

inż. Bernadetta Śmierzchalska-Michalak
 PROJEKTOWANIE INSTALACJI SANITARNYCH
 ul. Dożynkowa 7
 62-007 Biskupice

Egzemplarz nr:

1

<p>DOM PRACY TWÓRCZEJ POLSKIEJ AKADEMII NAUK W ŚWINOUJŚCIU</p>		<p>Inwestor: Zakład Działalności Pomocniczej PAN w Poznaniu ul. Wieniawskiego 17/19 61-713 Poznań</p>
<p>Tytuł: INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA STAN PROJEKTOWANY</p>		
<p>Tom: C 2</p>	<p>Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY</p>	<p>Branża: IS</p>
<p>Zespół autorski: inż. Bernadetta Śmierzchalska-Michalak inż. Jacek Sikora mgr inż. Joanna Błaż Kazimierz Michalak</p>	<p>Uprawnienia Nr: 386/83/Pw WKP/0156/POOS/03</p>	<p>Podpis:</p>
<p>Uwagi / Uzgodnienia: CPV45212411-0</p>		
<p>POZNAŃ, LIPIEC 2006</p>		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS

PODSTAWA OPRACOWANIA
ZAKRES OPRACOWANIA
BILANS CIEPŁA BUDYNKÓW
ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

ZESTAWIENIA URZĄDZEŃ I WAZNIEJSZYCH MATERIAŁÓW

OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA DLA BUDYNKÓW PO
TERMOMODERNIZACJI

RYSUNKI

C5.	Rzut piwnic	stan projektowany	1:50
C6.	Rzut parteru	stan projektowany	1:50
C7.	Rzut 1 piętra	stan projektowany	1:50
C8.	Rzut poddasza	stan projektowany	1:50
C9.	Rozwinięcie instalacji c.o. – budynek stary		
C10.	Rozwinięcie instalacji c.o. – budynek nowy		
C11.	Przyłącze do budynku nowego		

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania dla budynków
Domu Pracy Twórczej Polskiej Akademii Nauk w Świnoujściu:
Świnoujście ul. Sienkiewicza 18

Podstawa opracowania

- Umowa o Dzieło nr 1/2006 z dnia 01.06.2006r. pomiędzy Zakładem Działalności Pomocniczej PAN w Poznaniu a inż. Bernadetta Śmierzchalska-Michalak PROJEKTOWANIE INSTALACJI SANITARNYCH,
- podkłady budowlane opracowane na podstawie dokumentacji branżowych posiadanych przez Inwestora oraz na podstawie wizji lokalnych przeprowadzonych przez zespół projektowy,
- uzgodnienia z Inwestorem
- katalogi urządzeń i materiałów zastosowanych w opracowaniu oraz informacje zawarte na stronach internetowych producentów
- aktualne Polskie Normy oraz przepisy Prawa Budowlanego.

Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest instalacja centralnego ogrzewania dla budynków Domu Pracy Twórczej Polskiej Akademii Nauk w Świnoujściu zlokalizowanych przy ul. Sienkiewicza 18.

Opracowanie nie obejmuje źródła ciepła, którym jest istniejąca, zmodernizowana kotłownia olejowa pracująca na potrzeby centralnego ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Niniejsze opracowanie uwzględnia planowaną termomodernizację budynku, w której mają zostać poprawione współczynniki przenikania dla ścian zewnętrznych obydwu budynków. Zakładana jest również wymiana stolarki drewnianej, skrzynkowej na stolarkę z PCV.

Bilans ciepła budynków

Wyznaczenie wartości współczynników U oraz obliczenie bilansu ciepła budynków wykonano z użyciem programu InstalSoft OZC ver. 4.0. Wartości wyznaczonych współczynników U_0 przedstawiono w załączniku Pt. Zestawienie Przegród.

Porównanie pomiędzy dotychczasowymi wartościami współczynników przenikania a wartościami po termomodernizacji przedstawiają się następująco:

Budynek stary

Nazwa przegrody	Współczynnik U_0 [$W/(m^2K)$]		Działanie termomodernizacyjne
	Istniejący	Projektowany	
Ściana zewnętrzna 51cm	1,151	0,257	Ocieplenie styropianem o grubości 12cm
Ściana zewnętrzna 38cm	1,428	0,281	
Ściana zewnętrzna 25cm	1,882	0,295	
Ściana zewnętrzna 25cm c	0,581	0,218	
Stolarka okienna drewno	3,500	-	Wymiana pozostałej stolarki drewnianej
Stolarka okienna PCV	2,000	2,000	

Budynek nowy

Nazwa przegrody	Współczynnik U_0 [$W/(m^2K)$]		Działanie termomodernizacyjne
	Istniejący	Projektowany	
Ściana zewnętrzna 46cm	0,968	0,257	Ocieplenie styropianem o grubości 12cm
Ściana zewnętrzna 38cm	1,428	0,281	
Ściana zewnętrzna 24cmG	1,118	0,267	
Ściana zewnętrzna 38cmG	0,772	0,241	
Stolarka okienna drewno	3,000	-	Wymiana pozostałej stolarki drewnianej
Stolarka okienna PCV	2,000	2,000	

Po uwzględnieniu powyższych zmian współczynnika przenikania ciepła obliczone straty ciepła dla budynków wynoszą:

	Budynek stary	Budynek nowy	Łącznie
Kubatura całkowita	2.033m ³	2.267 m ³	4.300 m ³
Kubatura ogrzewana	1.865m ³	2.111 m ³	3.976 m ³
Powierzchnia pomieszczeń całkowita	813m ²	731 m ²	1.437 m ²
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	746m ²	691 m ²	1.437 m ²
Średnia temperatura pom. ogrzewanych	18,7°C	19,4°C	
Średnia krotność wymian powietrza	1,24 ¹ / _h	2,04 ¹ / _h	
Strumień powietrza w budynku	2.516m ³ /h	4.628 m ³ /h	7.144 m ³ /h
Strata ciepła na wentylację	21.363W	46.321W	67.684W
Strata ciepła przez przenikanie	33.853W	45.821W	79.674W
Całkowita strata ciepła budynku	55.216W	92.142W	147.358W

Różnice w zapotrzebowaniu ciepła pomiędzy stanem przed (wg tomu C1) i po termomodernizacji są następujące:

	Termomodernizacja		Różnica
	Przed	Po	
Strata ciepła na wentylację	79.313W	67.684W	-14,7%
Strata ciepła przez przenikanie	127.125W	79.674W	-37,3%
Całkowita strata ciepła budynku	206.439W	147.358W	-28,6%

Obliczenia dokonano dla normatywnej temperatury zewnętrznej okresu zimowego w I strefie klimatycznej.

Rozwiązania techniczne

Układ instalacji

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną, pracującą w układzie zamkniętym, pompową, z rozdziałem dolnym.

Rozprowadzenie instalacji w budynkach:

- w budynku starym – pod stropem piwnic, oraz pionami na poszczególne kondygnacje po wierzchu ścian,
- pomiędzy budynkami – w kanale murowanym,
- w budynku nowym – pod stropem parteru, pionami na piętro 1 i 2 po wierzchu ścian.

Prowadzenie instalacji uwzględnia samokompensację wydłużeń termicznych instalacji. Miejsca wykonania punktów stałych pokazano na rzutach.

Instalacja będzie odpowietrzania miejscowo, za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających oraz za pomocą odpowietrzników grzejnikowych.

Wybrano parametry pracy instalacji $t_z=80^{\circ}\text{C}$, $t_p=60^{\circ}\text{C}$, $\Delta t=20\text{K}$ (teoretyczne). Obniżenie temperatury zasilania z 90°C do 80°C zapobiegać będzie spiekaniu kurzu, co poprawi mikroklimat w pomieszczeniach w okresach zimowych.

Wybrano trasy prowadzenia rurociągów zbliżone do tras obecnej instalacji. Ma to ograniczyć ilość nowych przekuć i tym samym zakres prac budowlanych.

Po dokonaniu wstępnych obliczeń hydraulicznych zmieniono sposób zasilania budynku nowego. Pierwotnie zasilany był przyłączem podłączonym do końcówki instalacji budynku starego. Takie rozwiązanie wymuszało zastosowanie pompy o większej wydajności i wysokości podnoszenia.

Obecnie instalacja budynku nowego będzie włączona do rozdzielacza na miejsce pierwotnie zasilające całość instalacji zasilającej grzejniki (Dn65 mm).

Budynek stary włączony będzie do układu pierwotnie zasilającego nagrzewnice central wentylacyjnych (Dn40 mm).

Należy wymienić pompy dla obydwu układów na pompy wskazane w projekcie, lub równoważne z elektroniczną regulacją.

Zasilanie nagrzewnic

Dla zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych zaprojektowano odgałęzienie instalacji w budynku nowym. Przepływ w odgałęzieniu

stabilizowany będzie automatycznymi regulatorami przepływu, które będą nastawione na wskazaną w projekcie część przepływu maksymalnego.

Na zasilaniu każdej nagrzewnicy należy zainstalować układ wtryskowy z pompami i zaworami trójdrogowymi, mieszającymi. Otwarcie zaworów regulowane będzie za pomocą autonomicznego regulatora temperatury zamontowanego na kanale nawiewnym za nagrzewnicą, patrząc w kierunku przepływu powietrza. Regulator oddziaływać będzie na zawór trójdrogowy.

Dla zabezpieczenia przed zamarznięciem nagrzewnicy w przypadku zbyt małego przepływu należy zamontować automaty przeciwwzamrozeniowe, również oddziałujące na zawory termostatyczne.

Regulacja hydrauliczna

Regulacja hydrauliczna instalacji odbywać się będzie za pomocą nastaw wstępnych termostatycznych zaworów grzejnikowych. Na gałęzkach powrotnych zamontowane będą zawory odcinające z funkcją regulacyjną. Nastawy zaworów termostatycznych i zaworów odcinających podano na rozwinięciu.

Dla zapewnienia właściwych warunków pracy termostatycznych zaworów grzejnikowych zamontowane będą w miejscach wskazanych na rzutach automatyczne regulatory różnicy ciśnień, zapobiegające powstawaniu hałasu w instalacji.

Właściwe różnicę ciśnień w instalacji wytwarzać będą pompy z regulacją elektroniczną, zamontowane w kotłowni.

Materiały

Rurociągi

Instalację zaprojektowano z:

- rur miedzianych wg PN EN 1057 z łącznikami kielichowymi wg PN-EN 1254-1:2002 lutowanymi lutem miękkim wg PN-EN 29453: 2000. Dobrano rurociągi miedziane o średnicy do 35×1,5mm
- rur stalowych wg PN-80/H-74219, czarnych, o połączeniach spawanych. W ten sposób wykonane będą rurociągi o dużych przepływach.

Rurociągi należy zamontować na uchwytych systemowych z podkładkami amortyzującymi. Rurociągi należy układać ze spadkiem minimalnym 0,3% w kierunku kotłowni.

Odległości pomiędzy podporami zależą od rodzaju materiału, z którego wykonany jest rurociąg oraz od jego średnicy:

Przewody stalowe	Prowadzone	
	pionowo	inaczej
Dn32	3,4m	2,6m
Dn40	3,9m	3,0m
Dn50	4,6m	3,5m
Dn65	4,9m	3,8m

Rurociągi z miedzi	Prowadzone	
	pionowo	inaczej
Dn10 ÷ Dn15	1,6m	1,2m
Dn18	2,0m	1,5m
Dn22	2,6m	2,0m
Dn28	2,9m	2,2m
Dn35	3,5m	2,7m

Trasy i sposób montażu rurociągów mają zapewniać możliwość kompensacji wydłużeń termicznych.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej powyżej przewodów elektrycznych.
- nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej poniżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.
- minimalne odległości przewodów wody grzewczej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.

W najniższych punktach instalacji należy zamontować korki i zawory spustowe.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2cm powyżej posadzki. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

W najwyższych punktach należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające. Należy zapewnić odpowiedni dostęp do odpowietrzników. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Isolacje

Rurociągi stalowe oraz inne elementy niezabezpieczone należy oczyścić przez szrotkowanie do III^o czystości a następnie pomalować dwukrotnie, w

kolorach kontrastowych emalią antykorozyjną. Prac malarskie wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A

Grzejniki

Zastosowane będą grzejniki płytowe, stalowe. Obliczenia dokonano dla grzejników firmy BRUGMAN serii STANDARD, które mogą zostać zastąpione grzejnikami równoważnymi co do mocy cieplnej i wymiarów.

Przyjęto grzejniki w kolorze białym.

Grzejniki należy montować za pomocą uchwytów firmowych.

Wysokość montażu grzejnika nad wyprawioną posadzką – min. 7cm

Armatura

Uzbrojeniem rurociągów będą:

- na gałęzkach grzejnikowych – termostatyczne zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi. Zawory posiadać będą wstępną nastawę. Na gałęzkach powrotnych należy zamontować zawory powrotne z nastawą regulacyjną. Nastaw należy dokonać po przeprowadzeniu płukania i prób szczelności a przed dokonaniem próby działania instalacji na gorąco.
- na zakończeniach pionów – automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami stopowymi. Przed zakończeniem płukania i prób szczelności należy zamontować tylko zawór stopowy.
- w wyznaczonych miejscach na rzutach – zespoły automatyczny regulatorów ciśnienia posiadających również funkcję odcinania przepływu.
- na podłączeniu nagrzewnic wentylacyjnych i przed aparatem grzewczo-wentylacyjnym w kotłowni – automatyczne regulatory przepływu oraz zawory trójdrogowe, których działanie sterowane będzie przez autonomiczne regulatory temperatury i automaty przeciwwamrożeńowe. Dodatkowo zamontowane będą pompy obiegowe, z zaworami zwrotnymi, odcinającymi i manometrami.
- w kotłowni wymienione zostaną pompy obiegowe na podane na rysunkach. Dodatkowo na obydwu gałęziach zamontowane zostaną filtry wraz z zaworami odcinającymi i manometrami.

Płukanie rurociągów, próby i uruchomienie

Instalacje ogrzewcze należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7m/s, aż woda będzie czysta.

Płukanie instalacji należy wykonać przy temperaturze dodatniej.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie

powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15÷20 min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Przed płukaniem instalacji nie należy montować całych automatycznych zaworów odpowietrzających, a tylko ich zawory stopowe.

Armatura powinna być całkowicie otwarta.

Dla zabezpieczenia instalacji przed zanieczyszczeniami należy zamontować na gałęziach, w kotłowni filtry siatkowe o liczbie oczek 600szt/cm². Należy zapewnić odcięcie zaworami kulowymi oraz zamontować manometry wskazujące stopień zanieczyszczenia filtra.

Próby szczelności i działania

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 80°C, temperatura powrotu 60°C.
- Ciśnienie robocze 2,0bary.
- Ciśnienie próbne 4,0bary.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg, przed zakryciem bruzd i kanałów. Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbie wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,

Podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,

Próbie należy przeprowadzić dla poszczególnych gałęzi instalacji.

Przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.

Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05MPa na minutę,

Oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,4MPa.

W czasie próby temperatura powietrza powinna być ustabilizowana (różnice max. ±3K)

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

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

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

Szczegółowy opis wykonania prób znajduje się w „Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL, Zeszyt 6 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych”.

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW

BUDYNEK NOWY

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
Grzejniki płytowe-konwekcyjne, wraz z kompletem uchwytów i mocowań. Kolor biały. W projekcie przyjęto typ BRUGMAN STANDARD, który może zostać zastąpiony typem równoważnym co do mocy cieplnej i wymiarów		
1.	ST10-900/480	szt.2
2.	ST11-600/960	szt.1
3.	ST11-600/1040	szt.1
4.	ST11-600/1120	szt.1
5.	ST11-600/1200	szt.1
6.	ST11-600/1280	szt.4
7.	ST11-600/1440	szt.1
8.	ST11-600/1600	szt.1
9.	ST11-600/1760	szt.2
10.	ST11-600/1920	szt.1
11.	ST11-900/560	szt.1
12.	ST20-900/640	szt.2
13.	ST20-900/800	szt.1
14.	ST20-900/960	szt.1
15.	ST22-600/560	szt.5
16.	ST22-600/720	szt.2
17.	ST22-600/880	szt.1
18.	ST22-600/1040	szt.2
19.	ST22-600/1280	szt.1
20.	ST22-600/1440	szt.7
21.	ST22-600/1920	szt.8
22.	ST22-900/480	szt.1
23.	ST22-900/640	szt.1
24.	ST22-900/720	szt.1
25.	ST33-600/480	szt.1
26.	ST33-600/640	szt.1
Automatyczne wielofunkcyjne zawory równoważące z ograniczeniem przepływu. Zmienna nastawa przepływu w zakresie 20÷100%. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN16, $\Delta p_{max}=4,0$ bary, gwint zewnętrzny. Dobrano zawory firmy DANFOSS. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
27.	AB-QM Plus DN10, nr katalogowy 003Z0261	szt.1
28.	AB-QM Plus DN25, nr katalogowy 003Z0214	szt.2

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
Automatyczny regulator różnicy ciśnień wraz z kapilarą o długości 1,5m i łupinami izolacyjnymi. W projekcie dobrano urządzenia firmy DANFOSS, do montażu na rurociągu powrotnym, o zmiennej nastawie 5÷25kPa. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN16, $\Delta p_{max}=1,5\text{bar}$, gwint wewnętrzny. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
29.	ASV-PV DN20, nr katalogowy 003L7602	szt.2
30.	ASV-PV DN25, nr katalogowy 003L7603	szt.1
31.	ASV-PV DN32, nr katalogowy 003L7604	szt.2
Zawory odcinające do współpracy z automatycznymi regulatorami ciśnienia. W projekcie dobrano urządzenia firmy DANFOSS montowane na rurociągu zasilającym, z gniazdami zaślepionymi na złączki pomiarowe. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN16, $\Delta p_{max}=1,5\text{bar}$, gwint wewnętrzny. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
32.	ASV-M DN 20, nr katalogowy 003L7692	szt.2
33.	ASV-M DN 25, nr katalogowy 003L7693	szt.1
34.	ASV-M DN 32, nr katalogowy 003L7694	szt.2
Zawory odcinające do montażu na gałkach grzejnikowych powrotnych. W projekcie dobrano zawory firmy DANFOSS funkcją napełniania i opróżniania grzejnika umożliwiające odłączenie grzejnika na wypadek awarii. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN10, $\Delta p_{max}=0,6\text{bar}$, gwint wewnętrzny/zewnętrzny. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
35.	RLV kątowy DN 15, nr katalogowy 003L0143	szt.1
36.	RLV prosty DN 10, nr katalogowy 003L0142	szt.33
37.	RLV prosty DN 15, nr katalogowy 003L0144	szt.17
Korpus zaworu grzejnikowego z nastawą wstępną do ogrzewań pompowych, dwururowych, niklowany. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN10, $\Delta p_{max}=0,6\text{bar}$, gwint wewnętrzny/zewnętrzny. W projekcie dobrano zawory firmy DANFOSS. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
38.	RTD-N kątowy DN 15, nr katalogowy 013L3703	szt.1
39.	RTD-N prosty DN 10, nr katalogowy 013L3702	szt.33
40.	RTD-N prosty DN 15, nr katalogowy 013L3704	szt.17
Głowica termostatyczna do zaworów grzejnikowych RTD-N z czujnikiem gazowym wbudowanym, bezpiecznikiem mrozu, ograniczenie lub blokowanie zakresu temperatury. Zakres nastawy 6-26°C. W projekcie dobrano głowice firmy DANFOSS. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
41.	RTD Inova 3130 standard, nr katalogowy 013L3130	szt.51
Automatyczne zawory odpowietrzające, mosiężne, niklowane, z zaworem stopowym. Maksymalna temperatura czynnika 95°C, PN6.		
42.	Automatyczny zawór odpowietrzający 3/8"	szt.11

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
Rurociąg z rur miedzianych wg PN EN 1057 z łącznikami kielichowymi wg PN-EN 1254-1:2002 lutowanymi lutem miękkim wg PN-EN 29453: 2000 ułożony na wierzchu ścian i pod stropami z wykorzystaniem uchwytów z przekładkami antywibracyjnymi oraz z punktami stałymi		
43.	Średnica 10x1,0	50m
44.	Średnica 12x1,0	87m
45.	Średnica 15x1,0	150m
46.	Średnica 18x1,0	46m
47.	Średnica 22x1,0	11m
48.	Średnica 28x1,5	27m
49.	Średnica 35x1,5	39m
Rurociąg z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74219 o połączeniach spawanych zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez pomalowanie emalią antykorozyjną do stosowania we wnętrzach, dwukrotnie, kontrastowymi kolorami. Rurociąg zamocowany uchwytami antywibracyjnymi. Z wykonaniem punktów stałych.		
50.	Średnica DN10	1m
51.	Średnica DN15	2m
52.	Średnica DN20	3m
53.	Średnica DN40	5m
54.	Średnica DN50	72m
55.	Średnica DN65	73m
Izolacja rurociągów otulinami z wełny mineralnej w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej o współczynniku przewodności cieplnej nie większym niż $\lambda=0,038\text{W/mK}$. Otuliny z samoprzylepną zakładką. W projekcie przyjęto otuliny firmy ROCKWOOL systemu ALU-PIPE SECTION. Otuliny mogą być zastąpione otulinami równoważnymi co do właściwości izolacyjnych i eksploatacyjnych		
56.	Otuliny o gr.25mm dla średnicy wewnętrznej 18mm	35m
57.	Otuliny o gr.25mm dla średnicy wewnętrznej 22mm	13m
58.	Otuliny o gr.25mm dla średnicy wewnętrznej 28mm	3m
59.	Otuliny o gr.40mm dla średnicy wewnętrznej 18mm	27m
60.	Otuliny o gr.40mm dla średnicy wewnętrznej 35mm	39m
61.	Otuliny o gr.50mm dla średnicy wewnętrznej 48mm	5m
62.	Otuliny o gr.60mm dla średnicy wewnętrznej 60mm	72m
63.	Otuliny o gr.80mm dla średnicy wewnętrznej 76mm	73m
Pompa obiegowa z korpusem z brązu i wirnikiem z kompozytu. Wyposażona w elektroniczną regulację obrotów. Zasilana napięciem 230V. W projekcie dobrano pompę firmy GRUNDFOS, która może zostać zastąpiona pompą o równoważnej charakterystyce pracy i właściwościach eksploatacyjnych		
64.	Pompa MAGNA 32-120 F, nr katalogowy 96513625. Punkt pracy pompy: przepływ $G=6,0\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H_p=40\text{kPa}$.	szt.1

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
65.	Pompa obiegowa UPS 15-40 130, nr katalogowy 59504500. Punkt pracy pompy: przepływ $G=1,31\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H_p=6,5\text{kPa}$.	szt.2
Aparat grzewczo wentylacyjny do montażu ściennego z wentylatorem zasilanym prądem jednofazowym, zintegrowanym nawiewnikiem, nagrzewnicą lamelową, wbudowanym termostatem. W komplecie regulator prędkości wentylatora, uchwyty do montażu na ścianie, wyłącznik bezpieczeństwa. Dobrano urządzenie firmy JUWENT, które może zostać zastąpione równoważnym co do wydajności i własności montazowych i eksploatacyjnych		
66.	UGW/OA-0-L-J	kpl.1
Zawór trójdrogowy mieszający, wykonany z brązu. Maksymalna temperatura czynnika 120°C , PN16, skok 5,5mm, gwint wewnętrzny, ze śrubunkami przyłączeniowymi. W projekcie dobrano zawory firmy SIEMENS. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
67.	VXP45.25-6,3	szt.2
68.	VXP45.25-1,0	szt.1
Siłownik do zaworu trójdrogowego sterowany napięciem $0\div 10\text{V}$, 300N, o czasie otwarcia 35s, zasilanie napięciem 24V, skok 5,5mm. Siłownik wyposażony w sprężynę powrotną. Dobrano siłownik firmy SIEMENS, który może zostać zastąpiony urządzeniem równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
69.	SSC61.5	szt.2
Siłownik do zaworu trójdrogowego sterowany napięciem $0\div 10\text{V}$, 200N, o czasie otwarcia 75s, zasilanie napięciem 24V, skok 5,5mm. Dobrano siłownik firmy SIEMENS, który może zostać zastąpiony urządzeniem równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
70.	SSB81.1	szt.1
Regulator temperatury z czujnikiem kanałowym, 24V AC, $0\div 50^\circ\text{C}$, 1 lub 2 wyjścia $0\div 10\text{V}$, przekaźnik pomocniczy, czujnik 400mm, zadajnik. Dobrano regulator firmy SIEMENS, który może zostać zastąpiony urządzeniem równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania.		
71.	SYNCO 100, RLM162	kpl. 2
Termostat przeciwwamrozeniowy, 2 stawny z kapilarą 3m. Dobrano regulator firmy SIEMENS, który może zostać zastąpiony urządzeniem równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania.		
72.	QAF81.3	kpl. 2
Zawór kulowy do instalacji grzewczych o pełnoprzekrojowe. Temperatura maksymalna 110°C , PN16 dla 100°C		
73.	DN15	szt.2
74.	DN20	szt.1
75.	DN32	szt.8
76.	DN40	szt.2
77.	DN65	szt.2

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
Kłapa zwrotna do zapobiegania przepływowi powrotnym PN16 o temperaturze pracy do 120°C, do zabudowy pionowej lub poziomej. Korpus z brązu, części wewnętrzne z mosiądzu		
78.	Zawór zwrotny DN32	szt.4
Filtr siatkowy z siatką pojedynczą ze stali nierdzewnej o ilości oczek 600/cm ² , przeznaczony do pracy w instalacjach grzewczych PN16		
79.	DN40	szt.1
80.	DN65	szt.1
Manometr ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy chemicznie obojętnych na stopy miedzi i nie powodujących zatorów w układach ciśnienia, zakres wskazań 0÷4bary, średnica 80mm		
81.	Manometr	szt.8

BUDYNEK STARY

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
Grzejniki płytowe-konwekcyjne, wraz z kompletem uchwytów i mocowań. Kolor biały. W projekcie przyjęto typ BRUGMAN STANDARD, który może zostać zastąpiony typem równoważnym co do mocy cieplnej i wymiarów		
82.	10-400/480	szt.1
83.	10-600/480	szt.2
84.	10-600/640	szt.2
85.	10-600/800	szt.1
86.	10-600/960	szt.1
87.	10-600/1280	szt.1
88.	11-500/560	szt.1
89.	11-600/560	szt.2
90.	11-600/640	szt.2
91.	11-600/720	szt.2
92.	11-600/800	szt.1
93.	11-600/960	szt.1
94.	11-600/1280	szt.1
95.	11-900/880	szt.1
96.	20-600/640	szt.1
97.	20-600/800	szt.3
98.	20-600/960	szt.1
99.	20-600/1120	szt.2
100.	20-900/640	szt.1
101.	22-500/560	szt.2
102.	22-500/640	szt.1
103.	22-600/480	szt.4
104.	22-600/560	szt.1
105.	22-600/640	szt.7
106.	22-600/720	szt.3

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
107.	22-600/800	szt.2
108.	22-600/880	szt.1
109.	22-600/1760	szt.2
110.	22-900/800	szt.1
111.	33-500/880	szt.1
112.	33-500/960	szt.3
113.	33-600/560	szt.1
Elektryczne suszarko-ogrzewacze łazienkowe, wraz z kompletem uchwytów i mocowań. Kolor biały. W projekcie przyjęto typ ECOTHERM, który może zostać zastąpiony typem równoważnym co do mocy cieplnej i wymiarów		
114.	ET 320W	szt.17
Automatyczny regulator różnicy ciśnień wraz z kapilarą o długości 1,5m i łupinami izolacyjnymi. W projekcie dobrano urządzenia firmy DANFOSS, do montażu na rurociągu powrotnym, o zmiennej nastawie 5÷25kPa. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN16, $\Delta p_{max}=1,5$ bara, gwint wewnętrzny. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
115.	ASV-PV DN15, nr katalogowy 003L7601	szt.2
116.	ASV-PV DN20, nr katalogowy 003L7602	szt.4
117.	ASV-PV DN25, nr katalogowy 003L7603	szt.1
Zawory odcinające do współpracy z automatycznymi regulatorami ciśnienia. W projekcie dobrano urządzenia firmy DANFOSS montowane na rurociągu zasilającym, z gniazdami zaślepiionymi na złączki pomiarowe. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN16, $\Delta p_{max}=1,5$ bara, gwint wewnętrzny. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
118.	ASV-M DN 15, nr katalogowy 003L7691	szt.2
119.	ASV-M DN 20, nr katalogowy 003L7692	szt.4
120.	ASV-M DN 25, nr katalogowy 003L7693	szt.1
Zawory odcinające do montażu na gałkach grzejnikowych powrotnych. W projekcie dobrano zawory firmy DANFOSS funkcją napełniania i opróżniania grzejnika umożliwiające odłączenie grzejnika na wypadek awarii. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN10, $\Delta p_{max}=0,6$ bara, gwint wewnętrzny/zewnętrzny, proste. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
121.	RLV DN 10, nr katalogowy 003L0142	szt.48
122.	RLV DN 15, nr katalogowy 003L0144	szt.8
Korpus zaworu grzejnikowego z nastawą wstępną do ogrzewań pompowych, dwururowych, niklowany. Maksymalna temperatura czynnika 120°C, PN10, $\Delta p_{max}=0,6$ bara, gwint wewnętrzny/zewnętrzny, proste. W projekcie dobrano zawory firmy DANFOSS. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
123.	RTD-N DN 10, nr katalogowy 013L3702	szt.48

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
124.	RTD-N DN 15, nr katalogowy 013L3704	szt.8
Głowica termostatyczna do zaworów grzejnikowych RTD-N z czujnikiem gazowym wbudowanym, bezpiecznikiem mrozu, ograniczenie lub blokowanie zakresu temperatury. Zakres nastawy 6-26°C. W projekcie dobrano głowice firmy DANFOSS. Urządzenia mogą zostać zamienione równoważnymi co do parametrów oraz warunków montażu i działania		
125.	RTD Inova 3130 standard, nr katalogowy 013L3130	szt.56
Automatyczne zawory odpowietrzające, mosiężne, niklowane, z zaworem stopowym. Maksymalna temperatura czynnika 95°C, PN6.		
126.	Automatyczny zawór odpowietrzający 3/8"	szt.15
Rurociąg z rur miedzianych wg PN EN 1057 z łącznikami kielichowymi wg PN-EN 1254-1:2002 lutowanymi lutem miękkim wg PN-EN 29453: 2000 ułożony na wierzchu ścian i pod stropami z wykorzystaniem uchwytów z przekładkami antywibracyjnymi oraz z punktami stałymi		
127.	Średnica 10x1,0	59m
128.	Średnica 12x1,0	117m
129.	Średnica 15x1,0	129m
130.	Średnica 18x1,0	75m
131.	Średnica 22x1,0	19m
132.	Średnica 28x1,5	14m
133.	Średnica 35x1,5	10m
Rurociąg z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74219 o połączeniach spawanych zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez pomalowanie emalią antykorozyjną do stosowania we wnętrzach, dwukrotnie, kontrastowymi kolorami. Rurociąg zamocowany uchwytami antywibracyjnymi. Z wykonaniem punktów stałych.		
134.	Średnica DN25	18m
135.	Średnica DN32	31m
136.	Średnica DN40	16m
137.	Średnica DN50	4m
Izolacja rurociągów otuliami z wełny mineralnej w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej o współczynniku przewodności cieplnej nie większym niż $\lambda=0,038\text{W/mK}$. Otuliny z samoprzylepną zakładką. W projekcie przyjęto otuliny firmy ROCKWOOL systemu ALU-PIPE SECTION. Otuliny mogą być zastąpione otulinami równoważnymi co do właściwości izolacyjnych i eksploatacyjnych		
138.	Otuliny o gr.25mm dla średnicy wewnętrznej 18mm	44m
139.	Otuliny o gr.25mm dla średnicy wewnętrznej 22mm	19m
140.	Otuliny o gr.40mm dla średnicy wewnętrznej 28mm	14m
141.	Otuliny o gr.40mm dla średnicy wewnętrznej 35mm	28m
142.	Otuliny o gr.40mm dla średnicy wewnętrznej 42mm	31m
143.	Otuliny o gr.50mm dla średnicy wewnętrznej 48mm	16m
144.	Otuliny o gr.60mm dla średnicy wewnętrznej 60mm	4m

Lp	Opis elementu, urządzenia	Ilość
	Pompa obiegowa z korpusem z brązu i wirnikiem z kompozytu. Wyposażona w elektroniczną regulację obrotów. Zasilana napięciem 230V. W projekcie dobrano pompę firmy GRUNDFOS, która może zostać zastąpiona pompą o równoważnej charakterystyce pracy i właściwościach eksploatacyjnych. Punkt pracy pompy: przepływ $G=2,8\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H_p=30\text{kPa}$	
145.	Pompa UPE 32-80 B 180, nr katalogowy 52052038	szt.1