

1.	Podstawa opracowania	2
2.	Zakres opracowania.	2
3.	Charakterystyka budynku.	2
4.	Instalacja grzewcza.	2
5.	Instalacja wody ciepłej.	3
6.	Modernizacja kotłowni olejowej.	4
7.	Uwagi końcowe.	4
8.	Obliczenia	5
9.	Wykaz materiałów i armatury	9
9.	Rysunki	
	rzut piwnic-instalacja wody ciepłej 1:100	IS.01
	rzut parteru-instalacja wody ciepłej 1:100	IS.02
	rzut I piętra-instalacja wody ciepłej 1:100	IS.03
	rzut II piętra-instalacja wody ciepłej 1:100	IS.04
	rzut piwnic-instalacja grzewcza 1:100	IS.05
	rzut parteru-instalacja grzewcza 1:100	IS.06
	rzut I piętra-instalacja grzewcza 1:100	IS.07
	rzut II piętra-instalacja grzewcza 1:100	IS.08
	rozwinięcie instalacji co. cz.1 1:100	IS.09
	rozwinięcie instalacji co. cz.2 1:100	IS.10
	rozwinięcie instalacji co. cz.3 1:100	IS.11
	rozwinięcie instalacji co. cz.4 1:100	IS.12
	rozwinięcie instalacji co. cz.5 1:100	IS.13
	rozwinięcie instalacji co. cz.6 1:100	IS.14
	schemat technologiczny kotłowni 1:100	IS.15

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego instalacji grzewczej i instalacji ciepłej wody w Szkole Podstawowej i Gimnazjum w Bakalarzewie ul. Filipowska.

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- umowa zawarta między inwestorem a jednostką projektową
- projekt architektoniczny
- szkiecowa inwentaryzacja instalacji c.o. i kotłowni olejowej
- obowiązujące normy i wytyczne.

2. Zakres opracowania.

Projekt zawiera rozwiązania w zakresie wymiany instalacji centralnego ogrzewania i wbudowania instalacji ciepłej wody w budynku szkolnym.

3. Charakterystyka budynku.

Istniejący budynek szkolny zrealizowany został w drugiej połowie lat siedemdziesiątych XX wieku. Składa się z części dydaktycznej i bloku sportowego. Część dydaktyczna z salą gimnastyczną połączona jest parterowym łącznikiem. Szkoła to podpiwniczona trzykondygnacyjna budowla o prostej bryle zaś blok sportowy jest częściowo podpiwniczonym budynkiem składającym się z sali gimnastycznej z zapleczem oraz z niewielkim mieszkaniem.

Obiekt wyposażony jest w instalacje wod-kan i c.o. Ciepło przygotowywane jest w jednofunkcyjnej kotłowni olejowej zasilającej również pobliski dom nauczyciela i budynek mieszkalny. W szkole ciepła woda przygotowywana jest indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych.

Budynek przewidziany jest do termomodernizacji.

4. Instalacja grzewcza.

Istniejąca instalacja jest instalacją wodną dwururową z rozdziałem dolnym w obiegu wymuszonym. Czynnik grzewczy wyprowadzony jest z rozdzielaczy w kotłowni i dostarczany do poszczególnych części budynku poprzez dwie gałęzie zasilające. Instalacja zostanie całkowicie zdemontowana i zastąpiona poprzez nową instalację.

Projektuje się nową instalację wodną, dwururową, w obiegu wymuszonym o parametrach 75/60°C. Czynnik grzewczy do odbiorników ciepła wyprowadzony zostanie z projektowanych rozdzielaczy zlokalizowanych w kotłowni. Instalacja zostanie podzielona na cztery sekcje:

- Blok dydaktyczny z łącznikiem
- Sali gimnastyczna
- Pomieszczenia towarzyszące przy sali gimnastycznej
- Mieszkanie przy sali gimnastycznej

Funkcjonalnie trzy pierwsze obiegi wyprowadzone zostaną ze wspólnego rozdzielacza zaś instalacja w mieszkaniu podpięta będzie pod rozdzielacze przewidziane na potrzeby budynku mieszkalnego i domu nauczyciela.

Instalacja wykonana zostanie z:

- rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74/H-74244 łączonych poprzez spawanie (przewody rozprowadzające)
- grzejników płytowych stalowych typu Compact C firmy Rettig-Purmo

Grzejniki zamontowane zostaną pod oknami i na ścianach budynku. Rury rozprowadzające prowadzone będą po ścianach piwnic i w istniejącym kanale podpodłogowym (łącznik) do poszczególnych pionów. Piony usytuowane zostaną w miejscu istniejących pionów.

Regulacja zładu przy pomocy:

- zaworów termostatycznych typu RTD-N firmy Danfoss z głowica termostatyczną posiadającymi zabezpieczenie przed kradzieżą; zawory zamontowane będą na gałkach zasilających grzejnikowych
- zaworów odcinających z nastawą wstępną typu USV-I firmy Danfoss na podejściach do pionów i na głównych odgałęzieniach

Nastawy zaworów określono na podstawie obliczeń komputerowych.

Odpowietrzenie instalacji przy pomocy odpowietrzników samoczynnych umieszczonych w najwyższych punktach instalacji. Przy rozdzielaczach zaprojektowano zawory kulowe mufowe (Pn 6, temp. dopuszczalna 100°C).

Przed wykonaniem regulacji instalację dokładnie przepłukać wodą wodociągową do uzyskania czystej wody oraz wykonać próby na zimno i gorąco (ciśnienie próbne – 4,5 bar). Płukanie i próby muszą być wykonane przed wyposażeniem zaworów w głowice termostatyczne przy ustawieniu ich w położenie maksymalnego otwarcia.

Przewody w piwnicach i w kanale podpodłogowym izolować termicznie z wykorzystaniem otulin z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej typu FLEXOROCK gr. 30 mm.

5. Instalacja wody ciepłej.

W chwili obecnej ciepła woda w budynku przygotowywana jest w elektrycznych podgrzewaczach pojemnościowych. Pierwotnie po zrealizowaniu budynku w chwili gdy wyposażony on był w kotłownię węglową woda ciepła przygotowywana była w tejże kotłowni. Z chwilą przejścia na ogrzewanie olejowe zrezygnowano z tego sposobu przygotowania ciepłej wody.

Pozostałością tamtego układu jest nieczynna instalacja ciepłej wody (leżaki w piwnicach prowadzone równoległe z przewodem wody zimnej).

W ramach modernizacji budynku przewidziano wykonanie nowej instalacji ciepłej wody. W tym celu należy w źródle ciepła wbudować urządzenia do jej przygotowania.

Pobór wody na potrzeby jej podgrzania przewidziano z przewodu wody zimnej biegnącego w kotłowni pod stropem. Woda zimna doprowadzona zostanie do podgrzewacza a następnie rozprowadzona po budynku. Równoległe z przewodem wody ciepłej prowadzona będzie rura cyrkulacyjna.

Instalacja wykonana zostanie z rur stalowych ocynkowanych łączonych poprzez złączki gwintowane.

Przewody ułożone zostaną na ścianach piwnic i w kanale podpodłogowym(istniejący) na długości łącznika

Po wykonaniu prac montażowych instalację poddać próbie ciśnieniowej. Ciśnienie próbne – 9 bar.
Rury ciepłej wody i cyrkulacyjne biegnące w piwnicy i w kanale izolować termicznie z wykorzystaniem otulin z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej typu FLEXOROCK gr. 20mm.

6. Modernizacja kotłowni olejowej.

Kotłownię należy rozbudować o układ do przygotowania ciepłej wody. W tym celu wymagane jest:

- Wbudowanie wymiennika pojemnościowego ciepłej wody
- Wbudowanie systemu zasilania w czynnik grzewczy podgrzewacza
- Połączenie projektowanej instalacji ciepłej wody z podgrzewaczem
- Przeniesienie naczyń wzbiornych przeponowych służących do zabezpieczenia instalacji grzewczej w nowe miejsce (obok schodów do zaplecza kotłowni)

Podgrzew wody sterowany będzie z istniejącego regulatora wielokanałowego sterującego obecnie pracą kotłowni (regulator posiada kanał podgrzewu ciepłej wody).

Do przygotowania ciepłej wody przewidziano jeden podgrzewacz pojemnościowy typu WCW-300 o pojemności 300dm³ firmy Pomex. Zład ciepłej wody zabezpieczony zostanie zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiornym przeponowym. Obieg czynnika grzewczego zasilającego podgrzewacz oraz cyrkulacja ciepłej wody realizowane będą z wykorzystaniem pomp Grundfos.

Dodatkowym elementem usprawniającym funkcjonowanie zładu grzewczego jest opomiarowanie rozdziału ciepła. W tym celu należy zabudować liczniki ciepła na odgałęzieniu do domu nauczyciela i budynku mieszkalnego oraz na wyjściu z kotła (globalny pomiar zużycia ciepła) celu przygotowana chwili obecnej ciepła woda w budynku przygotowywana jest w elektrycznych podgrzewaczach. Do pomiaru przewidziano liczniki firmy Kamstrup Power oparte o przepływomierze ultradźwiękowe.

7. Uwagi końcowe.

- Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe."
- Podgrzewacz ciepłej wody w kotłowni ustawić na podlewce betonowej wysokości 10cm obłożonej gresem
- W celu przeprowadzenia rurociągów pod posadzką łącznika należy odkryć istniejący kanał podpodłogowy, zdemontować zbędny rurarz, ułożyć nowe rurociągi i zakryć kanał podpodłogowy odtwarzając podłogę z płytek gresowych
- Otwory w ścianach i stropach powstałe w miejscach przejść przez ściany i stropy zamurować, otynkować i pomalować farbą w kolorze ścian

Opracował mgr inż. Andrzej Leszek Żmiejko

8. OBLICZENIA

8. 1. Zapotrzebowanie ciepła

budynek mieszkalny $Q_{c\phi}$ =	101769 W
dom nauczyciela $Q_{c\phi}$ =	69780 W
szkoła $Q_{c\phi}$ =	182060 W
część mieszkalna przy sali gimnastycznej $Q_{c\phi}$ =	7985 W
<hr/>	
centralne ogrzewanie Q_{co} =	361594 W

8. 2. Parametry czynnika

obieg bezpośredni	
zasilanie t_z =	90 °C
powrót t_p =	70 °C

obieg szkoły	
zasilanie t_z =	75 °C
powrót t_p =	60 °C

ciepła woda t_{cw} =	55 °C
woda zimna t_{wz} =	5 °C

8. 3. Dobór urządzeń

8. 3.1. Pompa podgrzewacza (LP)

Obliczeniowy przepływ wody G_{pcw} =	2,7 m ³ /h
Wymagana wydajność pompy mieszającej $G_{pcw} = 1,1 * G_{pcw}$ =	2,97 m ³ /h
H_{pcw} =	2 m.s.w.

Przyjęto dwie(1+1 rezerwowa) pompy firmy GRUNDFOS typ **UPS 32-60F**

8. 3.2. Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody (ZP)

maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody	0,89 m ³ /h
współczynnik cyrkulacji	0,4
Obliczeniowy przepływ wody G_{cw} =	0,356 m ³ /h
Wymagana wydajność pompy mieszającej $G_{cw} = 1,1 * G_{cw}$ =	0,39 m ³ /h
H_{pcw} =	4 m.s.w.

Przyjęto dwie(1+1 rezerwowa) pompy firmy GRUNDFOS typ **UPS 15-50B 130**

nr kat **59 52 56 37**

8. 3.3. Dobór urządzeń ciepłej wody

8. 3.3.1. Dobór podgrzewacza ciepłej wody

zapotrzebowanie ciepłej wody	540 m ³ /h
Przyjęto wymiennik typu	WCW-300
Pojemność znamionowa podgrzewacza	300 dm ³
Moc ciągła	26,8 kW

Trwała wydajność ciepłej wody	888 l/h
natężenie przyływu wody grzewczej	2,7 m ³ /h
ilość podgrzewaczy	1 szt.
Pojemność całkowita podgrzewaczy	300 dm ³
Moc ciągła	26,8 kW
Trwała wydajność ciepłej wody	888 l/h
natężenie przyływu wody grzewczej	2,7 m ³ /h

8. 3.3.2. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody

wg PN-76/B-02440

8. 3.3.2.1. Naczynie wzbiornicze

Przyrost objętości wody do temperatury pracy $V_e = V_{Sp} * n / 100 =$	5,01 dm ³
pojemność instalacji $V_{Sp} =$	300 dm ³
procentowy przyrost objętości wody $n =$	1,67 %
Współczynnik ciśnienia $D_f = (p_e - p_o) / p_e =$	0,2656
ciśnienie końcowe $p_e =$	5,4 bar
ciśnienie wstępne $p_o = p_a + 0,2 =$	3,7 bar
ciśnienie początkowe $p_a =$	3,5 bar
pojemność znamionowa naczynia wzbiorniczego (poj. brutto) $V_n = V_e / D_f =$	18,9 dm ³
Przyjęto naczynie typu REFIX DD25	
ilość naczyń	1 szt

8. 3.3.2.2. Zawór bezpieczeństwa

Średnica kanału dolotowego $d = 4 * G_t * 1,59 * \alpha_c * (1,1 * p_1 - p_2) * \gamma_1 =$	3,78 mm
przepustowość zaworu bezpieczeństwa $G = 0,16 * V =$	48 kg/h
$\alpha_c = 0,35 * \alpha =$	0,105
współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa $\alpha =$	0,3
ciężar objętościowy wody przy temperaturze dopuszczalnej $\gamma =$	985,65 kg/m ³
ciężar objętościowy wody przy najniższej temperaturze na zasilaniu $\gamma_1 =$	999,8 kg/m ³
współczynnik zależny od różnicy ciśnień $b =$	1
ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza $p_1 =$	0,6 kg/cm ²
ciśnienie na wylocie z zaworu $p_2 =$	0 kg/cm ²
pojemność podgrzewacza $V =$	300 dm ³
Przyjęto zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 3/4 "

8. 3.4. Dobór liczników ciepła

8. 3.4.1. Dobór licznika ciepła - budynek mieszkalny

Przeptyw wody	4,38 m ³ /h
Przyjęto przepływomierz firmy KAMSTRUP POWER typu	ULTRAFLOW 65-S
przeptyw nominalny Q _n	10 m ³ /h
średnica nominalna	φ 40
przeptyw maksymalny	20 m ³ /h
przeptyw rozruchu	100 l/h
Przyjęto przelicznik firmy KAMSTRUP POWER typu	MULTICAL

8. 3.4.2. Dobór licznika ciepła - dom nauczyciela

Przeptyw wody	3 m ³ /h
Przyjęto przepływomierz firmy KAMSTRUP POWER typu	ULTRAFLOW 65-S
przeptyw nominalny Q _n	6 m ³ /h
średnica nominalna	φ 25
przeptyw rozruchu	60 l/h
Przyjęto przelicznik firmy KAMSTRUP POWER typu	MULTICAL

8. 3.4.3. Dobór licznika ciepła - główny

Przeptyw wody	15,55 m ³ /h
Przyjęto przepływomierz firmy KAMSTRUP POWER typu	ULTRAFLOW 65-S
przeptyw nominalny Q _n	25 m ³ /h
średnica nominalna	φ 65
przeptyw rozruchu	250 l/h
Przyjęto przelicznik firmy KAMSTRUP POWER typu	MULTICAL

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Szkoła w Bakalarzewie
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 3 Grudnia 2007, 19:17

Parametry czynnika grzejnego:

Tz, [°C].....:	75.00	Tp, [°C]:	60.00
Tprz, [°C].....:	59.17		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa]:	10	Pojemność [l]:	1
------------------	----	----------------	---

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]:	17395
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	825
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	0.829
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	351
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	52049
Moc tracona..... Qtr, [W]:	2475
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W]:	54943

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane...:	2	Nadmiar mocy, [W]:	1259
Niedogrzewane...:	0	Deficyt mocy, [W]:	95
Moc grzej.. [W]:	50891	Zyski od przewodów, [W]:	2836

Pomieszczenia nieogrzewane:

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

Grzejniki:

Przegrzewające:	4	Nadmiar mocy, [W]:	1829
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W]:	664
Obl. moc, [W]...:	52049	Rzeczywista moc, [W]:	50891

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).						
15		218.4	44	262		
20		43.8	16	68		
25		21.5	13	52		
32		32.0	33	99		
40		22.7	31	81		
50		0.4	1	2		
Razem		338.9	138	564		
Razem		338.9	138	564		

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: C11-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C11, (dawniej Rettig-Purmo C11), wysokość H = 600 mm.							
C11-60	0.40	5	15	GDJ	7	39	
C11-60	0.50	1	15	GDJ	2	10	
C11-60	0.90	1	15	GDJ	3	18	
C11-60	1.00	10	15	GDJ	34	195	
C11-60	1.10	14	15	GDJ	52	300	
C11-60	1.20	11	15	GDJ	45	257	
C11-60	1.40	11	15	GDJ	52	300	
C11-60	1.60	1	15	GDJ	5	31	
Razem	59.00	54			201	1151	
Symbol: C21S-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C21S, (dawniej Rettig-Purmo C21S), wysokość H = 600 mm.							
C21S-60	1.00	1	15	GDJ	6	28	
Razem	1.00	1			6	28	
Symbol: C22-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C22, (dawniej Rettig-Purmo C22), wysokość H = 600 mm.							
C22-60	0.90	1	15	GDJ	5	29	
Razem	0.90	1			5	29	
Razem		56			212	1208	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74244-01				
Symbol: KOLANO90 Producent:				
Kolano 90 st. r/d >= 1.5.				
25		2		
		Razem	2	
Symbol: ŁUK90 Producent:				
ŁUK 90 st. r/d >= 2.5.				
15		24		
20		18		
		Razem	42	
Symbol: OBEJŚCIE Producent:				
Obejście przewodu..				
15		56		
		Razem	56	
Symbol: ODSADZKA Producent:				
Odsadzka przy grzejniku.				
15		56		
		Razem	56	
Symbol: RTD-N-P Producent: DANFOSS				
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RTD-N, wykonanie standardowe (z niplami standardowymi).				
15	013L3704	56		
		Razem	56	
Symbol: USV-I Producent: DANFOSS				
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ USV-I, gwint wewnętrzny.				
15	003Z013100	1		
20	003Z013200	8		
		Razem	9	
Symbol: ZAWKUL Producent:				
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
15		1		
20		8		
		Razem	9	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
	Razem	230		

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Szkoła w Bakalarzewie
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 3 Grudnia 2007, 19:08

Parametry czynnika grzeijnego:

Tz, [°C].....:	75.00	Tp, [°C] :	60.00
Tprz, [°C].....:	59.66		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa] :	10	Pojemność [l] :	1
-------------------	----	-----------------	---

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] :	26093
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa] :	278
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s] :	2.900
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l] :	1538
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W] :	182057
Moc tracona..... Qtr, [W] :	4233
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W] :	186282

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane... :	0	Nadmiar mocy, [W] :	221
Niedogrzewane... :	0	Deficyt mocy, [W] :	8
Moc grzej.. [W] :	13401	Zyski od przewodów, [W] :	422

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W] :	0	Zyski od przewodów, [W] :	2682
-------------------	---	---------------------------	------

Grzejniki:

Przegrzewające:	0	Nadmiar mocy, [W] :	270
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W] :	57
Obl. moc, [W] ... :	13610	Rzeczywista moc, [W] :	13401

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).						
15		77.1	16	92		
20		11.0	4	17		
25		23.3	14	56		
32		3.0	3	9		
40		1.4	2	5		
65		71.9	268	463		
Razem		187.7	307	643		
Razem		187.7	307	643		

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: C11-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C11, (dawniej Rettig-Purmo C11), wysokość H = 600 mm.							
C11-60	0.80	1	15	GDJ	3	16	
C11-60	0.90	4	15	GDJ	12	70	
C11-60	1.00	4	15	GDJ	14	78	
C11-60	1.10	2	15	GDJ	7	43	
C11-60	1.20	1	15	GDJ	4	23	
C11-60	1.40	2	15	GDJ	10	55	
C11-60	1.60	1	15	GDJ	5	31	
Razem	16.20	15			55	316	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74244-01				
Symbol: ŁUK90		Producent:		
ŁUK 90 st. r/d >= 2.5.				
15		46		
25		2		
32		4		
65		2		
Razem		54		
Symbol: OBEJŚCIE		Producent:		
Obejście przewodu..				
15		15		
Razem		15		
Symbol: ODSADZKA		Producent:		
Odsadzka przy grzejniku.				
15		15		
Razem		15		
Symbol: RTD-N-P		Producent: DANFOSS		
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RTD-N, wykonanie standardowe (z niplami standardowymi).				
15	013L3704	15		
Razem		15		
Symbol: USV-I		Producent: DANFOSS		
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ USV-I, gwint wewnętrzny.				
15	003Z013100	8		
32	003Z013400	1		
40	003Z013500	1		
Razem		10		
Symbol: ZAWKUL		Producent:		
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
15		8		
25		2		
32		1		
40		1		
65		6		
Razem		18		

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
	Razem	127		

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Szkoła w Bakalarzewie
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 3 Grudnia 2007, 19:05

Parametry czynnika grzejnego:

Tz, [°C].....:	75.00	Tp, [°C]:	60.00
Tprz, [°C].....:	59.60		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa]:	10	Pojemność [l]:	1
------------------	----	----------------	---

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]:	18356
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	816
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	1.593
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	705
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	100000
Moc tracona..... Qtr, [W]:	2490
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W]:	102699

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane...:	2	Nadmiar mocy, [W]:	1240
Niedogrzewane...:	0	Deficyt mocy, [W]:	16
Moc grzej.. [W]:	46984	Zyski od przewodów, [W]:	2416

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	150
------------------	---	--------------------------	-----

Grzejniki:

Przegrzewające:	2	Nadmiar mocy, [W]:	1758
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W]:	534
Obl. moc, [W]...:	47951	Rzeczywista moc, [W]:	46984

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).						
15		181.6	37	218		
20		48.2	18	75		
25		18.6	11	45		
32		11.5	12	36		
40		16.0	22	57		
50		2.3	5	12		
65		12.6	47	81		
Razem		290.9	152	523		
Razem		290.9	152	523		

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: C11-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C11, (dawniej Rettig-Purmo C11), wysokość H = 600 mm.							
C11-60	0.40	13	15	GDJ	18	101	
C11-60	0.50	3	15	GDJ	5	29	
C11-60	0.60	5	15	GDJ	10	59	
C11-60	0.80	2	15	GDJ	5	31	
C11-60	0.90	6	15	GDJ	18	105	
C11-60	1.40	1	15	GDJ	5	27	
C11-60	1.60	1	15	GDJ	5	31	
C11-60	1.80	5	15	GDJ	31	176	
C11-60	2.00	3	15	GDJ	20	117	
C11-60	2.30	3	15	GDJ	23	135	
Razem	41.60	42			141	811	
Symbol: C21S-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C21S, (dawniej Rettig-Purmo C21S), wysokość H = 600 mm.							
C21S-60	2.00	1	15	GDJ	12	57	
Razem	2.00	1			12	57	
Symbol: C33-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C33, (dawniej Rettig-Purmo C33), wysokość H = 600 mm.							
C33-60	0.70	1	15	GDJ	6	36	
C33-60	0.80	2	15	GDJ	14	82	
C33-60	0.90	1	15	GDJ	8	46	
Razem	3.20	4			28	164	
Symbol: C33-90		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C33, (dawniej Rettig-Purmo C33), wysokość H = 900 mm.							
C33-90	0.70	1	15	GDJ	9	54	
C33-90	0.80	1	15	GDJ	10	62	
Razem	1.50	2			20	116	
Razem		49			201	1148	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74244-01				
Symbol: ŁUK90		Producent:		
ŁUK 90 st. r/d >= 2.5.				
15		25		
20		6		
25		4		
		Razem	35	
Symbol: OBEJŚCIE Producent:				
Obejście przewodu..				
15		49		
		Razem	49	
Symbol: ODSADZKA Producent:				
Odsadzka przy grzejniku.				
15		49		
		Razem	49	
Symbol: RTD-N-P Producent: DANFOSS				
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RTD-N, wykonanie standardowe (z niplami standardowymi).				
15	013L3704	49		
		Razem	49	
Symbol: USV-I Producent: DANFOSS				
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ USV-I, gwint wewnętrzny.				
15	003Z013100	3		
20	003Z013200	3		
25	003Z013400	2		
		Razem	8	
Symbol: ZAWKUL Producent:				
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
15		3		
20		3		
25		2		
		Razem	8	
		Razem	198	

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Szkoła w Bakalarzewie
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 3 Grudnia 2007, 19:20

Parametry czynnika grzejnego:

Tz, [°C].....:	75.00	Tp, [°C] :	60.00
Tprz, [°C].....:	59.13		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa] :	10	Pojemność [l] :	1
-------------------	----	-----------------	---

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] :	10827
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa] :	827
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s] :	0.638
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l] :	276
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W] :	40068
Moc tracona..... Qtr, [W] :	2370
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W] :	42399

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane... :	2	Nadmiar mocy, [W] :	688
Niedogrzewane... :	0	Deficyt mocy, [W] :	39
Moc grzej.. [W] :	38853	Zyski od przewodów, [W] :	1864

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W] :	0	Zyski od przewodów, [W] :	618
-------------------	---	---------------------------	-----

Grzejniki:

Przegrzewające:	2	Nadmiar mocy, [W] :	1098
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W] :	449
Obl. moc, [W] ... :	40068	Rzeczywista moc, [W] :	38853

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).						
15		167.0	34	200		
20		72.2	27	113		
25		16.0	9	38		
32		39.2	40	121		
40		1.0	1	4		
Razem		295.3	111	476		
Razem		295.3	111	476		

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: C11-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C11, (dawniej Rettig-Purmo C11), wysokość H = 600 mm.							
C11-60	0.40	1	15	GDJ	1	8	
C11-60	0.50	2	15	GDJ	3	20	
C11-60	0.60	3	15	GDJ	6	35	
C11-60	0.70	6	15	GDJ	14	82	
C11-60	0.80	2	15	GDJ	5	31	
C11-60	0.90	4	15	GDJ	12	70	
C11-60	1.00	7	15	GDJ	24	137	
C11-60	1.10	8	15	GDJ	30	172	
C11-60	1.20	5	15	GDJ	20	117	
C11-60	1.40	8	15	GDJ	38	218	
Razem	45.60	46			155	889	
Symbol: C21S-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C21S, (dawniej Rettig-Purmo C21S), wysokość H = 600 mm.							
C21S-60	1.40	1	15	GDJ	9	40	
Razem	1.40	1			9	40	
Razem		47			164	929	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74244-01				
Symbol: KOLANO90 Producent:				
Kolano 90 st. r/d >= 1.5.				
20		6		
		Razem	6	
Symbol: ŁUK90 Producent:				
ŁUK 90 st. r/d >= 2.5.				
15		24		
20		14		
		Razem	38	
Symbol: OBEJŚCIE Producent:				
Obejście przewodu..				
15		47		
		Razem	47	
Symbol: ODSADZKA Producent:				
Odsadzka przy grzejniku.				
15		46		
		Razem	46	
Symbol: RTD-N-P Producent: DANFOSS				
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RTD-N, wykonanie standardowe (z niplami standardowymi).				
15	013L3704	47		
		Razem	47	
Symbol: USV-I Producent: DANFOSS				
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ USV-I, gwint wewnętrzny.				
15	003Z013100	4		
20	003Z013200	5		
		Razem	9	
Symbol: ZAWKUL Producent:				
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
15		4		
20		5		
		Razem	9	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Razem		202		

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Szkoła w Bakalarzewie
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 3 Grudnia 2007, 19:26

Parametry czynnika grzejnego:

Tz, [°C].....:	75.00	Tp, [°C]:	60.00
Tprz, [°C].....:	59.47		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa]:	10	Pojemność [l]:	1
------------------	----	----------------	---

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]:	17791
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	0
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	0.452
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	194
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	28379
Moc tracona..... Qtr, [W]:	1013
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W]:	29392

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane...:	0	Nadmiar mocy, [W]:	276
Niedogrzewane...:	0	Deficyt mocy, [W]:	0
Moc grzej.. [W]:	27448	Zyski od przewodów, [W]:	1207

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	154
------------------	---	--------------------------	-----

Grzejniki:

Przegrzewające:	0	Nadmiar mocy, [W]:	688
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W]:	412
Obl. moc, [W]...:	28379	Rzeczywista moc, [W]:	27448

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		57.3	21	89		
25		11.4	7	27		
32		53.2	54	164		
Razem		121.8	82	281		
Razem		121.8	82	281		

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: C11-90		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C11, (dawniej Rettig-Purmo C11), wysokość H = 900 mm.							
C11-90	2.60	6	15	GDJ	70	452	
Razem	15.60	6			70	452	
Symbol: C21S-90		Producent: ~PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C21S, (dawniej Rettig-Purmo C21S), wysokość H = 900 mm. Na zamówienie.							
C21S-90	2.30	2	15	GDJ	40	195	
Razem	4.60	2			40	195	
Razem		8			111	647	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74244-01				
Symbol: ŁUK90		Producent:		
ŁUK 90 st. r/d >= 2.5.				
20		2		
32		12		
	Razem	14		
Symbol: OBEJŚCIE		Producent:		
Obejście przewodu..				
20		8		
	Razem	8		
Symbol: ODSADZKA		Producent:		
Odsadzka przy grzejniku.				
20		8		
	Razem	8		
Symbol: RTD-N-P		Producent: DANFOSS		
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RTD-N, wykonanie standardowe (z niplami standardowymi).				
20	013L3706	8		
	Razem	8		
Symbol: USV-I		Producent: DANFOSS		
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ USV-I, gwint wewnętrzny.				
20	003Z013200	4		
	Razem	4		
Symbol: ZAWKUL		Producent:		
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
20		4		
	Razem	4		
	Razem	46		

Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Szkoła w Bakalarzewie
Lokalizacja...:	
Projektant....:	
Data obliczeń :	Poniedziałek, 3 Grudnia 2007, 19:32

Parametry czynnika grzejnego:

Tz, [°C].....:	75.00	Tp, [°C]:	60.00
Tprz, [°C].....:	57.67		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa]:	10	Pojemność [l]:	1
------------------	----	----------------	---

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]:	8657
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	265
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	0.127
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	62
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	7985
Moc tracona..... Qtr, [W]:	1142
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W]:	9226

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane...:	4	Nadmiar mocy, [W]:	621
Niedogrzewane...:	6	Deficyt mocy, [W]:	12563
Moc grzej.. [W]:	8148	Zyski od przewodów, [W]:	557

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	198
------------------	---	--------------------------	-----

Grzejniki:

Przegrzewające:	4	Nadmiar mocy, [W]:	621
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W]:	0
Obl. moc, [W]...:	20548	Rzeczywista moc, [W]:	8148

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).						
15		65.5	13	78		
20		30.3	11	47		
Razem		95.8	25	126		
Razem		95.8	25	126		

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: C11-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C11, (dawniej Rettig-Purmo C11), wysokość H = 600 mm.							
C11-60	0.40	5	15	GDJ	7	39	
C11-60	0.60	1	15	GDJ	2	12	
C11-60	0.80	4	15	GDJ	11	62	
Razem	5.80	10			20	113	
Symbol: C22-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy PURMO Compact C22, (dawniej Rettig-Purmo C22), wysokość H = 600 mm.							
C22-60	1.00	1	15	GDJ	6	33	
C22-60	1.80	1	15	GDJ	11	59	
Razem	2.80	2			17	92	
Razem		12			37	205	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74244-01				
Symbol: ŁUK90		Producent:		
ŁUK 90 st. r/d >= 2.5.				
15		20		
20		6		
Razem		26		
Symbol: OBEJŚCIE		Producent:		
Obejście przewodu..				
15		12		
Razem		12		
Symbol: ODSADZKA		Producent:		
Odsadzka przy grzejniku.				
15		12		
Razem		12		
Symbol: RTD-N-P		Producent: DANFOSS		
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RTD-N, wykonanie standardowe (z niplami standardowymi).				
15	013L3704	12		
Razem		12		
Symbol: USV-I		Producent: DANFOSS		
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ USV-I, gwint wewnętrzny.				
15	003Z013100	3		
20	003Z013200	1		
Razem		4		
Symbol: ZAWKUL		Producent:		
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
15		3		
20		3		
Razem		6		
Razem		72		