 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<div> BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCIE  działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10 </div> <div> <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>  <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>  <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b> </div>	STRONA 1
--	--	-------------


## **Spis zawartości opracowania:**

### **OPIS TECHNICZNY:**

<b><u>1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>2 ZAKRES OPRACOWANIA.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>3 OPIS BUDYNKU.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>4 OPIS INSTALACJI C.O.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
4.1 GRZEJNIKI.....	3
<b><u>5 OPIS INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>6 IZOLACJA PRZEWODÓW.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b><u>7 WYNIKI OBLICZEŃ.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
7.1 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ PROJEKTOWEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO.....	5
7.2 ZESTAWIENIE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW $U [W/m^2K]$ PRZYJĘTYCH DO OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA.....	5
7.3 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA POMIESZCZEŃ.....	6
7.4 DOBÓR GRZEJNIKÓW .....	8
7.5 ZESTAWIENIE OBIEGÓW GRZEWczyCH.....	12
7.5.1 Charakterystyka instalacji centralnego ogrzewania.....	12
7.5.2 Charakterystyka instalacji ciepła technologicznego.....	12
<b><u>8 PRÓBA CIŚNIENIOWA.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>9 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>10 UWAGI KOŃCOWE.....</u></b>	<b><u>15</u></b>
10.1 WYKONANIE I ODBIÓR INSTALACJI.....	15
10.2 STOSOWANE MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	15
10.3 UŻYTKOWANIE INSTALACJI.....	15

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

S-01 Rzut piwnicy - instalacja c.o.	1 : 50
S-02 Rzut parteru - instalacja c.o., c.t.	1 : 50
S-03 Rzut piętra - instalacja c.o. i c.t.	1 : 50
S-04 Rzut poddasza - instalacja c.o. i c.t.	1 : 50
S-05 Rozwinięcie instalacji c.o.	1 : 50
S-06 Rozwinięcie instalacji c.t.	1 : 50

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	STRONA  2
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

## OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla budowy przedszkola w Grójcu, działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10.

### 1 Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- projekt architektoniczny budynku
- obowiązujące przepisy i normy
- katalogi urządzeń

### 2 Zakres opracowania

W niniejszym opracowaniu przedstawiono rozwiązanie instalacji centralnego ogrzewania i instalacji ciepła technologicznego zasilającej nagrzewnice w centralach wentylacyjnych dla budowy przedszkola w Grójcu, działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10.

W części opisowej przedstawiono obliczenia podstawowych parametrów obiektu dla III strefy klimatycznej, w której leży Grójec.

Część obliczeniowa dokumentacji zawiera:

- zestawienie współczynników przenikania ciepła “U”, przyjętych do obliczeń zapotrzebowania ciepła wg PN-EN ISO 6946
- zestawienie projektowego obciążenia cieplnego, obliczonego wg PN EN 12831, dla pomieszczeń ogrzewanych, w III-strefie klimatycznej Polski, zgodnie z podziałem zawartym w PN-EN 12831 oraz określenie mocy i wielkości urządzeń grzewczych dla tych pomieszczeń,

W części rysunkowej opracowania pokazano lokalizację urządzeń i elementów instalacji oraz przebieg rurociągów.

### 3 Opis budynku

Budynek zlokalizowany w III strefie klimatycznej, dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. W budynku znajduje się 6 sal zajęć, sala ćwiczeń, kuchnia z zapleczem, pomieszczenia biurowe, sanitarne i techniczne.


Temperatura czynnika grzejnego zasilającego instalację grzejnikową i ciepła technologicznego  $t_z/t_p=70/50$  °C.

Zaprojektowane instalacje c.o. i wentylacji mechanicznej zasilane będą z kotłowni gazowej znajdującej się w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku.

Zabezpieczenie instalacji stanowią naczynia wzbiorcze zamknięte zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni oraz zawory bezpieczeństwa.

### 4 Opis instalacji c.o.

W budynku zaprojektowano obieg instalacji centralnego ogrzewania. Przewidziano instalację grzejników płytowych, łazienkowych, oraz na salach zajęć, korytarzach i pomieszczeniach biurowych konwektorów kanałowych.

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	<b>STRONA</b>  3
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

W budynku projektuje się instalację centralnego ogrzewania: wodną, dwururową, w systemie zamkniętym, o parametrach 70/50°C. Instalacja zasilana będzie z kotłowni gazowej znajdującej się na parterze budynku.

Przewody rozprzewadzające wykonać z rur instalacyjnych czarnych bez szwu i prowadzić w pod stropem, w rogach pomieszczeń (można zabudować) oraz w pomieszczeniach sanitarnych w przestrzeni sufitów podwieszanych. Piony prowadzić w bruzdach ściennych lub szachtach instalacyjnych, podejścia pod grzejniki oraz gałązki w bruzdach ściennych lub warstwie posadzki, z rur wielowarstwowych typu HT/PE-RT. W projekcie przyjęto głównie podłączenie projektowanych grzejników płytowych kompaktowych FKO z boku za pomocą zaworów kątowych, grzejników płytowych zaworowych FTV od dołu za pomocą podwójnych zaworów kątowych przez co poprawi się estetykę pomieszczeń, grzejników kanałowych za pomocą zaworów prostych, grzejników łazienkowych elementami przyłączeniowymi z wbudowanymi zaworami termostatycznymi.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony. Przy przejściu przez strop, powinna wystawać ok. 2 cm ponad powierzchnię posadzki. W tulei ochronnej nie powinny znajdować się żadne połączenia przewodów. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodową wypełnić pianką ogniochronną. Przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego oraz wszystkie przez strop zabezpieczone atestowanymi materiałami oraz obejmami przeciwpożarowymi zgodnymi z klasą odporności przegrody. Zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniem w wyniku ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych zapewniono kompensację przewodów poprzez naturalne załamania ich tras (samokompensacja).

Projektuje się równoważenie obiegu grzejników przy pomocy zaworów podpionowych typu Stromax-GM montowanych na odgałęzieniach przewodów zasilających, na powrotnych zawory odcinające Stromax 4115.

Odpowietrzenie instalacji realizować za pomocą odpowietrzników automatycznych Ø1/2" umieszczonych w najwyższych punktach pionu pod stropem i za pomocą odpowietrzników ręcznych zamontowanych w grzejnikach. W najniższych punktach instalacji zaprojektowano zawory spustowe DN 15. Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku od najdalszych pionów lub odbiorników do źródła ciepła.


#### 4.1 Grzejniki.

W pomieszczeniach projektowanego obiektu zastosowano następujące typy grzejników:

- kompaktowe grzejniki płytowe typu FKO z podejściami bocznymi o wysokości 600mm,
- zaworowe grzejniki płytowe typu FTV z podejściami od dołu o wysokości 600mm,
- w pomieszczeniach z natryskami grzejniki łazienkowe typu B-20-R/M,
- w pomieszczeniach sal zajęć, biurowych i w korytarzach grzejnik kanałowy o głębokości 110 mm.

Wszystkie grzejniki zaworowe i łazienkowe należy wyposażać we wkładki zaworowe z głowicami termostatycznymi. Grzejniki z podejściem bocznym wyposażać w zawory termostatyczne wraz z głowicami termostatycznymi. Grzejniki kanałowe należy wyposażać w zależności od typu:

- dla KRN11 (bez nadmuchu)- w elektryczne napędy nastawników oraz regulatory temperatury pomieszczeń,
- dla KRN21 (z nadmuchaem) - w elektryczne napędy nastawników oraz regulatory klimatyczne.

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	<b>STRONA</b>  4
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

Na powrocie grzejników z podejściem bocznym i kanałowych należy zamontować zawory odcinające.

Wszystkie zawory termostatyczne posiadają nastawę wstępną umożliwiającą wyregulowanie hydrauliczne instalacji. Głowice termostatyczne w wersji wzmocnionej typu HERZCULES.

## 5 Opis instalacji ciepła technologicznego

Zaprojektowano instalację c.t. wodną, dwururową, pompową o parametrach 70/50°C. Czynnik grzewczy rozprowadzany będzie za pomocą rur stalowych czarnych. Instalacja zasilana będzie z kotłowni gazowej znajdującej się w budynku.

Zadaniem projektowanej instalacji ciepła technologicznego jest doprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych umieszczonych na poddaszu. Przed nagrzewnicami należy zamontować zestawy regulacyjno-pompowe, które powinny zostać zabudowane w sekcji centrali. Przewody prowadzić pod stropem, w rogach pomieszczeń – można zabudować oraz w pomieszczeniach sanitarnych w przestrzeni sufitów podwieszanych.

Centrala	Moc nagrzewnicy [kW]
NW1	5,72
NW2	30,40
Suma:	36,12


Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Mocowania i podwieszenia przewodów - systemowe ze stali ocynkowanej z przekładką elastyczną wkładaną między obejmę a przewód. Przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego oraz wszystkie przez strop zabezpieczone atestowanymi materiałami oraz obejmami przeciwpożarowymi zgodnymi z klasą odporności przegrody. Należy też zagwarantować, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych zapewniono kompensację przewodów poprzez naturalne załamania ich tras (samokompensacja). Wykonać podpory ruchome i stałe w rozstawie zgodnym z wytycznymi zawartymi w normie PN-84/H-74200

Obieg ciepła technologicznego równoważony za pomocą zaworów Stromax-GR montowanych na zasilaniu przy nagrzewnicach.

Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku od najdalszych pionów lub odbiorników do źródła ciepła. Rury stalowe zabezpieczyć powłoką antykorozyjną po oczyszczeniu ich powierzchni do 2-go stopnia czystości

Odpowietrzenie instalacji wg PN-B-02420 za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem stopowym i odcinającym umieszczonych w najwyższych punktach, przy nagrzewnicach. Odwodnienie instalacji za pomocą zaworów spustowych przy rozdzielaczach oraz najniższych punktach instalacji oraz króćców spustowych przy nagrzewnicach. Wszystkie zawory muszą być zainstalowane w sposób zapewniający dostęp dla obsługi i konserwacji.

Po wykonaniu rurociągów, a przed zaizolowaniem należy instalację przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi dotyczącymi instalacji ogrzewania. Instalację po próbach napełnić i przeprowadzić rozruch.

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<p><b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10</p> <p><b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b></p>	<p><b>STRONA</b></p> <p>5</p>
--	---	-------------------------------

## 6 Izolacja przewodów

Wszystkie przewody należy zaizolować pianką poliuretanową o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK) o grubościach (wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie):

- Dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22mm – grubość izolacji 20mm;
- Dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm – grubość izolacji 30mm;
- Dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury;
- Dla przewodów przechodzących przez ściany, stropy, skrzyżowań przewodów, przewodów prowadzonych w brzdach – grubość izolacji równa połowie powyższych wartości;
- Dla przewodów ułożonych w podłodze – grubość izolacji 6mm.

Niedopuszczalne są jakiekolwiek nieciągłości w izolacji.


## 7 Wyniki obliczeń.

### 7.1 Założenia do obliczeń projektowego obciążenia cieplnego.

Temperatury obliczeniowe zewnętrzne ( $t_z = -20^\circ\text{C}$ ):	wg PN-82/B-02403
Temperatury ogrzewanych pomieszczeń:	wg PN-82/B-02402
Ochrona cieplna budynków /współczynniki U/:	wg PN – EN ISO 6946
Obliczanie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń:	wg PN - EN 12831

### 7.2 Zestawienie wartości współczynników U [W/m<sup>2</sup>K] przyjętych do obliczeń zapotrzebowania ciepła.

Nazwa przegrody	Typ	U
		[W/(m <sup>2</sup> ·K)]
Ściana zewnętrzna	Sz	0,23
Ściana zewnętrzna przy gruncie	SG	0,28
Okna, fasady szklane	OZ	1,40
Podłoga na gruncie	Pg	0,42
Ściana wewnętrzna 12 cm	Sw 12	2,06
Ściana wewnętrzna 15 cm	Sw 15	1,84
Ściana wewnętrzna 24 cm	Sw 24	1,40
Strop wewnętrzny ( ↑ )	Stw	0,87
Strop wewnętrzny ( ↓ )	Stw	0,78
Strop wewnętrzny poddasze ( ↑ )	StwP	0,19
Strop wewnętrzny poddasze ( ↓ )	StwP	0,19
Drzwi wewnętrzne	Dw	5,00
Drzwi zewnętrzne	Dz	2,60
Dach poddasza ( $t_w = 5^\circ\text{C}$ )	DP	0,47
Dach – skos do pom. o $t_w \geq 16^\circ\text{C}$	SD	0,24

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCIE</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	<b>STRONA</b>  6
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

### 7.3 Zestawienie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń.

Obliczenia wielkości projektowego obciążenia cieplnego przeprowadzono przy użyciu programu komputerowego Instal-OZC w oparciu o normę PN-EN 12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

Numer / Opis	ΦHL
<b>PIWNICA</b> (went. grawitacyjna)	
-1.1/Klatka schodowa 16,0 °C 7,9 m <sup>2</sup>	364
-1.3/Komunikacja 16,0 °C 31,1 m <sup>2</sup>	1022
-1.4/Maszynownia 16,0 °C 6,4 m <sup>2</sup>	141
-1.5/WC damskie 20,0 °C 5,3 m <sup>2</sup>	331
-1.6/WC męskie 20,0 °C 7,2 m <sup>2</sup>	386
-1.7/Rozdzielnia elektryczna 16,0 °C 18,6 m <sup>2</sup>	570
-1.8/Pom. porządkowe 20,0 °C 3,6 m <sup>2</sup>	270
-1.9/Pom. wodomierza 16,0 °C 3,6 m <sup>2</sup>	107
-1.10/Magazyn 16,0 °C 16,2 m <sup>2</sup>	499
<b>PARTER</b>	
Wentylacja grawitacyjna	
0.2/Komunikacja 20,0 °C 13,5 m <sup>2</sup>	385
0.3/Portiernia 20,0 °C 9,7 m <sup>2</sup>	664
0.4/Szatnia dla personelu 20,0 °C 9,7 m <sup>2</sup>	533
0.5/Kotłownia gazowa 16,0 °C 15,7 m <sup>2</sup>	948
0.6/Szatnia dla dzieci 20,0 °C 24,1 m <sup>2</sup>	1085
0.7/Klatka schodowa 20,0 °C 42,0 m <sup>2</sup>	2701
0.9/Korytarz 20,0 °C 91,1 m <sup>2</sup>	8024
0.11/Sala zajęć - oddział 1 20,0 °C 61,1 m <sup>2</sup>	3647
0.12/Węzeł sanitarny 24,0 °C 10,7 m <sup>2</sup>	799
0.13/WC dla niepełnospr. 20,0 °C 5,0 m <sup>2</sup>	216



**archimedia**

Wolsztyńska 4  
60-361 Poznań  
tel/fax (0-61) 867 17 35

**BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU**  
działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10


**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**  
**I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

**STRONA**

7

0.14/WC dla personelu 20,0 °C 5,2 m <sup>2</sup>	227
0.15/Magazyn 16,0 °C 3,5 m <sup>2</sup>	92
0.16/Sala zajęć - oddział 2 20,0 °C 61,1 m <sup>2</sup>	3826
0.17/Węzeł sanitarny 24,0 °C 11,3 m <sup>2</sup>	814
0.18/Pom. porządkowe 20,0 °C 5,5 m <sup>2</sup>	220
0.19/Magazyn 16,0 °C 3,5 m <sup>2</sup>	92
0.20/Sala zajęć - oddział 3 20,0 °C 61,1 m <sup>2</sup>	3854
0.21/Węzeł sanitarny 24,0 °C 11,1 m <sup>2</sup>	809
0.23/Korytarz 16,0 °C 16,5 m <sup>2</sup>	1294
Wentylacja mechaniczna	
0.24a/Pom. socjalne 20,0 °C 8,5 m <sup>2</sup>	427
0.24b/WC 24,0 °C 4,7 m <sup>2</sup>	326
0.27/Korytarz 20,0 °C 13,3 m <sup>2</sup>	1116
0.28/Obróbka wstępna 20,0 °C 4,7 m <sup>2</sup>	214
0.29/Pom. porządkowe 20,0 °C 2,3 m <sup>2</sup>	322
0.31/Kuchnia 20,0 °C 31,7 m <sup>2</sup>	1062
0.32/Zmywalnia 20,0 °C 9,3 m <sup>2</sup>	86
0.33/Rozdzielnia 20,0 °C 7,9 m <sup>2</sup>	59
<b>PIĘTRO(went. grawitacyjna)</b>	
1.1/Korytarz 20,0 °C 18,1 m <sup>2</sup>	434
1.2/Klatka schodowa 20,0 °C 33,0 m <sup>2</sup>	1701
1.4/Szatnia dla dzieci 20,0 °C 24,1 m <sup>2</sup>	1148
1.5/Biuro dyrektora 20,0 °C 11,3 m <sup>2</sup>	921
1.6/Biuro zastępcy 20,0 °C 11,4 m <sup>2</sup>	617
1.7/Gabinet specjalist. 20,0 °C 11,4 m <sup>2</sup>	625
1.8/Pom. socjalne 20,0 °C 12,8 m <sup>2</sup>	693




 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	<b>STRONA</b>  8
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

1.9/Korytarz 20,0 °C 109,0 m²	8470
1.10/Sala zajęć - oddział 4 20,0 °C 61,1 m²	3072
1.11/Magazyn 16,0 °C 4,0 m²	65
1.12/Węzeł sanitarny 24,0 °C 11,1 m²	682
1.13/WC dla niepełnospr. 20,0 °C 5,0 m²	207
1.14/WC dla personelu 20,0 °C 6,2 m²	197
1.15/WC dla personelu 20,0 °C 4,2 m²	112
1.16/Sala zajęć - oddział 5 20,0 °C 61,1 m²	3066
1.17/Magazyn 16,0 °C 3,5 m²	57
1.18/Węzeł sanitarny 24,0 °C 11,1 m²	662
1.19/Sala zajęć - oddział 6 20,0 °C 61,1 m²	3065
1.20/Magazyn 16,0 °C 3,5 m²	68
1.21/Węzeł sanitarny 24,0 °C 11,1 m²	663
1.22a/Pom. porządkowe 20,0 °C 2,7 m²	103
1.23/Pom. porządkowe 20,0 °C 2,7 m²	87
1.24/Magazyn 16,0 °C 5,1 m²	134
1.25/Sala ćwiczeń 20,0 °C 83,7 m²	3131
<b>PODDASZE</b>	
2.1/Magazyn/skład 5,0 °C 474,0 m²	9368


## 7.4 Dobór grzejników

Nr pom.	Φ <sub>dane</sub> [W]	Φ <sub>katal</sub> [W]	G [kg/h]	Typ grzejnika	Wielkość grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
<b>PIWNICA</b>								
-1.3	1022	1109	43,9	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO2206 en. 800 mm	800	600	100
-1.4	141	201	6,08	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 400 mm	400	600	61
-1.5	717	719	30,8	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1206 en. 800 mm	800	600	64



<div></div> <div>archimedia</div> <div>Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35</div>	<div>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10</div>	<div>STRONA</div> <div>9</div>
	<div>PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</div>	

-1.8	270	308	11,6	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 700 mm	700	600	61
-1.9	107	201	4,6	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 400 mm	400	600	61
-1.10	499	490	21,4	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1106__ 600 mm	600	600	61
<b>PARTER</b>								
Wentylacja grawitacyjna								
0.2	385	432	16,5	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1106__ 600 mm	600	600	61
0.3	664	719	28,6	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1206 en. 800 mm	800	600	64
0.4	533	539	22,9	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1206 en. 600 mm	600	600	64
0.5	948	970	40,7	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO2206 en. 700 mm	700	600	100
0.6	362	399	15,5	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 1250 mm	1250	110	354
0.6	362	399	15,5	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 1250 mm	1250	110	354
0.6	362	399	15,5	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 1250 mm	1250	110	354
0.7	3065	3297	132	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 4000 mm	4000	110	354
0.9	1323	1335	56,9	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3500 mm	3500	110	354
0.9	1117	1127	48	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3000 mm	3000	110	354
0.9	1117	1127	48	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3000 mm	3000	110	354
0.9	1117	1127	48	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3000 mm	3000	110	354
0.9	1117	1127	48	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3000 mm	3000	110	354
0.9	1117	1127	48	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3000 mm	3000	110	354
0.9	1117	1127	48	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3000 mm	3000	110	354
0.9	1117	1127	48	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3000 mm	3000	110	354
0.11	3647	3724	157	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/2 3500 mm	3500	110	354
0.12	399	436	17,2	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/490 1510 mm	490	1510	52
0.12	399	436	17,2	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/490 1510 mm	490	1510	52
0.13	216	220	9,28	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 500 mm	500	600	61
0.14	227	288	9,76	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1106__ 400 mm	400	600	61
0.15	92	201	3,94	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 400 mm	400	600	61

<div></div> <div>archimedia</div> <div>Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35</div>	<div>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10</div>	<div>STRONA</div> <div>10</div>
	<div>PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</div>	

0.16	3826	4133	164	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/2 3750 mm	3750	110	354
0.17	407	436	17,5	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/490 1510 mm	490	1510	52
0.17	407	436	17,5	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/490 1510 mm	490	1510	52
0.18	220	220	9,44	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 500 mm	500	600	61
0.19	92	201	3,94	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 400 mm	400	600	61
0.20	3854	4133	166	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/2 3750 mm	3750	110	354
0.21	405	436	17,4	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/490 1510 mm	490	1510	52
0.21	405	436	17,4	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/490 1510 mm	490	1510	52
0.23	1294	1386	55,6	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO2206 en. 1000 mm	1000	600	100
Wentylacja mechaniczna								
0.24a	427	432	18,4	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1106__ 600 mm	600	600	61
0.24b	326	334	14	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/490 1170 mm	490	1170	52
0.27	1116	1224	48	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO3306 en. 700 mm	700	600	155
0.28	214	220	9,2	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 500 mm	500	600	61
0.29	322	361	13,8	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1106__ 500 mm	500	600	61
0.31	531	539	22,8	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1206 en. 600 mm	600	600	64
0.31	531	539	22,8	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1206 en. 600 mm	600	600	64
0.32	145	176	6,23	KERMI energooszcz.kompakt PROFIL-K(FKO)	FKO1006__ 400 mm	400	600	61
<b>PIĘTRO</b>								
1.1	434	432	18,6	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1106__ 600 mm	600	600	61
1.2	1701	1751	73,1	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 4500 mm	4500	110	354
1.4	383	399	16,5	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 1250 mm	1250	110	354
1.4	383	399	16,5	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 1250 mm	1250	110	354
1.4	383	399	16,5	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 1250 mm	1250	110	354
1.5	921	990	39,6	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/2 1250 mm	1250	110	354
1.6	617	742	26,5	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354



**archimedia**

Wolsztyńska 4  
60-361 Poznań  
tel/fax (0-61) 867 17 35


**BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCIE**  
**działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10**

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**  
**I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

**STRONA**

11

1.7	625	742	26,9	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354
1.8	693	742	29,8	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.9	1210	1231	52	KERMI ASCOTHERM KRN11	KRN11 11/354 3250 mm	3250	110	354
1.10	3072	3221	132	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/2 3000 mm	3000	110	354
1.11	65	201	2,8	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 400 mm	400	600	61
1.12	341	353	14,7	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/390 1510 mm	390	1510	42
1.12	341	353	14,7	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/390 1510 mm	390	1510	42
1.13	207	220	8,92	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 500 mm	500	600	61
1.14	197	220	8,45	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 500 mm	500	600	61
1.15	112	176	4,8	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 400 mm	400	600	61
1.16	3066	3221	132	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/2 3000 mm	3000	110	354
1.17	57	201	2,43	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 400 mm	400	600	61
1.18	331	353	14,2	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/390 1510 mm	390	1510	42
1.18	331	353	14,2	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/390 1510 mm	390	1510	42
1.19	3065	3221	132	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/2 3000 mm	3000	110	354
1.20	68	201	2,92	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 400 mm	400	600	61
1.21	332	353	14,3	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/390 1510 mm	390	1510	42
1.21	332	353	14,3	KERMI łazienkowe bez zaworów	B20-R/M/390 1510 mm	390	1510	42
1.22a	103	176	4,44	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 400 mm	400	600	61
1.23	87	176	3,74	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 400 mm	400	600	61

<div></div> <div>archimedia</div> <div>Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35</div>	<div>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10</div>	<div>STRONA</div> <div>12</div>
	<div>PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</div>	

1.24	134	201	5,75	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV1006__ 400 mm	400	600	61
1.25	626	742	26,9	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354
1.25	626	742	26,9	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354
1.25	626	742	26,9	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354
1.25	626	742	26,9	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354
1.25	626	742	26,9	KERMI ASCOTHERM KRN21	KRN21 354/1 1250 mm	1250	110	354
<b>PODDASZE</b>								
2.1	2342	2415	101	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV3306 en. 900 mm	900	600	155
2.1	2342	2415	101	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV3306 en. 900 mm	900	600	155
2.1	2342	2415	101	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV3306 en. 900 mm	900	600	155
2.1	2342	2415	101	KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)	FTV3306 en. 900 mm	900	600	155

## 7.5 Zestawienie obiegów grzewczych

### 7.5.1 Charakterystyka instalacji centralnego ogrzewania

Moc instalacji	:	76,4 kW
Parametry pracy instalacji	:	70/50 °C

### 7.5.2 Charakterystyka instalacji ciepła technologicznego

Moc instalacji (obieg c.t.1)	:	36,1 kW
Parametry pracy instalacji	:	70/50 °C

## 8 Próba ciśnieniowa.

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

Instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie  $p_r + 2$  bar, gdzie:

$p_r$  – ciśnienie robocze, 3 bar


Po pozytywnej próbie wykonać płukanie oczyszczające, najbardziej skutecznym płukaniem jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji.

Po płukaniu instalacji wykonać regulację zaworów poprzez ustawienie nastaw.

## 9 Zestawienie materiałów.

Instalacja c.o. :

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jedn.
<b>Rury - HERZ PE-RT/Al/PE-HD</b>				
Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.Al w kr.	16 x 2,0	3 C160 20	415	m

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCU</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	<b>STRONA</b>  13
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.Al w kr.	18 x 2,0	3 C180 20	60	m
Rura wielowarstwowa HERZ-HT/PE-RT z wkł.Al w kr.	20 x 2,0	3 C200 20	5	m
<b>Rury - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219</b>				
Rura stal. k= 0.15	DN 15		145	m
Rura stal. k= 0.15	DN 20		55	m
Rura stal. k= 0.15	DN 25		85	m
Rura stal. k= 0.15	DN 32		105	m
Rura stal. k= 0.15	DN 50		5	m
<b>Zawory - HERZ - zawory termostaticzne i podpionowe</b>				
Zawór nast. Stromax GM z pomiarem gwint zewn.	25	1 4217 03	2	szt.
Zawór odcinający STROMAX (4115)	32	1 4115 04	2	szt.
<b>Elementy odpowietrzenia HERZ</b>				
Odpowietrznik prosty			7	szt.

Typy zestawów przyłączeniowych do poszczególnych grzejników:

- 10 grzejników FTV (przyłącze dolne), do każdego:

Element przyłączeniowy HERZ 3000 kątowy G $\frac{3}{4}$ "	1376611
2x przyłącze do rur z tworzywa sztucznego HERZ G $\frac{3}{4}$ " - 16x2	1609803

- 27 grzejników FKO (przyłącze boczne), do każdego:

2x przyłącze do rur z tworzywa sztucznego HERZ G $\frac{3}{4}$ " - 16x2	1609803
Zawór termostaticzny HERZ-TS-90-V kątowy z nastawą wstępną $\frac{1}{2}$ ", przyłącze do rur z gwintem zew. G $\frac{3}{4}$ "	1774867
Zawór odcinający grzejnikowy powrotny HERZ-RL-1 kątowy $\frac{1}{2}$ ", przyłącze do rur z gwintem zew. G $\frac{3}{4}$ "	1374801

- 13 grzejników drabinkowych, do każdego:

Element przyłączeniowy do grzejników z wbudowanym zaworem termostaticznym HERZ-TS-3000, kątowy z widoczną nastawą wstępną Rp $\frac{1}{2}$ " x G $\frac{3}{4}$ ", ze stożkiem do złączy zaciskowych	1369491
---	---------


- 21 grzejników kanałowych KRN11 (bez nadmuchu),

- 12 grzejników kanałowych KRN21 (z nadmuchem) do każdego:

Elektryczny napęd nastawnika KERMI	ZE0230001
Śrubunek na zasilaniu DN15 $\frac{1}{2}$ " KERMI	ZV00670001
Śrubunek na powrocie DN15 $\frac{1}{2}$ " KERMI	ZV00610011
2x przyłącze giętkie dł. 220mm G $\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{4}$ " KERMI	ZT00630001
2x łącznik z gwintem zewnętrznym HERZ G $\frac{1}{2}$ " x G $\frac{3}{4}$ "	1626601
2x przyłącze do rur z tworzywa sztucznego HERZ G $\frac{3}{4}$ " - 16x2	1609803

- 3 grzejniki kanałowe KRN21 (z nadmuchem) w pom. 0.11, 0.16, 0.20, dla każdego:

Elektryczny napęd nastawnika KERMI	ZE0230001
Śrubunek na zasilaniu DN15 $\frac{1}{2}$ " KERMI	ZV00670001
Śrubunek na powrocie DN15 $\frac{1}{2}$ " KERMI	ZV00610011

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCIE</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	<b>STRONA</b>  14
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

2x przyłącze giętkie dł. 220mm G½"x ¾" KERMI	ZT00630001
2x łącznik z gwintem zewnętrznym HERZ G½' x G¾"	1626601
2x przyłącze do rur z tworzywa sztucznego HERZ G¾" - 18x2	1609807

Grzejniki kanałowe KRN11 znajdują się w 5 pomieszczeniach, dla każdego:

Regulator temperatury pomieszczenia	ZE00200001
-------------------------------------	------------

Grzejniki kanałowe KRN21 znajdują się w 12 pomieszczeniach, dla każdego:

Regulator klimatyczny	ZE00180001
-----------------------	------------

- 10 głowic termostatycznych do grzejników z wbudowaną wkładką:


Głowica termostatyczna HERZ typ Herzcules-H z gwintem przyłączeniowym 30x1,5	1986098
--	---------

- 40 głowic termostatycznych do zaworów termostatycznych Herz:

Głowica termostatyczna HERZ typ Herzcules z gwintem przyłączeniowym 28x1,5	1986010
--	---------

#### Instalacja c.t. :

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Rury - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219</b>				
Rura stal. k= 0.15	DN 15		5	m
Rura stal. k= 0.15	DN 20		15	m
Rura stal. k= 0.15	DN 25		15	m
Rura stal. k= 0.15	DN 32		125	m
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	DN20	3	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	DN25	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	DN15	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	DN20	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	DN25	1	szt.
<b>Zawory - HERZ - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
Zawór nastawny Stromax GR	15	1 4217 61	1	szt.
Zawór nastawny Stromax GR	25	1 4217 63	1	szt.
<b>Zawory trójdrogowe mieszające do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, VTS</b>				
Zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem	DN 15 kv=10,0		1	szt.
Zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem	DN 15 kv=4,0		1	szt.
<b>Elementy odpowietrzenia HERZ</b>				
Odpowietrznik prosty			3	szt.
<b>Pompy Wilo</b>				
Pompa NW1: H=5,0 kPa, V=0,249 m³/h	STAR-RS 15/2-130		1	szt.
Pompa NW2: H=19,6 kPa, V=1,323 m³/h	STAR-RS 25/4		1	szt.

 <b>archimedia</b> Wolsztyńska 4 60-361 Poznań tel/fax (0-61) 867 17 35	<b>BUDOWA PRZEDSZKOLA W GRÓJCIE</b> działki nr ewid. 3671/5, 3671/6, 3671/10	<b>STRONA</b>  15
	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b>INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b> <b>I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	

## **10 Uwagi końcowe.**

### **10.1 Wykonanie i odbiór instalacji**

Instalację należy wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń.

Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

### **10.2 Stosowane materiały i urządzenia**

- Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające je stosowanie na terenie Polski.
- urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
- sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur,
- Wszystkim wskazaniom znaków towarowych, patentów lub pochodzenia występującym w niniejszej dokumentacji towarzyszą wyrazy “lub równoważny”, co oznacza, że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów nie gorszych niż opisywane w dokumentacji tj. spełniające wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe co najmniej takie jak wskazane w dokumentacji projektowej lub lepsze. Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne w stosunku do przedstawionych w dokumentacji, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone przez projektanta i obowiązkowo uzyskać jego zgodę.

### **10.3 Użytkowanie instalacji.**

- Bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- W trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań ich Producentów.

Projektant:  
mgr inż. Artur Szkop

Opracowanie:  
mgr inż. Anna Kuźmicka