14	Pom.prac.		2300	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.15	Pom.prac.		2200	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.16	Pom.prac.		2300	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.17	Pom. Socj.		4400	Klimakonwektory np. Elfo11CC2	1
2.18	Pom.prac.		2800	Klimakonwektory np. Eden	1

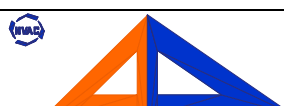
	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

				W54 CC2	
2.19	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.20	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.23	Prac.bioarchoeologii		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.26	Pom.prac.		4400	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
2.27	Pom.prac.		4600	Klimakonwektory np. Elfo11CC2	1
2.29	Pom.prac.		3200	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.30	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.31	Pom.prac.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.32	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.33	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.34	Pom.prac.		5500	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.36	Mag.zbiorów.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.36	Mag.zbiorów.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.37	Prac. bioar.		4300	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
2.48	Lab.bad..		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.50	Prac.bad..		5500	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.51	Pom.lab.		5500	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.52	Pom.lab.		4400	Klimakonwektory np. Elfo11CC2	1
2.53	Lab.bad..		3700	Klimakonwektory np. CFD11	1
2.53	Lab.bad..		11000	Klimakonwektory np. Elfo41CC2	1
2.60	Mag. Podręcz.		5500	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.61	Mag. zbiorów		8400	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
2.62	Mag. Podręcz.		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.63	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.64	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden	1


	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

				W54 CC2	
2.65	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.66	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.67	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.68	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.69	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.100	Pom.prac.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.101	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.71	Pom. mikr.		2000	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.72	Pok. przyg.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.73	Pom. na mikr.		3200	Klimakonwektory np. Eden W64 CC2	1
2.75	Prac.bioch.		9400	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
2.93	Sterylna pom.		4400	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
2.94	Prac.hist.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.94	Prac.hist.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.96	Pokój przyg.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.97	Pom. na mikr.		2500	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.98	Pom.spek		2600	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.94	Prac hist.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.102.	Pom.prac		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.106	Pom. mik.		1800	Klimakonwektory np. Eden W34 CC2	1
2.107	Pom. mik		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
2.108	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.109	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.110	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1




	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

2.111	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.112	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.113	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.114	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.122	Prac.osteol.		9100	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
2.122	Prac.osteol.		4500	Klimakonwektory np. CFD15	1
2.123	Prac.osteol.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.124	Prac.osteol.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.125	Prac.mikr.		2600	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
2.126	Pom.lab.		5700	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
2.126	Pom.lab.		5700	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
<b>3PIĘTRO:12.40 m</b>					
3.03	Labor.mol.		5700	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.04	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.05	Lab.mol.		4400	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
3.06	Pom.hodow		6000	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.07	pom.labor.		6600	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
3.08	Pom.labor.		6600	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.09	pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.10	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.11	Pom. prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.12	Pom.prac.		5500	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.13	Pom.wypocz.		1800	Klimakonwektory np. Eden W34 CC2	1
3.15	Pom.wyp.		2300	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.159	Prac.morf.		6700	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				


3.17	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.18	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.22	Pom.z autok.		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
3.26	Pom.socjalne		1700	Klimakonwektory np. Eden W34 CC2	1
3.30	Mag.zbiorów		6000	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.31	Pom.prac		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.32	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.33	Prac.bior.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.34.	Prac.bior.		6700	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.35	Prac.chem.		5700	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.39	Pom.prac.		1800	Klimakonwektory np. Eden W34 CC2	1
3.81	Pom. socjalne przy zwierzętami		2700	Klimakonwektory np. Eden W44 CC2	1
3.124	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.125	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.126	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.128	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.130	Prac.komp.		6300	Klimakonwektory np. Elfo21CC2	1
3.131	Prac.histologiczna		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.132	Prac.histologiczna		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.133	Prac.bioch.		4400	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
3.133	Prac.bioch.		4400	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
3.134	Pom.do pracy		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.135	Pom.do pracy		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.136	Pom.do pracy		3000	Klimakonwektory np. Eden	1

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

				W54 CC2	
3.142	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.143	Pom.prac.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.146	Prac.morf.		9400	Klimakonwektory np. Elfo31CC2	1
3.146	Prac.morf.		4600	Klimakonwektory np. CFD15	1
3.147	Prac.elektr.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.148	Prac.elektr.		2800	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.150	Pokój mikr.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
3.152	Pokój mikr.		4300	Klimakonwektory np. Eden W74 CC2	1
3.154	Pokój mikr.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1
E-63 (ZA)	Pom.pomoc.		3000	Klimakonwektory np. Eden W54 CC2	1

### Centrale wentylacyjne

Układ	Moc chłodnicza
Chłodnica centrali wentylacyjnej N25W25	$Q_{ch} = 3,9 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N18W18	$Q_{ch} = 1,9 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N20W20	$Q_{ch} = 3,3 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N6W6	$Q_{ch} = 12,2 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N14W14	$Q_{ch} = 17,8 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N17W17	$Q_{ch} = 16,0 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N22.1W22.1	$Q_{ch} = 65,5 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N22.2W22.2	$Q_{ch} = 45,8 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N7W7	$Q_{ch} = 68,6 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N8W8	$Q_{ch} = 31,4 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N3.1W3.1	$Q_{ch} = 9,9 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N12W2	$Q_{ch} = 19,1 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N3.4W3.4	$Q_{ch} = 11,0 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N3.5W3.5	$Q_{ch} = 20,9 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N3W3	$Q_{ch} = 36,3 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N4W4	$Q_{ch} = 52,0 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N15.7W15.7	$Q_{ch} = 6,0 \text{ kW}$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N10W10	$Q_{ch} = 54,1 \text{ kW}$

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Chłodnica centrali wentylacyjnej N12W12	$Q_{ch} = 26,2kW$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N11W11	$Q_{ch} = 20,5kW$
Chłodnica centrali wentylacyjnej N5W5	$Q_{ch} = 39,8 kW$
<b>razem</b>	<b><math>Q_{ch} = 562,2kW</math></b>

### 5.5 Obliczenia hydrauliczne dla instalacji obiegu glikolu.

Obliczenia hydrauliczne instalacji obiegu wody lodowej i roztworu glikolu, wykonano za pomocą programu Instal Therm. v.4.5 z pakietu Instal-Soft. Regulacja hydrauliczna przy pomocy zaworów równoważących statycznych i 3-drogowego z siłownikiem.

#### 5.5.1 Wyniki obliczeń dla instalacji roztworu glikolu:

- przepływ obliczeniowy dla sezonu lata:	$V = 320,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne:	$\Delta p = 157 \text{ kPa}$
- przepływ obliczeniowy poza sezonem:	$V = 121,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne:	$\Delta p = 181 \text{ kPa}$
- pojemność zładu instalacji:	$v = 7620,0 \text{ dm}^3$

#### 5.5.2 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika po stronie instalacji glikolu

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:


$$M = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} \quad [\text{kg/h}],$$

$\rho$ – gęstość wody przy temperaturze $t = 11^\circ\text{C}$	$991,8 \text{ kg/m}^3$
$t$ – maksymalna temperatura wysokich parametrów na wymienniku	$11^\circ\text{C}$
$p_1$ - ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa	$0,6 \text{ MPa}$
$p_2$ - ciśnienie odpływowe	$0,0 \text{ MPa}$
$A$ – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego	$\text{mm}^2$
$M$ – przepustowość zaworu bezpieczeństwa	$131.120 \text{ kg/h}$
$\alpha_c$ – współczynnik wypływu wynosi dla cieczy – 0,62	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Wymagana wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho}} \cdot \frac{1}{\pi}} = 46,7 \text{ mm}$$

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

Dla wymiennika przyjęto do zamontowania dwa zawory bezpieczeństwa np. typu SYR 1915 o średnicy przelotowej  $d_0=42$  mm. Średnica króćca wlotowego zaworu 2".  
Nastawa zaworu  $p=0,6$  MPa.

#### 5.5.3 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla agregatu wody lodowej po stronie instalacji glikolu

Zawór bezpieczeństwa zamontowany na agregacie wody lodowej o mocy  $Q = 840$  kW.  
Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 wynosi:

$$M = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} \quad [\text{kg/h}],$$

$\rho$ – gęstość wody przy temperaturze $t = 50^\circ\text{C}$	988,0 kg/m <sup>3</sup>
$t$ – maksymalna temperatura wysokich parametrów na agregacie	50°C
$p_1$ - ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa	0,6 MPa
$p_2$ - ciśnienie odpływowe	0,0 MPa
$A$ – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego	mm <sup>2</sup>
$M$ – przepustowość zaworu bezpieczeństwa	141.206 kg/h
$\alpha_c$ – współczynnik wypływu wynosi dla cieczy – 0,62	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Wymagana wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho} \cdot \frac{1}{\pi}}} = 48,6 \text{ mm}$$

Dla każdego wymiennika przyjęto do zamontowania dwa zawory bezpieczeństwa np. typu SYR 1915 o średnicy przelotowej  $d_0=42$  mm. Średnica króćca wlotowego zaworu 2".  
Nastawa zaworu  $p=0,6$  MPa.


#### 5.5.4 Dobór wymiennika płytowego

Dobór wymiennika płytowego wraz z urządzeniami regulacyjnymi załączono w zestawieniu załączników.

#### 5.5.5 Obliczenie naczynia zbiorczego przeponowego

$$V_u = 1,1 \cdot V_{nst} \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ dm}^3$$

pojemność zładu	$V_{nst}$	7,62 m <sup>3</sup>
gęstość wody o temp. 10°C	$\rho_1$	977,8 kg/m <sup>3</sup>
przyrost objętości wody dla $t_m = 42^\circ\text{C}$	$\Delta v$	0,0128 dm <sup>3</sup> /kg
Pojemność użytkowa naczynia	$V_u$	104,9 dm <sup>3</sup>

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Obliczenie pojemności całkowitej naczynia zbiorczego

$$V_c = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p_{st}} \text{ dm}^3$$

maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji

$$p_{\max} = 0,6 \text{ MPa}$$

ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego

$$p_{st} = 0,21 \text{ MPa}$$

Pojemność całkowita naczynia:  $V_c = 188,3 \text{ dm}^3$

Po uwzględnieniu zawartości glikolu projektuje się zestaw stabilizacji ciśnienia /na podstawie tabeli doboru/ z katalogu np. f-my Pneumatex typu Transero TV 4.1 o pojemności całkowitej naczynia  $V_c = 300 \text{ dm}^3$ .

Obliczenie średnicy rury zbiorczej, łączącej naczynie zbiorcze przeponowe z układem.

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} \text{ mm}$$

pojemność użytkowa	$V_u$	104,9 dm <sup>3</sup>
średnica rury zbiorczej	$d$	7,17 mm
Przyjęto średnicę rury zbiorczej	$d_n$	25 mm

#### 5.5.6 Dobór pompy obiegowej

Pompę obiegową dla obiegu instalacji glikolu dobrano przy pomocy programu Wilo Select. Wyniki doboru pompy załączono w zestawieniu materiałów. W celu optymalizacji kosztów eksploatacyjnych wszystkie pompy wyposażono w urządzenia do bezstopniowej regulacji wydajności.

Dobrano dwie pompy Wilo IL 100/145-11/2 o łącznym wydatku  $V = 320,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $\Delta p = 157 \text{ kPa}$  + jedna pompa rezerwowa pracująca naprzemiennie.

### 5.6 Obliczenia hydrauliczne dla instalacji obiegu wody lodowej.

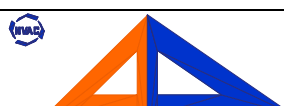
#### 5.6.1 Wyniki obliczeń dla instalacji wody lodowej:

- przepływ obliczeniowy:	$V = 240,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne:	$\Delta p = 86,0 \text{ kPa}$
- pojemność zładu instalacji:	$v = 17.223,0 \text{ dm}^3$

#### 5.6.2 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla agregatu po stronie instalacji wody lodowej

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:



		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

$$M = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} \quad [\text{kg/h}],$$

$\rho$ – gęstość wody przy temperaturze $t = 40^\circ\text{C}$	991,8 kg/m <sup>3</sup>
$t$ – maksymalna temperatura wysokich parametrów na wymienniku	40°C
$p_1$ - ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa	0,6 MPa
$p_2$ - ciśnienie odpływowe	0,0 MPa
$A$ – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego	mm <sup>2</sup>
$M$ – przepustowość zaworu bezpieczeństwa	120.689 kg/h
$\alpha_c$ – współczynnik wypływu wynosi dla cieczy – 0,62	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Wymagana wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho} \cdot \pi}} = 44,95 \text{ mm}$$

Dla każdego urządzenia przyjęto do zamontowania dwa zawory bezpieczeństwa np. typu SYR 1915 o średnicy przelotowej  $d_0=42$  mm. Średnica króćca wlotowego zaworu 2". Nastawa zaworu  $p=0,6$  MPa.

### 5.6.3 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika po stronie instalacji wody lodowej

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:


$$M = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} \quad [\text{kg/h}],$$

$\rho$ – gęstość wody przy temperaturze $t = 40^\circ\text{C}$	991,8 kg/m <sup>3</sup>
$t$ – maksymalna temperatura wysokich parametrów na wymienniku	40°C
$p_1$ - ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa	0,6 MPa
$p_2$ - ciśnienie odpływowe	0,0 MPa
$A$ – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego	mm <sup>2</sup>
$M$ – przepustowość zaworu bezpieczeństwa	112.068 kg/h
$\alpha_c$ – współczynnik wypływu wynosi dla cieczy – 0,62	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Wymagana wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \rho} \cdot \pi}} = 43,32 \text{ mm}$$

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Dla wymiennika przyjęto do zamontowania dwa zawory bezpieczeństwa np. typu SYR 1915 o średnicy przelotowej  $d_0=42$  mm. Średnica króćca wlotowego zaworu 2". Nastawa zaworu  $p=0,6$  MPa.

#### 5.6.4 Obliczenie naczynia wzbiorniczego przeponowego

$$V_u = 1,1 \cdot V_{nst} \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ dm}^3$$

pojemność zładu	$V_{nst}$	17,2 m <sup>3</sup>
gęstość wody o temp. 7°C	$\rho_1$	999,7 kg/m <sup>3</sup>
przyrost objętości wody dla $t_m=40^\circ\text{C}$	$\Delta v$	0,0080 dm <sup>3</sup> /kg

Pojemność użytkowa naczynia	$V_u$	151,5 dm <sup>3</sup>
-----------------------------	-------	-----------------------

Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiorniczego

$$V_c = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p_{st}} \text{ dm}^3$$

maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji  
 $p_{\max} = 0,6$  MPa

ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorniczego  
 $p_{st} = 0,21$  MPa

Pojemność całkowita naczynia:  $V_c = 272$  dm<sup>3</sup>

Projektuje się zespół stabilizacji ciśnienia /na podstawie tabeli doboru i programu doboru/ z katalogu np. Pneumatex typu Transero TV 4.1 o pojemności całkowitej naczynia  $V_c=300$  dm<sup>3</sup>.

Obliczenie średnicy rury wzbiorniczej, łączącej naczynie wzbiornicze przeponowe z układem.


$$d=0,7 \sqrt{V_u} \text{ mm}$$

pojemność użytkowa	$V_u$	151,5 dm <sup>3</sup>
średnica rury wzbiorniczej	$d$	8,62 mm
Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej	$d_n$	25 mm

#### 5.6.5 Dobór pompy obiegowej ładującej instalacji wody lodowej

Pompę obiegową dla obiegu instalacji wody lodowej dobrano przy pomocy programu Wilo Select. Wyniki doboru pompy załączono w zestawieniu materiałów. W celu optymalizacji kosztów eksploatacyjnych wszystkie pompy wyposażono w urządzenia do bezstopniowej regulacji wydajności.

Dobrano dwie pompy np. Wilo IL-E 100/5-21BF R1 o łącznym wydatku  $V=261,0$  m<sup>3</sup>/h;  $\Delta p = 86,0$  kPa + jedna pompa rezerwowa pracująca naprzemiennie.

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

### 5.6.6 Dobór pomp obiegowych dla instalacji wody lodowej dla parametrów $7^{\circ}/13^{\circ}\text{C}$


Pompę obiegową dla obiegu instalacji wody lodowej dobrano przy pomocy programu Wilo Select. Wyniki doboru pompy załączono w zestawieniu materiałów. W celu optymalizacji kosztów eksploatacyjnych wszystkie pompy wyposażono w urządzenia do bezstopniowej regulacji wydajności.

- Pompa obiegu wentylacji PCA  
np. WILO DPE 80/115-2,2/2 o wydajności  $37,9 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 92 kPa
- Pompa obiegu wentylacji PC(BCD)  
np. WILO DPE 65/130 -3/2 o wydajności  $46 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 95 kPa
- Pompa obiegu wentylacji PKA  
np. WILO DPE 65/140-4/2 o wydajności  $49,2 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 140 kPa
- Pompa obiegu wentylacji PKB  
np. WILO DPE 50/140-3/2 o wydajności  $30,3 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 116 kPa
- Pompa obiegu klimkonwek. PKC  
np. WILO DPE 50/140-3/2 o wydajności  $31,7 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 123 kPa
- Pompa obiegu klimkonwek. PKD  
np. WILO DPE 65/130-3/2 o wydajności  $43,7 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 132 kPa

### 5.6.7 Dobór pomp obiegowych dla instalacji wody lodowej dla parametrów $1^{\circ}/6^{\circ}\text{C}$ i $-2^{\circ}/3^{\circ}\text{C}$

Wszystkie agregaty wody lodowej dla niskich parametrów czynnika zasilającego wyposażone są w kompletne moduły hydrauliczne. Charakterystyka pomp odpowiada wymaganiom instalacji prowadzonym na powierzchni dachu poszczególnych segmentów.

- Pompa obiegu wentylacji dla segmentu B  
o wydajności  $19,85 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 59 kPa
- Pompa obiegu wentylacji dla segmentu A  
o wydajności  $3,24 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 35 kPa
- Pompa obiegu wentylacji dla segmentu C  
o wydajności  $42,1 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 80 kPa
- Pompa obiegu wentylacji dla segmentu D  
o wydajności  $3,4 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 42 kPa
- Pompa obiegu wentylacji dla segmentu D  
o wydajności  $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 30 kPa

		OPIS TECHNICZNY		NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
				0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
				N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:		Uniwersytet Jagielloński w Krakowie					
ZADANIE INWEST.		Instytut Zoologii					
CZĘŚĆ.:		Instalacja wody lodowej					

## 5.7 Dobór urządzeń chłodniczych.

### 5.7.1 Agregat wody lodowej o parametrach czynnika 7<sup>o</sup>/13<sup>o</sup>C szt.2

Wielkość fizyczna	Jedn. miary	RTHDC2D6E5
Wydajność chłodnicza max. Wg Eurovent	kW	892
Wydajność chłodnicza dla warunków projektowych	kW	814
Zasilanie	V / Hz	400 / 50
Moc elektryczna	kW	199
Ciśnienie akustyczne max	dB(A)	80 (1m)
Wymiary (długość • szerokość • wysokość)	mm	3292X1600X1938
Masa	kg	6100


### 5.7.2 Chłodnie roztworu glikolu szt. 2

Wielkość fizyczna	Jedn. miary	EHL1D1F 1257 E SPEC 10VENT
Wydajność chłodnicza max.	kW	1024
Wydajność chłodnicza dla warunków projektowych	kW	1024
Zasilanie	V / Hz	400 / 50
Moc elektryczna	kW	33
Ciśnienie akustyczne max	dB(A)	67 (10m)
Wymiary (długość • szerokość • wysokość)	mm	7110*2383*2500
Masa	kg	3040

### 5.7.3 Agregat wody lodowej o parametrach czynnika 1<sup>o</sup>/6<sup>o</sup>C szt. 4

Wielkość fizyczna	Jedn. miary	VGA075
Wydajność chłodnicza max. Wg Eurovent	kW	19,0
Wydajność chłodnicza dla warunków projektowych	kW	16,3
Zasilanie	V / Hz	400 / 50
Moc elektryczna	kW	6,2
Ciśnienie akustyczne max	dB(A)	45 (10m)
Wymiary (długość • szerokość • wysokość)	mm	1060x950x1730
Masa	kg	480

Wielkość fizyczna	Jedn. miary	CGAN450SQ
Wydajność chłodnicza max. Wg Eurovent	kW	120,0
Wydajność chłodnicza dla warunków projektowych	kW	103,2
Zasilanie	V / Hz	400 / 50
Moc elektryczna	kW	44,7
Ciśnienie akustyczne max	dB(A)	52 (10m)
Wymiary (długość • szerokość • wysokość)	mm	3200X1130X2045
Masa	kg	1400

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Wielkość fizyczna	Jedn. miary	WSAT-EE 85D
Wydajność chłodnicza max. Wg Eurovent	kW	240,0
Wydajność chłodnicza dla warunków projektowych	kW	205,2
Zasilanie	V / Hz	400 / 50
Moc elektryczna	kW	87,3
Ciśnienie akustyczne max	dB(A)	63 (10m)
Wymiary (długość • szerokość • wysokość)	mm	3400X1260X2045
Masa	kg	2700



Wielkość fizyczna	Jedn. miary	VGA075
Wydajność chłodnicza max. Wg Eurovent	kW	19,0
Wydajność chłodnicza dla warunków projektowych	kW	16,3
Zasilanie	V / Hz	400 / 50
Moc elektryczna	kW	6,2
Ciśnienie akustyczne max	dB(A)	45 (10m)
Wymiary (długość • szerokość • wysokość)	mm	1060x950x1730
Masa	kg	480

#### 5.7.4 Agregat wody lodowej o parametrach czynnika $-2^{\circ}/3^{\circ}\text{C}$ szt. 1

Wielkość fizyczna	Jedn. miary	VGA100
Wydajność chłodnicza max. Wg Eurovent	kW	27
Wydajność chłodnicza dla warunków projektowych	kW	20,9
Zasilanie	V / Hz	400 / 50
Moc elektryczna	kW	8,0
Ciśnienie akustyczne max	dB(A)	47 (10m)
Wymiary (długość • szerokość • wysokość)	mm	1060x950x1730
Masa	kg	500

## 6 ZESTAWIENIE ZAŁĄCZNIKÓW


1. Dane techniczne wymiennika ciepła SODEX, GEA
2. Dane techniczne agregatu wody lodowej RTHDC2D6E5  $7^{\circ}/13^{\circ}\text{C}$
3. Dane techniczne chłodni roztworu glikolu EHLD1F 1257 E SPEC 10VENT
4. Dane techniczne agregatu wody lodowej VGA075  $1^{\circ}/6^{\circ}\text{C}$
5. Dane techniczne agregatu wody lodowej CGAN450SQ  $1^{\circ}/6^{\circ}\text{C}$
6. Dane techniczne agregatu wody lodowej CGAN900  $1^{\circ}/6^{\circ}\text{C}$
7. Dane techniczne agregatu wody lodowej VGA100  $-2^{\circ}/3^{\circ}\text{C}$
8. Dane techniczne pompy obiegu roztworu glikolu WILO IL 100/145-11/2
9. Dane techniczne pompy obiegu wody lodowej WILO IL-E 100/5-21BF R1
10. Dane techniczne pompy PCA WILO DPE 80/115-2,2/2
11. Dane techniczne pompy PC(BCD) WILO DPE 65/130 -3/2
12. Dane techniczne pompy PKA WILO DPE 65/140-4/2
13. Dane techniczne pompy PKB WILO DPE 50/140-3/2
14. Dane techniczne pompy PKC WILO DPE 50/140-3/2

 	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

15. Dane techniczne pompy PKD WILO DPE 65/130-3/2
16. Dane techniczne pompy uzupełniania glikolu WILO typ AF Basic MC-304 230V/50HZ / Ns=0,6kW
17. Dane techniczne zestawu stabilizacji ciśnienia, odpowietrzania i uzupełniania zładu Pneumatex Transfero TV 4.1 + TU300

## 7 RYSUNKI

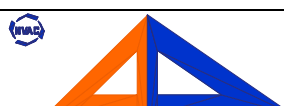
Instalacja wody lodowej – rzut poziomym -4,0	– Rys. Nr IWL-W-1
Instalacja wody lodowej – rzut poziomym +0,00	– Rys. Nr IWL-W-2
Instalacja wody lodowej – rzut przyziemia +4,20	– Rys. Nr IWL-W-3
Instalacja wody lodowej – rzut przyziemia +8,4	– Rys. Nr IWL-W-4
Instalacja wody lodowej – rzut przyziemia +12,60	– Rys. Nr IWL-W-5
Instalacja wody lodowej – rzut dachu	– Rys. Nr IWL-W-6
Instalacja wody lodowej – rozwinięcie klimakonwektorów	– Rys. Nr IWL-W-7
Instalacja wody lodowej – prowadzenie instalacji w szachcie	– Rys. Nr IWL-W-8
Instalacja wody lodowej – schemat obiegu chłodziw	– Rys. Nr IWL-W-10
Instalacja wody lodowej – schemat obiegu chłodziw	– Rys. Nr IWL-W-11
Instalacja wody lodowej – chłodziw-rzut dachu	– Rys. Nr IWL-W-16
Instalacja wody lodowej – rzut poziomym -4,00	– Rys. Nr IWL-W-17
Instalacja wody lodowej – schemat maszynowni	– Rys. Nr IWL-W-18

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				


## 8 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA WODY LODOWEJ

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Norma/Producent
1	2	3	4	5
1.	Agregat chłodniczy typ RTHDC2D6E5 z kompletną automatyką i armaturą. Q=814 kW, EER=5,8 wg Eurovent	kpl.	2	TRANE
2.	Chłodnie roztworu glikolu EHLD1F 1257 E SPEC 10VENT Q=1024 kW każda	kpl.	2	LuVe
3.	Kompaktowy węzeł wymiennikowy z wymiennikiem płytowym Q=780 kW z izolacją.	kpl.	1	SONDEX, GEA
3.A	Agregat chłodniczy typ VGA075 z kompletną automatyką, armaturą i modułem hydraulicznym. Q=16,2 kW, EER=2,63	kpl.	2	TRANE
3.B	Agregat chłodniczy typ CGAN450SQ z kompletną automatyką, armaturą i modułem hydraulicznym. Q=103,2 kW, EER=2,54	kpl.	1	TRANE
3.C	Agregat chłodniczy typ CGAN900 z kompletną automatyką, armaturą i modułem hydraulicznym. Q=205 kW, EER=2,51	kpl.	1	TRANE
3.D	Agregat chłodniczy typ VGA100 z kompletną automatyką, armaturą i modułem hydraulicznym. Q=20,9 kW, EER=2,63	kpl.	1	TRANE
4.	Pompa Wilo IL 100/145-11/2 Sezon lato V=160 m <sup>3</sup> /h, dp=15,7 m Sezon zima V=121 m <sup>3</sup> /h, dp=18,1 m wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	3	Wilo
5.	Pompa Wilo IL-E 100/5-21BF R1 V=120 m <sup>3</sup> /h; Δp = 86 kPa wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	3	Wilo
6.	PCA Pompa WILO DPE 80/115-2,2/2 o wydajności 37,9 m <sup>3</sup> /h i wysokości podnoszenia 92 kPa wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	1	Wilo
7.	PCB Pompa WILO DPE 65/130 -3/2 o wydajności 46 m <sup>3</sup> /h i wysokości podnoszenia 95 kPa wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	1	Wilo
8.A	PKA Pompa WILO DPE 65/140-4/2 o wydajności 49,2 m <sup>3</sup> /h i wysokości podnoszenia 140 kPa wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	1	Wilo
8.B	PKB Pompa WILO DPE 50/140-3/2 o wydajności 30,3 m <sup>3</sup> /h i wysokości podnoszenia 116 kPa wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	1	Wilo




	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

8.C	PKC Pompa WILO DPE 50/140-3/2 o wydajności 31,7 m <sup>3</sup> /h i wysokości podnoszenia 123 kPa wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	1	Wilo
9.D	PKD Pompa WILO DPE 65/130-3/2 o wydajności 43,7 m <sup>3</sup> /h i wysokości podnoszenia 132 kPa wraz z przetwornicą częstotliwości	kpl.	1	Wilo
8.	Zespół stabilizacji ciśnienia Pneumatex Transfero TV 4.1 + TU300 odgazowanie i uzupełnianie	kpl.	1	Pneumatex
9.	Zespół stabilizacji ciśnienia Pneumatex Transfero TPV 4.1 + TU300 + Pleno P odgazowanie i uzupełnianie	kpl.	1	Pneumatex
10.	Pompa WILO typ AF Basic MC-304 230V/50HZ / Ns=0,6kW	kpl.	1	Wilo
11.	-			
12.	Zawór 3drogowy z siłownikiem kvs=220 m <sup>3</sup> /h Bielmo typ H7125N AV24-MFT	kpl.	1	Belimo, Danfoss
15.	Przepustnice odcinające wraz z siłownikiem DR 16 EVSA DN 200	kpl.	6	Belimo, Danfoss
16.	Przepustnice odcinające wraz z siłownikiem DR 16 EVSA DN 200 siłownik elektr. on/off, 24V AC, 4 krańcówki, IP67, rezystancja grzejna	kpl.	2	Belimo, Danfoss, IMI
17.	Przepustnice odcinające wraz z siłownikiem DR 16 EVSA DN 150	kpl.	1	Belimo, Danfoss, IMI
18.	Zawory równoważące STAF DN 200	kpl.	4	Danfoss, IMI,
19.	Zawory równoważące STAF DN 150	kpl.	3	Danfoss, IMI
20.	Zawory równoważące STAF DN 125	kpl.	3	Danfoss, IMI
20.A	Zawory równoważące STAF DN 100	kpl.	2	Danfoss, IMI
20.B	Zawory równoważące STAF DN 80	kpl.	3	Danfoss, IMI
21.	Zawory zwrotne typ 402 DN 200	kpl.	6	Danfoss, EFAR
22.	Zawory zwrotne typ 402 DN 125	kpl.	3	Danfoss, EFAR
23.	Zawory zwrotne DN 402 DN 100	kpl.	2	Danfoss, EFAR
23.A	Zawory zwrotne DN 402 DN 80	kpl.	3	Danfoss, EFAR
24.	Przepustnice odcinające TA DN 300	kpl.	1	Danfoss, EFAR,
25.	Przepustnice odcinające TA DN 250	kpl.	3	Danfoss, EFAR,
26.	Przepustnice odcinające TA DN 200	kpl.	20	Danfoss, EFAR,
27.	Przepustnice odcinające TA DN 150	kpl.	1	Danfoss, EFAR,
28.	Przepustnice odcinające TA DN 125	kpl.	12	Danfoss, EFAR,

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

<b>28.A</b>	Przepustnice odcinające TA DN 100	kpl.	8	Danfoss, EFAR,
<b>28.B</b>	Przepustnice odcinające TA DN 80	kpl.	12	Danfoss, EFAR,
<b>29.</b>	Filtr osadnikowy DN 200	kpl.	2	Danfoss
<b>30.</b>	Filtr osadnikowy DN 125	kpl.	3	Danfoss
<b>31.</b>	Filtr osadnikowy DN 100	kpl.	2	Danfoss
<b>31.A</b>	Filtr osadnikowy DN 100	kpl.	3	Danfoss
<b>32.</b>	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 2	kpl.	10	SYR
<b>33.</b>	Rozdzielacz DN 300 ST	kpl.	6	wykonanie warsztatowe
<b>34.</b>	Rura stalowa bez szwu DN250	mb.	70	PN/H-74219
<b>35.</b>	Rura stalowa bez szwu DN200	mb.	70	PN/H-74219
<b>36.</b>	Rura stalowa bez szwu DN150	mb.	10	PN/H-74219
<b>37.</b>	Rura stalowa bez szwu DN125	mb.	30	PN/H-74219
<b>38.</b>	Rura stalowa bez szwu DN100	mb.	30	PN/H-74219
<b>39.</b>	Rura stalowa bez szwu DN80	mb.	40	PN/H-74219
<b>40.</b>	Odpowietrznik automatyczny	kpl.	15	Spirovent
<b>41.</b>	Manometr M-100 R 0-1,0 MPa	szt.	31	KFM
<b>42.</b>	Termometr 0°-100°C	szt.	14	KFM
<b>43.</b>	Izolacja zimnochronna na rurociągi ARMAFLEX AC DN250	mb.	70	ARMAFLEX
<b>44.</b>	Izolacja zimnochronna na rurociągi ARMAFLEX AC DN200	mb.	70	ARMAFLEX
<b>45.</b>	Izolacja zimnochronna na rurociągi ARMAFLEX AC DN150	mb.	10	ARMAFLEX
<b>46.</b>	Izolacja zimnochronna na rurociągi ARMAFLEX AC DN125	mb.	30	ARMAFLEX
<b>47.</b>	Izolacja zimnochronna na rurociągi ARMAFLEX AC DN100	mb.	30	ARMAFLEX
<b>48.</b>	Izolacja zimnochronna na rurociągi ARMAFLEX AC DN80	mb.	40	ARMAFLEX
<b>49.</b>	Kable grzejne Deviflex wraz z kompletną automatyką sterującą	kpl.	6	Deviflex
<b>50.</b>	Łączniki amortyzacyjne DN 200	szt.	8	Danfoss


	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

51.	Łączniki amortyzacyjne DN 150	szt.	8	Danfoss
52.	Łączniki amortyzacyjne DN 100	szt.	6	Danfoss
53.	Łączniki amortyzacyjne DN 80	szt.	6	Danfoss
54.	Łączniki amortyzacyjne DN 65	szt.	6	Danfoss
55.	Łączniki amortyzacyjne DN 50	szt.	10	Danfoss


\*Izolacje termiczne zgodnie z pkt. 4.9

## 9 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WODA LODOWA – CENTRALE


Lp.	Wyszczególnienie			Ilość	Jedn. miary
Rury stalowe bez szwu wg PN- /H-74219					
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 20	Rura stalowa DN20	58	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 25	Rura stalowa DN25	1030	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 32	Rura stalowa DN32	1031	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 40	Rura stalowa DN40	286	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 50	Rura stalowa DN50	361	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 65	Rura stalowa DN65	273	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 80	Rura stalowa DN80	128	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 100	Rura stalowa DN100	442	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 125	Rura stalowa DN125	122	m
Kształtki - Rury stalowe bez szwu wg PN- /H-74219					
	Kolano 90°	25	Kolano DN25	3	szt.
	Kolano 90°	32	Kolano DN32	51	szt.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				


Kolano 90°	40	Kolano DN40	10	szt.
Kolano 90°	50	Kolano DN50	22	szt.
Kolano 90°	65	Kolano DN65	28	szt.
Kolano 90°	80	Kolano DN80	4	szt.
Kolano 90°	100	Kolano DN100	30	szt.
Kolano 90°	125	Kolano DN125	18	szt.
<b>Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
Kolano w/z równoprzelotowe	3/4"w - 3/4"z		1	szt.
Kołnierz PN10	K80 PN10	DN80_10	6	szt.
Kołnierz PN10	K100 PN10	DN100_10	20	szt.
Kołnierz PN10	K125 PN10	DN125_10	12	szt.
Kołnierz PN16	K125 PN16	DN125_16	18	szt.
Kołnierz PN16	K150 PN16	DN150_16	6	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1"w - 3/4"w		27	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1_1/4"w - 1"w		36	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1_1/2"w - 1"w		1	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1_1/2"w - 1_1/4"w		1	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	1"w - 1"w		161	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	1_1/4"w - 1_1/4"w		110	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	4"w - 4"w		2	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	5"w - 5"w		1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1"z - 3/4"z		242	szt.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Nypel calowy redukcyjny	2"z - 1_1/2"z		1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	5"z - 4"z		1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	3/4"z - 3/4"z		173	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1"z - 1"z		10	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1_1/2"z - 3/4"w		141	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1_1/2"z - 1_1/4"w		165	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	5"z - 4"w		6	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	6"z - 5"w		1	szt.
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Zasuwa kołnierzowa wg DIN 1988	100	Zasuwa kołn.DN100	6	szt.
Zasuwa kołnierzowa wg DIN 1988	125	Zasuwa kołn.DN125	6	szt.
Zawór odc. prosty kołnierz. wg DIN 1988	100	Zaw.odc.pr.kołn. DN100	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	Zaw.odc.prosty DN20	26	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	Zaw.odc.prosty DN25	293	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	Zaw.odc.prosty DN40	153	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	Zaw.odc.prosty DN50	3	szt.
<b>Zawory - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
Kontr. przepływu KTM 512 DN15-50 Fc=20kPa	DN15/20	52 756-020	141	szt.
Kontr. przepływu KTM 512 DN15-50 Fc=20kPa	DN25/32	52 756-032	94	szt.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Zawór równoważąco-pomiar. STAD z odwodn.	40	52 151-240	1	szt.
Zawór równoważący STAF	80	52 181-080	3	szt.
Zawór równoważący STAF	100	52 181-090	2	szt.
<b>Zawór - Elementy spoza katalogów</b>				
Zawór o znanym kv=440,000			3	szt.
Zawór o znanym kv=710,000			1	szt.
<b>Inne - Elementy spoza katalogów</b>				
Filtr			8	szt.
Manometr			8	szt.
Inny element			1	szt.
<b>Zestawienie izolacji</b>				
<b>Armaflex</b>				
<b>Otuliny - Armaflex</b>				
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 114 mm	40 mm		442	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 159 mm	50 mm		122	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 27 mm	25 mm		58	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 35 mm	25 mm		1030	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 42 mm	25 mm		1031	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 48 mm	25 mm		286	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 60 mm	30 mm		361	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 76 mm	30 mm		273	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 89 mm	40 mm		128	m

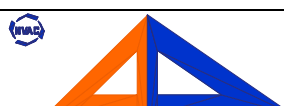
	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

--	--	--	--	--	--


## 10 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW WODA LODOWA – KLIMAKONWEKTORY

Lp.	Wyszczególnienie			Ilość	Jedn. miary
Rury stalowe bez szwu wg PN- /H-74219					
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 20	Rura stalowa DN20	38	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 25	Rura stalowa DN25	33	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 32	Rura stalowa DN32	99	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 40	Rura stalowa DN40	38	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 50	Rura stalowa DN50	116	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 65	Rura stalowa DN65	204	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 80	Rura stalowa DN80	434	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 100	Rura stalowa DN100	104	m
	Rura stal. k= 0.15	- Dn 125	Rura stalowa DN125	123	m
Kształtki - Rury stalowe bez szwu wg PN- /H-74219					
	Kolano 90°	32	Kolano DN32	32	szt.
	Kolano 90°	40	Kolano DN40	12	szt.
	Kolano 90°	50	Kolano DN50	52	szt.
	Kolano 90°	65	Kolano DN65	54	szt.
	Kolano 90°	80	Kolano DN80	34	szt.
	Kolano 90°	100	Kolano DN100	8	szt.
	Kolano 90°	125	Kolano DN125	10	szt.
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe					
	Kołnierz PN10	K100 PN10	DN100_10	4	szt.
	Kołnierz PN10	K125 PN10	DN125_10	6	szt.
	Kołnierz PN16	K125 PN16	DN125_16	3	szt.




	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Kołnierz PN10	K65 PN10	DN65_10	6	szt.
Kołnierz PN10	K80 PN10	DN80_10	18	szt.
Kołnierz PN16	K125 PN16	DN125_16	11	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1"w - 3/4"w		2	szt.
Mufa calowa redukcyjna	2"w - 1_1/2"w		4	szt.
Mufa calowa redukcyjna	2_1/2"w - 2"w		7	szt.
Mufa calowa redukcyjna	3_1/2"w - 3"w		2	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	1"w - 1"w		3	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	1_1/4"w - 1_1/4"w		6	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	2"w - 2"w		2	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	5"w - 5"w		1	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	2"w - 2"w		8	
Mufa calowa równoprzelotowa	3"w - 3"w		2	szt.
Mufa calowa redukcyjna	4"w - 3_1/2"w		2	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1"z - 3/4"z		26	szt.
Nypel calowy redukcyjny	2_1/2"z - 2"z		1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	3/4"z - 3/4"z		13	szt.
Nypel calowy redukcyjny	4"z - 3_1/2"z		1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1_1/2"z - 1_1/2"z		1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	3_1/2"z - 3"z		1	szt.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Nypel calowy redukcyjny	5"z - 4"z		2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1_1/2"z - 3/4"w		6	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2"z - 1"w		6	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1_1/2"z - 1_1/4"w		6	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2"z - 1"w		22	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	3"z - 2_1/2"w		2	szt.
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Zasuwa kołnierzowa wg DIN 1988	125	Zasuwa kołn.DN125	3	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	Zaw.odc.prosty DN20	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	Zaw.odc.prosty DN25	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	Zaw.odc.prosty DN40	12	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	Zaw.odc.prosty DN50	24	szt.
Zasuwa kołnierzowa wg DIN 1988	80	Zasuwa kołn.DN80	9	szt.
<b>Zawory - zawory termostaticzne i podpionowe</b>				
Kontr. przepływu KTM 512 DN15-50 Fc=20kPa	DN15/20	52 756-020	3	szt.
Kontr. przepływu KTM 512 DN15-50 Fc=20kPa	DN25/32	52 756-032	4	szt.
Kontr. przepływu KTM 512 DN15-50 Fc=20kPa	DN40/50	52 756-040	13	szt.
Kontr. przepływu KTM 512 DN65-80 Fc=20 kPa	100	52 756-090	1	szt.
Zawór równoważący STAF	100	52 181-090	1	szt.

	OPIS TECHNICZNY	NR	BRANŻA	FAZA	WERSJA
		0215/2008	S-MWL	P-PW	01.01
		N U M E R   P R O J E K T U			
INWESTOR.:	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie				
ZADANIE INWEST.	Instytut Zoologii				
CZĘŚĆ.:	Instalacja wody lodowej				

Zawór równoważący STAF	65	52 181-065	3	szt.
<b>Zawór - Elementy spoza katalogów</b>				
Zawór o znanym kv=440,000			4	szt.
<b>Inne - Elementy spoza katalogów</b>				
Filtr			4	szt.
Manometr			8	szt.
<b>Zestawienie izolacji</b>				
<b>Armaflex</b>				
<b>Otuliny - Armaflex</b>				
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 114 mm	40 mm		104	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 159 mm	50 mm		123	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 27 mm	25 mm		38	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 35 mm	25 mm		33	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 42 mm	25 mm		99	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 48 mm	25 mm		38	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 60 mm	30 mm		116	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 76 mm	30 mm		204	m
OTULINA ARMAFLEX o średnicy wewn. 89 mm	40 mm		424	m