

## Zakład Energetyki Ciepłej WARMEX

Ul. Kruszyńska 43  
87-800 Włocławek

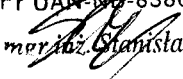


# PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**OBIEKT :** Remont (modernizacja) instalacji wewnętrznej  
c.o. W budynku mieszkalno-biurowym.

**ADRES :** Ariany 26, gm. Waganiec pow. Aleksandrowski.

**INWESTOR :** Urząd Gminy Waganiec, ul. Dworcowa 11  
87-731 Waganiec

**BRANŻA:** Technologiczno – sanitarna.

Funkcja	Imię i nazwisko	Podpisy
<b>Projektant</b>	mgr inż. Stanisław Woźniewicz nr upr. UAN-NB-8386-5/84/87 Wk nr upr. UAN-NB-8386-5/90/86 Wk	<b>PROJEKTANT</b> Instalacji Sanitarnych nr UAN-NB-8386-5/84/87/WK  mgr inż. Stanisław Woźniewicz
<b>Koordynator</b>	tech. Andrzej Ziety	
<b>Asystent projektanta :</b>	Paweł Woźniewicz	

Włocławek, kwiecień 2007 r.

## Zawartość opracowania

Klauzula kompletności.....	2
Oświadczenie Stanisława Woźniewicza .....	3

### **I. Opis techniczny dyspozycji zmian w kotłowni olejowej.**

<b>1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2 OPIS DYSPOZYCJI.....</b>	<b>4</b>
<b>3 UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>4</b>

### **II. Opis techniczny instalacji wewnętrznej c.o.**

1 Podstawa opracowania .....	5
2 Zakres opracowania.....	5
3 Opis ogólny stanu istniejącego.....	5
4 Dane ogólne.....	6
a. Dane cieplne i hydrauliczne po modernizacji.....	7
5 Założenia do obliczeń modernizowanej instalacji c.o. ....	7
6 Obliczenia strat ciepła i dobór grzejników.....	7
7 Obliczenia hydrauliczne i regulacja instalacji c.o. ....	7
8 Przewody .....	8
9 Grzejniki .....	8
10 Armatura przy grzejnikowa.....	8
11 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji .....	9
12 Próby i płukanie.....	9
13 Uwagi końcowe .....	9

### **Wyniki obliczeń z programu Purmo.....**

### **Zestawienie podstawowych materiałów .....**

### **IV. Rysunki techniczne:**

<b>Rys. Nr 1</b>	Schemat technologiczny kotłowni.....	17
<b>Rys. Nr 2</b>	Rzut piwnic.....	18
<b>Rys. Nr 3</b>	Rzut parteru „cz. niska” budynku.....	19
<b>Rys. Nr 4</b>	Rzut parteru „cz. wysoka” budynku.....	20
<b>Rys. Nr 5</b>	Rzut 1 piętra.....	21
<b>Rys. Nr 6</b>	Rzut 2 piętra.....	22
<b>Rys. Nr 7</b>	Rzut 3 piętra.....	23
<b>Rys. Nr 8</b>	Rozwinięcie instalacji c.o. ....	24

Włocławek, dnia 04.2007

### **Klauzula kompletności**

Niniejszym oświadczam, iż przekazane projekty:  
**Remont(modernizacja) instalacji wewnętrznej c.o. W budynku mieszkalno-biurowym** są wykonane zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami, wytycznymi i że zostały wykonane w stanie kompletnym z punktu widzenia, któremu ma służyć.

**Jednostka projektowa**

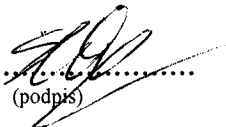


Włocławek, dnia 04.2007

## Oświadczenie

My niżej podpisani :

projektant Stanisław Woźniewicz,

.....  
  
(podpis)

projektu:

### **Remont(modernizacja) instalacji wewnętrznej c.o. W budynku mieszkalno-biurowym**

oświadczamy, iż w/w projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, czym potwierdzamy to złożeniem własnoręcznego podpisu.

**Podstawa prawna: art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2003. nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami).**

# I. Opis techniczny dyspozycji zmian w kotłowni olejowej budynku mieszkalno-usługowego.

## 1 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem,
- inwentaryzacja własna budynku
- projekty instalacji c.o. i c.w.u. Autorów z 2007 r.

## 2 Opis dyspozycji

Opracowanie zawiera dyspozycje zmian w istniejącej kotłowni olejowej w budynku mieszkalno-biurowym.

W istniejącej kotłowni olejowej następuje,:

- podgrzewanie w kotle wody:
  - dla c.o., z wymuszaniem dla jednej całej instalacji c.o. pompą obiegową i z regulacją jakościową poprzez domieszanie chłodnej wody z powrotu w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego
  - dla podgrzewania c.w.u., z wymuszaniem przepływu przez węzownicę podgrzewacza c.w.u. pompą obiegową uruchamianą przez regulator w zależności od temperatury ciepłej wody na wyjściu z podgrzewacza.
  - wymuszanie obiegu c.w.c. przez instalację c.w.u. i c.w.c. pompą cyrkulacyjną

W związku z decyzją właściciela budynku o rozdzieleniu instalacji pomieszczeń mieszkalnych od pomieszczeń usługowych w instalacji hydraulicznej należy wykonać dodatkową gałąź niezależną wyłącznie dla pomieszczeń usługowych.

Dla realizacji tego celu należy rozbudować istniejącą instalację kotłowni według schematu technologicznego przedstawionego na rysunku nr 1.

Na schemacie wyspecyfikowano nowe elementy gałęzi regulacyjnej dla instalacji części usługowej budynku.

Dotychczasowa istniejąca gałąź regulacyjna pozostaje bez zmian i będzie zasilala i regulowała temperaturę instalacji c.o. dla instalacji w mieszkaniach.

Dla instalacji mieszkaniowych należy wymienić wyłącznie rozdzielacze z zaworami ręcznej regulacji wyspecyfikowanymi w projekcie instalacji c.o..

W przypadku przeznaczenia istniejących pomieszczeń usługowych na mieszkania zaleca się wymianę istniejącego podgrzewacza  $V=300\text{ l}$  o  $Q=48\text{ kW}$  na podgrzewacz z 2 węzownicami o  $Q=88\text{ kW}$  (przystosowany do ewentualnej instalacji solarnej dla cwu)

## 3 Uwagi końcowe

- podczas robót montażowych przestrzegać przepisy BHP i p.poż.
- całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z niniejszymi dyspozycjami.

Projektant\



---

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem,
- inwentaryzacja własna budynku dla celów c.o.,
- wizja lokalna w obiekcie z inwentaryzacją własną istniejącego ogrzewania,
- dane techniczne grzejników płytowych Purmo,
- PN-82/B-02402 – Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- PN-82/B-02403 – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-94/B-03406 – Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>.,
- Projekt instalacji c.o. i wentylacji z czerwca 1978 r.

### 2 Zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt remontu (modernizacji) wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania w budynku mieszkalno-biurowym.

W projekcie dokonano:

- doboru grzejników dla pomieszczeń ogrzewanych,
- wyboru tras i doboru średnic przewodów instalacyjnych c.o.,
- regulacji hydraulicznej instalacji przy grzejnikach za pomocą nastaw wstępnych zaworów termostatycznych i wkładek zaworowych oraz zaworów podpionowych typu MSV-C

Roboty budowlane ścianek działowych które zadysponowano w pkt 4 opisu nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania.

### 3 Opis ogólny stanu istniejącego.

Bryła budynku składa się z 4 części,

**I Część parterowa bez piwnic pierwotnie przeznaczona na salę zebrań,** aktualnie nie jest eksploatowana a instalacja z grzejnikami rur ożebrowanych jest odcięta.

**II Część parterowa bez piwnic pierwotnie przeznaczona na kawiarnię.** aktualnie nie jest eksploatowana a instalacja z grzejnikami rur ożebrowanych jest odcięta.

**III część parterowa na całej powierzchni podpiwniczona. Na parterze znajdują się trzy samodzielne eksploatowane mieszkania.**

Piwnice tej części są wykorzystywane jako piwnice lokatorskie, pomieszczenia ogólnodostępne oraz mieszczące kotłownię z magazynem oleju opałowego.

Istniejąca eksploatowana instalacją c.o. zasilana z wspólnie z jednej gałęzi rozdzielaczy w kotłowni.

**IV część z 4 kondygnacjami bez piwnic.**

Pomieszczenia na parterze poza klatką schodową nie są eksploatowane. Pomieszczenia te stanowiły część zaplecza kawiarni (holle, szatnie, sanitariaty, pomieszczenia gospodarcze)

Na parterze instalacja c.o. pomieszczeń holu i byłej szatni z grzejnikami rur ożebrowanych zasilana z kanału pod posadzką jest odcięta.

Pozostałe nieeksploatowane pomieszczenia są ogrzewane.

Również ogrzewana jest klatka schodowa której przestrzeń na parterze połączona jest z przestrzenią holi i byłej szatni.

Pomieszczenia na pierwszym piętrze częściowo eksploatowane jako biura z sanitariatami.

Instalacja c.o. czynna zasilana ze wspólnych poziomów na parterze

Pomieszczenia na 2 i 3 piętrze są poza jednym na 3 piętrze samodzielnymi odrębnymi lokalami mieszkalnymi i są zamieszkałe.

Instalacja c.o. czynna zasilana ze wspólnych poziomów na parterze

---

W istniejącej kotłowni olejowej następuje, podgrzewanie wody c.o. oraz wymuszanie przepływu przez pompy obiegowe.

Przewody instalacji wodnej wykonane są z rur stalowych, armatura odcinająca grzybkowa, połączenia gwintowane i kołnierzone.

Przewody poziome izolowane.

Podejścia do grzejników częściowo zabudowane w murach budynku.

Instalacja c.o. jest eksploatowana około 30 lat.

Pierwotnie zamontowane były dwa rodzaje grzejników, panelowe z blachy i na parterze w pomieszczeniach nieeksploatowanych z rur ożebrowanych „Fawier”.

Część grzejników w pomieszczeniach mieszkalnych została wymieniona na nowe grzejniki stalowe konwektorowe.

Istniejąca instalacja jest skorodowana szczególnie w takich miejscach jak: połączenia gwintowane, szczególnie te zamurwane i w przejściach przez stropy, ściany i niewłazowe kanały.

Korozja grozi rozszczelnieniem instalacji.

Przewody i armatura zarosła się osadami (kamień kotłowy), zmniejszone przepływy wody wskutek zmniejszenia przekroju rur, brak możliwości eksploatacji armatury.

Nie ustalona ilość przewodów przechodzących przez pomieszczenia nieogrzewane stwarza możliwość pęknięć w okresie występowania mrozów.

Brak wydzielonej do niezbędnej wielkości klatki schodowej (wspólna z nieogrzewanymi holami) powoduje dodatkowe schładzanie instalacji w klatce schodowej części wysokiej budynku.

#### **4 Dane ogólne**

Wykonanie instalacji według niniejszego opracowania umożliwi normalne korzystanie z aktualnie eksploatowanych pomieszczeń, poza okresami wykonywania robót montażowych.

Należy wydzielić pomieszczenie węzła od pozostałych pomieszczeń na parterze budynku 4 kondygnacyjnego poprzez pobudowanie ścianki działowej.

Wejście do węzła niezależne z zewnątrz.

Dla zmniejszenia strat ciepła i dla niezależnego dysponowania pozostałymi pomieszczeniami należy wydzielić pomieszczenia klatki schodowej od pozostałych pomieszczeń na parterze budynku 4 kondygnacyjnego poprzez pobudowanie ścianki działowej.

**Dla wszystkich lokali mieszkalnych zaprojektowano instalację indywidualną dla każdego samodzielnego mieszkania przez indywidualne przyłącza z zaworami odcinającymi.**

Dla mieszkań w III części budynku (niskiego) zlokalizowano rozdzielacze z zaworami odcinającymi mieszkania w kotłowni.

Dla mieszkań na II i III piętrze w części budynku wysokiego, zlokalizowano rozdzielacze z zaworami odcinającymi mieszkania w pomieszczeniu węzła.

Również niezależne odcięcia i miejsce zasilania instalacji c.o. z rozdzielaczy w pomieszczeniu węzła zaprojektowano dla:

- pomieszczeń biurowych na I piętrze
- dla sanitariatów na parterze i dla klatki schodowej części wysokiej
- dwie gałęzie rezerwowe dla pomieszczeń na parterze

Dla instalacji pomieszczenia byłej kawiarni (II część budynku) przewidziano rezerwę zasilania z pomieszczenia kotłowni.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów od wyspecyfikowanych w niniejszym projekcie, wymagane jest wówczas zachowanie nie gorszych parametrów technicznych zastosowanych do wbudowania materiałów równoważnych.

---

Przejście z rur z piwnicy przez ścianę w nowo wykonanych przepustach z tulejami.  
Istniejące przejście przeznaczona się na 4 rury przewodów c.o..

Zapotrzebowanie ciepła przez poszczególne pomieszczenia przyjęto na podstawie wymienionego w punkcie 1 projektu.  
Projektuje się całkowicie nową instalację c.o. w całym budynku.

Źródłem ciepła dla modernizowanej instalacji c.o. pozostanie istniejący kocioł olejowy zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu piwnicy budynku.

#### **a. Dane cieplne i hydrauliczne po modernizacji**

Obliczeniowa moc instalacji	116,32 kW
- obliczeniowe temperatury wody instalacyjnej c.o.	80/60 °C
- obliczone temperatury rzeczywiste wody instalacyjnej c.o.	80/46,9 °C
wymagane ciśnienia dyspozycyjne na rozdzielaczach c.o. w kotłowni	1 104 Pa

#### **5 Założenia do obliczeń modernizowanej instalacji c.o.**

Rodzaj ogrzewania:	wodne, z obiegiem wymuszonym
Obliczeniowe parametry wody:	80/60 °C
Strefa klimatyczna:	III, $t_z = -20$ °C

Przyjęta technika obliczeń: w całości przy użyciu programu komputerowego Purmo c.o. v 3.5

#### **6 Obliczenia strat ciepła i dobór grzejników.**

Do obliczeń strat ciepła pomieszczeń w nowo projektowanej instalacji wykorzystano projekty będące w posiadaniu inwestora.

Stosownie do przyjętych strat ciepła pomieszczeń dokonano doboru wielkości grzejników, uwzględniając zwiększenie ich powierzchni przy współpracy z zaworami termostatycznymi, oraz stosownie przewidziane normą dodatki uwzględniające lokalizację grzejnika.

#### **7 Obliczenia hydrauliczne i regulacja instalacji c.o.**

Obliczeń hydraulicznych projektowanej instalacji c.o. dokonano za pomocą w/w programu komputerowego.

Regulację instalacji wewnętrznej c.o w budynku mieszkalno-biurowym zaprojektowano za pomocą:

- nastaw zaworów termostatycznych dla grzejników zasilanych z boku,
- nastaw zaworów termostatycznych wmontowanych w grzejniki dla grzejników zasilanych z boku,
- ręcznymi zaworami regulacyjnymi zamontowanymi na rozdzielaczu zasilającym typu MSV-C.

Nastawy wszystkich zaworów podano na rozwinięciu instalacji (rys. 8).



## **8 Przewody**

Włączenie instalacji projektuje się od pomieszczenia kotłowni do nowych rozdzielaczy zamontowanych w pomieszczeniu na parterze budynku a dalej do podłączenia grzejników w pomieszczeniach.

Dyspozycje umiejscowienia projektowanej armatury na rozdzielaczach wydano na rysunkach i rozwinięciu instalacji.

Trasa przewodów poziomych pokazana jest na rysunkach rzutów poszczególnych kondygnacji wg rys. 2 - 7.

Usytuowanie wysokościowe na rysunku rozwinięcia nr 8

**Odpowietrzenia** za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem stopowym, zamontowanych w najwyższych miejscach pionu jak i za pomocą zaworów wmontowanych w grzejniki, a przedstawiono na rys rozwinięcia instalacji nr 8.

**Odwodnienia** przewiduje się na każdym rozdzielaczu zamontowanym na parterze i w piwnicy budynku. Spadki przewodów wykonywać w kierunku odwodnień.

**Kompensacja** w przypadku odcinków prostych dłuższych niż 6m przewodów pionowych i poziomych w części „niskiej i wysokiej” budynku wykonać odgałęzienia typu „U”.

Długość ramienia kompensującego  $L=15$  cm.

**(na rysunku rozwinięcia nie pokazano kompensacji ze względu na czytelność rysunku.)**

Do przejść przez ściany i stropy wykorzystywać jako tuleje przepustowe istniejące odcinki rur pozostałe po zdemontowaniu istniejącej instalacji.

Powierzchnie wewnętrzne tulei oczyścić przez szczotkowanie skrobanie i przepłukanie odrdzewiaczami oraz zabezpieczyć przez pomalowanie.

**Przewody** instalacji projektuje się z rur wielowarstwowych PEX-AL-PEX prod. Kisan.

Przewody poziome i pionowe **izolować** termicznie pianką izolacyjną, o gr. 9 mm produkt np. Thermaflex. Przewody prowadzić po wierzchu ścian, mocować je za pomocą uchwyty i wsporników.

## **9 Grzejniki**

Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe w zależności o wymagań zwykłe z blachami konwekcyjnymi typu Purmo.

Grzejniki wraz z zaworem termostatycznym i z odpowietrznikiem manualnym.

Dopuszcza się uzasadnione zmiany w lokalizacji grzejnika w konkretnym pomieszczeniu wynikające z usytuowania istniejącego wyposażenia technicznego lub jego wystroju kolidującego z projektowaną lokalizacją grzejnika.

W przypadku niemożliwości zamontowania projektowanego grzejnika w istniejącej wnęce dopuszcza się zamurowanie wnęki z wykonaniem tynku i jego pomalowaniem.

## **10 Armatura przy grzejnikowa**

Zastosowano:

- na zasilaniu: zawory typu RTD-N proste produkt firmy Danfoss .
- Głowice termostatyczne RTD Inova 3130 produkt firmy Danfoss.

---

### **11 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji**

**Odpowietrzenie** zrealizowano za pomocą odpowietrzników automatycznych i ręcznych stanowiących wyposażenie grzejników.

**Odwodnienie** za pomocą zaworów odwadniających na rozdzielaczach.

### **12 Próby i płukanie**

Instalację przepłukać kilkakrotnie do stwierdzenia braku zanieczyszczeń mechanicznych.

Całość instalacji poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie 0,45 MPa w ciągu 2 h oraz na gorąco na ciśnienie robocze.

### **13 Uwagi końcowe**

- podczas robót montażowych przestrzegać przepisy BHP i p.poż.
- całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z niniejszym projektem.

Projektant

.....  


Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:	Instalacja wewnętrzna c.o.
Lokalizacja...:	Waganiec
Projektant...:	mgr inż. Stanisław Woźniewicz
Data obliczeń :	Czwartek, 26 Kwietnia 2007, 9:38

Parametry czynnika grzejjnego:

Tz, [°C].....:	80.00	Tp, [°C]:	60.00
Tprz, [°C].....:	46.86		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa]:	350	Pojemność [l]:	150
------------------	-----	----------------	-----

Informacje o typach rur:

Typ A:	PEXALPEX	Typ B:	74219-01	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 hydr. obiegu pierwotnego i źródła ciepła.. dPc, [Pa]:	1104
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	0.980
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	959
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	116320
Moc tracona..... Qtr, [W]:	16099
Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W]:	135141

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane...:	7	Nadmiar mocy, [W]:	2478
Niedogrzewane...:	4	Deficyt mocy, [W]:	42499
Moc grzej.. [W]:	70874	Zyski od przewodów, [W]:	8146

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	7091
------------------	---	--------------------------	------

Grzejniki:

Przegrzewające:	7	Nadmiar mocy, [W]:	2568
Niedogrzewające	1	Deficyt mocy, [W]:	304
Obl. moc, [W]...:	116320	Rzeczywista moc, [W]:	70874

### III. Zestawienie podstawowych materiałów

Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów i dystrybutorów od podanych w kolumnie „d” pod warunkiem zachowania nie gorszych parametrów techniczno-eksploatacyjnych materiałów zamiennych

poz.	opis	Jedn.	Ilość	producent, dystrybutor
a	b		c	d
1	Regulator dla ciepłownictwa typ ECL Comfort 200, V=230 V z kartą P30 z czujnikiem temperatury zewnętrznej Pt1000 typ ESMT i czujnikiem temperatury Pt1000 powierzchniowy ESM11	kpl	1	Danfoss
2	Zawór regulacyjny obrotowy Dn=25 Kv=12m <sup>3</sup> /h typ HRE 3 gwint Rp 1, Pn=6bar, napęd AMB 162 na 230V	kpl	1	Danfoss
3	Pompa typ 25 Por 80C 3 biegowa V=230V N=140-245 W	kpl	1	L.F.P. Leszno
4	Manometr D=160 zakres 6 bar typ CW 2.08/160/radialny/1,6/0-6bar/bez wyposażenia/woda/M20x1,5. Kurek manometryczny nr 528		2	
5	Termometr przemysłowy rtęciowy zakres 100oC w oprawie zanurzenie 100mm, gwint G3/4" typ 051-R-000-100-01-0100. Mufka stalowa z gwintem wewnętrznym R3/4" do wspawania w rurę.		2	KWT Włocławek
6	Zawór antyskażeniowy typ EA 251 Dn=1 1/2" gwint 2"		1	Danfoss
7	Zawór zwrotny mufowy Dn=40 muf p=10 bar t=100oC typ 601		1	Danfoss
8	Zawór kulowy mufowy dla gorącej wody Dn=40 p=10bar t=100oC		2	ARCO
9	Jak wyżej lecz Dn=25		5	ARCO
10	Jak wyżej lecz Dn=20		1	ARCO
11	Jak wyżej lecz Dn=15		2	ARCO
12	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym D=1/2" p=10bar t=110oC typ 121 zawór typ Z 121-1/2"		2	Honeywell
13	Podgrzewacz solarny V=380 l typ SF400/2 Q=57+31kW=88kW		1	Za istniejący SB300

Materiały - Rury

dn	Numer katalogowy	L	V	M	Cena	Uwagi
[mm]		[m]	[l]	[kg]	[zł]	
Symbol: 74219-01		Producent:				
Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania, wg. PN-74/H-74219. Chropowatość k = 0.1 mm (czyste rury).						
40		11.0	15	39		
Razem		11.0	15	39		
Symbol: PEXALPEX		Producent: KISAN				
Rury wielowarstwowe PEX-AL-PEX (w kolorze białym - uniwersalna), do wody zimnej o Prob = 1.0 MPa, ciepłej wody, Trob = 60 °C i Prob = 1.0 MPa, do centralnego ogrzewania, Trob = 95 °C i Prob = 0.6 MPa.						
14x2	10.01.00	271.8	21	19		
16x2	10.02.00	193.1	22	16		
20x2.3	10.03.00	290.4	55	34		
25x2.5	10.04.00	170.4	54	28		
32x3	10.05.00	99.8	53	25		
40x4	10.06.00	87.0	70	37		
Razem		1112.5	274	159		
Razem		1123.5	290	198		

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: GZ-1-4		Producent:					
Grzejnik z rur stalowych ożebrowanych 42.4x2.9 mm nowego typu, jednorzędowy cztery rury nad sobą, wg BN-80/8864-54.							
GZ-1-4	1.50	1	15	GDJ	8	39	
Razem	1.50	1			8	39	
Symbol: V22-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy Rettig-Purmo, typ V22, H = 600 mm z wbudowanym zaworem termostatycznym typu 101 80 80 firmy Ovent Oventrop.							
V22-60	0.40	2	15	DDP	5	29	
V22-60	0.50	1	15	DDL	3	18	
V22-60	0.50	2	15	DDP	6	36	
V22-60	0.70	1	15	DDL	4	25	
V22-60	0.70	4	15	DDP	17	102	
V22-60	0.80	2	15	DDP	9	58	
V22-60	0.90	1	15	DDP	5	33	
V22-60	1.00	1	15	DDL	6	36	
V22-60	1.00	2	15	DDP	12	73	
V22-60	1.10	3	15	DDL	19	120	
V22-60	1.10	5	15	DDP	32	200	
V22-60	1.20	2	15	DDL	14	87	
V22-60	1.40	1	15	DDP	8	51	
Razem	23.90	27			141	868	
Symbol: V22-90		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy Rettig-Purmo, typ V22, H = 900 mm z wbudowanym zaworem termostatycznym typu 101 80 80 firmy Ovent Oventrop.							
V22-90	0.60	2	15	DDL	10	66	
V22-90	0.60	3	15	DDP	15	99	
V22-90	0.70	1	15	DDL	6	39	
V22-90	0.70	1	15	DDP	6	39	
V22-90	0.80	1	15	DDP	7	44	
V22-90	1.00	2	15	DDL	16	110	
Razem	7.20	10			59	397	

Materiały - Grzejniki

Symbol	n/L	Ilość	dn	Pod.	V	M	Cena
	[szt/m]	[szt]	[mm]		[l]	[kg]	[zł]
Symbol: V33-60		Producent: PURMO					
Grzejnik stalowy płytowy Rettig-Purmo, typ V33, H = 600 mm z wbudowanym zaworem termostatycznym typu 101 80 80 firmy Oventrop.							
V33-60	0.50	1	15	DDL	4	27	
V33-60	0.70	1	15	DDP	6	38	
V33-60	0.80	3	15	DDP	21	130	
V33-60	0.90	1	15	DDL	8	49	
V33-60	0.90	2	15	DDP	16	97	
V33-60	1.00	3	15	DDL	27	162	
V33-60	1.00	2	15	DDP	18	108	
V33-60	1.10	1	15	DDL	10	59	
V33-60	1.10	3	15	DDP	29	178	
V33-60	1.20	1	15	DDL	11	65	
V33-60	1.40	4	15	DDL	50	302	
V33-60	1.40	2	15	DDP	25	151	
V33-60	1.60	1	15	DDL	14	86	
V33-60	1.80	1	15	DDL	16	97	
Razem	28.70	26			255	1550	
Razem		64			463	2854	

Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Armatura na rurach o symbolu 74219-01				
Symbol: KRYZA		Producent:		
Kryza dławiąca.				
40		1		dk = 40.0 mm
		Razem	1	
Symbol: ŁUK90		Producent:		
ŁUK 90 st. r/d >= 2.5.				
40		6		
		Razem	6	
Symbol: ZAWKUL		Producent:		
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
40		4		
		Razem	4	
Armatura na rurach o symbolu PEXALPEX				
Symbol: KOLANO90		Producent: KISAN		
Kolano 90 st.				
14		4		
16		7		
25		6		
32		8		
		Razem	25	
Symbol: KRYZA		Producent:		
Kryza dławiąca.				
14		2		dk = 2.0 mm
14		1		dk = 3.5 mm
		Razem	3	
Symbol: ŁUK90		Producent: KISAN		
Łuk 90 st. r/d >= 5.				
14		87		
16		29		
20		52		
25		26		
32		6		
40		12		
		Razem	212	



Materiały - Armatura

dn	Numer katalogowy	Ilość	Cena	Uwagi
[mm]		[szt.]	[zł]	
Symbol: MSV-C-BZ      Producent: DANFOSS				
Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną, typ MSV-C, gwint wewnętrzny, z mosiądzu, bez złączek pomiarowych.				
15	003Z3010	4		
20	003Z3011	5		
25	003Z3012	6		
Razem		15		
Symbol: OBEJŚCIE      Producent: KISAN				
Obejście przewodu.				
14		55		
16		3		
Razem		58		
Symbol: RTD-N-P      Producent: DANFOSS				
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, typ RTD-N, wykonanie standardowe (z niplami standardowymi).				
15	013L3704	1		
Razem		1		
Symbol: VMV      Producent: DANFOSS				
Zawór mieszający trójdrogowy VMV gwint wewnętrzny, współpracujący z siłownikiem, Kvs 2.5..14 m3/h.				
32		2		
Razem		2		
Symbol: ZAWKUL      Producent:				
Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku rzeczywistej charakterystyki hydraulicznej zaworu).				
15		1		
20		7		
25		8		
32		4		
Razem		20		
Razem		347		