



CDM Sp. z o. o. ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80
poland@cdm-europe.eu



Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73
biprowod@biprowod.com.pl

NAZWA INWESTYCJI:

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
POIS.01.01.00-00-003/07

INWESTOR:

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

ADRES INWESTYCJI:

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9
Działka ewidencyjna Nr 524/2

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT WYKONAWCZY

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża: INST. WEWNĘTRZNE CO I WENTYLACJI	Obiekt: Ob.41. BUDYNEK WARSZTATOWY	Nr arch. 046
--	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura mgr inż. Andrzej Dziuba		
Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
Projektant mgr inż. Fryderyk Klinger	LOD/0918/PWOS/09 w specjalności instalacyjnej	
Opracował mgr inż. Wojciech Wolnicki		
Sprawdzający mgr inż. Marzena Konieczna-Dziuba	LOD/0919/POOS/08 w specjalności instalacyjnej	

Warszawa, wrzesień 2011r.

Niniejsze opracowanie zawiera 24 kolejno ponumerowanych stron.

SPIS TREŚCI

Opis techniczny	
1.	DANE OGÓLNE3
1.1.	Podstawa opracowania3
1.2.	Przedmiot opracowania.....3
1.3.	Zakres opracowania3
1.4.	Opracowania i dokumenty związane3
1.5.	Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego.....3
2.	Opis techniczny4
2.1.	Ob.41 Budynek Warsztatowy4
2.1.1.	Lokalizacja4
2.1.2.	Zakres opracowania4
2.1.3.	Opis stanu istniejącego4
2.1.4.	Opis rozwiązań projektowych5
2.1.5.	Bilans zapotrzebowania mediów5
2.1.6.	Rurociągi, grzejniki i aparaty grzewcze – dobór urządzeń6
2.1.6.1.	Układ mieszający7
2.1.7.	Izolacja termiczna rurociągów8
2.1.8.	Próby, badania i odbiór instalacji centralnego ogrzewania.....8
2.1.9.	Instalacja wentylacyjna część biurowa i socjalna8
2.1.10.	Wentylacja sanitariatów.....9
2.1.11.	Odprowadzenie skroplin.....9
2.1.12.	Regulacja9
2.1.13.	Wentylacja części warsztatowej9
2.1.13.1.	Wytyczne sterowania pracą nagrzewnic i wentylatorów9
2.1.14.	Próby, badania, odbiór techniczny.10
2.1.15.	Charakterystyka pożarowa obiektu10
3.	Uwagi końcowe10
4.	Zestawienie materiałów.....11
4.1.	Instalacja centralnego ogrzewania11
4.2.	Instalacja wentylacyjna.....13

Rysunki

str. 17 ÷ 24

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Plan sytuacyjny	046/S/PW/41/01
2.	Rzut przyziemia – Instalacja centralnego ogrzewania	046/S/PW/41/02
3.	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania	046/S/PW/41/03
4.	Rzut przyziemia – Instalacja wentylacyjna	046/S/PW/41/04
5.	Przekrój A-A – instalacja wentylacyjna	046/S/PW/41/05
6.	Przekrój B-B Instalacja wentylacyjna	046/S/PW/41/06
7.	Schemat układu podmieszania dla budynku Ob.41	046/S/PW/41/07

1. DANE OGÓLNE

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski
Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.
Lider konsorcjum: CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40
01-040 Warszawa;

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży sanitarnej instalacja CO i WENTYLACJI **Budynku warsztatowego Ob.41**. Jest to obiekt modernizowany

Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – sierpień 2011.

W projekcie wykonawczym nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego.

1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje swoim zakresem wewnętrzną instalację CO i wentylacji w Budynku Warsztatowym Ob.41.

1.4. Opracowania i dokumenty związane

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Projekt architektoniczno - budowlany ob.41.
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Dokumentacja archiwalna.
- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.

1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego

W stosunku do projektu budowlanego nie wprowadza się istotnych odstępień uznanych za istotne w myśl artykułu 36a ust. 5 Prawa Budowlanego.

2.1.4. Opis rozwiązań projektowych

Opracowanie obejmuje rozwiązania problemu ogrzewania i wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej pomieszczeń w modernizowanym budynku warsztatowym.

Do ogrzewania pomieszczeń, przygotowania ciepłej wody zaprojektowano układ oparty o zespół pompowo mieszający z redukcją ciśnienia. W układzie wydzielono dwa obwody: centralnego ogrzewania i wentylacji.

Ogrzewanie pomieszczeń socjalnych i biurowych realizowane będzie za pomocą grzejników płytowych z radiatorami wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi.

Ogrzewanie części technologicznej realizowane będzie za pomocą aparatów grzewczo wentylacyjnych wyposażonych w komory mieszania. Aparaty jednocześnie będą ogrzewać pomieszczenie i zapewniać wymagany strumień powietrza świeżego dla potrzeb technologicznych i socjalno-bytowych.

Dla potrzeb części biurowej i zaplecza sanitarnego zaprojektowano dwa układy wentylacyjne oparte na centralach z wymiennikami rotacyjnymi i nagrzewnicami elektrycznymi powietrza. Centrale zostały podwieszone pod stropem pomieszczeń nr 14 i 18.

2.1.5. Bilans zapotrzebowania mediów

W budynek objęty opracowaniem został wyposażony w szatnie brudną i czystą wraz z umywalnią i WC a także zespół sanitariatów. Na podstawie Dz. Ust. 169 poz. 690 z 2003r. i Dz. Ust. Nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami przyjęto następujące wytyczne dla wentylacji i ogrzewania.

Nr. pom.	Nazwa pomieszczenia	Temp [°C]	Ilość wymian [1/h]	Ilość powietrza [m ³ /h]
1.	Pomieszczenie socjalne	20	2	150
2.	Biuro kierownika	20	2	150
3.	Pokój mistrzów	20	2	150
4.	Lab. Elektryczne	20	2	150
5.	Magazyn podręczny	16	-	-
6.	Przedsionek WC	20	-	Pośrednio
7.	WC M	20	30m ³ /h na wc	60
8.	WC D	20	30m ³ /h na wc	30
9.	Przedsionek/Wiatrołap	8	-	-
10.	Łącznik	16	-	-
11.	Szatnia czysta	24	4	450
12.	Umywalnia	24	5	200
13.	Pomieszczenie węzła	-	-	50
14.	Szatnia brudna	24	4	270
15.	Zaplecze gospodarcze	16	-	-
16.	Dyżurka	20	2	80
17.	Pomieszczenie soc.	20	2	80
18.	Zaplecze techn.	16	-	875+ Graw.
19.	Zaplecze techn.	16	-	875+ Graw.

20.	Warsztat elektr.	16	-	1750
21.	Spawalnia	16	-	1500
22.	Obróbka wirowa ślusarnia	16	-	3500+ Graw.
23.	Wypożyczalnia narzędzi	16	-	Graw.
24.	Wypożyczalnia narzędzi	16	-	Graw.
25.	Wózki akum.	16	-	1150+ Graw
26.	Suszareria	16	4	400
27.	Magazyn ślusarski	16	-	-
28.	Komunikacja	16	-	-

Na podstawie dokumentacji technicznej budynku obliczono straty ciepła za pomocą programów INSTAL OZC I INSTAL THERM określono następujące zapotrzebowanie na moc:

Ogrzewanie pomieszczeń grzejnikowe:	25kW
Ogrzewanie pomieszczeń powietrzne i wentylacja :	60kW
	Σ85kW

2.1.6. Rurociągi, grzejniki i aparaty grzewcze – dobór urządzeń

Instalację grzejnikową centralnego ogrzewania i zasilania aparatów grzewczych zaprojektowano jako pompową o parametrach wody grzewczej 70/55°C z rozdziałem górnym z poziomami rozdzielczymi montowanymi pod stropem.

Instalacja centralnego ogrzewania została zaprojektowana z rur przewodowych stalowych łączonych przez zaciskanie z zastosowaniem złączek systemowych. Dla potrzeb obliczeń hydraulicznych przyjęto asortyment rur systemu zaciskowego.

W obrębie węzła cieplnego zaprojektowano instalację z rur stalowych łączonych za pomocą spawania lub kształtek gwintowanych. W instalacji zastosowano armaturę o połączeniach gwintowanych i śrubunkowych. W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować automatyczne odpowietrzniki.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodów. Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego należy dodatkowo zabezpieczyć masą ogniochronną.

Instalacja centralnego ogrzewania zostanie wyposażona w grzejniki kompaktowe typu C z zasilaniem bocznym wyposażone w zawór z głowicą termostatyczną na zasilaniu i zawór odcinający na gałęzi powrotnej. Dobór grzejników w tabeli poniżej:

Nr. pom.	Nazwa pomieszczenia	Temp [°C]	Urządzenie
1.	Pomieszczenie socjalne	20	C21 600/1100
2.	Biuro kierownika	20	C21 600/1100
3.	Pokój mistrzów	20	C21 600/1100
4.	Lab. Elektryczne	20	C11 600/1100 C11 600/1100
5.	Magazyn podręczny	16	C11 600/400
6.	Przedsiónek WC	20	C11 600/400
7.	WC M	20	---
8.	WC D	20	C11 600/400
9.	Przedsiónek/Wiatrołap	8	---
10.	Łącznik	16	---
11.	Szatnia czysta	24	C22 600/1100

			C22 600/1100
12.	Umywalnia	24	C21 600/1000
13.	Pomieszczenie węzła	-	---
14.	Szatnia brudna	24	C22 600/1400
15.	Zaplecze gospodarcze	16	C11 600/1000 C11 600/1000
16.	Dyżurka	20	C11 600/1100
17.	Pomieszczenie soc.	20	C11 600/700
18	Zaplecze techn.	16	Aparat grzewczy Q =5-15kW V=2000m ³ /h
19.	Zaplecze techn.	16	2 Aparaty grzewcze Q=25kW V=540-3200m ³ /h z komorą mieszania
20.	Warsztat elektr.	16	Aparat grzewczy Q=25kW V=540-3200m ³ /h
21.	Spawalnia	16	Aparat grzewczy Q=5-15kW V=230-1150m ³ /h z komorą mieszania
22.	Obróka wirowa ślusarnia	16	Aparat grzewczy Q=25kW V=540-3200m ³ /h z komorą mieszania Aparat grzewczy Q=5-15kW V=250-2000m ³ /h
23.	Wypożyczalnia narzędzi	16	---
24.	Wypożyczalnia narzędzi	16	C22 600/1400
25.	Wózki akum.	16	Aparat grzewczy Q=5-15kW V=230-1150m ³ /h z komorą mieszania
26.	Suszarnia	16	GŻ1-2 2000
27.	Magazyn ślusarski	16	---
28.	Komunikacja	16	C11 600/600 C11 600/600 C11 600/600 C11 600/600

2.1.6.1. Układ mieszający

Dla potrzeba zaopatrzenia w ciepło wykorzystano układ mieszający podłączony do sieci ciepłowniczej o parametrach 90/70°C.

Dla potrzeb budynku **warsztatowego** projektuje się układ pompowo mieszający:

Obieg C.O. grzejnikowego (20kW):

- Zawór trójdrogowy z siłownikiem $Kvs=4,0$ DN=15
- Pompę obiegową $H=4,0mH_2O$, $V=1,7m^3/h$ (UPS 25-80-180) bieg II
- zawór regulacyjny DN25 N=2,87
- zawór regulacyjny DN20 N=3,11

Obieg ogrzewania powietrznego i wentylacji(65kW):

- Zawór trójdrogowy z siłownikiem $Kvs=12,5$ DN32
- Pompę obiegową: $H=6,3mH_2O$, $V=3,9m^3/h$ (Magna 40-100F)
- zawór regulacyjny DN50 N=2,96
- zawór regulacyjny DN40 N=3,13

Pompa ładująca zasobnik CWU $H=2,0mH_2O$, $V=3,3m^3/h$ (UPS 25-80-180)

Dodatkowo sterownik ECL310 z kluczem aplikacji A376 do sterowania pogodowego dwoma obiegami grzewczymi i obsługą zasobnika CWU.

2.1.7. Izolacja termiczna rurociągów

Ze względu na prowadzenie rurociągów po ścianach i pod stropem pomieszczeń konieczne jest ich izolowanie zgodnie z PN-EN 02421:2000 a izolacja cieplna powinna spełniać warunki określone w Dz. Ust. Nr 75 poz.690 z 2002

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach sanitarnych powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Dla zapewnienia optymalnych warunków pracy na przewodach poziomych i pionowych zaprojektowano izolację z pianki poliuretanowej półsztywnej z płaszczem PCV o odporności na temp do $+135^{\circ}C$ i współczynnika przewodzenia $\lambda=0,037W/mK$. Nie projektuje się izolacji gałęzi do grzejników i pionów w pomieszczeniach gdzie $T_i=20^{\circ}C$.

2.1.8. Próby, badania i odbiór instalacji centralnego ogrzewania

Po zakończeniu montażu wszystkich elementów, należy przeprowadzić badania instalacji. Sposób prowadzenia badań określone są w tom. II Warunków Technicznych wykonania i obioru robót budowlano- montażowych, - Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Przeprowadzenie prób technicznych polega na wykonaniu :

- Prób ciśnieniowych urządzeń węzła i instalacji C.O. "na zimno". Ciśnienie próbne powinno być równe 1,5 ciśnienia pracy.

W trakcie próby ciśnieniowej w ciągu 24 h urządzenia pomiarowe nie powinny wykazać spadku ciśnienia większego niż 0,15 MPa.

Próby "na gorąco" w trakcie 72 godzin rozruchu próbnego.

2.1.9. Instalacja wentylacyjna część biurowa i socjalna

Zaprojektowano dwa systemy N1/W1 dla pomieszczeń biurowych i N2/W2 dla zaplecza higienicznego. Rozprowadzenie powietrza nawiewanego i wyciąganego projektuje się za pomocą kanałów wentylacyjnych typu Spiro montowanych pod stropem pomieszczeń z użyciem uchwyty montażowych wyposażonych w opaskę izolacyjną z gumy do kanałów wentylacyjnych. Kanały należy izolować w pomieszczeniach w których zakładana temperatura jest niższa niż $20^{\circ}C$. Nawiew i wyciąg powietrza realizowany będzie przez

kratki wentylacyjne stalowe do kanałów okrągłych. Kratki wentylacyjne wyposażone zostały pionowe regulowane kierownice powietrza i dodatkową nasadę z przepustnicą powietrza co pozwoli na dokładną regulację instalacji.

2.1.10. Wentylacja sanitariatów

Wentylacja sanitariatów wydzielonych nie zostanie włączona do ogólnego systemu wentylacyjnego. Do wyciągu powietrza zaprojektowano trzy anemostaty wywiewne regulowane zasilane wentylatorem kanałowym $V=90\text{m}^3/\text{h}$ $\Delta P=40\text{Pa}$. Silnik wentylatora uruchamiany będzie wraz ze światłem w sanitariacie. Napływ powietrza projektuje infiltrację z pomieszczeń sąsiednich i przez stolarkę drzwiową i okienną. Dodatkowo drzwi do sanitariatów i przedsionków należy wyposażyć w kratki drzwiowe wyrównawcze o wym. $125\times 425\text{mm}$

2.1.11. Odprowadzenie skroplin

Ze względu na zastosowanie w centralach wentylacyjnych odzysku ciepła na wymiennikach rotacyjnych może występować wykraplanie się pary wodnej konieczne jest więc zastosowanie odprowadzenia skroplin.

2.1.12. Regulacja

Regulację przepływów w instalacji wentylacyjnej należy wykonać za pomocą przepustnic regulacyjnych w które zostały wyposażone kratki wentylacyjne, a także przepustnic regulacyjnych typu IRIS montowanych na kanałach nawiewnych i wyciągowych.

2.1.13. Wentylacja części warsztatowej

Dla potrzeb wentylacji części warsztatowej zaprojektowano aparaty grzewcze z komorami mieszania. Powietrze zewnętrzne dostarczane będzie do pomieszczeń w ilości niezbędnej dla potrzeb socjalno bytowych i procesów technologicznych. Zastosowanie takiego systemu pozwoli na ograniczenie zużycia energii poprzez wentylowanie pomieszczeń tylko tych które w danym momencie będą tego wymagały.

Wywiew powietrza realizowany będzie poprzez wywietrzaki grawitacyjne zintegrowane z wentylatorami 3-biegowymi i 1-biegowymi, włączanymi wraz z aparatami grzewczymi z jednej skrzynki zasilająco sterującej.

2.1.13.1. Wytyczne sterowania pracą nagrzewnic i wentylatorów

Do sterowania pracą aparatów grzewczych z komorami mieszania projektuje się automatykę KTE z termostatem przeciwzamrożeniowy, siłownikiem przepustnic, termostatem pomieszczeniowym (z możliwością realizowania ogrzewania dyżurnego), siłownikiem zaworu odcinającego czynnik.

Podłącza się również do niej współpracującą nagrzewnicę powietrza LEO FB lub LEO KMFS oraz wentylator dachowy. Dzięki temu jego praca (przy wykorzystaniu odpowiedniego regulatora z wejściem sygnału 0-10V) uzależniona jest od pracy aparatu grzewczego oraz stopnia otwarcia komory mieszania.

Siłownik przepustnic komory mieszania o działaniu ciągłym, sterowany sygnałem analogowym 0-10V, ze sprężyną powrotną.

Zamyka bądź otwiera przepustnice powietrza komory mieszania LEO KM. Dzięki wejściu sygnału 0-10V możliwe jest otwarcie przepustnic powietrza w dowolnym stopniu.

Podłączany jest on do szafy zasilająco - sterującej. Siłownik SP 0-10V montowany jest na trzpieniu komory mieszania.

Zasilanie: AC 24V 50/60Hz, DC24V

Stopień ochrony: IP54

Pobór mocy: 2,5 W – praca, 1 W – spoczynek

Przewody: 4 x 0,5 mm²

Temperatury pracy: od -30 do +50°C

Zawór dwudrogowy z siłownikiem ON/OFF z siłownikiem termoelektrycznym, montowany w miejscu powrotu wody z wymiennika, umożliwia odcięcie przepływu czynnika grzewczego. Współpracuje on z termostatem z nastawnikiem VNT20 lub VNTLCD

Dla potrzeb zmiany prędkości obrotowej wentylatorów jednobiegowych należy zastosować falowniki.

2.1.14. Próby, badania, odbiór techniczny.

Odbiór instalacji wentylacyjnej należy przeprowadzić w oparciu o PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Z przeprowadzonych czynności odbiorowych należy sporządzić sprawozdanie i protokoły, w którym zostanie potwierdzone osiągnięcie, przez wykonaną instalację wentylacyjną, parametrów przewidywanych w dokumentacji.

2.1.15. Charakterystyka pożarowa obiektu

- Budynek przemysłowy P.M. zaliczony do budynków niskich o wysokości poniżej 12m. Parterowy
- Gęstość obciążenia ogniowego $Q \leq 500$ (MJ/m²)
- Klasa odporności pożarowej „D”
- Obiekt nie zagrożony wybuchem
- Obiekt wyposażony w podręczny sprzęt gaśniczy. Gaśnice proszkowe, koce azbestowe
- Hydrant pożarowy wewnątrz budynku Ø25 – szt.2
- Droga pożarowa przy budynku.

3. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z normami PN-B dla danej roboty i ze sztuką budowlaną oraz „Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót”

Wszystkie użyte materiały winny posiadać atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Przy wykonywaniu wszystkich prac budowlanych należy przestrzegać przepisów BHP.

Zmiany w dokumentacji instalacji wewnętrznych dopuszczone są tylko za zgodą projektanta. Ewentualna zmiana elementów wentylacji i ogrzewania będzie możliwa po analizie parametrów technicznych dokonanej przez projektanta i za zgodą jednostki projektowej.

Przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie /Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. nrn207, poz. 2016 i Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania oznakowaniem CE Dz.U.z 2004 r. nr 198, poz.2041./

4. Zestawienie materiałów

4.1. Instalacja centralnego ogrzewania

Lp.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość	Producent/Dostawca
1	Grzejnik C21s/600/1100	Kpl.	3	
2	Grzejnik C11/600/1100	Kpl.	3	
3	Grzejnik C11/600/400	Kpl.	3	
4	Grzejnik C22/600/1100	Kpl.	2	
5	Grzejnik C21s/600/1000	Kpl.	1	
6	Grzejnik C22/600/1200	Kpl.	1	
7	Grzejnik C11/600/1000	Kpl.	2	
8	Grzejnik C11/600/700	Kpl.	1	
9	Grzejnik C22/600/1400	Kpl.	1	
10	Grzejnik C11/600/600	Kpl.	4	
11	Grzejnik GŻ1-2dl.2m	Kpl.	1	
12	Zawór kulowy DN15	Szt.	22	
13	Zawór kulowy DN25	Szt.	8	
14	Zawór kulowy DN32	Szt.	3	
15	Zawór kulowy DN500	Szt.	8	
16	Zawór Termostatyczny RA-N prosty DN15	Szt.	22	
17	Zawór Termostatyczny SRV2d prosty DN20	Szt.	8	
18	Odpowietrznik automatyczny	Szt	20	
19	Wąż gumowy w oplocie stalowym DN25	Szt	16	
20	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie Ø15x1,2	mb.	102	
21	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie Ø18x1,2	mb.	21	
22	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie Ø22x1,5	mb.	45	
23	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie Ø28x1,5	mb.	161	
24	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie Ø35x1,5	mb.	33	
25	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie Ø42x1,5	mb.	20	
26	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie Ø54x1,5	mb.	58	
27	Zawór trójdrogowy z siłownikiem Kvs=4,0 DN=15	Szt.	1	
28	Pompę obiegową H=4,0mH ₂ O, V=1,7m ³ /h (UPS 25-80-180) bieg II	Szt.	1	

29	zawór regulacyjny DN25 N=2,87	Szt.	1	
30	zawór regulacyjny DN20 N=3,11	Szt.	1	
31	Zawór trójdrogowy z siłownikiem Kvs=12,5 DN32	Szt.	1	
32	Pompę obiegową; H=6,3mH ₂ O, V=3,9m ³ /h elektroniczna (Magna 40-100F)	Szt.	1	
33	zawór regulacyjny DN50 N=2,96	Szt.	1	
34	zawór regulacyjny DN40 N=3,13	Szt.	1	
35	Pompa ładująca zasobnik CWU H=2,0mH ₂ O, V=3,3m ³ /h (UPS 25-80-180)	Szt.	1	
36	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 ¾"	Szt.	1	
37	Naczynie wzbiornicze DD25	Szt.	1	
38	Zasobnik wody 320 dm ³ moc 73kW wydatek szczytowy 922 l/10' z wewnętrznym zasobnikiem ze stali nierdzewnej izolacja 50mm	Szt.	1	
39	Sterownik ECL310 z kluczem aplikacji A376 do sterowania pogodowego dwoma obiegami grzewczymi i obsługą zasobnika CWU	Kpl.	1	

4.2. Instalacja wentylacyjna

UWAGA:

Nie wyklucza się konieczności montażu na instalacji elementów dodatkowych nie ujętych w ww. specyfikacji, niezbędnych do prawidłowej pracy instalacji.