

Jednostka projektowa PRACOWNIA USŁUG ARCHITEKTONICZNYCH Stowarzyszenia Architektów Polskich Oddział w Rzeszowie, 35-064 Rzeszów, ul. Rynek 8

Wykonawca PRACOWNIA PROJEKTOWA INSTALACJI SANITARNYCH
Andrzej Zabratyński
35-328 Rzeszów, ul. Ks.J.Popiełuszki 20/42

Inwestor SZPITAL SPECJALISTYCZNY W BRZOSZOWIE, PODKARPACKI OŚRODEK ONKOLOGICZNY im. Ks. B. Markiewicza
36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego 18

Obiekt **PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU „HOTELOWCA” W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM W BRZOSZOWIE, PODKARPACKIM OŚRODKU ONKOLOGICZNYM im.Ks.B. Markiewicza 36-200 Brzozów, ulica Ks. J. Bielawskiego 18**

Nazwa projektu **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I INSTALACJA C.T. I W.L. DLA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.**

Faza **PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY**

Branża INSTALACJE SANITANE

Data opracowania 04-2011 rok

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NR UPR.	PODPIS
inż. Andrzej Zabratyński	Projektant	S -114/76	
mgr inż. Małgorzata Nowaczyńska	Zespół projektowy		
mgr inż. Barbara Ziobro-Hołyśz			

ZARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot i zakres opracowania	3
3. Podstawowe dane	3
4. Opis rozwiązań projektowych	3
4.1. Instalacja c.o.	3
4.2. Instalacja c.t.	4
4.2. Instalacja w.l.	5
5. Elementy składowe instalacji c.o., c.t. i w.l.	5
5.1. Rurociągi	5
5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.	6
5.3. Przepusty ogniochronne.	6
5.4. Izolacje termiczne.	7
5.5. Elementy grzejne.	7
5.6. Armatura regulacyjna.	8
5.7. Armatura odcinająca.	8
5.8. Armatura odpowietrzająca i spustowa.	8
6. Próby szczelności .	8
7. Płukanie instalacji.	9
8. Uwagi końcowe.	9

II. Spis rysunków

Rys. nr 01 Rzut piwnic -7.45 – instalacja c.o., c.t. i w.l.	skala 1:100
Rys. nr 02 Rzut piwnic -3.25 – instalacja c.o., c.t. i w.l.	skala 1:100
Rys. nr 03 Rzut piwnic parteru – instalacja c.o. i c.t.	skala 1:100
Rys. nr 04 Rzut I piętra – instalacja c.o. i c.t.	skala 1:100
Rys. nr 05 Rzut II piętra – instalacja c.o. i c.t.	skala 1:100
Rys. nr 06 Rzut poddasza – instalacja c.o. i c.t.	skala 1:100
Rys. nr 07 Rozwinięcie instalacji c.o.	skala 1:100
Rys. nr 08 Rozwinięcie instalacji c.o.	skala 1:100
Rys. nr 09 Rozwinięcie instalacji c.o.	skala 1:100
Rys. nr 10 Rozwinięcie instalacji c.t.	skala 1:100

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

1. Dziennik Ustaw Nr 75 z dnia 15.06.2002r poz. 690 z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
2. Projekt zamienny architektoniczno– budowlany;
3. Obowiązujące przepisy i normy;

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy zamienny instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i wody lodowej w ramach inwestycji p.n. „Przebudowa z rozbudową Hotelowca Szpitala Specjalistycznego w Brzozowie”. Zmiany wynikają z decyzji Inwestora, który zrezygnował z oddziału rehabilitacji onkologicznej znajdującego się na poziomie -3.25 i -7.45 na rzecz dziennej chemioterapii. Dodatkowo w technologii oddziału hematologii onkologicznej na II piętrze zaprojektowano cztery separatki. Zakres opracowania obejmuje zaprojektowanie:

- jednego układu grzewczego dla części istniejącej i projektowanej,
- nowej instalacji grzewczej dla piwnic, która zostanie włączona do projektowanego układu c.o.
- instalacji c.t dla nowego układu wentylacji mechanicznej obsługującego izolatki,
- instalacji wody lodowej dla układu wentylacji mechanicznej dla dziennej chemioterapii.

3. Podstawowe dane

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzania budynku -	333,71 kW, Pd=25 kPa
Zapotrzebowanie ciepła technologiczne dla nagrzewnic wentylacyjnych –	97,20 kW
Obliczeniowa temp. wody grzewczej -	80/60°C
Temperatura zewnętrzna, obliczeniowa dla zimy - strefa klimatyczna III	-20°C
Zapotrzebowanie chłodu dla wentylacji mech. – układ 2NW -	19 kW
Obliczeniowa temp. wody lodowej -	7/12°C
Temperatura wewnętrzna pomieszczeń wg. Dz.U. nr 75 z dnia 15 czerwca 2002r. z późn. zmianami.	

4. Opis rozwiązań projektowych

4.1. Instalacja c.o.

Projektowany budynek będzie zasilany w ciepło z istniejącej szpitalnej kotłowni gazowej poprzez przyłącz c.o. projektowany wg. odrębnego opracowania. Przyłącz c.o. zostanie doprowadzony do pom. wentylatorni na poz. -7.45, gdzie projektuje się rozdzielacze c.o. dla I i II etapu inwestycji. Rozdzielacze c.o. należy wykonać wg projektu przyłącza c.o..

Projektuje się dwa obiegi grzewcze zasilające poszczególne części budynku według następującego podziału:

- obieg pierwszy – zasilający istniejący i projektowany w I etapie budynek Hotelowca

- obieg drugi – zasilający budynek projektowany w II etapie.
- Obiegi c.o. zaprojektowano jako niezależne układy pompowe. Regulacja czynnika grzewczego w funkcji temperatury zewnętrznej zgodna z ustawieniami w automatyce kotłowni centralnej. Zabezpieczenie projektowanych instalacji w układzie zamkniętym poprzez układ stabilizacji ciśnienia w kotłowni.
- Dla pierwszego obiegu grzewczego dobrano pompę obiegowa Wilo typ Stratos 50/1-9, 1x230V, $p_n=10$ bar.

4.2. Instalacja c.t.

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych jako wodną, dwururową z rozdziałem dolnym w układzie zamkniętym.

Źródłem ciepła technologicznego jest centrala wymiennikownia para-woda w budynku sal operacyjnych. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 80/60°C. Dla Hotelowca zaprojektowano przyłącz c.t. wg oddzielnego opracowania, wprowadzony do pom. wentylatorni na poz. -7.45. W instalacji c.t. wydzielono trzy obiegi:

- pierwszy dla układu 1NW
- drugi dla układu 2NW
- trzeci dla układów 3NW, 4NW oraz układów wentylacji mechanicznej obsługujących budynek krwiolecznictwa i apteki projektowany w II etapie.

Dane grzewcze dla układów wentylacji mechanicznej:

- układ 1NW
moc nagrzewnicy $Q_1=22$ kW, $\Delta p_1=3,03$ kPa;
- układ 2NW
moc nagrzewnicy $Q_2=26$ kW, $\Delta p_2=2,54$ kPa;
- układ 3NW
moc nagrzewnicy $Q_3=22$ kW, $\Delta p_3=23$ kPa;
- układ 4NW
moc nagrzewnicy $Q_4=27,2$ kW, $\Delta p_4=4,59$ kPa;

W projektowanych obiegach zasilających nagrzewnice wentylacyjne należy zamontować:

- układ 1NW - pompę obiegową typu Wilo Star-RS 25/4, 1x230V o wydajności 0,94 m³/h
Hp=18kPa, zawór trójdrogowy Afriso typ VRG 131 dn20, kvs=6.3 m³/h z siłownikiem 3-punktowym ARA 600
- układ 2NW – pompę obiegową typu Wilo Star-RS 25/4, 1x230V o wydajności 1,12 m³/h
Hp=17,54 kPa, zawór trójdrogowy Afriso typ VRG 131 dn20, kvs=6.3 m³/h z siłownikiem 3-punktowym ARA 600
- układ 3NW – pompę obiegową typu Wilo Star-RS 25/6, 1x230V o wydajności 0,95 m³/h
Hp=29 kPa, zawór trójdrogowy Afriso typ VRG 131 dn20, kvs=6.3 m³/h z siłownikiem 3-punktowym ARA 600 zawór równoważący Oventrop typ VTR dn20 z zaworem odcinającym typ ATR dn20.
- układ 4NW – pompę obiegową typu Wilo Star-RS 25/4, 1x230V o wydajności 1,18 m³/h
Hp=10,6 kPa, zawór trójdrogowy Afriso typ VRG 131 dn20, kvs=6.3 m³/h z siłownikiem 3-punktowym ARA 600 zawór równoważący Oventrop typ VTR dn20 z zaworem odcinającym typ ATR dn20.

Ponadto należy zamontować armaturę odcinającą, zwrotną i osadniki siatkowe zgodnie z częścią rysunkowa opracowania.

Główne poziomy rozprowadzające dla trzeciego obiegu grzewczego projektuje się pod stropem poziomym -3.25 w przestrzeni stropu podwieszanego. Poziomy dla układu 4NW należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego II piętra, pion podtynkowo w ściankach działowych lub bruzdach ściennych.

Rurociągi c.t. z wentylatorni w kierunku cz. istniejącej budynku, należy układać w podpodłogowym kanale technologicznym, zaprojektowanym w części niepodpiwniczonej pomiędzy osiami konstrukcyjnymi A – B. Szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych kanału zawiera część architektoniczno - budowlana.

W kanale technologicznym zaprojektowano rury instalacji c.t., w.l. i tranzyt c.o. dla bud. krwiolecznictwa. Rury c.t. należy układać na spodzie kanału na płozach dystansowych o wys. 24mm natomiast rury c.o. i w.l. wyżej na podparciach z płaskownika. Rozwiązanie ułożenia rurociągów w kanale technologicznym wg odrębnego opracowania.

4.2. Instalacja w.l.

Zaprojektowano instalację wody lodowej do zasilania chłodnicy wentylacji mechanicznej układu 2NW jako dwururową w układzie zamkniętym. Czynnikiem chłodniczym jest woda o parametrach 7/12°C.

Źródłem chłodu jest wytwornica wody lodowej usytuowana w budynku krwiolecznictwa wg oddzielnego opracowania.

Dane chłodnicy układu 2NW:

- moc – 18,8 kW
- opór – 11,15 kPa

Główne poziomy rozprowadzające projektuje się pod stropem poziomym -3.25 w przestrzeni stropu podwieszanego. Przy chłodnicy należy zamontować armaturę równoważącą, odcinającą, zwrotną i osadnik siatkowy zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

5. Elementy składowe instalacji c.o., c.t. i w.l.

5.1. Rurociągi

Poziomy rozprowadzające c.o., c.t. i w.l. zaprojektowano w rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowane galwanicznie SAHNA w systemie SANHA-Therm seria 24000 w zakresie średnic dn15x1,2 do dn66,7x1,5 mm. Złączki zaciskowe SANHA-Therm seria 24000 do stosowania z rurami systemowymi Sanha-Therm posiadają uszczelnienie typu o-ring z EPDM.

Rozdzielacze instalacyjne c.o. Dn100 i c.t. Dn80mm zaprojektowano z rur stalowych ze szwem gat. R35 wg PN-84/H-74200, łączonych przez spawanie. Końcówki rur do spawania należy przygotować zgodnie z KER-80/1.41 i KER-80/1.42 oraz PN-69/M-69019. Klasa jakości złącz spawanych winna wynosić 4 wg PN-89/M-69777.

Piony, gałazki grzejnikowe, poziomy układane w posadzkach należy wykonać z rur wielowarstwowych REHAU typ REHAU stabil w zakresie o śr. dn16x2,6 – dn 32 x4,7 mm.

Przejścia przez ściany wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o dwie dymensje większe od rury przewodowej, przestrzeń między ściankami rur uszczelnić pianką montażową.

Główne przewody rozprowadzające c.o., c.t. w.l. prowadzić po wierzchu ścian, pod stropami i w przestrzeni międzystropowej. Przewody układać na typowych podporach przesuwnych i stałych mocowanych do ścian i stropów z zachowaniem zasad samokompensacji. Odgałęzienia od głównych przewodów wykonywać jako tzw. zawiasowe.

Max. odległość między podparciami na odcinkach poziomych rurociągów wodnych izolowanych winno wynosić:

Średnica nominalna [mm]	Przewód montowany	
	pionowo	Poziomo
Dn 15	2,0	1,5
Dn 20	2,0	1,5
Dn 25	2,9	2,2
Dn 32	3,4	2,6
Dn 40	3,9	3,0
Dn 50	4,6	3,5
Dn 65	4,9	3,8
Dn 80	5,2	4,0

W przypadku montażu armatury odległości należy zmniejszyć, uwzględniając ciężar armatury.

Podpory i podwieszenia rurociągów należy wykonać zgodnie z normami:

- podpory ślizgowe wg BN-64/9055-01;
- uchwyty do rur wg BN-76/8864-01/01;
- zawieszania do rur wg BN-76/8860-01/03;

Dopuszcza się zastosowania innych systemów podpór i podwieszeń spełniających wymogi technologiczne i bezpieczeństwa konstrukcji.

Poziomy prowadzić z min. spadkiem 0,5% w kierunku rozdzielaczy c.o. i c.t. według części rysunkowej.

5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Ocynkowane przewody rurowe ze stali nie wymagają dodatkowej ochrony przeciwkorozyjnej. Rurociągi stalowe czarne ze szwem należy zabezpieczyć przeciw korozji poprzez dwukrotne gruntowanie i malowanie farbami nawierzchniowymi. Malowanie należy wykonać wg karty katalogowej opracowanej np. przez POLIFARB Cieszyn-Wrocław dla ochrony przed korozją rurociągów cieplnych o temp. czynnika grzejnego do 90oC – zał. Nr 7. Przed przystąpieniem do malowania powierzchnię należy oczyścić do drugiego stopnia czystości wg normy PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.

5.3. Przepusty ogniochronne.

Przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia pożarowego muszą spełniać ich kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej.

Przejścia przez ściany i stropy należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o dwie dymensje większe od rury przewodowej. W przypadku rur stalowych o średnicy nie większej niż dn40, przestrzeń między ściankami rur należy uszczelnić pianką ogniochronną PROMAFOAM-C. W przypadku rur stalowych o średnicy większej niż dn40, przestrzeń między ściankami rur należy uszczelnić zaprawą ogniochronną PROMASTOP typ S, rury i zaprawę pomalować masą PROMASTOP - Coating prod. Promat.

Wyjście z szachtu instalacyjnego w pom. nr -1,42 (schowek porządkowy) należy wykonać o odporności ogniowej EI60. Przykrycie szachtu należy wykonać z płyt Promatect-L500 gr. 50mm ułożonymi na ruszcie z kątowników 65x50x5 mm mocowanych do ścian szachtu. Płyte od dołu i od góry oraz rury na dł. ok. 40 cm należy pomalować masa ogniochronną Promastop-Coating. Przykrycie szachtu od góry należy zabezpieczyć obróbką blacharską.

5.4. Izolacje termiczne.

Po zmontowaniu instalacji i przeprowadzeniu próby szczelności na urządzeniach i rurociągach należy wykonać izolację cieplną. Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421 i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r (Dz.U. 02.75.690) z późniejszymi zmianami i PN-85/B-02421.

Rurociągi stalowe instalacji c.o. i c.t. należy izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej np. Isover 7300 ALU produkcji ISOVER SAINT-GOBAIN. Otuliny izolacyjne powinny być suche, po zamontowaniu przylegać do rur na całej długości, do łączenia krawędzi otulin stosować zbrojoną taśmę samoprzylepną z folii aluminiowej szer. 50mm.

Piony instalacji c.o., podejścia do grzejników i gałazki grzejnikowe prowadzone w brzdach i w warstwach posadzki należy układać z pianki PE do instalacji podtynkowych np. TermaKompakt IS prod. Thermaflex.

Rurociągi stalowe instalacji wody lodowej należy izolować otulinami z pianki kauczukowej dla instalacji chłodniczych np. Kaliflex ST prod. Thermaflex.

Grubości izolacji rurociągów instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i wody lodowej należy przyjmować wg tabeli:

Średnica nominalna [mm]	Minimalna grubość izolacji [mm]
<i>Rurociągi stalowe c.o. i c.t. prowadzone po wierzchu ścian</i>	
Dn 15	20
Dn 20	20
Dn 25	30
Dn 32	35
Dn 40	40
Dn 50	50
Dn 65	60
Dn 80	80
<i>Rurociągi stalowe i PE-X prowadzone w brzdach podtynkowych</i>	
Ø16x2,6	9
Ø20x2,9	9
Ø25x3,7	13
Ø32x4,7	13
<i>Rurociągi stalowe w.l.</i>	
Dn 32	19

5.5. Elementy grzejne.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe boczno zasilane w wykonaniu higienicznym o wysokości 400, 600 i 900mm prod. Radson oraz drabinkowe grzejniki łazienkowe, stalowe, prod. Enix.

Podłączenie grzejników płytowych i drabinkowych należy wykonać „ze ściany” poprzez kątowe zestawy przyłączeniowe 1/2” i złącza alternatywne do rur wielowarstwowych □16.

Na gałazkach zasilających grzejniki płytowe i łazienkowe należy zamontować kątowe zawory termostatyczne typu RF V6 dn15 z głowicami termostatycznymi typ Uni XH (30x1,5) prod. Oventrop.

UWAGA:

Grzejniki należy montować min. 10 cm nad wykończoną posadzką pomieszczenia i w odległości min. 10 cm od wykończonej ściany.

5.6. Armatura regulacyjna.

W obiegach zasilania nagrzewnic wentylacyjnych zaprojektowano trójdrogowe zawory mieszające Afriso typ VRG 131 dn20 z siłownikiem 3-punktowym ARA 600 oraz zawory równoważące Oventrop typ VTR dn20 z zaworem odcinającym typ ATR dn20. Dla układu wody lodowej zespołu 2NW dobrano zawór równoważący Oventrop typ VTR dn32 z zaworem odcinającym typ ATR dn32.

Dokładne miejsca montażu wg. części rysunkowej.

5.7. Armatura odcinająca.

Na odgałęzieniach instalacji c.o. należy zamontować mosiężne zawory kulowe gwintowane PN 0,6 MPa o średnicy zgodnej ze średnicą rurociągu. Zawory odcinające powinny umożliwić spuszenie wody z rurociągów. Na rozdzielaczach c.o. i c.t. należy zamontować armaturę odcinającą i zwrotną zgodnie z częścią rysunkową. Przy nagrzewnicach i chłodnicy w wentylacji mechanicznej zaprojektowano armaturę odcinającą kulową i zwrotną o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN 0,6 MPa.

5.8. Armatura odpowietrzająca i spustowa.

Na pionach projektuje się samoczynne zawory odpowietrzające dn15 z zaworami stopowymi i zaworami kulowymi 1/2" montowane w szafkach z drzwiczkami rewizyjnymi np. 20x20 cm. W najwyższych punktach instalacji oraz w miejscach które wynikają z prowadzenia przewodów a gdzie mogą tworzyć się poduszki powietrzne np. w miejscu obejścia przeszkody, należy zamontować samoczynne zawory odpowietrzające z zaworami kulowymi 1/2". Odpowietrzenie instalacji należy wykonać wg PN-91/B-02420. Armaturę spustową i odpowietrzającą należy montować w miejscach dostępnych do obsługi i w bezpiecznej odległości od lejków spustowych.

6. Próby szczelności .

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, przed zakryciem instalacji w całości należy przeprowadzać próbę szczelności. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne równe $p_r + 0,2$ MPa ($p_r = \min 0,4$ MPa) należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Próbie szczelności na gorąco przeprowadzić po pozytywnej próbie na zimno.

W tym celu ogrzewa się wodę w instalacji przez co najmniej 72 h do najwyższych parametrów roboczych nośnika ciepła, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Podczas próby szczelności na gorąco sprawdzić wszystkie połączenia, uszczelnienia i zdolność kompensacyjną. Wynik próby uznaje się za pozytywny, gdy instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń ani odkształceń.

Po pozytywnych próbach szczelności można przystąpić do regulacji instalacji zgodnie z obliczonymi nastawami armatury regulacyjnej.

7. Płukanie instalacji.

Po zakończeniu robót montażowych i dokonaniu próby ciśnieniowej całości rurociągów i urządzeń należy przepłukać co najmniej dwukrotnie po 15-20 min. za każdym razem przy zachowaniu prędkości wody płuczącej 1 m/s. Instalację można uznać za wypłukaną gdy ilość zawiesiny w wodzie popłucznej nie będzie większa niż 5 mg/dm³.

8. Uwagi końcowe.

Wszystkie zastosowane materiały, armatura i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ;
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń;
- Obowiązującymi przepisami i normami.

*Projektował:
Andrzej Zabratyński*

TABELA nr 1 - ZETAWIENIE URZĄDZEŃ –
 INSTALACJA CT 80/60⁰C, WL 7/12⁰C W WENTYLACJI MECHANICZNEJ

NR ZESPOŁU WM	NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	ILOŚĆ
1	2	3	4	5
		ZESPÓŁ N 1		
1N	1	Zawór regulacyjny 3-drogowy typ VRG 131 Ø 20 mm Kv = 6,3m ³ /h siłownikiem ARA 600, 3-punktowym, 1x230 V AC czas obrotu 30s	AFRISO	1
1N	2	Pompa mieszająca typ Star -RS 25/4, 1x230V	WILO	1
1N	3	Zawór odcinający kulowy Ø 25 mm, gwintowany		2
1N	4	Zawór zwrotny Ø 25 mm, gwintowany		1
1N	5	Filtr siatkowy Ø 25 mm, gwintowany		1
		ZESPÓŁ N 2		
2N	1	Zawór regulacyjny 3-drogowy typ VRG 131 Ø 20 mm Kv = 6,3m ³ /h siłownikiem ARA 600, 3-punktowym, 1x230 V AC czas obrotu 30s	AFRISO	1
2N	2	Pompa mieszająca typ Star -RS 25/4, 1x230V	WILO	1
2N	3	Zawór odcinający kulowy Ø 25 mm, gwintowany		2
2N	4	Zawór regulacyjny 3-drogowy typ VRG 131 Ø 32 mm Kv = 16m ³ /h siłownikiem ARA 600, 3-punktowym, 1x230 V AC czas obrotu 30s	AFRISO	1
2N	5	Zawór równoważący typ Hydrocontrol VTR Ø 32mm 1 1/4"GW z zaworem pomiarowym i kulowym	Oventrop	1
2N	6	Zawór odcinający typ Hydrocontrol ATR Ø 32mm 1 1/4"GW otwory zaślepione korkami	Oventrop	1
2N	7	Zawór odcinający kulowy Ø 32mm, gwintowany		1
2N	8	Zawór zwrotny Ø 25 mm, gwintowany		1
2N	9	Filtr siatkowy Ø 25 mm, gwintowany		1
2N	10	Filtr siatkowy Ø 32 mm, gwintowany		1
		ZESPÓŁ N 3		
3N	1	Zawór regulacyjny 3-drogowy typ VRG 131 Ø 20 mm Kv = 6,3m ³ /h siłownikiem ARA 600, 3-punktowym, 1x230 V AC czas obrotu 30s	AFRISO	1
3N	2	Pompa mieszająca typ Star -RS 25/6, 1x230V	WILO	1
3N	3	Zawór równoważący typ Hydrocontrol VTR Ø 20mm 3/4"GW z zaworem pomiarowym i kulowym	Oventrop	1
3N	4	Zawór odcinający typ Hydrocontrol ATR Ø 20mm 3/4"GW otwory zaślepione korkami	Oventrop	1
3N	5	Zawór odcinający kulowy Ø 25 mm, gwintowany		1
3N	6	Zawór zwrotny Ø 25 mm, gwintowany		1
3N	7	Filtr siatkowy Ø 25 mm, gwintowany		1
		ZESPÓŁ N 4		
4N	1	Zawór regulacyjny 3-drogowy typ VRG 131 Ø 20 mm Kv = 6,3m ³ /h siłownikiem ARA 600, 3-punktowym, 1x230 V AC czas obrotu 30s	AFRISO	1
4N	2	Pompa mieszająca typ Star -RS 25/4, 1x230V	WILO	1
4N	3	Zawór równoważący typ Hydrocontrol VTR Ø 20mm 3/4"GW z zaworem pomiarowym i kulowym	Oventrop	1
4N	4	Zawór odcinający typ Hydrocontrol ATR Ø 20mm 3/4"GW otwory zaślepione korkami	Oventrop	1
4N	5	Zawór odcinający kulowy Ø 25 mm, gwintowany		1
4N	6	Zawór zwrotny Ø 25 mm, gwintowany		1
4N	7	Filtr siatkowy Ø 25 mm, gwintowany		1