

## SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY C.O.....	3
1. WSTĘP. ....	3
1.1. Zakres opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania. ....	3
2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O. ....	4
3. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI. ....	5
4. WYTYCZNE BRANŻOWE. ....	6
4.1 Branża budowlana. ....	6
4.2 Branża elektryczna. ....	7
5. WYTYCZNE WYKONANIA IZOLACJI ....	7
6. PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	8
7. WYTYCZNE BHP I P.POŻ. ....	9
8. OBLICZENIA C.O. ....	10
II. OPIS TECHNICZNY KLIMATYZACJA.....	14
1. Opis klimatyzacji .....	14
2. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI. ....	15
2.1 Montaż instalacji.....	15
2.3 Zawory regulacyjne .....	15
2.4 Próba instalacji .....	15
2.5 Wytyczne eksploatacji.....	16
2.6 Zabezpieczenie przeciwkorozyjne.....	16
2.7 Izolacja termiczna.....	16
3. WYTYCZNE BRANŻOWE. ....	17
3.1 Branża budowlana. ....	17
3.2 Branża elektryczna. ....	17
3.3 Sterowanie i AKPiA. ....	18
3.4 Branża wod- kan.....	18
4. Wytyczne BHP I P. POŻ. ....	18
5. OBLICZENIA.....	19
5.1 Zyski ciepła.....	19
5.2 Obliczenia hydrauliczne .....	19
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	21

## **SPIS RYSUNKÓW**

CO-1	RZUT PRZYZIEMIA– INSTALACJA C.O.
CO-2	RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O.
CO-3	RZUT WENTYLATOROWNI – INSTALACJA C.O. I C.T.
CO-4	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. i C.T.
WL-01	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA WODY LODOWEJ
WL-02	RZUT WENTYLATOROWNI - INSTALACJA WODY LODOWEJ
WL-03	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY LODOWEJ

# **I. OPIS TECHNICZNY C.O.**

## **1. WSTEP.**

### **1.1. Zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz instalacji wody lodowej dla rozbudowy pawilonu nr 1 Zespołu Szpitali Miejskich w Chorzowie przy ul. Strzelców Bytomskich 11.

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem:

- instalację wodnego ogrzewania grzejnikowego
- instalację zasilania pętli ogrzewania podłogowego
- instalację zasilania czynnikiem grzewczym nagrzewnic central wentylacyjnych.  
(obieg c.t.),
- instalację zasilania czynnikiem chłodniczym klimakonwektorów i chłodnic central wentylacyjnych

**Inwestor:** SP ZOZ Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie  
ul. Strzelców Bytomskich 11

**Obiekt:** Rozbudowa wschodniego skrzydła pawilonu nr 1

### **1.2. Podstawa opracowania.**

Zlecenie i umowa

Uzgodnienia międzybranżowe

Projekt architektoniczno – budowlany

Uzgodnienia z Inwestorem

Normy, normatywy i przepisy szczegółowe dotyczące tego typu instalacji

## **2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.**

Opracowanie obejmuje w swoim zakresie instalację c.o. zasilania grzejników płytowych, pętli ogrzewania podłogowego, a także instalację c.t. zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych zlokalizowanych w pomieszczeniu wentylatorowni.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji będzie istniejąca wymiennikownia (wg odrębnego projektu). W pomieszczeniu technicznym instalacji sanitarnych na przyziemiu budynku (pom. nr 0.3) zaprojektowano rozdzielacz 4 obwodów grzewczych zasilający następujące obiegi:

- |  |            |
|--|------------|
| 1) Obieg zasilania central wentylacyjnych          | Q=110,2 kW |
| 2) Obieg zasilania c.o. grzejnikowego dla szpitala | Q=53,45 kW |
| 3) Obieg zasilania c.o. grzejnikowego dla apteki   | Q=13,9 kW  |
| 4) Obieg zasilania ogrzewania podłogowego          | Q=5,13 kW  |

Każdy obieg wyposażony jest w układ pompowo-regulacyjny.

Projektowane instalacje należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego na poziomie przyziemia i parteru, piony podłączenia do grzejników prowadzić w bruzdach ściennych. W pomieszczeniu wentylatorowni instalację c.o. grzejnikowego prowadzić w posadzce, instalację zasilania central wentylacyjnych pod stropem pomieszczenia.

Instalacje zasilania nagrzewnic w centralach wentylacyjnych wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Instalacje zasilania grzejników za rozdzielaczem wykonać z rur wielowarstwowych typu PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE i prowadzić w posadzkach (pomieszczenie wentylatorowni), w suficie podwieszanym oraz w bruzdach ściennych.

Jako elementy grzewcze dobrano grzejniki higieniczne bocznozasilane, grzejniki łazienkowe oraz grzejniki zaworowe dolnozasilane.

Grzejniki wyposażyć w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Na powrocie z grzejnika zabudować zawór powrotny z proporcjonalną nastawą wstępną z funkcjami odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika.

Zawory z głowicami termostatycznymi zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych pomieszczeń, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników.

Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta grzejników.

Grzejniki pokryją zapotrzebowanie ciepła do normowej temperatury.

Na pionach w najwyższych punktach zabudować zawory odpowietrzające instalację c.o.

Instalację c.o. układać ze spadkiem 0,3% do 0,5% w kierunku przewidzianych odwodnień.

Parametry wody grzewczej wynoszą: 80/60°C.

W pomieszczeniu nr 1.3 na parterze budynku (hol wejściowy) zlokalizowano rozdzielacz ogrzewania podłogowego. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur typu SLQ PE-RT. Montaż wszystkich elementów ogrzewania podłogowego należy przeprowadzić wg wytycznych producenta.

Parametry wody grzewczej dla ogrzewania podłogowego po podmieszaniu wynoszą 35/25°C.

### **Regulacja hydrauliczna instalacji c.o. grzejnikowego**

- grzejniki - regulacja odbywa się za pomocą zaworów termostatycznych z nastawą wstępną
- regulacja obiegu poprzez układ pompowo-regulacyjny przy rozdzielaczu

### **Regulacja hydrauliczna instalacji ogrzewania podłogowego**

- pętle ogrzewania podłogowego – regulacja odbywa się poprzez termostaty
- regulacja obiegu poprzez układ pompowo-regulacyjny przy rozdzielaczu

### **Regulacja hydrauliczna instalacji zasilania nagrzewnic wentylacyjnych**

- nagrzewnice wentylacyjne - regulacja odbywa się za pomocą zaworu równoważącego hydrocontrol i zaworu trójdrogowego z siłownikiem przy każdej nagrzewnicy
- regulacja obiegu poprzez układ pompowo-regulacyjny przy rozdzielaczu

## **3. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.**

Instalację grzewczą obiegów grzejnikowych zaprojektowano z rur wielowarstwowych typu PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE, instalację ogrzewania podłogowego z rur SLQ PE-RT.

Instalacje c.t. zaprojektowano z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Rurociągi mocować na typowych podporach. Wszystkie piony prowadzić w bruzdach ściennych i w szachtach.

Przewody należy układać ze spadkiem 3‰÷5‰ w kierunku przewidzianych odwodnień. Odwodnienie na rozdzielaczu za pomocą zaworów spustowych. Przewody c.o po wykonaniu prób ciśnieniowych zaizolować izolacją cieplną.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzieleń pożarowych powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tego elementu. Przepusty te należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta uszczelnienia i uszczelnić masą ogniochronną (dla rur z tworzyw sztucznych), a dla średnic powyżej 32mm należy zabezpieczyć kasetami ogniochronnymi.

Piony należy projektować w układzie samokompensacji połączenia z poziomymi przewodami rozdzielczymi, stosując ramiona kompensacyjne o długościach minimalnych wynikających z rozszerzalności cieplnej materiału, z jakiego wykonane są przewody.

W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą zaworów odcinających z możliwością odwodnienia. Odpowietrzenia wg normy PN-91/B-02420.

Uchwyty, podpory i wszystkie elementy nie zabezpieczone przed korozją przez producenta należy w czasie przygotowania warsztatowego wyczyścić do III stopnia czystości wg Instrukcji KOR III, a następnie zabezpieczyć przed korozją przez malowanie. Gruntowanie 1x farbą ftalową miniową 60%, a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

Symbole farb:	Podkładowa	3121-002-270
	Nawierzchniowa	3161-000-880

Wszelkie naprawy, regulację urządzeń należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny.

#### **4. WYTYCZNE BRANŻOWE.**

##### **4.1 Branża budowlana.**

- wykonanie przebić przez stropy i ściany oraz po wykonaniu instalacji - właściwe zabezpieczenie przejść w zależności od wymagań ppoż. i szczelności,
- wykonanie mocowań pod rurociągi – przewiduje się mocowanie do ścian i stropów za pomocą zawiesi,

- prowadzenie przewodów grzewczych w warstwach posadzkowych - należy skoordynować z wykonaniem tych warstw budowlanych,
- wykonanie przejść przez przegrody w rurach ochronnych z wypełnieniem elastycznym
- mocowanie urządzeń grzewczych

#### 4.2 Branża elektryczna.

Wykonać zasilanie w energię elektryczną dla następujących elementów:

- siłowniki zaworów trójdrogowych
- pompa obiegu apteki - 1 szt.  
Nel=50W/230V
- pompa obiegu szpitala - 1 szt.  
Nel=193W/230V
- pompa obiegu wentylacji - 1 szt.  
Nel=178W/230V
- pompa obiegu zasilania cent. ZNW1, ZNW3, ZNW4 - 3 szt.  
Nel=18W/230V
- pompa zasilania cent. ZNW2 - 1 szt.  
Nel=110W/230V
- pompa zasilania cent. ZNW5 - 1 szt.  
Nel=18W/230V
- kurtyna elektryczna 100cm - 1 szt.  
N=4,0kW/400V
- kurtyna elektryczna 150cm - 1 szt.  
N=8,0kW/400V

#### **5. WYTYCZNE WYKONANIA IZOLACJI**

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2013 poz. 926. Grubość izolacji dla przewodów c.o. (zasilanie/powrót) wynosi:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(m <sup>2</sup> K) <sup>1)</sup> ])
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1-4

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-85/B-02421

## **6. PRÓBY SZCZELNOŚCI**

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6, wydany przez COBRTI INSTAL.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 80 °C, temperatura powrotu 60 °C.
- Ciśnienie robocze 6 bar.
- Ciśnienie próbne 9 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złączy spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.



Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,

rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,

próbę należy przeprowadzić odcinkami,

przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.

przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,

obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę, oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,9 MPa,

w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbną zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## **7. WYTYCZNE BHP I P.POŻ.**

Instalacja c.o. jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” 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.

Prace przy wykonywaniu instalacji powinny prowadzić osoby posiadające udokumentowane przeszkolenie (autoryzację).

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

## **8. OBLICZENIA C.O.**

### Założenia do obliczeń:

System ogrzewania: wodne, pompowe;

Strefa klimatyczna: III,  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$

Wietrzność: normalna

Sposób ogrzewania: ciągłe

### Sposób wykonania obliczeń:

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń, obliczenia hydrauliczne i regulację w całości wykonano pakietem programów Instal Soft, zgodnie z normą EN-12831.

Jako urządzenia grzewcze dobrano grzejniki higieniczne bocznozasilane oraz zaworowe dolnozasilane oraz pętle ogrzewania podłogowego.

### **BILANS CIEPŁA DLA POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZEŃ:**

Symbol Pomieszczenia	Nazwa Pomieszczenia	$\theta_i$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Liczba grzejników	$\Phi$ [W]	$\Phi_{\text{wym}}$ [W]	$\Phi_{\text{op}}$ [W]	$\Phi_{\text{grz}}$ [W]	Wynik. $\Phi_{\text{op}}$ [W]	Wynik. $\Phi_{\text{grz}}$ [W]	Wynik. $\Phi_{\text{dz}}$ [W]
<b>PRZYZIEMIE</b>										
0.1	Komunikacja wewnętrzna apteki	20	1 k	2213	2213	0	2213	0	2213	0
0.2	Korytarz	20	1 k	1030	1030	0	1030	0	1030	0
0.3	Pom. Techniczne instalacji sanitarnych	16	1 k	333	333	0	333	0	333	0
0.4	Pom. porządkowe	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.5	Serwerownia	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.6	Pom. techniczne elektryczne	17	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.7	Pom. Informatyków	20	1 k	1627	1627	0	1627	0	1627	0
0.8	Pom. ekspedycji na oddziały	20	1 k	1447	1447	0	1447	0	1447	0
0.9	Magazyn leków/chłodnia	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0

0.10	Magazyn sprzętu jałowego	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.11	Magazyn płynów infuzyjnych	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.12	Magazyn leków	18	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.13	Pom. materiałów opatrunkowych	17	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.14	Magazyn leków płynnych	16	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.15	Magazyn środków dezynfekcyjnych	15	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.16	Pom. porządkowe	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.17	Węzeł sanitarny	21	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.18	Komunikacja wewnętrzna	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.19a	Komora przyjęć	20	1 k	851	851	0	851	0	851	0
0.20	Pom. Opakowań zwrotnych	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.21	Szatnia personelu	24	1 k	911	911	0	911	0	911	0
0.22	Łazienka personelu	24	1 k	294	294	0	294	0	294	0
0.23	Pok. biurowy	20	1 k	722	722	0	722	0	722	0
0.24	Sala szkoleń z aneksem kuchennym	20	1 k	1127	1127	0	1127	0	1127	0
0.25	Pok. biurowy kierownika apteki	20	1 k	845	845	0	845	0	845	0
0.26	Magazyn narkotyków	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.27	Śluza	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.28	Sterylizacja	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.28a	Sterylizacja	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.29	Receptura z lożą laminarną	20	1 k	792	792	0	792	0	792	0
0.30	Zmywalnia	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.31	Śluza	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.32	Receptura	20	1 k	829	829	0	829	0	829	0
0.33	Komunikacja wewnętrzna	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
0.34	Komunikacja wejście	20	1 k	881	881	0	881	0	881	0
0.35	Pom. gospodarcze	20	1 k	1350	1350	0	1350	0	1350	0
0.36	Pom. techniczne	20	1 k	1672	1672	0	1672	0	1672	0
0.37	Przedsionek	10	BRAK	0	0	0	0	0	0	0

PARTER										
1.1	Wiatrołap	16	BRAK	1306	1306	0	0	0	0	0
1.2	Portier ochrona szpitala	21	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.3	Hol wejściowy	20	8 p	5749	5129	5129	0	5149	0	0
1.4	Kiosk	20	1 k	749	749	0	749	0	749	0
1.5	Węzeł sanitarny	20	1 k	395	624	0	624	0	624	0
1.5A	Węzeł sanitarny	20	BRAK	229	0	0	0	0	0	0
1.6	Węzeł sanitarny	20	1 k	294	294	0	294	0	294	0
1.6A	Węzeł sanitarny przedsionek	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.7	Pom. porządkowe	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.8	Korytarz	20	1 k	773	773	0	773	0	773	0
1.8A	Korytarz	20	2 k	2262	2262	0	2262	0	2262	0
1.9	Gabinet lekarski	20	2 k	3855	3855	0	3855	0	3855	0
1.10	Gabinet badań	20	1 k	1921	1921	0	1921	0	1921	0
1.11	Gabinet badań	20	1 k	1892	1892	0	1892	0	1892	0
1.12	Sekretarka medyczna	20	1 k	1671	1671	0	1671	0	1671	0
1.13	Łazienka	24	1 k	660	660	0	660	0	660	0
1.14	Pokój ordynatora	20	1 k	1526	1526	0	1526	0	1526	0
1.15	Pokój lekarzy	20	1 k	1957	1957	0	1957	0	1957	0
1.16	WC i łazienka personelu	24	1 k	663	663	0	663	0	663	0
1.17	Pok. lekarzy dyżurka	20	1 k	1772	1772	0	1772	0	1772	0
1.18	Biuro	20	1 k	1662	1662	0	1662	0	1662	0
1.19	Węzeł sanitarny	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.20	Pokój rozmów z rodziną	20	1 k	1354	1354	0	1354	0	1354	0
1.21	Pok. pielęgniarki oddziałowej	20	1 k	1278	1278	0	1278	0	1278	0
1.22	Śluza fartuchowa	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.23	Szatnia męska	24	1 k	935	935	0	935	0	935	0
1.24	Łazienka personelu	24	1 k	1547	1547	0	1547	0	1547	0
1.25	Szatnia personelu	24	1 k	901	901	0	901	0	901	0
1.26	Łazienka personelu	24	1 k	1137	1137	0	1137	0	1137	0
1.27	Korytarz	20	1 k	1017	1017	0	1017	0	1017	0
1.27 A	Korytarz	20	1 k	1660	1660	0	1660	0	1660	0
1.28	Śluza	21	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.29	Łazienka pacjentów	24	1 k	592	592	0	592	0	592	0

1.30	Sala OIOM izolatka	24	BRAK	2366	2366	0	0	0	0	0
1.31	Stanowisko dozoru	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.32	Śluza	21	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.33	Sala OIOM izolatka	20	BRAK	1560	1560	0	0	0	0	0
1.34	Łazienka pacjentów	24	1 k	882	882	0	882	0	882	0
1.35	Pokój zabiegowy	20	2 k	2345	2345	0	2345	0	2345	0
1.36	Łazienka pacjentów	24	1 k	1050	1050	0	1050	0	1050	0
1.37	Magazyn leków lodówki	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.38	Magazyn leków	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.39	Pom. mycia sprzętu i aparatury	20	1 k	677	677	0	677	0	677	0
1.40	Pom. sprzętu i aparatury	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.41	Magazyn RTG	21	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.42	Brudownik	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.43	Magazyn podręczny leków	22	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.44	Pom. przygotowania leków	22	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.45	Sala łóżkowa OIOM	24	BRAK	10559	10559	0	0	0	0	0
1.46	Stanowisko nadzoru	22	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.47	Pokój socjalny personelu	20	1 k	605	605	0	605	0	605	0
1.48	WC łazienka personelu	20	1 k	178	380	0	380	0	380	0
1.48A	Komunikacja łazienka personelu	20	BRAK	202	0	0	0	0	0	0
1.48B	WC	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.49	Pom. techniczne	20	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.50	Kuchnia oddziałowa	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.51	Pomieszczenia porządkowe	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.52	Pom. post morte	19	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
1.53	Śluza fartuchowa	20	1 k	1118	1118	0	1118	0	1118	0
1.54	Pom. techniczne elektryczne	18	BRAK	0	0	0	0	0	0	0
WENTYLATOROWNIA										
2.1	Wentylatorownia	20	9 k	9715	9715	0	9715	0	9715	0
2.2	Przedsionek	20	1 k	952	952	0	952	0	952	0

## **II. OPIS TECHNICZNY KLIMATYZACJA**

### **1. Opis klimatyzacji**

W zakres projektu wchodzi opracowanie klimatyzacji w oparciu o układ klimakonwektorów dwururowych chłodzących oraz zasilanie chłodnic w centralach wentylacyjnych.

Projektuje się wykonanie instalacji chłodniczej wodno-pompowej dwururowej dla zasilania klimakonwektorów i chłodnic central wentylacyjnych. Woda chłodnicza dla instalacji wytwarzana będzie w agregacie chłodniczym, zlokalizowanym w pomieszczeniu wentylatorowni. Agregat współpracuje ze schładzaczem cieczy (dry cooler) montowanym na dachu budynku zgodnie z częścią graficzną projektu.

Parametry wody lodowej wytwarzanej w agregacie wynoszą 7/12°C. Łączne zapotrzebowanie chłodu dla całej rozpatrywanej przestrzeni obiektu wynosi ok. 142,1kW. Agregat dostarczany będzie wraz z dwoma zespołami pompowymi oraz z kompletem automatyki.

Jako czynnik chłodniczy obiegowy w budynku stosuje się wodę z glikolem propylenowym 37%.

Dobrano agregat wody o łącznej mocy  **$Q_{chl} = 142 \text{ kW}$** .

Agregat wody lodowej oraz instalację chłodniczą należy zabezpieczyć przed nadmiernym wzrostem ciśnienia naczyniem wzbiorczym przeponowym o pojemności całkowitej 35dm<sup>3</sup> oraz zaworem bezpieczeństwa o średnicy 1/2".

Instalację chłodniczą projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych poprzez spawanie. Rurociągi rozprowadzające wodę lodową prowadzone będą w przestrzeni stropu podwieszonego oraz po dachu budynku.

Jako elementy końcowe instalacji dobrano klimakonwektory wentylatorowe, dwururowe, przysufitowe. Pobór powietrza od dołu urządzenia. Klimakonwektory dobrano wraz z niezbędnym osprzętem.

## **2. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.**

### **2.1 Montaż instalacji**

Instalację chłodniczą projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu zaizolowanych termicznie, łączonych poprzez spawanie. Rurociągi rozprowadzające wodę lodową prowadzone będą w przestrzeni stropu podwieszonego pomieszczeń, bezpośrednio nad tym stropem oraz na dachu budynku. Przewody układać ze spadkiem 3‰. 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.

Przejścia przez ściany i stropy należy zabezpieczyć w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

### **2.3 Zawory regulacyjne**

Przed klimakonwektorami należy zabudować zawór trójdrogowy dostarczany wraz z klimakonwektorem, zawór odcinający oraz równoważący. Na rysunkach instalacji chłodniczej naniesiono usytuowanie zaworów.

### **2.4 Próba instalacji**

Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,45 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 0,45 MPa przez 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom 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 w stanie docelowym należy we wszystkich zaworach równoważących z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta.

## 2.5 Wytyczne eksploatacji

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.

Nie opróżniać instalacji z wody lodowej na czas dłuższy niż to konieczne.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

## 2.6 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, jak podwieszenia i podparcia, wykonać farbą podkładową do gruntowania 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 a następnie emalią ftalową lub inną nawierzchniową stosowaną do metali.

Rurociągi stalowe dwukrotnie malować farbą podkładową 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.

## 2.7 Izolacja termiczna.

Rury stalowe izolować otuliną zimnochronną. Rurociągi należy zaizolować termicznie zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia*



5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.- Dz.U. 2013 poz. 926. Zwraca się uwagę, że przystąpienie do robót izolacyjnych warunkuje pozytywna próba hydrauliczna instalacji.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(m <sup>2</sup> K) <sup>1)</sup> ])
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1-4

### **3. WYTYCZNE BRANŻOWE.**

#### 3.1 Branża budowlana.

Należy wykonać:

- Podwieszenie klimakonwektorów przysufitowych
- Podwieszenie rurociągów chłodniczych
- Konstrukcja wsporcza pod agregat wody lodowej
- Konstrukcja wsporcza pod schładzacz cieczy

#### 3.2 Branża elektryczna.

Należy doprowadzić energię elektryczną do:

- agregatu wody lodowej

1 szt

Nel=63,7kW/104A

- schładzacza cieczy - 1szt

Nel3,6kW/7,2A/400V

– Klimakonwektorów przysufitowych - 6szt.

Nel=55W/0,25A

– Klimakonwektorów przysufitowych - 2szt.

Nel=85W/0,40A

Siłowników zaworów trójdrogowych (chłodniczych ) oraz regulatorów przepływu

### 3.3 Sterowanie i AKPiA.

Wszystkie dostarczane na miejsce montażu urządzenia wyposażone będą fabrycznie w niezbędne układy automatyki.

Układ automatyki instalacji wody lodowej powinien umożliwiać jego autonomiczną pracę oraz umożliwiać integrację i współpracę z innymi systemami w budynku. Agregat chłodniczy zostanie dostarczony z własnym sterownikiem.

Przewiduje się następujące, podstawowe funkcje automatyki:

- regulacja temperatury wody na wyjściu z agregatu chłodniczego
- regulacja temperatury wody na zasilaniu instalacji wody lodowej
- zabezpieczenie instalacji przed zamarznięciem
- sygnalizacja stanu pracy i awarii agregatów chłodniczych
- alarmowanie o przekroczeniach dopuszczalnych parametrów pracy
- awaryjne wyłączanie instalacji w przypadku pożaru
- sterowanie pracą agregatu chłodniczego (pozwolenie na pracę urządzeń od temperatury powietrza zewnętrznego)

### 3.4 Branża wod- kan

Należy wykonać:

- instalację kanalizacyjną zapewniającą odbiór ścieków na wypadek spustu wody z systemu rurowego wody lodowej
- instalacje odprowadzające skropliny od poszczególnych klimakonwektorów

## **4. Wytyczne BHP I P. POŻ.**

Projektowana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji

COBRTI – Instal 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.

## **5. OBLICZENIA**

### **5.1 Zyski ciepła**

Wartości zapotrzebowania energii chłodniczej dla pomieszczeń wykonano na podstawie szczegółowego bilansu cieplnego pomieszczeń dla okresu letniego. Zyski ciepła w poszczególnych pomieszczeniach oraz typy dobranych urządzeń chłodniczych przedstawione zostały w części graficznej opracowania.

### **5.2 Obliczenia hydrauliczne**

Obliczenia hydrauliczne wykonano programem Instal Therm z pakietu InstalSoft.

Regulacja obiegu regulatorami przepływu z siłownikiem (wartość nastawy podano na rozwinięciu instalacji chłodniczej).

Liczba źródeł	1
Łączna liczba odbiorników	13
<b>Łączna dekl. moc odb. <math>\Phi_{wym}</math> [W]</b>	<b>142243</b>

**Źródło: (bez nazwy), Zastosowanie: Chłodnictwo, Medium: Woda z glikolem propylowym 37 %**  
**Temperatura zasilania i powrotu [°C] 7/12**

**Moc całkowita [W] 142,243**

Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	-866

**Ciśnienie dyspozycyjne [kPa] (patrz tabela pomp)**

Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	62,6
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	21,2

**Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm<sup>3</sup>] 772,3**

Dobór regulatorów przepływu dla klimakonwektorów :

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Śred. [mm]	Opór [kPa]	Xp	Az	Nastawa
--------	-----------------	-----	------------	------------	----	----	---------

7_a	0.10	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 780 l/h	27,19		0,43	60,00 %
5_a	0.11	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 780 l/h	27,41		0,44	60,00 %
12_a	0.12	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 600 l/h	35,39		0,57	50,00 %
11_a	0.13	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 600 l/h	35,55		0,57	50,00 %
14_a	0.14	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 600 l/h	35,42		0,57	50,00 %
15_b	0.15	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 600 l/h	35,26		0,56	50,00 %
16_b	0.26	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 600 l/h	37,78		0,6	50,00 %
8_a	0.9	Zawór Kombi QM 45-1500 l/h	15, 600 l/h	30,03		0,48	60,00 %

## **6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>				
<b>Rury stalowe bez szwu wg DIN 2448</b>				
<b>Rury - Rury stalowe bez szwu wg DIN 2448 wraz z kształtkami i izolacją</b>				
Rura stal. k=0.15	DN 20	Rura stalowa DN20	20	m
Rura stal. k=0.15	DN 25	Rura stalowa DN25	55	m
Rura stal. k=0.15	DN 32	Rura stalowa DN32	25	m
Rura stal. k=0.15	DN 40	Rura stalowa DN40	30	m
Rura stal. k=0.15	DN 50	Rura stalowa DN50	100	m
Rura stal. k=0.15	DN 65	Rura stalowa DN65	220	m
<b>Rury PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE wraz z kształtkami i izolacją</b>				
Rura grzewcza PE-Xc	16 x 2,0	70 20 16	550	m
Rura grzewcza PE-Xc	20 x 2,8	70 20 20	200	m
Rura grzewcza PE-Xc	25 x 3,5	70 20 25	120	m
Rura wielowarstwowa	32 x 4,0	73 20 32/73 22 32	75	m
Rura wielowarstwowa	40 x 4,0	73 22 40	85	m
Rura wielowarstwowa	50 x 4,5	73 22 50	10	m

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>						
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	600	46		1	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	1120	46		1	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	1400	46		2	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	1600	46		2	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	2000	46		2	szt.
20/600	600	920	80		1	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	1320	80		2	szt.

<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	1600	80		1	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	1800	80		2	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	2000	80		2	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	2400	80		1	szt.
20/900	900	720	80		1	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/900	900	920	80		1	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/900	900	1320	80		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	520	46		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	1120	46		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	1320	46		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	1400	46		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	1800	46		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
10/600	600	2000	46		1	szt.
10/900	900	1200	61		1	szt.
20/600	600	1120	80		2	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	1400	80		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	1600	80		2	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	1800	80		2	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	2000	80		2	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/600	600	2200	80		1	szt.
20/900	900	920	80		2	szt.

<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/900	900	1000	80		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/900	900	1120	80		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/900	900	1320	80		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane higieniczne</b>						
20/900	900	1800	80		1	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane kompaktowe</b>						
11K/600	600	400	61		1	szt.
<b>Grzejniki lewe zintegrowane zaworowe</b>						
21KV/600	600	2000	80		2	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane zaworowe</b>						
11KV/600	600	1120	61		1	szt.
21KV/600	600	2000	80		2	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - Grzejniki łazienkowe</b>						
C_WAVE_1100	1130	740	64		1	szt.
C_WAVE_1500	1470	890	64		1	szt.
C_WAVE_1800	1760	890	64		1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - Grzejniki łazienkowe</b>						
C_WAVE_1100	1130	890	64		2	szt.
C_WAVE_700	710	740	64		1	szt.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Zawór odc. prosty kołnierz. wg DIN 1988	50	Zaw.odc.pr.kołn.DN50	3	szt.
Zawór odc. prosty kołnierz. wg DIN 1988	65	Zaw.odc.pr.kołn.DN65	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	Zaw.odc.prosty DN25	12	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	Zaw.odc.prosty DN32	8	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	Zaw.odc.prosty DN40	8	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	Zaw.zwrotny gwint.DN25	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	32	Zaw.zwrotny gwint.DN32	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	40	Zaw.zwrotny gwint.DN40	2	szt.
Zawór zwrotny kołn. wg DIN 1988	50	Zaw.zwrotny kołn.DN50	1	szt.
<b>Zawory termostatyczne, podpionowe i inne</b>				
V2020VS kątowy - krótki (zasil.)	15		50	szt.

Verafix-VKE V2495 prosty 3/4 GW	15		5	szt.
Zawór powrotny V2420 Verafix E, kątowy (z nast.)	15		50	szt.
Zawór trójd. DR, przełot prosty, GW z siłownikiem	20		1	szt.
Zawór trójd. DR, przełot prosty, GW z siłownikiem	32		1	szt.
<b>Głowice</b>				
Głowice termostacyjne			55	szt.
<b>Filtry</b>				
Filtr - siatka 250 mikronów, gwint.	1"z		2	szt.
Filtr - siatka 250 mikronów, gwint.	1¼"z		2	szt.
Filtr - siatka 250 mikronów, gwint.	1½"z		1	szt.
<b>Zawory, kryzy, głowice, napędy, armatura</b>				
Hydrocontrol VTR PN25, zestaw 3	20		2	szt.
Hydrocontrol VTR PN25, zestaw 3	25		2	szt.
Hydrocontrol VTR PN25, zestaw 3	32		1	szt.
<b>Pompy obiegowe</b>				
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=30,1kPa, V=0,499m3/h) - zasilanie c.o. APTEKA	15		1	szt.
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=42,4kPa, V=1,989m3/h) - zasilanie c.o. SZPITAL	25		1	szt.
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=23,2kPa, V=4,869m3/h) - zasilanie obiegu wentylacji	40		1	szt.
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=4,5kPa, V=0,72m3/h) - zasilanie nagrzewnicy w centr. ZNW1	25		1	szt.
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=14,0kPa, V=2,518m3/h) - zasilanie nagrzewnicy w centr. ZNW2	32		1	szt.
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=5,6kPa, V=0,76m3/h) - zasilanie nagrzewnicy w centr. ZNW3	25		1	szt.
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=6,2kPa, V=0,521m3/h) - zasilanie nagrzewnicy w centr. ZNW4	25		1	szt.
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=3,5kPa, V=0,353m3/h) - zasilanie nagrzewnicy w centr. ZNW5	15		1	szt.
<b>Inne</b>				
Manometr z kurkiem manometrycznym, zakres 0 ÷ 0,6 MPa			23	szt.
Termometr bimetaliczny, zakres 0 ÷ 100°C			13	szt.



Rozdzielacz 4 obiegi grzewcze do 280kW moduł 2 + 2 obwodowy wraz z zaślepkami, opaskami i izolacją - śr. zewn. rury 114,3			2	kpl.
Wąż elastyczny			2	szt.
Regulator ISR SSR			1	szt.
Naczynie wzbiornicze o pojemności 140l			1	szt.
Złącze samoodcinające SU1"			1	szt.
<b>Kurtyny powietrzne elektryczne wraz z automatyką</b>				
Kurtyna powietrzna elektryczne 100cm			1	szt.
Kurtyna powietrzna elektryczne 150cm			1	szt.
<b>Inne</b>				
<b>ZAWORY TRÓJDROGOWE PRZY NAGRZEWNICACH DOSTARCZANE WRAZ Z CENTRALĄ</b>				
Automatyczny zawór odpowietrzający ½" z zaworem stopowym oraz zaworem odcinającym DN15			12	szt.
Zawór spustowy, ze złączką do węża, gwintowany, z korkiem PN10; DN20			2	szt.

## ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>				
<b>Rury stalowe bez szwu wg DIN 2448</b>				
<b>Rury - Rury stalowe bez szwu wg DIN 2448</b>				
Rura stal. k=0.15	DN 20	Rura stalowa DN20	10	m
<b>Rury PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE</b>				
Rura wielowarstwowa	32 x 4,0		50	m
<b>Zestawienie elementów OP</b>				
SLQ PE-RT	17x2.0		800	m
<b>Zawory</b>				
SLQ zawór odcinający kulowy	20		2	szt.
<b>Kształtki</b>				
Złącze alternatywne 17 x 3/4"			16	szt.
<b>Rozdzielacze</b>				
Rozdzielacz mosiężny 1" z przepł.	8		1	szt.
<b>Płyty systemowe</b>				
Izolacja rolowana	IZOROL 3 cm		138	m <sup>2</sup>
<b>Płyty izolacyjne</b>				
Folia PE (przeciwwilgociowa)	0,2 mm		152	m <sup>2</sup>
Płyta styropianowa (lambda 0,040)	50 mm		138	m <sup>2</sup>
<b>Termostaty</b>				

Układ sterujący 230V - WLM2-1BA	Termostat WLTm 19	.	2	szt.
<b>Akcesoria</b>				
Klips do rur TC 16-20mm			1368	szt.
Moduł główny WLM2-1BA			1	szt.
Plastyfikator do jastrychu			14	szt.
Profil dylatacyjny samoprzylepny			6	m
Siłownik elektrotermiczny MT4-230 NC			8	szt.
Taśma brzegowa dylat. TF 150/8mm			52	m

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>Zawory</b>				
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	Zaw.odc.prosty DN20	4	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	Zaw.zwrotny gwint.DN20	1	szt.
Zawór trójdr. DR, przełot prosty, GW z siłownikiem	20		1	szt.
<b>Pompy obiegowe</b>				
Pompa z elektroniczną regulacją obrotów (H=25,5kPa, V=0,644m <sup>3</sup> /h) - obieg ogrzewania podłogowego			1	szt.
<b>Inne</b>				
Manometr z kurkiem manometrycznym, zakres 0 ÷ 0,6 MPa			2	szt.
Termometr bimetaliczny, zakres 0 ÷ 100°C			2	szt.

Uwaga:

- przewody izolować zgodnie z opisem technicznym
- Wszystkie wyspecyfikowane urządzenia mogą zostać zastąpione przez analogiczne urządzenia innych producentów, jednakże o parametrach technicznych nie gorszych niż parametry urządzeń podanych w zestawieniu

## ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – WODA LODOWA

Produkt	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Źródło chłodu</b>			
Agregat wody lodowej o mocy chłodniczej 142,0kW wraz z zespołami pompowymi medium: woda z glikolem propylenowym 37% pozostałe parametry wg karty doboru		1	kpl.
Schładzacz cieczy dry cooler Moc chłodnicza 192,5 kW		1	kpl.
Wzbiornicze naczynie przeponowe o pojemności całkowitej 35dm <sup>3</sup>		1	szt.
Złącze odcinające SU R ¾ x ¾"		1	szt.
Zawór bezpieczeństwa ½" p=6,0bar		1	szt.
Separator mikropęcherzy		6	szt.
Separator osadów i zanieczyszczeń		1	szt.
Łącznik amortyzacyjny DN125		2	szt.
Zawór automatycznego uzupełniania zładu instalacji BA 6628 Plus		1	szt.
Czujnik przepływu wody FQS		1	szt.
<b>Klimakonwektory</b>			
Klimakownektor podsufitowy o mocy chłodniczej 1,0 kW (bieg minimalny) + R3 wlot powietrza od dołu urządzenia +3V2 zamontowany zestaw zaworowy dla układu 2 rurowego –zawór 3 drogowy z siłownikiem on/off + BROP zamontowana tacka kondensatu pod zamontowane zawory +TR elektryczna listwa przyłączeniowa + HIDE2X naścienny termostat elektromechaniczny z kontrolą temperatury , 3 biegi wentylatora		5	kpl.
Klimakownektor podsufitowy o mocy chłodniczej 1,5 kW (bieg minimalny) + R3 wlot powietrza od dołu urządzenia +3V2 zamontowany zestaw zaworowy dla układu 2 rurowego –zawór 3 drogowy z siłownikiem on/off + BROP zamontowana tacka kondensatu pod zamontowane zawory +TR elektryczna listwa przyłączeniowa + HIDE2X naścienny termostat elektromechaniczny z kontrolą temperatury , 3 biegi wentylatora		1	kpl.

Klimakownektor podsufitowy o mocy chłodniczej 2,0 kW (bieg minimalny) + R3 wlot powietrza od dołu urządzenia +3V2 zamontowany zestaw zaworowy dla układu 2 rurowego –zawór 3 drogowy z siłownikiem on/off + BROP zamontowana tacka kondensatu pod zamontowane zawory +TR elektryczna listwa przyłączeniowa + HIDE2X naścienny termostat elektromechaniczny z kontrolą temperatury , 3 biegi wentylatora		2	kpl.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>Zawory</b>				
Zawór odcinający prosty	40	Zaw.odc.prosty DN40	6	szt.
Zawór odcinający prosty	50	Zaw.odc.prosty DN50	8	szt.
Zawór odcinający prosty	65	Zaw.odc.prosty DN65	8	szt.
Zawór odcinający prosty	80	Zaw.odc.prosty DN80	4	szt.
Zawór odcinający prosty	125	Zaw.odc.prosty DN125	6	szt.
Zawór spustowy ze złączką do węża	15	DN15	2	szt.
<b>Zawory termostatyczne, podpionowe i inne</b>				
Zawór równoważąco-regulacyjny 1800-18000 l/h wraz z siłownikiem	32, 6000 l/h		3	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny 1800-18000 l/h wraz z siłownikiem	65, 18000 l/h		2	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny 45-1500 l/h wraz z siłownikiem	15, 600 l/h		6	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny 45-1500 l/h wraz z siłownikiem	15, 780 l/h		2	szt.
Zawór kulowy odcinający VB550 wraz z siłownikiem	25		8	szt.
<b>Filtry</b>				
Filtr - siatka 500 mikronów, koł.	K40 PN16		1	szt.
Filtr - siatka 500 mikronów, koł.	K50 PN16		2	szt.
Filtr - siatka 500 mikronów, koł.	K65 PN16		2	szt.
<b>Elementy spoza katalogów</b>				
<b>Inne - Elementy spoza katalogów</b>				
Manometr z kurkiem M100:		0-1,0MPa	18	szt.

Termometr bimetaliczny		0°C/60°C	12	szt.
------------------------	--	----------	----	------

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>				
<b>Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 wraz z kształtkami i izolacją</b>				
Rura stal. k= 0.15	DN 25	Rura stalowa DN25	205	m
Rura stal. k= 0.15	DN 32	Rura stalowa DN32	18	m
Rura stal. k= 0.15	DN 40	Rura stalowa DN40	65	m
Rura stal. k= 0.15	DN 50	Rura stalowa DN50	50	m
Rura stal. k= 0.15	DN 65	Rura stalowa DN65	50	m
Rura stal. k= 0.15	DN 80	Rura stalowa DN80	50	m
Rura stal. k= 0.15	DN 100	Rura stalowa DN100	16	m
Rura stal. k= 0.15	DN 125	Rura stalowa DN125	16	m

Uwaga:

- przewody izolować zgodnie z opisem technicznym
- Wszystkie wyspecyfikowane urządzenia mogą zostać zastąpione przez analogiczne urządzenia innych producentów, jednakże o parametrach technicznych nie gorszych niż parametry urządzeń podanych w zestawieniu