

**ARCHITEKTONICZNA
PRACOWNIA PROJEKTOWA**

TOMASZ DROŹDŻYŃSKI
ul.Konińska 18 , 61 - 041 Poznań
tel./fax 061 8708 614 , tel.601 87 51 57

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Nr 400 / 11

TEMAT OPRACOWANIA:

Projekt budowlany rozbudowy i nadbudowy budynku szpitala ARS MEDICAL w Pile
ul.Wojska Polskiego 43, dz.nr 1415,

ETAP I BRANŻA:

Projekt wykonawczy. Instalacja ciepła technologicznego i wody lodowej

INWESTOR:

AES MEDICAL
ul.Wojska Polskiego 43
64-920 Pila

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Andrzej Barna —opr.nr WKP/0034/POOS/03 spec. instalacji sanitarnych

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Borowczyk- opr.nr WKP/0244/POOS/05 spec. instalacji sanitarnych

mgr inż. Andrzej Barna
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
nr ewid. WKP/0034/POOS/03
nr ewid. WKP/0109/OWOS/04

mgr inż. Andrzej Borowczyk
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.
nr ewid. WKP/0244/POOS/05

POZNAŃ , styczeń 2012r.

SPIS TREŚCI

1	ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	3
1.1	DANE OGÓLNE.....	3
1.1.1	Obiekt:.....	3
1.1.2	Adres inwestycji:.....	3
1.1.3	Inwestor:.....	3
1.2	PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	3
1.3	PODSTAWA OPRACOWANIA:.....	3
1.4	LOKALIZACJA I STRUKTURA WŁASNOŚCIOWA.....	4
1.5	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2	INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	4
2.1	BILANSE.....	4
2.1.1	Bilans zapotrzebowania mocy grzewczej.....	4
2.1.2	Bilans zapotrzebowania mocy chłodniczej.....	4
3	INSTALACJE SANITARNE.....	4
3.1	INSTALACJA C.T.....	4
3.1.1	ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ.....	4
3.1.2	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	4
3.1.3	RUROCIĄGI.....	5
3.1.4	WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	6
3.2	INSTALACJA WODY LODOWEJ.....	6
3.2.1	ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ.....	6
3.2.2	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	6
3.2.3	INSTALACJA ODPROWADZANIA SKROPLIN.....	7
3.2.4	RUROCIĄGI.....	7
3.2.5	Zawiesia, izolacje mocowania.....	8
4	UWAGI KOŃCOWE – INSTALACJE SANITARNE.....	8

SPIS RYSUNKÓW

C.T.–1 - INSTALACJA C.T. – RZUT PIWNICY, PARTERU, PIĘTRA I, II, III, IV, V.

C.T.–2 - INSTALACJA C.T. – WENTYLATOROWNIA

C.T.–3 - INSTALACJA C.T. – SCHEMAT PODŁĄCZENIA NAGRZEWNIC

W.L.–1- INSTALACJA W.L.– RZUT DACHU

W.L.–2 - INSTALACJA W.L.– SCHEMAT PODŁĄCZENIA CHŁODNIC W
CENTRALACH

1 ZAGOSPODAROWANIE TERENU

1.1 DANE OGÓLNE.

1.1.1 Obiekt:

Rozbudowywana część budynku Szpitala Ars Medical w Pile działka nr 1415

1.1.2 Adres inwestycji:

PIŁA działka nr 1415

1.1.3 Inwestor:

Ars Medical Sp. z o.o.
Aleja Wojska Polskiego 43,
64-920 Piła

1.2 PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowywana część istniejącego budynku Szpitala Ars Medical w Pile.

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Zlecenie wykonania projektu wykonawczego podpisane z Inwestorem
- Mapa zasadnicza przedmiotowego terenu
- Ustawa z dnia 07.lipca 1994r., Prawo budowlane (Dz.U.z 2003r., Nr207, poz.2016 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.z 2002r., Nr75, poz.690 z późn. zm Dz.U.; z 2003r, Nr33, poz.270, oraz z 2004r Nr109, poz.1156)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.,w sprawie zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.z 2003r., Nr120, poz.1133)
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 16 czerwca 2003 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tj.Dz.U., z 2003r. Nr 121, poz.1138).
- Obowiązujące Aprobaty i Polskie Normy;

1.4 LOKALIZACJA I STRUKTURA WŁASNOŚCIOWA.

Projektowany obiekt zlokalizowany jest na terenie dz. nr 1415 w Pile.

Rozwiązania projektowe nie naruszają praw osób trzecich oraz zachowują stosowne standardowe odległości przewidziane w ustawie z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 roku Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) i przepisach wykonawczych do ustawy.

1.5 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji ciepła technologicznego i wody lodowej dla rozbudowywanej części budynku szpitala w Pile.

2 INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

2.1 BILANSE

2.1.1 Bilans zapotrzebowania mocy grzewczej

Zapotrzebowanie na moc grzewczą wynosi:

- dla central wentylacyjnych – ciepło technologiczne – 370,7 kW

2.1.2 Bilans zapotrzebowania mocy chłodniczej

Zapotrzebowanie na moc chłodniczą wynosi:

- dla central wentylacyjnych – woda lodowa – 164,3 kW

3 INSTALACJE SANITARNE

3.1 INSTALACJA C.T.

3.1.1 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

Obliczeniowe temperatury czynnika grzewczego:

- zasilanie = 353K (80°C)
- powrót = 333K (60°C)

3.1.2 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Niniejszy projekt instalacji ciepła technologicznego zawiera doprowadzenie ciepła do nagrzewnic central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych.

Zasilanie nagrzewnic przewidziano z węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy.

W celu regulacji temperatury czynnika grzewczego dla nagrzewnicy projektuje się układ regulacji jakościową, tzn.: zachowuje się stały przepływ wody przez nagrzewnicę, przy jednocześnie zmiennych parametrach czynnika grzewczego zasilającego /zawór regulacyjny trójdrogowy.

Na przewodzie powrotnym z nagrzewnicy zamontowano zawory regulacyjne hydrocontrol R lub F prod. Oventrop.

3.1.3 RUROCIĄGI

Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano z rur stalowych czarnych instalacyjnych bez szwu. Rurociągi te łączyć przez spawanie i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. Rurociągi podierać na wspornikach przy ścianie lub umocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce. Odległości między podporami powinny wynosić od 2 do 3 m.

Rurociągi pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400°C, szarą srebrzystą (symbol 1521503), a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400 °C (symbol 1523001).

Kierunki przepływu wody oznaczyć czarnymi strzałkami o długości 50 do 300mm, zależnie od średnicy rurociągu.

W najwyższych punktach instalacji przewiduje się montaż odpowietrzników automatycznych \varnothing 15 mm TACO VENT z zaworami odcinającymi.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z normą PN-91/B-02420-1a.

Po zamontowaniu instalacji, co należy wykonać instalację poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi.

Wymagane ciśnienie próbne $P=1,0$ Mpa wykonane pompą wodną ręczną. Po pozytywnej próbie wykonać płukanie oczyszczające, najbardziej skutecznym płukaniem jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji.

Próbę wodną ciśnieniową wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.

Przewody rozprowadzające w budynku należy zaizolować termicznie łupinami z pianki poliuretanowej w koszulce z tworzywa (Izolacja STEINONORM). Izolacje wykonać zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem.

Rurociągi prowadzone po dachu budynku należy dodatkowo prowadzić w płaszczu ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej.

3.1.4 WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

- w czasie montażu instalacji c.t. posługiwać się rysunkami techn. (rozwinęciem instalacji), na których w sposób kompleksowy uwidoczniono armaturę i osprzęt,
- przewody prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnienia,
- przewody biegnące pod stropem montować na wieszakach, a na ścianach na podporach ślizgowych wspornikowych
- pomiędzy podporą a przewodami zastosować podkładki tłumiące hałas
- przy przejściu rurociągów przez przegrody strefy pożarowej należy stosować osłony z masą uszczelniającą f-my Hilti w celu zapewnienia ognioodporności przegrody – dotyczy wszystkich średnic.
- całość prac wykonać zgodnie z:
„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”
Aktualnie obowiązującymi przepisami BHP,
- Przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów (paszporty, atesty, dopuszczenia itp.)

3.2 INSTALACJA WODY LODOWEJ

3.2.1 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

Obliczeniowe temperatury czynnika

- parametry wody lodowej 7/12 °C
- czynnik chłodniczy – woda

3.2.2 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Źródłem chłodu dla chłodziw wodnych central wentylacyjnych będzie agregat chłodniczy zlokalizowane w pomieszczeniu wentylatorowi na dachu budynku typu MEA 802-V o mocy chłodniczej każdego Q=198 kW ze zdalnym prod. CLINT.

Za odprowadzanie ciepła skraplania na zewnątrz budynku na poziomie dachu będzie odpowiedzialny skraplacz chłodzony powietrzem (bezpośrednie skraplanie czynnika

chłodniczego). Skraplacz zostanie połączony z maszyną chłodzącą przez dwie pary przewodów miedzianych.

Przewody do przesyłania cieczy w obszarze zewnętrznym zostaną zaizolowane armaflexem i osłonięte ocynkowanym płaszczem blaszanym.

3.2.3 INSTALACJA ODPROWADZANIA SKROPLIN

Na pionach kanalizacji sanitarnej należy wykonać trójnik z odejściem 45° w celu umożliwienia swobodnego włączenia pionu instalacji odprowadzającej skropliny z instalacji klimatyzacji. Włączenie do instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać poprzez lejek ściekowy umożliwiający kontrolę odprowadzanych skroplin. Instalację odprowadzenia skroplin z klimatyzacji należy wykonać z rur PP łączonego metodą zgrzewania i prowadzić nad sufitem podwieszanym ze spadkiem min. 0,5% w kierunku pionu. Pion odprowadzający skropliny wykonać z PP $\varnothing 32$.

3.2.4 RUROCIĄGI

Do każdej chłodnicy central wentylacyjnych doprowadzone zostało przyłącze wody lodowej. Przyłącze należy wyposażyć w zawory odcinające i równoważące. Doprowadzenie wody lodowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg. PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie.

Wszystkie rury stalowe po wykonaniu próby ciśnieniowej należy oczyścić do 2-3 stopnia czystości i odtłuścić i następnie zabezpieczyć antykorozyjnie w sposób zgodny z instrukcją KOR-3A.

Przewody rozdzielcze zasilające prowadzić należy nad sufitem podwieszanym.

Wszystką armaturę do podłączenia pompy ciepła należy zastosować w wykonaniu PN10.

Na rurociągach powrotnych z chłodnic zamontowano zawory równoważące typu Hydrocontrol prod. Oventrop.

Przewody prowadzić w otulinie kauczukowej zimnochronnej izolacyjnej o grubości $g=20\text{mm}$.

3.2.5 Zawiesia, izolacje mocowania

Konieczne zawiesia i konstrukcje niezbędne dla zamontowania systemu kanałów w przestrzeni sufitu podwieszono powinny być wykonane w systemie uniemożliwiającym przenoszenie się drgań na konstrukcję budynku. Podwieszenia kanałów na prętach gwintowanych z podkładkami gumowymi (wieszaki z przekładkami z gumy). Mocowania kanałów do konstrukcji wsporczych z przekładkami z gumy. Obciążenia całkowite nie mogą przekraczać zaprojektowanych wartości obciążeń wg P.T. Konstrukcji.

4 UWAGI KOŃCOWE – INSTALACJE SANITARNE

Całość prac przewidzianych do realizacji wykonać zgodnie z niniejszym projektem i zasadami określonymi w „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” – tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe przy zachowaniu i bezwzględnym przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP.

Teren po robotach doprowadzić do stanu pierwotnego.

Wszelkie nieprzewidziane sytuacje należy uzgodnić z inspektorem nadzoru lub projektantem.

General description

Liquid chiller units for remote condensation and indoor installation.

Structure

The unit features a galvanized steel frame further protected with polyester powder painting. The frame supports the main components and allows easy access for maintenance and other necessary operations.

Compressors

Screw semihermetic, with built-in oil separator, crankcase heater, oil sight glass, thermal protection and intercepting valves.

Evaporator

Shell and tube type, with two independent refrigerants circuits and one water circuit.

Electrical panel

Includes: main switch with door safety interlock; fuses, overload protection for compressors; interface relays and electrical terminals for external connections.

Microprocessor

for automatic control of the unit allowing continuous display of the operational status of the unit, control set and real water temperature and, in case of partial or total block of the unit, indication of security device that intervened.

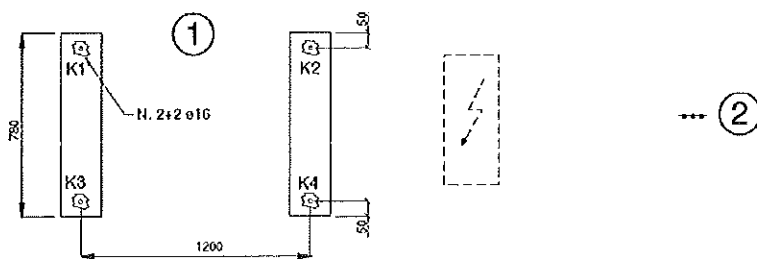
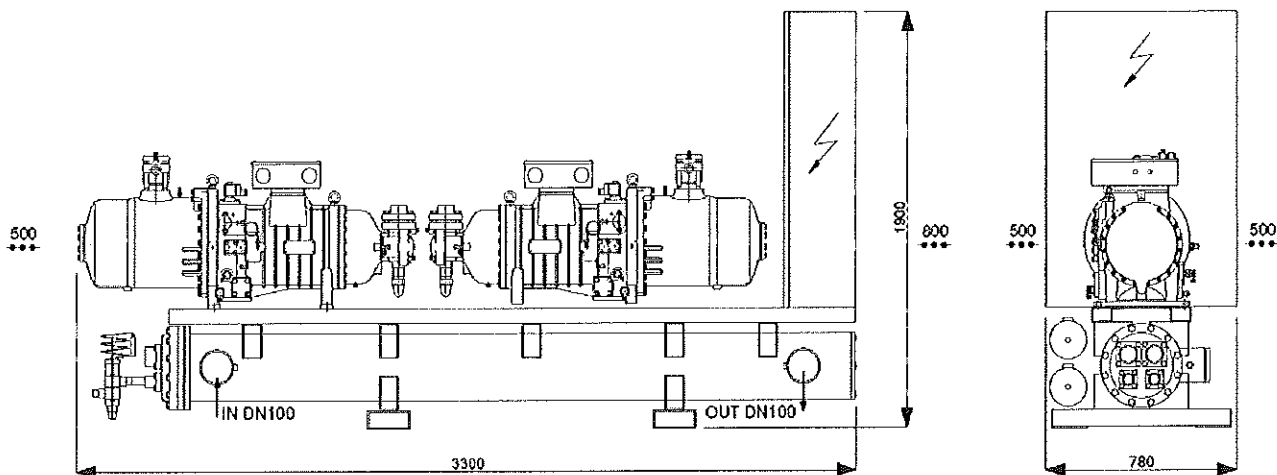
Refrigerant circuit

Each unit includes two independent refrigerant circuits. Produced in copper tubing, all models have the following components: thermostatic expansion valve with external equalisation, electro valve on liquid line, filter-drier, level and humidity indicator, high and low pressure switches (with fixed setting) and safety valve.

Water circuit

Includes: evaporator, temperature sensor, antifreeze sensor, manual air vent and water drain.

MEA 802-V
Condenserless



- 1) Basement
- 2) Clearance area

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Piła - woda lodowa
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 23 Kwietnia 2012, 17:24

Parametry czynnika chłodniczego:

Tz, [°C].....:	<input type="text" value="7.00"/>	Tp, [°C]:	<input type="text" value="12.00"/>
Tprz, [°C].....:	<input type="text" value="12.00"/>		
Rodz. czynnika:	<input type="text" value="Glikol etylenowy"/>	Stężenie, [%]:	<input type="text" value="35"/>

Parametry źródła chłodu:

Opór hydr. [Pa]:	<input type="text" value="0"/>	Pojemność [l]:	<input type="text" value="0"/>
------------------	--------------------------------	----------------	--------------------------------

Informacje o typach rur:

Typ A:	<input type="text" value="74200L01"/>	Typ B:	<input type="text"/>	Typ C:	<input type="text"/>	Typ D:	<input type="text"/>
Typ E:	<input type="text"/>	Typ F:	<input type="text"/>	Typ G:	<input type="text"/>	Typ H:	<input type="text"/>
Typ I:	<input type="text"/>	Typ J:	<input type="text"/>	Typ K:	<input type="text"/>	Typ L:	<input type="text"/>
Typ M:	<input type="text"/>	Typ N:	<input type="text"/>	Typ O:	<input type="text"/>	Typ P:	<input type="text"/>

Opór hydrauliczny instalacji i źródła ciepła... dPc, [Pa]:	<input type="text" value="58276"/>
--	------------------------------------

Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	<input type="text" value="9.324"/>
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	<input type="text" value="790"/>
Obliczeniowa moc chłodnicza instalacji..... Qo, [W]:	<input type="text" value="164300"/>

Materiały - Rury

dn	Numer katalogowy	L	V	M	Cena	Uwagi
[mm]		[m]	[l]	[kg]	[zł]	
Symbol: 74200L01		Producent:				
Rury stalowe ocynkowane ze szwem gwintowane lekkie wg. PN-74/H-74200.						
Chropowatość k = 0.1 mm (czyste rury).						
32		11.4	12	32		
40		80.8	115	262		
50		3.8	9	17		
65		75.8	288	443		
80		5.0	26	38		
100		20.3	180	224		
Razem		197.1	630	1017		
Razem		197.1	630	1017		

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74200L01				
Symbol: HYDRCONT-F Producent: OVENTROP				
Zawór regulacyjno-pomiarowy kołnierzowy z żeliwa szarego, PN 16, z płynną nastawą wstępną, nr katalogowy 106 26 **, z króćcami do pomiaru przepływu.				
100	106 26 53	1		
Razem		1		
Symbol: HYDROCONT-R1 Producent: OVENTROP				
Zawór regulacyjno-pomiarowy HYDROCONTROL R z brązu, PN25, z gwintem wewnętrznym, nr katalogowy 106 01 **, z płynną nastawą wstępną, z otworami fabrycznie zaślepionymi, z możliwością montażu króćców pomiarowych, kurków do napełniania i opróżniania instalacji lub podłączenia rurki impulsowej do regulatora np. Hydromat DP.				
32	106 01 10	1		
40	106 01 12	3		
50	106 01 16	1		
65	106 01 20	3		
Razem		8		
Symbol: ŁUK90 Producent:				
Łuk 90°. r/d >= 2.5.				
32		4		
40		22		
50		2		
65		22		
100		6		
Razem		56		
Symbol: OPTIBAL-60 Producent: OVENTROP				
Zawór kulowy "Optibal" z obustronnym gwintem wewnętrznym, pokrętło ze stali ocynkowanej w koszulce tworzywowej DN10 .. DN100, numer katalogowy 107 60 **.				
32	107 60 10	1		
40	107 60 12	3		
50	107 60 16	1		
65	107 60 20	3		
Razem		8		

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Symbol: ZASUWA-KOŁN Producent:				
Zasuwa kołnierzowa (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zasuwy).				
100		1		
	Razem	1		
	Razem	74		

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	PIŁA
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 23 Kwietnia 2012, 16:34

Parametry czynnika grzejjnego:

Tz, [°C].....:	80.00	Tp, [°C] :	60.00
Tprz, [°C].....:	59.96		
Rodz. czynnika:	Glikol etylenowy	Stężenie, [%] :	35

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa] :	0	Pojemność [l] :	0
-------------------	---	-----------------	---

Informacje o typach rur:

Typ A:	74244-01	Typ B:		Typ C:		Typ D:	
Typ E:		Typ F:		Typ G:		Typ H:	
Typ I:		Typ J:		Typ K:		Typ L:	
Typ M:		Typ N:		Typ O:		Typ P:	

Opór hydrauliczny instalacji i źródła ciepła... dPc, [Pa] :	90549
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dP _{gmin} , [Pa] :	19
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s] :	4.994
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l] :	1488
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Q _o , [W] :	370700
Moc tracona..... Q _{tr} , [W] :	787
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Q _{cał} , [W] :	371487

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane... :	0	Nadmiar mocy, [W] :	0
Niedogrzewane... :	0	Deficyt mocy, [W] :	0
Moc grzej.. [W] :	0	Zyski od przewodów, [W] :	0

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W] :	0	Zyski od przewodów, [W] :	551
-------------------	---	---------------------------	-----

Grzejniki:

Przegrzewające:	0	Nadmiar mocy, [W] :	0
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W] :	0
Obl. moc, [W]... :	0	Rzeczywista moc, [W] :	0

Materiały - Rury

dn	Numer katalogowy	L	V	M	Cena	Uwagi
[mm]		[m]	[l]	[kg]	[zł]	
Symbol: 74244-01		Producent:				
Rury stalowe ze szwem przewodowe wg. PN-74/H-74244. Chropowatość k = 0.1 mm (czyste rury) .						
20		35.0	13	55		
25		58.4	34	141		
32		70.3	72	218		
40		29.0	40	103		
50		31.0	69	156		
65		24.0	89	154		
80		165.6	851	1387		
Razem		413.4	1168	2213		
Razem		413.4	1168	2213		

Materiały - Armatura

dn [mm]	Numer katalogowy	Ilość [szt.]	Cena [zł]	Uwagi
Armatura na rurach o symbolu 74244-01				
Symbol: HYDRCONT-F Producent: OVENTROP				
Zawór regulacyjno-pomiarowy kołnierzowy z żeliwa szarego, PN 16, z płynną nastawą wstępną, nr katalogowy 106 26 **, z króćcami do pomiaru przepływu.				
50	106 26 50	1		
80	106 26 52	1		
Razem		2		
Symbol: HYDROCONT-R1 Producent: OVENTROP				
Zawór regulacyjno-pomiarowy HYDROCONTROL R z brązu, PN25, z gwintem wewnętrznym, nr katalogowy 106 01 **, z płynną nastawą wstępną, z otworami fabrycznie zaślepiionymi, z możliwością montażu króćców pomiarowych, kurków do napełniania i opróżniania instalacji lub podłączenia rurki impulsowej do regulatora np. Hydromat DP.				
20	106 01 06	4		
25	106 01 08	4		
32	106 01 10	6		
40	106 01 12	1		
Razem		15		
Symbol: ŁUK90 Producent:				
ŁUK 90° r/d >= 2.5.				
20		8		
25		10		
32		18		
40		4		
50		2		
80		14		
Razem		56		
Symbol: OPTIBAL-60 Producent: OVENTROP				
Zawór kulowy "Optibal" z obustronnym gwintem wewnętrznym, pokrętło ze stali ocynkowanej w koszulce tworzywowej DN10 .. DN100, numer katalogowy 107 60 **.				
20	107 60 06	4		
25	107 60 08	4		
32	107 60 10	6		
40	107 60 12	1		
Razem		15		