

Niniejszą Instrukcję Obsługi, zgodnie z „Zarządzeniem ministrów górnictwa i energetyki oraz gospodarki materiałowej i paliwowej z dnia 18 lipca 1986 r. W sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych” (M.P.Nr 25 z dn. 15 sierpnia 1986 roku).

Zatwierdzam do stosowania

Kierownik Zakładu

PALMIARNIA POZNAŃSKA
60-767 Poznań, ul. Matejki 18
tel. 8650-807
NIP 777-00-06-290

DYREKTOR
PALMIARNI POZNAŃSKIEJ
Wagrowski
mgr inż. Zbigniew Wagrowski

Część techniczna Instrukcji Obsługi została opracowana w „Caloring” Sp.z o.o.

Autorzy:

mgr inż. Andrzej Łukowski

Tomasz Witkowski PTC

inż. Roman Strzelczyk

mgr Przemysław Wiśniewski



UWAGA !

Instrukcja wizualizacji systemu ogrzewania Palmiarni stanowi odrębne opracowanie.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1. Podstawa opracowania.....	7
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	8
3. Przeznaczenie opracowania.....	9
4. Bilans cieplny.....	9
5. Ogólny opis instalacji technologicznej systemu ogrzewania palmiarni poznańskiej	10
5.1. Dane ogólne.....	10
5.2. Układ technologiczny węzła podstawowego zasilanego z sieci ciepłej	11
5.3. Układ technologiczny węzłów zmieszania pompowego	12
5.4. Układ technologiczny kotłowni parowej	13
5.5. Układ technologiczny rezerwowego węzła parowo wodnego dla celów c.o.	13

II. CZĘŚĆ PODSTAWOWA	15
1. Wykaz urządzeń i armatury dla węzła cieplnego c.o. i cwu.....	16
1.1. URZĄDZENIA PODSTAWOWE CZĘŚĆ - I	16
1.2. URZĄDZENIA PODSTAWOWE CZĘŚĆ - II	19
1.3. STRONA SIECIOWA—wysokie parametry	20
1.4. STRONA INSTALACYJNA C.O. – niskie parametry.....	21
1.5. STRONA INSTALACYJNA C.W.U. – niskie parametry	23
1.6. UZUPEŁNIANIE WODY SIECIOWEJ	24
1.7. STRONA INSTALACYJNA – niskie parametry.....	24
1.8. STRONA PAROWO-KONDENSACYJNA	25
1.9. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY - rozdzielacze dla poszczególnych pawilonów	26
1.10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ PODSTAWOWYCH KOTŁOWNI PAROWEJ	33
1.11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI OLEJOWEJ	36
1.12. ZESTAWIENIE ARMATURY DLA KOTŁOWNI PAROWEJ	37
1.13. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY DLA POTRZEB KOTŁOWNI PAROWEJ I WĘZŁA CIEPLNEGO	39
2. Uwagi ogólne i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji	39
3. Przegląd urządzeń przed uruchomieniem i przygotowanie do uruchomienia.....	41

3.1. Przegląd podstawowego wymiennikowego węzła cieplnego zasilanego z miejskiej sieci ciepłej.....	41
3.2. Napełnianie węzła po stronie wtórnej	42
3.3. Napełnianie zładu instalacji c.w.u.	43
3.4. Podłączenie węzła cieplnego do miejskiej sieci ciepłej.....	44
3.5. Przegląd węzłów zmieszania pompowego zasilających poszczególne pawilony.....	45
3.6. Przegląd kotłowni parowej przed jej uruchomieniem.....	45
3.7. Układy pomiarów, sterowania, regulacji i sygnalizacji.....	47

III. URUCHOMIENIE SYSTEMU OGRZEWANIA..... 75

A. Podstawowy wymiennikowy węzeł zasilany z miejskiej sieci ciepłej	
4,05 mw	76
1. Parametry techniczne węzła	76
2. Włączenie węzła do eksploatacji i praca węzła.....	76
3. Uzupełnienie wody w obiegu wtórnym i wewnętrznej instalacji c.o.	78
4. Uruchomienie licznika energii ciepłej	78
5. Wyłączenie instalacji c.o.	79
6. Wyłączenie instalacji c.w.u.....	79
7. Wyłączenie węzła z eksploatacji	80
B. Węzły zmieszania pompowego zasilające poszczególne pawilony.....	80
1. Włączenie węzła do eksploatacji i praca węzła.....	81
C. Kotłownia parowa 0,7 bar	82
1. Uruchomienie kotłowni do pracy dla ogrzewania parowego, podstropowego	82
1.1. Rozruch kotła parowego.....	83
2. Obsługa kotłowni parowej w czasie ruchu (kontrola parametrów pracy)	84
3. Zatrzymanie ruchu kotłowni parowej	85

IV. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU AWARII 86

1. Awarie główne	87
1.1. Awaria sieci ciepłej – zanik przepływu	87
D. Awaryjny węzeł parowo-wodny	87
1.2. Obniżenie parametrów zasilania z miejskiej sieci ciepłej.....	90
1.3. Zanik dostawy energii elektrycznej	90
2. Awarie podstawowe i środki zaradcze.....	91

2.1. Awarie urządzeń w podstawowym węźle cieplnym	91
2.2. Awarie urządzeń węzłów zmieszania pompowego	96
2.3. Awarie urządzeń kotłowni parowej	98
2.4. Awarie urządzeń węzła parowo-wodnego	101
3. Charakterystyka grzewcza	102
E. Agregaty prądotwórcze	103
F. Automatyczna stacja uzdatniania wody	108
1. Wymagania jakościowe wody dla kotłów parowych o dopuszczalnym nadciśnieniu roboczym ≤ 1 bara	108
1.1. Wymogi odnośnie wody zasilającej	108
1.2. Wymogi odnośnie wody kotłowej	108
1.3. Wymogi odnośnie wody zasilającej przy stosowaniu cetamin (do 10 bar)	109
1.4. Wymogi odnośnie wody kotłowej przy stosowaniu cetamin (do 10 bar)	109
2. Filtr ochronny EPURION A32-2	109
2.1. Podstawowe parametry techniczno - eksploatacyjne	110
2.2. Budowa	110
2.3. Eksploatacja filtra	110
2.4. Spis rysunków	110
3. Zmiękczac jonowymienny EPURO 90	111
3.1. Charakterystyka techniczna	111
3.2. Dane techniczne	112
3.3. Budowa	112
3.4. Montaż	113
3.5. Rozruch urządzenia	113
3.6. Regulacja cykli regeneracyjnych	127
3.7. Eksploatacja	128
3.8. Tabela niesprawności	131
3.9. Odprowadzenie ścieków	132
3.10. Postanowienia końcowe	132
3.11. Spis rysunków	132
4. Instrukcja obsługi stacji dozowania EPUROAMIN	133
4.1. Informacje wstępne	133
4.2. Parametry techniczne	134
4.3. Instrukcja stacji dozowania	142
4.4. Wprowadzenie stacji do eksploatacji	142
4.5. Eksploatacja stacji dozowania	146

G. Pozostałe urządzenia podstawowe kotłowni i węzła cieplnego	150
1. Zbiorniki wody uzdatnionej i kondensatu zk - eksploatacja	150
2. Kominy - wytyczne przeglądu i eksploatacji	150
3. Magazyn paliwa - oleju opałowego	151
3.1. Urządzenia magazynu paliwa	151
3.2. Dostawa oleju opałowego.....	151
3.3. Napełnianie zbiorników paliwem - czynności przy napełnianiu	152
3.4. Uruchomienie instalacji obwodowej oleju opałowego	153
3.5. Zbiorniki oleju opałowego	153
3.6. Zbiornik oleju napędowego	153
H. Gospodarka remontowa i konserwacja	154

V. PRZEPISY PORZĄDKOWE, BHP I P.POŻ..... 156

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w kotłowni	157
2. Instrukcja bezpiecznej pracy, ogólne przepisy porządkowe.....	157
2.1. Zabrania się:.....	157
2.2. Obowiązki obsługi kotłowni i węzłów	158
3. Instrukcja alarmowa - pożarowa.....	159
4. Instrukcja przeciwpożarowa.....	161
5. Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach	164
6. Obsada kotłowni i węzłów	165
7. Ogólny zakres obowiązków obsługi kotłowni.....	166
8. Zakres i terminy wykonywania zapisów ruchowych	167
9. Współpraca obsługi kotłowni z dyrekcją oraz dozorem technicznym	168
10. Numery telefonów	168

RYSUNKI

1 PLAN SYTUACYJNO WYSOKOŚCIOWY
2 Rozdzielnia ciepła – kotłownia –RZUT PIWNIC – UKŁAD POMIESZCZEŃ
3a Węzeł cieplny co i cwu - SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
3b Kotłownia parowa 3 x 1335 kW –SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
3c Rozdzielnia ciepła - SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
4 WYKRES AWARYJNEGO URUCHAMIANIA JEDNOSTEK KOTŁOWYCH
5...Węzeł cieplny -.SCHEMAT POMIARÓW I AUTOMATYKI
6...Kotłownia olejowa - SCHEMAT POMIARÓW I AUTOMATYKI

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa 116/2000 dnia 02.listopada 2000 na opracowanie instrukcji obsługi systemu ogrzewania Palmiarni Poznańskiej.
2. Zarządzenie MGE oraz MGMiP z dnia 08.07.1986 r. opublikowane w Monitorze Polskim Nr 25 z dnia 15.08.1986 r. poz. 174 rozdz. 28.
3. Ustawa z dnia 6.04.1984 r. o gospodarce energetycznej - Dz.U. Nr 21, poz.96.
4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10.09.1984 r. w sprawie uzgadniania rozwiązań technicznych i modernizacji w dziedzinie gospodarki energetycznej Dz.U. Nr 46, poz. 244.
5. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z dnia 18.07.1986 r. w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych - M.P. Nr 25, poz. 174.
6. Zarządzenie Ministra Gospodarki Materiałowej z dnia 4.07.1977 r. w sprawie warunków dostarczania energii cieplnej - M.P. Nr 18, poz. 104.
7. Zarządzenie Głównego Inspektora Gospodarki Energetycznej z dnia 2.09.1985 r. w sprawie terminów ogrzewania budynków i pomieszczeń - M.P. Nr 23, poz. 182.
8. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 15.03.1989 r. w sprawie dodatkowych wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń i instalacji energetycznych - M.P. Nr 8, poz. 75.
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998.r. Dziennik Ustaw Nr 59 Poz 377 w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne, oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji.
10. Zarządzenie Ministra Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z dnia 28.02.1987 r. w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji stacji uzdatniania wody - M.P. Nr 10, poz. 91.
11. Zarządzenie MG i E oraz Gospodarki Mater. i Paliw z 16.06.1987.r. w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji kotłów parowych i wodnych MP.20/87
12. USTAWA z dnia 10.04.1997.r. Prawo Energetyczne Dz.U. 97 z dnia 4.06.1997.r.
13. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 .5.1998.r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz.U. 98 z dnia 1 czerwca 1998.r.

14. Zarządzenie Ministra Gospodarki Materiałowej z dnia 4.07.1977.r. w sprawie warunków dostarczania energii cieplnej, Monitor Polski Nr 77 z dnia 27.07. 1977.r.

15. Zarządzenie Ministerstwa Przemysłu z dnia 16.09.1988 w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji sieci ciepłych.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Instrukcja obsługi obejmuje zasady obowiązujące przy eksploatacji instalacji i urządzeń systemu ogrzewania Palmiarni Poznańskiej zainstalowanych:

- ♦ w podstawowym wymiennikowym węźle cieplnym zasilanym z miejskiej sieci ciepłej
- ♦ w węzłach cieplnych zmieszania pompowego
- ♦ kotłowni parowej, opalanej olejem opałowym, pracującej dla ogrzewania strefy podstropowej szklarni oraz w stanach zaniku dostawy lub obniżenia parametrów czynnika grzewczego z miejskiej sieci ciepłej
- ♦ w awaryjnym węźle parowo-wodnym przeznaczonym do pracy w warunkach jw.
- ♦ stacji uzdatniania wody
- ♦ agregatów prądotwórczych zapewniających zasilanie energetyczne w sytuacji zaniku dostawy energii elektrycznej z sieci EP S.A.

Dodatkowo instrukcja zawiera:

- ♦ dane o zapotrzebowaniu ciepła dla poszczególnych pawilonów Palmiarni
- ♦ szczegółowy opis układu technologicznego
- ♦ zestawienie urządzeń podstawowych
- ♦ uruchomienie, zatrzymanie i stany awaryjne węzłów, pomp, armatury, kotłów parowych i ich palników
- ♦ zestawienie pomiarów, sygnalizacji, układów regulacyjnych i sterowniczych wraz z częścią opisową
- ♦ zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń kotłów w różnych warunkach pracy
- ♦ zasady eksploatacji urządzeń towarzyszących kotłowni, takich jak: magazyn paliwa, rurociąg pierścieniowy z pompami obwodowymi paliwa, system odprowadzenia spalin, elementy i urządzenia gospodarki parą i kondensatem
- ♦ zestawienie urządzeń towarzyszących awaryjnego węzła parowo-wodnego
- ♦ przygotowanie wody uzdatnionej dla kotłowni i instalacji badania i jej jakość
- ♦ konserwacja i remonty
- ♦ przepisy porządkowe BHP i P.Poż

3. PRZEZNACZENIE OPRACOWANIA

Instrukcja przeznaczona jest głównie dla personelu obsługującego system ogrzewania, brygadzysty i mistrza obiektu oraz w poszczególnych rozdziałach - dla personelu związanego z obsługą, tj. laborantów, monterów akp, elektryków, może być również użyta przy remontach oraz zmianach technologicznych.

Instrukcje obsługi pozostają w dyspozycji (po 1 egzemplarzu):

- ♦ Kierownika Zakładu
- ♦ biblioteki zakładowej
- ♦ mistrza lub brygadzysty obiektu.

4. BILANS CIEPLNY

Bilans cieplny poszczególnych obiektów przyjęto zgodnie z ustaleniami na podstawie "Koncepcji modernizacji systemu grzewczego obiektów Palmiarni Poznańskiej" opracowanej przez GIGAS w listopadzie 1998 r.

Uzupełnienia, pozycje a./ b./ c./ ustalono na podstawie danych przekazanych do obliczeń oraz zapotrzebowania ciepła dla kotłowni i pomieszczeń z nią związanych na podstawie obliczeń projektu instalacji c.o. opracowanego w listopadzie 1999.r.

W zestawieniu nie ujęto zysków ciepła wynikających z pracy kotłowni parowej.

W drugiej części bilansu zestawiono zapotrzebowanie ciepła w parze dla ogrzewań podstropowych oraz potrzeby związane z podgrzewem powietrza do procesu spalania, systemy działające jedynie w sytuacji pracy kotłowni parowej.

Nr	Nazwa obiektu	Q_{strat} Grzejników dla $t_z = -18^\circ\text{C}$ [kW]	Q_{strat} w kanale [kW]	Zapotrzebowanie Łączne [kW]
1	Pawilon nr 1 i 11	275,88	96,0	371,88
2	Pawilon nr 2	139,04	25,0	164,04
3	Pawilon nr 3 i 4	341,57	107,0	448,57
4	Pawilon nr 3a	163,74	44,0	207,74
5	Pawilon nr 5	139,05	21,0	160,05
6	Pawilon nr 6	153,29	68,0	221,29
7	Pawilon nr 7	195,00	79,0	274,03
8	Pawilon nr 8	166,95	101,0	267,95

9	Pawilon nr 9	309,26	140,0	449,26
10	Bud. Administracyjny nr 12	60,00	0,0	60,00
11	Bud. Socjalny nr 13 Bud. Warsztat.- Magazynowy nr16	14 + 40 + 8,92	0,0	14 + 40 + 8,92
12	Pawilon nr 15	266,58	15	281,58
	Pawilon nr 10	274,47	118	392,47
	Razem	2505,86	814,0	3319,86
a./	Kotłownia Magazyn paliw Stacja uzdatniania	46,68		46,68
b./	Podgrzew wody w basenie do podlewania	50		50
c./	Przygotowanie c.w.u. dla załogi palmiarni.	60		60
	Zapotrzebowanie ciepła – całkowite	2662,54	814,0	3476,54

**Bilans potrzeb cieplnych dla instalacji parowej podstropowej – pawilony 1 – 10 i 15
oraz potrzeb własnych kotłowni (para)**

Lp	Określenie celu	Zapotrzebowanie [kW]
1	instalacja parowa (0,3 bar)	520
2	podgrzew powietrza do procesu spalania (para - 0,6 bar)	89 przy pracy trzech kotłów

Całkowita moc cieplna kotłowni parowej wynosi 4 005 kW.

5. OGÓLNY OPIS INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ SYSTEMU OGRZEWANIA PALMIARNI POZNAŃSKIEJ

5.1. Dane ogólne

Ze względu na unikalny charakter obiektu, dużą wrażliwość roślin na obniżenie temperatur wewnętrznych w szklarniach i możliwość wystąpienia nieodwracalnych skutków spowodowanych kilkugodzinną awarią ogrzewania /lub nawet niedogrzeniem obiektów/ przewidziano zasilanie systemu ogrzewczego Palmiarni z dwóch niezależnych źródeł ciepła:

1. Podstawowym źródłem zasilania węzła cieplnego będzie woda grzejna dostarczana z elektrociepłowni poprzez miejską sieć ciepłą wysokoparametrową i komorę cieplną nr J2/7/2.

Przyłącze sieci jest wprowadzone bezpośrednio do pomieszczenia węzła ciepłego wyposażonego w trzy wymienniki woda – woda poz **K-1.1, K-1.2, K-1.3**.

2. Zgodnie z "Analizą i wyborem sposobu zaopatrzenia w ciepło obiektów Palmiarni Poznańskiej" opracowaną przez Politechnikę Poznańską w kwietniu 1998 r jako rezerwowe źródło ciepła zaprojektowano kotłownię parową niskiego ciśnienia zlokalizowaną w pomieszczeniach przyległych do węzła Palmiarni i wyposażono ją w 3 kotły parowe niskopiętne $Q = 3 \times 1335 \text{ kW}$

Budowę kotłowni parowej niskiego ciśnienia przewidziano również ze względu na konieczność zasilania w trudnych warunkach atmosferycznych istniejących parowych grzejników podstropowych w szklarniach.

Ze względu na konieczność zachowania niezawodnej dostawy ciepła zaprojektowano dodatkowe wymienniki parowo wodne poz **K-2.1, K-2.1, K-2.3**. zapewniające możliwość awaryjnego zasilania węzła z kotłowni parowej niskopiętnej.

Istnieje również możliwość współpracy wymienników zasilanych z m.s.c. oraz wymienników zasilanych z kotłowni parowej (praca równoległa) w sytuacji nieprzewidywalnego obniżenia parametrów zasilania z miejskiej sieci ciepłej.

5.2. Układ technologiczny węzła podstawowego zasilanego z sieci ciepłej

Węzeł zaprojektowano jako wymiennikowy z wymiennikami płytowymi, pozycje **K-1.1, K-1.2, K-1.3** zasilający instalacje c.o., oraz wymiennikiem zasilającym instalację c.w.u. poz.**K-9**.

Czynnik grzewczy z sieci ciepłej poprzez układ odmulania, wyposażony w filtry workowo-magnetyczne poz. **K-7** szt.2, regulator bezpośredniego działania różnicy ciśnień i przepływu poz. **K-3**, sterowany pogodowo zawór regulacyjny temperatury wody zasilającej poz. **K-4**, dostaje się na układ trzech wymienników płytowych pozycje **K-1.1, K-1.2, K-1.3** pracujących równolegle.

Wymienniki c.o. dobrano tak, że w przypadku konieczności awaryjnego wyłączenia jednego z nich pozostałe zapewnią wymaganą wydajność cieplną.

Węzeł c.w.u. pracuje jako jednostopniowy w układzie równoległym.

Wymiennik c.w.u. będzie współpracował z zasobnikiem c.w.u. poz **K-12**, oraz pompą ładującą poz. **K-15** i pompą cyrkulacyjną poz **K-14**.

Filtry workowe poz. **K-7** dobrano tak, że istnieje możliwość pracy na jednym z nich w czasie gdy drugi jest czyszczony.

Zawór regulacyjny poz. **K-3** różnicy ciśnień i przepływu posiada obejście z zaworem poz. **3.1** umożliwiające pracę na sterowaniu ręcznym w przypadku przeglądu zaworu regulacyjnego.

Zawór regulacyjny sterowany pogodowo poz. **K-4** posiada obejście z zaworem poz. **3.4** umożliwiające pracę na sterowaniu ręcznym w przypadku przeglądu zaworu regulacyjnego.

Woda sieciowa powrotna z układu wymienników przez licznik energii cieplnej poz. **J-7** wraca do sieci cieplnej.

5.3. Układ technologiczny węzłów mieszania pompowego

Przygotowana w węźle woda instalacyjna przez układ głównych pomp obiegowych poz. **K-10** szt. 3 w tym jedna rezerwowa, kierowana jest rurociągiem DN 200 do rozdzielaczy głównych (kolektorów) zasilających indywidualne węzły mieszania pompowego dla poszczególnych pawilonów szklarniowych, budynku administracyjnego, pomieszczeń węzła i kotłowni oraz basenu do podlewania wody. Indywidualne węzły mieszania pompowego wyposażone są w zawory odcinające od strony kolektora, mieszacz, pompę obiegu wewnętrznego, zawór zwrotny, filtr typu FS oraz zawory odcinające od strony instalacji wewnętrznej.

Oznaczenia elementów wyposażenia poszczególnych węzłów mieszania zawarte są w zestawieniach urządzeń podstawowych oraz na załączonym schemacie technologicznym. Pierwsze numery oznaczeń określają jednocześnie numer kolejny obiegu.

Pompy obiegowe poszczególnych obiegów, które są dawnymi grawitacyjnymi obiegami grzewczymi powinny pracować na biegu I.

Systemy mieszania sterowane są temperaturą wewnętrzną poszczególnych pawilonów szklarniowych. Wzrost temperatury w szklarniach na skutek powstającego efektu cieplarnianego w wyniku wzrostu nasłonecznienia powoduje natychmiastowe odcięcie dopływu czynnika grzewczego na pawilony.

Woda powracająca z rozdzielaczy głównych przechodzi przez filtry workowo-magnetyczne instalacji wewnętrznej poz. **K-8**.

Filtry workowe jw. dobrano tak, że istnieje możliwość pracy na jednym z nich w czasie gdy drugi jest czyszczony.

Stabilizacja ciśnień w wewnętrznej instalacji c.o. realizowana jest w oparciu o urządzenie stabilizujące ciśnienie poz. **K-18** z dowolnie programowanym sterowaniem procesorowym. Uzupełnianie wody uzdatnionej w zładzie może być realizowane ze stacji uzdatniania kotłowni parowej lub z powrotu sieci ciepłej, za pośrednictwem regulatora ciśnienia poz. **U-4**.

5.4. Układ technologiczny kotłowni parowej

Kotłownia parowa wyposażona jest w trzy jednostki kotłowe o mocy nominalnej **1335 kW** i wydajności pary o ciśnieniu do 0,6 bara = **1851 kg/h**.

Kotły wyposażone są w modułowane palniki olejowe poz. **15P**, zasilane olejem opałowym z 12 szt. zbiorników o łącznej pojemności 80 000 l poz. 23a, 23b, 23c, **ZOL**, przy pomocy rurociągu pierścieniowego obiegowego wyposażonego w pompy obwodowe poz. **24 POL** utrzymujące ciśnienie wstępne przed palnikami.

Kotłownia wyposażona została w stację uzdatniania wody, którą można uzupełniać również wodę w systemie wewnętrznej wodnej instalacji c.o. oraz w połączone ze sobą zbiorniki kondensatu poz. **13 ZK** wyposażone w pompy ładujące kotłów szt. 3 i dodatkową pompę rezerwową poz. **14**, która dzięki systemowi połączeń może spełniać w układzie rolę zamiennika dla pozostałych pomp ładujących.

Kotłownia parowa uruchamiana jest przy temperaturach zewnętrznych niższych od 0°C oraz intensywnych opadach deszczu lub śniegu zasilając podstropowe instalacje parowe c.o. w pawilonach 1 –10 i 15 parą o ciśnieniu 0,3 bara za pośrednictwem reduktora poz. **20**.

Kotłownia wyposażona jest w nagrzewnicę powietrza do procesu spalania zasilaną z rozdzielacza pary 0,6 bara.

5.5. Układ technologiczny rezerwowego węzła parowo wodnego dla celów c.o.

Kotłownia parowa jak już wspomniano stanowi źródło rezerwowe ciepła w sytuacji zaniku dostawy energii z sieci ciepłej lub okresowego obniżenia parametrów zasilania. Celem zapewnienia takich możliwości pobudowano węzeł parowo-wodny wyposażony w trzy

wymienniki poz. **K-2.1**, **K-2.2**, **K-2.3**. Układ taki umożliwi łatwą współpracę kotłowni parowej z wymiennikami.

Ze wzrostem zapotrzebowania ciepła można włączać kolejne kotły, uprzednio otwierając zawory odcinające poz. **P1.1** na dopływie pary do kolejnych wymienników.

W ten sposób można dokonać wstępnej regulacji wydajności węzła.

Zawory poz. **P1.1** posiadają charakterystykę regulacyjną umożliwiając doregulowanie wymaganej mocy wymienników.

Rezerwowa kotłownia parowa przewidziana jest do prowadzenia ręcznego w zależności od temperatury zewnętrznej. Patrz wykres rys Nr 4 ,określający ilość pracujących jednostek kotłowych w zależności od t_z . Wykres jw. nie uwzględnia stopnia nasłonecznienia i prędkości wiatru.

Doregulowanie ostateczne parametrów zasilania spełniać będzie mieszacz trójdrogowy sterowany pogodowo pracujący jedynie w przypadkach awarii zasilania z sieci ciepłej.

II. CZĘŚĆ PODSTAWOWA

1. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY DLA WĘZŁA CIEPLNEGO C.O. I CWU

1.1. URZĄDZENIA PODSTAWOWE CZĘŚĆ - I

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE
K-1	Wymiennik płytowy skręcany dla c.o. typu woda-woda Q _{max} = 1710 kW Δp inst = 42 kPa Q = 1140 kW Δp inst = 19,3 kPa I stopniowy I biegowy ciężar wymiennika pustego – 460 kg ciężar wymiennika pełnego – 513 kg - woda grzejna 130/80°C - woda instalacyjna 90/70 °C - P _n = 16 bar	3	typ M10-BFG/85 prod. Alfa Laval
K-3	Regulator bezpośredniego działania różnicy ciśnień i przepływu montowany na przewodzie zasilającym wody sieciowej z przyłączami kołnierzowymi D _n = 100 mm K _v = 124 m ³ /h P _n = 16 bar zakres przepływu /6,5-63/ m ³ /h nastawa przepływu 42 m ³ /h /dla T _z = -18 °C nastawa różnicy ciśnień: - 29 kPa dla T _z = -18 °C - 43 kPa dla T _z = -25 °C	1	typ 42.39 prod. Samson
K-4	Zawór regulacyjny temper wody instalacyjnej montowany na przewodzie wody sieciowej (dla c.o.) z przyłączami kołnierzowymi D _n = 80 mm K _v = 78 m ³ /h P _n = 16 bar temper. max 150°C z napędem elektrycznym - z funkcją zamykania awaryjnego wg PT AKPiA	1	typ VVF 41.90 prod. Landis & Staefa

K-5	Regulator bezpośredniego działania różnicy ciśnień i przepływu montowany na przewodzie zasilającym wody sieciowej (dla c.w.u.) z przyłączami spawanymi $D_n = 15 \text{ mm}$ $K_v = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $P_n = 16 \text{ bar}$ temper. max 150°C zakres przepływu $/0,5 - 1,8/ \text{ m}^3/\text{h}$ nastawa przepływu $1 \text{ m}^3/\text{h}$ /dla $T_z = -18^\circ\text{C}$ / nastawa przepływu $1,47 \text{ m}^3/\text{h}$ /dla lata/ nastawa różnicy ciśnień – lato 35 kPa - zima 16 kPa	1	typ 47.1 prod. Samson
K-6	Zawór regulacyjny temper wody instalacyjnej montowany na przewodzie wody sieciowej (dla c.w.u.) z przyłączami kołnierzowymi $D_n = 15 \text{ mm}$ $K_v = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $P_n = 16 \text{ bar}$ temper. max 150°C z napędem elektrycznym - z funkcją zamykania awaryjnego wg PT AKPiA	1	typ VVF 52.15-2,5 prod. Landis & Staefa
K-7	Filtr workowo-magnetyczny d 150 $P_n = 1,6 \text{ MPa}$ temper. max 150°C	2	typu KKF 4/150 prod. Faleńczyk
K-8	Filtr workowo-magnetyczny d 200 $P_n = 0,6 \text{ MPa}$ temper. max 95°C	2	typ KKF 4/200 prod. Faleńczyk
K-10	Pompa obiegowa typu „Inline” elektronicznie regulowana – ze zintegrowaną regulacją różnicy ciśnień $V_p = 74 \text{ t/h}$ $H_p = 130 \text{ kPa}$ 3×400 $n = /750-2900/ \text{ obr/min}$ przyłącza d 100 $P_n = 16 \text{ bar}$ /2 + 1 rezerwowa/	3	typ IP-E 80/4 – 20 prod. Wilo

K-11	Zawór bezpieczeństwa dla wymienników woda-woda pełnoskokowy, sprężynowy, z dzwonem, kątowny z przyłączami kołnierzo- wymi o parametrach: - średnicy siedliska $d_0 = 50$ mm - $D_{nom} = 65 \times 100$ - zakres nastaw: /0,25 - 0,36/ MPa - nastawa - 0,3 MPa $\alpha = 0,5$	3	typ Si 6301 M prod. ARMAK
K-9	Wymiennik płytowy skręcany dla c.w.u. typu woda-woda $Q_{max} = 60$ kW I stopniowy 2-biegowy Zima: woda sieciowa 130/80 °C; Lato: woda sieciowa 70/35 °C Δp sieć lato = 25,6 kPa Δp inst = 15,1 kPa Woda instalacyjna 55/5 °C $P_n = 1,6$ MPa	1	typ M3 -BFG/28 prod. Alfa Laval
K-12	Zasobnik cwu pionowy typu 1A cynkowany $D_z = 810$ mm $H = 1860$ mm Ciężar – 235 kg $V = 0,6$ m ³ $p_n = 0,6$ MPa wg KZ- 32/97	1	
K-13	Filtr magnetyczny d 25 $P_n = 0,6$ MPa Temper. max 95°C	1	typ FOM 25
K-14	Pompa cyrkulacyjna dla inst. c.w.u. $V = 0,73$ m ³ /h $\Delta h = 3,2$ m. H ₂ O $p = 10$ bar	1	typ Z 25/2 prod. Wilo
K-15	Pompa ładująca zasobnik dla inst. c.w.u. $V = 0,73$ m ³ /h $\Delta h = 1,5$ m. H ₂ O $p = 10$ bar	1	typ Z 25/2 prod. Wilo
K-16	Pompa zatapialna do wypompowywania wody gorącej ze studzienki	1	typ Wilo-Opti-Drain TMT 30-0,5 prod. Wilo
K-16a	Skrzynka włączeniowa do sterowania pompy zanurzeniowej	1	typu Wilo-ER 1-A prod. Wilo

K-16b	Zawór zwrotno-odcinający d 32 Pn = 0,6 MPa Tmax 95°C	1	typ Ballstop prod. Caleffi
-------	---	---	-------------------------------

1.2. URZĄDZENIA PODSTAWOWE CZĘŚĆ - II

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE
K-2	Wymiennik płytowy skręcany dla c.o. typu para-woda Qmax = 2003 kW Δp inst = 34,5 kPa Q = 1335 kW Δp inst = 15,4 kPa I – stopniowy I - biegowy ciężar wymiennika pustego – 445 kg ciężar wymiennika pełnego – 491 kg - para 0,5 bar - woda instalacyjna 90/70 °C	3	typ M10-MFG/52 prod. Alfa Laval
K-18	Urządzenie stabilizujące ciśnienie z swobodnie programowalnym sterowaniem procesorowym - ciśnienie dop. p_{dop} = 8 bar - ciśnienie otwarcia zaworu bezp. p = 3 bar - z zespołem sterującym - z zespołem pompowym /w tym jedna pompa awaryjna/ ciężar 62 kg Naczynie podstawowe V = 4000 dm ³ D 1600 mm ciężar 756 kg	1	typ Variotec 2-2/60 nr kat.07225 + naczynie podstawowe BSV 4000 dm ³ nr kat.10808 prod. Otto
K-19	Zawór bezpieczeństwa dla wymienników para-woda /po stronie wody/ pełnoskokowy, sprężynowy, z dzwonem, kątowy z przyłączami kołnierзовymi o parametrach: - średnicy siedliska d_o = 50 mm - D_{nom} = 65 x 100 - zakres nastaw: /0,25 - 0,36/ MPa - nastawa - 0,3 MPa α pary = 0,78	3	typ Si 6301 prod. ARMAK

K-21	Mieszacz trójdrogowy montowany na przewodzie wody instalacyjnej z przyłączami kołnierzowymi $D_n = 150 \text{ mm}$ $K_v = 820 \text{ m}^3/\text{h}$ $P_n = 6 \text{ bar}$ $T_{\text{max}} = 110 \text{ }^\circ\text{C}$ z napędem elektrycznym wg PT akpia	1	typ VBF 21.150 prod. Landis & Staefa
K-17	Przepustnica międzykołnierzowa dn 300 mm dla pary ze stali nierdzewnej $P_n = 6 \text{ bar}$ temper. max $115 \text{ }^\circ\text{C}$ z uszczelnieniem typu EPDM-SO z przekładnią ślimakową	1	typ U6-210-E-SO prod. Gestra

1.3. STRONA SIECIOWA—wysokie parametry

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	IŁOŚĆ	URZĄDZENIE
1.1- -1.10	Zawór odcinający kulowy z końcówkami do spawania temper. 150°C $p = 1,6 \text{ MPa}$ d 150 z przekładnią ręczną	10	prod. Vexve
2.1- -2.6	jw. lecz d 125 z dźwignią	6	
3.1- -3.2	jw. lecz d 100	2	
4	jw. lecz d 50	2	
5	jw. lecz d 40	3	
6	jw. lecz d 20	6	
7	jw. lecz d 15	8	
8	Manometr techniczny o zakresie pomiarowym ($0 - 1,6$) MPa o średnicy d 160 mm z rurką i kurkiem manometrycznym	15	
9.1	Termometr techniczny rtęciowy z rurką szklaną o zakresie pomiarowym ($0 - 200$) $^\circ\text{C}$ długość kapilary 80 mm	4	
9.2	Termometr techniczny rtęciowy z rurką szklaną o zakresie pomiarowym ($0 - 100$) $^\circ\text{C}$ długość kapilary 80 mm	4	
9.2.a	Termometr techniczny rtęciowy z rurką szklaną o zakresie pomiarowym ($0 - 100$) $^\circ\text{C}$ długość kapilary 50 mm	1	

10	Rozdzielacz zasilania filtrów z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 250 l=1900 mm	1	
11	Rozdzielacz powrotny z filtrów z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 200 l=1900 mm	1	
12	Rozdzielacz zasilania wymienników z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 200 l=2900 mm	1	
13	Rozdzielacz powrotny z wymienników z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 200 l=2900 mm	1	

1.4. STRONA INSTALACYJNA C.O. – niskie parametry

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE
I-1 (1:6)	Przepustnica międzykołnierzowa dn 200 mm dla wody Pn = 6 bar temper. max 95 °C z uszczelnieniem typu EPDM z przekładnią ślimakową	6	typ U6-210-E prod. Gestra
I-2 (1:6) (13:18)	Jw. lecz d 150	12	typ U6-210-E prod. Gestra
I-3	Zawór odcinający kulowy z przyłączami gwintowanymi woda o temper. 95°C p = 0,6 MPa d 50	2	typ R 250 D prod. Opal Giacomini
I-4	jw. d 15	2	
I-5	Zawór spustowy z końcówką do węża 1"	8	typ R 608 prod. Opal Giacomini
I-6	Zawór zwrotny międzykołnierzowy p = 16 bar d 150	3	nr kat. 895 prod. Socla
I-7	Manometr techniczny o zakresie pomiarowym (0 - 0,6) MPa o średnicy d 100 mm z rurką i kurkiem manometrycznym	17	
I-7.1	Manometr techniczny o zakresie pomiarowym (0 – 1) MPa o średnicy d 100 mm z rurką i kurkiem manometrycznym	6	

I-8.1	Termometr bimetaliczny tarczowy o zakresie pomiarowym typu T100-T-(0 – 120) °C długość czujnika – 200 mm	2	
I-8.2	j.w. lecz T100-T-(0 – 120) °C długość czujnika – 150 mm	3	
I-8.3	j.w. lecz T100-T-(0 – 100) °C długość czujnika – 200 mm	2	
I-9	Rozdzielacz powrotny z instalacji c.o. Przed wymiennikami wodnymi z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 250 l = 3550 mm	1	
I-10	Rozdzielacz zasilający instalację c.o. za wymiennikami wodnymi z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 250 l = 2900 mm	1	
I-13	Rozdzielacz przed pompami obiegowymi z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 250 l = 2500 mm	1	
I-13a	Rozdzielacz za zaworami z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 300 l = 2500 mm	1	
I-14	Rozdzielacz za pompami obiegowymi z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 250 l = 2500 mm	1	
I-15	Rozdzielacz przed filtrami z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 300 l = 1550 mm	1	
I-16	Rozdzielacz za filtrami z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 300 l = 2650mm	1	
I-17	Odpowietrznik automatyczny "" z zaworem odcinającym	10	pływakowy typ Flexvent Super prod. Flamco
I-18	Zbiornik odpowietrzający poziomy typu A-Pz V = 6 dm ³ D _Z =159 A=480 mm wg BN-70/8864-01	1	
I-19	Złącze kompensacyjne do montażu przy pompach d 150 - owiercenie kołnierzy dla p = 16 bar - woda instalacyjna Tmax 95°C Pn = 0,6 MPa	6	typ ZKB prod. Socla

1.5. STRONA INSTALACYJNA C.W.U. – niskie parametry

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE
C-1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami gwintowanymi woda wodociągowa $p = 0,6 \text{ MPa}$ $d 32$	1	typ R 250 D prod. Opal Giacomini
C-2	Filtr siatkowy gwintowany $d 32$	1	
C-3	Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej $V=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$	1	typ JS-2,5 prod. Powogaz
C-4	Zawór zwrotno – odcinający temper. 90°C $p = 1,6 \text{ MPa}$ $d 32$	1	typ Ballstop prod. Caleffi
C-5	Zawór spustowy kulowy z przyłączami gwintowanymi woda o temper. 55°C $p = 0,6 \text{ MPa}$ p''''	1	typ R 608 prod. Opal Giacomini
C-6	Zawór odcinający kulowy z przyłączami gwintowanymi woda o temper. 55°C $p = 0,6 \text{ MPa}$ $d 32$	3	typ R 250 D prod. Opal Giacomini
C-7	jw. lecz $d 65$	1	
C-8	Zawór odcinający kulowy z przyłączami gwintowanymi woda o temper. 95°C $p = 0,6 \text{ MPa}$ $d 25$	3	typ R 250 D prod. Opal Giacomini
C-9	Zawór zwrotno – odcinający typu temper. 90°C $p = 1,6 \text{ MPa}$ $d 25$	2	typ Ballstop prod. Caleffi
C10	Termometr bimetaliczny tarczowy o zakresie pomiarowym typu T63-T- $-(0 - 120)^\circ\text{C}$ długość czujnika – 48 mm	2	
C11	Zawór bezpieczeństwa dla c.w.u. membranowy $D_{\text{nom}} = 1 \text{ L}''$ $d_o = 27 \text{ mm}$ - nastawa - $0,6 \text{ MPa}$	2	typ SYR 2115

1.6. UZUPEŁNIANIE WODY SIECIOWEJ

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE
U-1	Zawór odcinający kulowy z końcówkami do spawania temper. 150°C p = 1,6 MPa d 25	1	typ Vexve
U-2	Zawór zwrotno – odcinający temper. 120°C p = 1,6 MPa d 25	1	typ Ballstop prod. Caleffi
U-3	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do gorącej wody V = 2,5 m ³ /h	1	typ JS90-2,5
U-4	Regulator ciśnienia d 15 nastawa płynna /1-4/bar woda o temper. 120°C p = 1,6 MPa	1	typ 44-1 prod. Samson
U-5	Zawór odcinający kulowy z przyłączami gwintowanymi woda o temper. 120°C p = 1,6 MPa d 25	6	typ R 250 D prod. Opal Giacomini
U-6		-	w komplecie zestawu OTTO
U-7	Filtr siatkowy kołnierzowy d 25 temper. 120°C p = 1,6 MPa	1	typ FS-1 prod. Polna

1.7. STRONA INSTALACYJNA – niskie parametry

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE
I-1 (7:10)	Przepustnica międzykołnierzowa dn 200 mm dla wody Pn = 6 bar Tmax = 95 °C z uszczelnieniem typu EPDM z przekładnią ślimakową	4	typ U6-210-E prod. Gestra
I-2 (7:12) 19	Jw. lecz d 150	7	typ U6-210-E prod. Gestra
I-5 (4:6)	Zawór spustowy z końcówką do węża 1"	3	typ R 608 prod. Opal Giacomini
I-7	Manometr techniczny o zakresie pomiarowym (0 – 0,6) MPa o średnicy d 100 mm z rurką i kurkiem manometrycznym	5	

I-8.2	Termometr bimetaliczny tarczowy o zakresie pomiarowym typu T100-T-(0 - 120) ⁰ C długość czujnika – 150 mm	3	
I-8.3	jw. lecz T100-T-(0 - 100) ⁰ C długość czujnika – 200 mm	1	
I-11	Rozdzielacz powrotny z instalacji c.o. przed wymiennikami parowymi z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 250 l = 3700 mm	1	
I-12	Rozdzielacz zasilający instalację c.o. za wymiennikami parowymi z rury st. bez szwu wg PN- 80/H-74 219 d 250 l = 4400 mm	1	
I-17	Odpowietrznik automatyczny pływakowy " " z zaworem odcinającym	1	typ Flexvent Super prod. Flamco

1.8. STRONA PAROWO-KONDENSACYJNA

POZ	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE <i>prod. Spirax Sarco</i>
P1.1	Zawór odcinający z dławnicą mieszkową kołnierzowy o charakterystyce regulacyjnej do pary d 200 $P_n = 0,1 \text{ MPa}$ $T_{\text{max.}} = 150^\circ \text{C}$	3	typ A1
P2.1	Filtr kołnierzowy dla pary 1 bar d 200 $P_n = 0,1 \text{ MPa}$ $T_{\text{max.}} = 150^\circ \text{C}$	3	fig.33 – żeliwny
P3	Przerywacz próżni d 15	3	typ VB 14
P4	Filtr przed odwadniaczem gwintowany d 50 z wkładką standard dla kondensatu $P_n = 0,6 \text{ MPa}$	3	fig.12 SG
P5	Owadniacz pływakowy z przyłączami gwintowanymi d 50	3	typ FT-14 –4,45
P6.1	Okienko wzierne podwójne z przyłączami gwintowanymi 2"	3	typ Sight Glass 2" /TI-P022-05/
P6.2	Zawór zwrotny z przyłączami gwintowanymi typu LCV 1 2"	3	typ Sight Check 2" /TI-P029-01/
P7	Zawór odcinający kulowy z korpusem ze stali węglowej gwintowany d 50 do kondensatu $P_n = 0,05 \text{ MPa}$	6	typ M10S2RB

P8	Zawór kulowy odszlamiający gwintowany " "	5	model 10S 2 RB
P9	Filtr przed odwadniaczem gwintowany d 15 z wkładką standard dla kondensatu $P_n = 0,1$ MPa	2	fig.12 SG
P10	Owadniacz pływakowy z przyłączami gwintowanymi d 15	2	typ FT-14 -4,45
P11	Okienko wzierne z zaworem zwrotnym " "	2	typ Sight Check " " /TI-P022-01/
P12	Zawór odcinający kulowy z korpusem ze stali węglowej gwintowany d 15 do kondensatu $P_n = 0,05$ MPa	4	typ M10S2RB
P13	Odpowietrznik automatyczny dla systemów parowych gwintowany " "	1	typ AV 13
P14	Zawór odcinający kulowy z korpusem ze stali węglowej gwintowany d 15	1	typ M10S2RB
P15	Manometr tarczowy z syfonem, rurką i zaworkiem dla pary - zakres pomiaru (0 – 1) bar - średnica tarczy d 100 mm	1	

1.9. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY - rozdzielacze dla poszczególnych pawilonów

Nr pawilonu	Poz	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAWOWEGO	ILOŚĆ	URZĄDZENIE
10 i 15	10/15.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierзовymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 125 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
10 i 15	10/15.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_v = 160$ m ³ /h D 100 $V = 101$ m ³ /h $\Delta p. = 3,2$ kPa	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
10 i 15	10/15.3	Pompa obiegowa $V = 101$ m ³ /h 3 x 380 V I st. $\Delta H = 18$ kPa II st. $\Delta H = 25$ kPa III st. $\Delta H = 44$ kPa	1	typ TOP S 80/7 prod. Wilo

10 i 15	10/15.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 125	1	typ FS-1 prod. Polna
10 i 15	5	Zawór zwrotny D 125	1	model 802 prod. Socla
5	5.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 65 z dźwignią ręczą	4	typ WK 2a prod. Efar
5	5.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_v = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ D 50 $V = 6,88 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 2,9 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
5	5.3	Pompa obiegowa $V = 6,88 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 20 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 25 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 25 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 40/4 prod. Wilo
5	5.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 65	1	typ FS-1 prod. Polna
5	5.5	Zawór zwrotny D 65	1	model 802 prod. Socla
13 Administ racyjny (A)	A.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 50 z dźwignią ręczą	4	typ WK 2a prod. Efar
13 Administ racyjny (A)	A.2	Mieszacz trójdrogowy z połączeniem gwintowanym woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_v = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ d 32 $V = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 2,5 \text{ kPa}$	1	typ VBG 31 prod. Landis & Staefa
13 Administ racyjny (A)	A.3	Pompa obiegowa $V = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ 220 V I st. $\Delta H = 18 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 22 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 24 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 25/7 prod. Wilo
13 Administ racyjny (A)	A.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 50	1	typ FS-1 prod. Polna

13 Administ racyjny (A)	A.5	Zawór zwrotny D 50	1	model 802 prod. Socla
12 Socjalny (So)	So.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 50 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
12 Socjalny (So)	So.2	Mieszacz trójdrogowy z przyłączem gwintowanym woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_v = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ d 32 $V = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p. = 2,5 \text{ kPa}$	1	typ VBG31 prod. Landis & Staefa
12 Socjalny (So)	So.3	Pompa obiegowa $V = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ 220 V I st. $\Delta H = 18 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 22 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 24 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 25/7 prod. Wilo
12 Socjalny (So)	So.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 50	1	typ FS-1 prod. Polna
12 Socjalny (So)	So.5	Zawór zwrotny D 50	1	model 802 prod. Socla
8	8.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 80 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
8	8.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_v = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ d 65 $V = 11,51 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 3,3 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
8	8.3	Pompa obiegowa $V = 11,51 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 23 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 31 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 47 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 50/7 prod. Wilo
8	8.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 80	1	typ FS-1 prod. Polna
8	8.5	Zawór zwrotny D 80	1	model 802 prod. Socla

9	9.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierзовymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 100 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
9	9.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_v = 160 \text{ m}^3/\text{h}$ d 100 $V = 19,30 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 1,4 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
9	9.3	Pompa obiegowa $V = 19,30 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 20 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 30 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 45 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 65/7 prod. Wilo
9	9.4	Filtr siatkowy kołnierзовy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 100	1	typ FS-1 prod. Polna
9	9.5	Zawór zwrotny D 100	1	model 802 prod. Socla
7	7.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierзовymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 80 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
7	7.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_v = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ d 65 $V = 11,77 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 3,4 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
7	7.3	Pompa obiegowa $V = 11,77 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 23 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 31 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 47 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo
7	7.4	Filtr siatkowy kołnierзовy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 80	1	typ FS-1 prod. Polna
7	7.5	Zawór zwrotny D 80	1	model 802 prod. Socla
6	6.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierзовymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 80 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar

6	6.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_V = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ d 65 $V = 9,51 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 2,2 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
6	6.3	Pompa obiegowa $V = 9,51 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 19 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 22 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 46 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo
6	6.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 80	1	typ FS-1 prod. Polna
6	6.5	Zawór zwrotny D 80	1	model 802 prod. Socla
1	1.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 100 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
1	1.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_V = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ d 80 $V = 15,98 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 2,5 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
1	1.3	Pompa obiegowa typu $V = 15,98 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 18 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 21 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 38 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo
1	1.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 100	1	typ FS-1 prod. Polna
1	1.5	Zawór zwrotny D 100	1	model 802 prod. Socla
4	4.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 80 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
4	4.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_V = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ d 65 $V = 10,23 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 2,6 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa

4	4.3	Pompa obiegowa V = 10,23 m ³ /h 3 x 380 V I st. ΔH = 18 kPa II st. ΔH = 30 kPa III st. ΔH = 50 kPa	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo
4	4.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 80	1	typ FS-1 prod. Polna
4	4.5	Zawór zwrotny D 80	1	model 802 prod. Socla
Basen wody do podlew.	Ba.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 40 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
Basen wody do podlew.	Ba.2	Pompa obiegowa V = 2,15 m ³ /h 220 V I st. ΔH = 18 kPa II st. ΔH = 22 kPa III st. ΔH = 24 kPa	1	typ TOP S 25/7 prod. Wilo
Basen wody do podlew.	Ba.3	Filtr siatkowy kołnierzowy Woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 40	1	typ FS-1 prod. Polna
Basen wody do podlew.	Ba.4	Zawór zwrotny D 40	1	model 802 prod. Socla
Basen wody do podlew.	Ba.5	Zawór elektromagnetyczny Woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa K _v = 8 m ³ /h d 25 z cewką na prąd przemienny	1	typ EVSI-25 + cewka na prąd przemienny 018 Z 10 W, NC prod. Danfoss
Basen z Wiktorią.	Bas.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 50 z dźwignią ręczną	6	typu WK 2a firmy Efar
Basen z Wiktorią.	Bas.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa K _v = 25 m ³ /h d 40 z siłownikiem typu SQL 33.201	1	typu VBF21.40 prod. Landis & Staefa
Basen z Wiktorią.	Bas.3	Pompa obiegowa V = 2,6 m ³ /h 220 V	1	typu TOP S 25/7 prod. Wilo
Basen z	Bas.4	Filtr siatkowy kołnierzowy	1	typu FS-1

Wiktoria.		woda o temper. 90°C p = 0,6 MPa D 50		prod. Polna
Basen z Wiktoria.	Bas.5	Zawór zwrotny D 50	1	Model 802 Prod. Socla
Basen z Wiktoria.	Bas.6	Termometr techniczny do zanurzenia w basenie R80 (0 – 100) °C	1	prod. KFM
2	2.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 65 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
2	2.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_V = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ d 50 $V = 7,05 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p. = 3,0 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
2	2.3	Pompa obiegowa $V = 7,05 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 19 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 24 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 38 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 40/4 prod. Wilo
2	2.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 65	1	typ FS-1 prod. Polna
2	2.5	Zawór zwrotny D 65	1	model 802 prod. Socla
3	3.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 80 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
3	3.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_V = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ d 65 $V = 9,04 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p. = 2,0 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
3	3.3	Pompa obiegowa $V = 9,04 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 20 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 24 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 48 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo
3	3.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 80	1	typ FS-1 prod. Polna

3	3.5	Zawór zwrotny D 80	1	model 802 prod. Socla
3a	3a.1	Zawór odcinający kulowy z przyłączami kołnierzowymi woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa d 80 z dźwignią ręczną	4	typ WK 2a prod. Efar
3a	3a.2	Mieszacz trójdrogowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa $K_V = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ d 65 $V = 8,92 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p. = 2,0 \text{ kPa}$	1	typ VBF21 prod. Landis & Staefa
3a	3a.3	Pompa obiegowa $V = 8,92 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V I st. $\Delta H = 20 \text{ kPa}$ II st. $\Delta H = 24 \text{ kPa}$ III st. $\Delta H = 48 \text{ kPa}$	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo
3a	3a.4	Filtr siatkowy kołnierzowy woda o temper. 90 °C p = 0,6 MPa D 80	1	typ FS-1 prod. Polna
3a	3a.5	Zawór zwrotny D 80	1	model 802 prod. Socla
0	0.1	Zawór odcinający kulowy d 20	32	typ R 2500 prod. Opal Giacomini
0	0.2	Odpowietrznik automatyczny	32	typ R 88/1 prod. j/w
0	0.3	Termometr techniczny o zakresie temp. (0 – 100) °C	30	prod. KFM
0	0.4	Manometr techniczny o zakresie ciśnienia (0 - 0.6)MPa	30	prod. KFM

1.10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ PODSTAWOWYCH KOTŁOWNI PAROWEJ

Poz	Parametry techniczne urządzenia podstawowego	szt.	Proponowane urządzenie
K-1	Kocioł parowy Moc nominalna 1160-1335 kW wydajność pary 1851 kg/h Nadciśnienie dopuszczalne 0,7 bar	3	VIESSMANN PAROMAT ND PN11601
K-2	Sprawność nominalna 91% Max temperatura spalin 200 °C		
K-3	Pojemność wodna 2913 l Ciężar z izolacją 3700 kg długość - 2720 mm (2575mm-korpus) szerokość - 1442 mm (1280mm-korpus) wysokość - 2891 mm (2891mm-korpus),		

	W dostawie z konsolą do montażu manometru, regulatorów czujników ciśnienia, króciec spalin $\phi 350$		
	Zestaw podkładek dźwiękochłonnych pod kocioł	3 kpl.	VISSMANN 7013 188
	Poziomowskaz	3 kpl.	VISSMANN 7033 893
	Zawór odmulający dn40 , PN40 ze śrubami i uszczelkami	3 kpl.	VISSMANN 7006 783
	Zawór odmulający szybko zamykający z dźwignią ręczną dn40, PN40	3 kpl.	VISSMANN 7054 831
	Manometr z zaworem kontrolnym zakres 0-1,6 bar	3	VISSMANN 7070 366
	Automatyczny odpowietrznik pary ""	3	VISSMANN 7013 847
	Uniwersalna elektroda poziomu wg PT AKPiA		
	Zestaw wzmacniający dla elektrody poziomu wg PT AKPiA		
	Czujnik ciśnienia wg PT AKPiA		
11.	Regulator ciśnienia zakres nastawy 0,1 - 1,0 bar wg PT AKPiA		
12.	Regulator temperatury wg PT AKPiA		
13. ZK	Układ gospodarki kondensatem: pojemność zbiornika 1850 l długość - 1426 mm szerokość - 900 mm wysokość - 1500 mm z wyposażeniem dodatkowym : pokrywa, poziomowskaz, pompa wody zasilającej (1,1kW,2-16 m ³ /h,17-14 mH ₂ O),regulator dopływu wody uzup., zawór odcinający, zawór zwrotny klapowy, złączka regulacyjna, kosz ssawny) z króćcami : doprowadzenia kondensatu, wyrównawczym, spustowym, przelewowym	2 kpl.	VISSMANN układ 1850 l 7070 365
14.	Dodatkowa pompa wody zasilającej (1,1kW,2-16 m ³ /h,17-14 mH ₂ O) do układu gospodarki kondensatem wraz z wyposażeniem (zawór odcinający, zawór zwrotny klapowy, złączka regulacyjna, kosz ssawny)	2 kpl.	VISSMANN pompa zasilająca 7070 361
15.	Palnik olejowy modulowany dla kotła o mocy 1335 kW z tłumikiem	3	WEISHAUP RL7-ZMD z

P	szumów palnika (ok.20dB(A))		wbudowaną skrzynką sterującą i tłumikiem szumów palnika
16.	Chłodniczka do pobierania próbek wody $V=24 \text{ dm}^3$	1	INSTAL Rzeszów wielkość2, typ I, $V=24 \text{ dm}^3$ wg KZ - 30/95
17.	Zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy sprężynowy do inst. pary o parametrach: - wymagana przepustowość $m.= 2167 \text{ kg/h}$ - nastawa - 0,063 MPa (dla pary) /do montażu na kotle/	3	ARMAK typ Si 6301 100 x 150 $d_o=77 \text{ mm}$
18.	Zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy ciężarkowy do inst. pary o parametrach: - wymagana przepustowość $m.= 838 \text{ kg/h}$ - nastawa 0,035 MPa(dla pary) /do montażu na rozdzielaczu R2/	1	ARMAK typ Si 5701 80 x 125 $d_o=63 \text{ mm}$
19.	Nagrzewnica parowa powietrza wentylacyjnego i do procesu spalania w wykonaniu indywidualnym tak, aby uzyskać wydajność 90 kW przy temp. zewn. -18°C i zasilaniu parą o nadciśnieniu 0,6bar, wymiary w świetle: $a \times b = 1252 \times 1598 \text{ mm}$ Nagrzewnicę wykonać z żaluzją przeciwdeszczową (poz.W17 Zestawienia elementów wentylacji)	1	JUWENT typ P-I-0,06 BN-70/8962-01 wykonanie indywidualne: $Q=90 \text{ kW}$ przy $t_{\text{zewn}} = -18^{\circ}\text{C}$ i zasilaniu parą o ciśnieniu 0,6 bar
20.	Zawór regulacji ciśnienia bezpośredniego działania – kołnierзовый z siłownikiem - wymagany $Kvs = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ - spadek ciśnienia na zaworze 0,11 bar - ciśnienie przed zaworem 0,6 bar - ciśnienie za zaworem 0,3 bar - nastawa 0,3 bara /redukcja dla potrzeb instalacji parowej podstropowej/	1	SPIRAX SARCO typ DRV-7 DN 80 $Kvs = 92 \text{ m}^3/\text{h}$ kołnierзовый z siłownikiem odmiany B1 - zakres ciśnienia /0,3-0,6/ bar - kolor sprężyny: żółty - nastawa 0,3 bara
21.	Pompa do ścieków zatapialna dla temp. do 95°C	1	WILO typ TMT 30-0,5
22.	Skrzynka włączeniowa dla pompy - sterowanie + pływak wg PT AKPiA	1	WILO WILO-ER 1-A

1.11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI OLEJOWEJ

Poz	Parametry techniczne urządzenia podstawowego	szt.	Proponowane urządzenie
ZOL	<p>Zbiornik oleju 1płaszczowy stalowy cylindryczny pionowy o pojemności ok.6,8 m³</p> <p>średnica 1600 mm</p> <p>wysokość całkowita 4050 mm</p> <p>TYP A z króćcami :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dn100 – pomiarowy (PMP41) - dn80 – zalew - dn50 – wyrównawczy - dn50 – odpowietrzenie - dn40 – resztkowy <p>TYP B z króćcami :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dn80 - zalew - dn50 - wyrównawczy - dn50 - odpowietrzenie - dn40 - resztkowy <p>TYP C z króćcami :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dn50 - wyrównawczy - dn50 - odpowietrzenie - dn40 - resztkowy <p>Uwaga: Owiercenie kołnierzy króćców jak dla PN10</p>	<p>1 szt. (A)</p> <p>2 szt. (B)</p> <p>9 szt. ©</p>	<p>METALCHEM KOŚCIAN</p> <p>ZPN6,8m³</p> <p>wg rys.21 i oferty</p>
POL	<p>Agregat pompowy oleju - podwójny kompletny (z armaturą i filtrem) V=857 l/h , 2x0,55 kW, 28001/min, dobrany dla układu pierścieniowego zasilania trzech palników kotłów 3x1335kW</p>	1 kpl.	<p>WEISHAUP</p> <p>ZAS850F</p> <p>601 419/DM</p> <p>wg oferty</p>
ZR	<p>Regulator ciśnienia</p> <p>dobrany dla układu pierścieniowego zasilania trzech palników kotłów 3 x 1335 kW</p> <p>i współpracy z agregatem pompowym</p>	1	<p>WEISHAUP</p> <p>FDR 20</p> <p>605 078/DM</p> <p>wg oferty</p>
	<p>Czujnik ciśnienia max / min</p> <p>dobrany dla układu pierścieniowego zasilania trzech palników kotłów 3 x 1335 kW</p> <p>i współpracy z agregatem pompowym</p>	2	<p>WEISHAUP</p> <p>typ DSA 43</p> <p>nastawa 0,5-6 bar</p> <p>109 000 0460/DM</p> <p>wg oferty</p>
	<p>Odgazowywacz</p> <p>dobrany dla układu pierścieniowego zasilania trzech palników kotłów 3x1335kW</p> <p>i współpracy z agregatem pompowym</p>	3	<p>WEISHAUP</p> <p>wielkość 1</p> <p>109 000 0181/2/DM</p> <p>wg oferty</p>
	<p>Filtr oleju</p> <p>dobrany dla palnika kotła o mocy 1335 kW</p>	3	<p>WEISHAUP</p> <p>typ F95</p> <p>109 000 0026/2/DM wg oferty</p>

	Armatura odcinająca	3	WEISHAUP G1" 109 000 00180/2/DM wg oferty
	Automatyczny odpowietrznik oleju do 10 bar	1	KORTING „Flamcovent” do 10 bar
	Zawór oddechowy dn50	1	P1/50
	Zaślepka kompletna 3" z gwintem zewnętrznym M15 4" (złączka do cysterny)	1	ALGUM
LO	Licznik oleju Dn50 $Q_{nom} = 20\ 000\ l/h$	1	INTROL VZO Dn50 $Q_{nom} = 20\ 000\ l/h$

1.12. ZESTAWIENIE ARMATURY DLA KOTŁOWNI PAROWEJ

Poz	Parametry techniczne urządzenia podstawowego	szt.	Proponowane urządzenie
<i>STRONA PAROWA</i>			
P1	Zawór odcinający kołnierzowy z dławnicą mieszkową dla pary - z żeliwa dn 200	3	SPIRAX SARCO typ BSA1 dn200
P2	jw. lecz dn 150	2	SPIRAX SARCO typ BSA1 dn150
P3	jw. lecz dn 125	1	SPIRAX SARCO typ BSA1 dn125
P4	jw. lecz dn 100	1	SPIRAX SARCO typ BSA1 dn100
P5	jw. lecz dn 65	2	SPIRAX SARCO typ BSA1 dn65
P6	Zawór odcinający kołnierzowy z dławnicą mieszkową dla pary - z żeliwa dn 80 o charakterystyce regulacyjnej /montaż na obejściu zaworu redukcyjnego/	1	SPIRAX SARCO typ A1 dn80 o charakterystyce regulacyjnej
P7	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy dla kondensatu dn65	6	SPIRAX SARCO typ Model 20 dn65
P8	Zawór odcinający kulowy gwintowany dla kondensatu dn40	3	SPIRAX SARCO typ Model 10 dn40
P9	jw lecz dn 25	3	SPIRAX SARCO typ Model 10 dn25
P10	jw lecz dn 15	4	SPIRAX SARCO typ Model 10 dn15
P11	Zawór zwrotny grzybkowy gwintowany z korpusem z brązu dn25	1	SPIRAX SARCO typ LCV1dn25
P12	Odwadniacz pływakowy gwintowany PN16 dn25	1	SPIRAX SARCO typ FT 14-4,5 dn25
P13	Odwadniacz pływakowy gwintowany PN16 dn15	1	SPIRAX SARCO typ FT 14-4,5 dn15

P14	Filtr kołnierzowy - żeliwny, PN16 dn 80	1	SPIRAX SARCO typ fig.33 dn80
P15	Filtr siatkowy gwintowany przed odwadniaczem dn 25	1	SPIRAX SARCO typ fig.12 SG dn25
P16	jw lecz dn 15	1	SPIRAX SARCO typ fig.12 SG dn15
P17	Zawór zwrotny z wziernikiem ""	1	SPIRAX SARCO typ „Sightcheck” ""
P18	Przerywacz próżni dn15	1	SPIRAX SARCO typ VB 14 dn15
STRONA WODNA			
W1	Zawór odcinający kulowy gwintowany dn25 - p _{dop} = 16 bar - t _{dop} = 100°C	3	OPAL GIACOMINI typ R 250 D dn25
W2	jw lecz dn 20 - p _{dop} = 16 bar - t _{dop} = 100°C	2	OPAL GIACOMINI typ R 250 D dn20
W3	jw lecz dn 15 - p _{dop} = 16 bar - t _{dop} = 100°C	4	OPAL GIACOMINI typ R 250 D dn15
W4	Zawór odcinający kulowy gwintowany ze złączką do węża dn15 - p _{dop} = 7 bar - t _{dop} = 100°C	2	OPAL GIACOMINI typ R 250 D dn15
W5	Zawór odcinający - zwrotny dn 40	1	CALEFFI typ Ballstop dn 40
W6	jw lecz d 32	1	CALEFFI typ Ballstop dn 32
M	Manometr techniczny o zakresie pomiarowym (0 - 0,16) MPa o średnicy d 160 mm z rurką i kurkiem manometrycznym /dla inst. pary/	2	KFM
T	Termometr techniczny kątowy rtęciowy - zakres pomiarowy (0 - 150) ⁰ C - długość czujnika l = 80 mm	3	Jw
STRONA OLEJOWA			
L1	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy dla oleju typu dn 80 PN16	3	EFAR typ Wk2a dn 80
L2	j.w. lecz dn50 PN16	12	EFAR typ Wk2a dn 50
L3	j.w. lecz dn40 PN16	12	EFAR typ Wk2a dn 40
L4	j.w. lecz dn32 PN16	4	EFAR typ Wk2a dn 32

1.13. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY DLA POTRZEB KOTŁOWNI PAROWEJ I WĘZŁA CIEPLNEGO

Poz	Parametry techniczne urządzenia podstawowego	szt.	Urządzenie
1.	Zmiękczac jonowymienny: dupleks, 2×100 l żywicy, max. natężenie przepływu $3.8 \text{ m}^3/\text{h}$	1	EPURO 90/0100DF
2.	Filtr wstępnego oczyszczania: płukanie w przeciwnym kierunku, stopień filtracji $200\mu\text{m}$, max. przepływ $6.5 \text{ m}^3/\text{h}$	1	EPURO EPURION A32-2
3.	System dozowania: proporcjonalnie do max. przepływu $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$	1	EPURO EPURODOS 15
4.	System dozowania: proporcjonalnie do max. przepływu $2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	1	EPURO EPURODOS 25
5.	Podciśnieniowy zawór bezpieczeństwa: $p_{\text{max}} = 10 \text{ bar}$, $T_{\text{max}} = 65^\circ\text{C}$	1	EPURO AERATION AAP-150PP
6.	Wodomierz: nominalny przepływ $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres liczydła 100000 m^3	1	POWOGAZ JS 1.5 (z. woda)
7.	Wodomierz: nominalny przepływ $2.5 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres liczydła 100000 m^3	1	POWOGAZ JS 2.5 (z. woda)
8.	Manometr kontaktowy: zakres $(0 \div 1) \text{ MPa}$, kl. dokł. 1.6, króciec radialny	1	KFM M-160R(0-1)MPa 1.6/EZ3-2F
9.	Zawór kulowy, $\varnothing 1''$, max temp. 185°C , max ciśnienie robocze 35 kg/cm^2	15	Giacomini R 250 D
10.	Zawór do poboru próbek $1''$, stalowy	4	Giacomini R 621
11.	Manometr: zakres $(0 \div 0.6) \text{ MPa}$, kl. dokł. 1.6, króciec radialny	4	KFM M 100-R $(0 \div 0.6) \text{ MPa} - 1.6$
12.	Zawór elektromagnetyczny: $k = 1 \text{ l/m}^3/\text{h}$ ($\Delta p = 1 \text{ bar}$)	1	DANFOSS EVSI 25 DN25, nr zam. 032U7125
12a	Cewka do zaworu	1	DANFOSS 10W/220V/50Hz, nr zam. 042N7401
13.	Membranowy zawór bezpieczeństwa, $\frac{1}{2}''$, 6 bar	1	SYR typ 2115
14.	Tłumik uderzeń wodnych: max temp. 90°C , ciśnienie wstępne 2 bary, ciśnienie zamykające 14 barów	1	Reflex
15.	Zawór zwrotny odcinający $1''$	3	CALEFFI Ballstop

2. UWAGI OGÓLNE I WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA EKSPLOATACJI

Osoby obsługi i dozoru węzła i kotłowni powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998.r. Dziennik Ustaw Nr 59 Poz 377 w sprawie

wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń itd. oraz Zarządzenia Ministra Przemysłu z dnia 15.03.1989 r. w sprawie dodatkowych wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń i instalacji energetycznych.

- ♦ Przewiduje się stały nadzór pracy wężła i kotłowni.
- ♦ Obsługa agregatów prądotwórczych zgodnie z instrukcją rozdz. III pkt. E
- ♦ Obsługa stacji zmiękczenia zgodnie z instrukcją stacji rozdz. III. pkt. F
- ♦ Obsługę systemu automatyki systemu zlecić firmie specjalistycznej.
- ♦ Pierwsze uruchomienie instalacji i urządzeń powinno być dokonane przez Wykonawcę w obecności użytkowników.
- ♦ W okresie gwarancji urządzeń dokonywanie jakichkolwiek czynności regulacyjnych lub naprawczych przez obsługę jest zabronione.
- ♦ Wszelkie niesprawności automatyki wężła i kotłowni obserwowane w trakcie eksploatacji winny być natychmiast zgłaszane.
- ♦ Praca kotłów w przypadku niesprawnej automatyki jest niedopuszczalna.
- ♦ Przewiduje się regularną konserwację elementów wężła i kotłowni przez personel fachowy (coroczny przegląd kotłów). Zaniechanie konserwacji corocznej jest ryzykowne. Regularne czyszczenie i konserwacja kotłów gwarantują bezpieczną, energooszczędną i ochraniającą środowisko naturalne eksploatację.
- ♦ W kotłowniach parowych użytkownik jest zobowiązany co najmniej raz w miesiącu do kontroli działania systemu przez fachową obsługę lub osobę przeszkoloną.
- ♦ Nie wolno zamykać otworów wlotowych powietrza.
- ♦ W przypadku ulatniania się spalin:
 - a) wyłączyć kocioł z eksploatacji,
 - b) otworzyć okna i drzwi,
 - c) powiadomić firmę specjalistyczną.
- ♦ W przypadku powtarzających się zakłóceń w pracy kotłowni (sygnalizowanych na szafach SK, SPO, SPOL i w systemie monitoringu), zakłóceń w pracy wężła cieplnego podstawowego i wężłów zmieszania pompowego (sygnalizowanych w szafie zasilająco-sterowniczej SW i w systemie monitoringu) należy bezwzględnie wezwać firmę specjalistyczną celem sprawdzenia przyczyn.
- ♦ Na szafach SK, SW, SPO, SPOL przewidziano lampki sygnalizacyjne dla określonych stanów awaryjnych i alarmowych. Wystąpienie jakiegokolwiek z tych stanów sygnalizowane

jest dodatkowo sygnałem akustycznym z bucza w odpowiedniej szafie (z wyjątkiem szafy SPOL). Użytkownik winien zapoznać się ze wszystkimi informacjami i instrukcjami obsługi oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi przeznaczonymi dla użytkownika i opracowanymi przez firmy, których urządzenia zostały zainstalowane w węźle cieplnym i kotłowni.

3. PRZEGLĄD URZĄDZEŃ PRZED URUCHOMIENIEM I PRZYGOTOWANIE DO URUCHOMIENIA

3.1. Przegląd podstawowego wymiennikowego węzła cieplnego zasilanego z miejskiej sieci ciepłej

Węzeł może być włączony tylko przez przeszkoloną obsługę. Zwraca się uwagę, że uruchomienie węzła może nastąpić wyłącznie na polecenie pracownika dozoru lub osoby powołanej do wydania takiego polecenia.

Brygada uruchamiająca węzeł musi się składać z co najmniej dwóch pracowników, z których jeden posiada odpowiednie kwalifikacje i odpowiada za całość robót.

Przed uruchomieniem węzła należy dokonać oceny stanu technicznego urządzeń i armatury, jej kompletność oraz gotowość do ruchu. Instalacja węzła cieplnego powinna być poddana próbie ciśnieniowej:

- ♦ węzeł cieplny z wymiennikiem c.o. po stronie sieciowej na 20 bar
- ♦ węzeł cieplny z wymiennikiem c.o. po stronie instalacyjnej na 8 bar

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości dokonać ich usunięcia. W szczególności sprawdzić stan techniczny aparatury kontrolno-pomiarowej i regulacyjnej a mianowicie:

- ♦ datę sprawdzenia manometrów wybitą na plombie
- ♦ zalanie olejem tulei do ^{termo}manometrów
- ♦ sterowanie ręczne zaworami regulacyjnymi.

Włączeniu węzła do eksploatacji towarzyszyć powinien protokół z włączenia węzła.

3.2. Napęlnianie węzła po stronie wtórnej

3.2.1. Napęlnianie ze stacji uzdatniania wody

Przed napęlnieniem instalację należy sprawdzić pod względem stanu technicznego. Bez pisemnego zaświadczenia użytkownika instalacji o jej gotowości do podłączenia węzła zabrania się jakiegokolwiek manipulacji.

Napęlnianie instalacji następuje wodą pobieraną ze stacji uzdatniania wody odbywa się automatycznie poprzez urządzenie stabilizujące ciśnienie poz. **K-18** typu Variotec 2-2/60 z naczyniem $V = 4000 \text{ dm}^3$.

Czynności:

- ♦ Otworzyć wszystkie zawory odcinające na obiegach wewnętrznych instalacji c.o.:
 1. na wymiennikach poz. **J-2.1, J-2.2, J-2.3, J-2.4, J-2.5, J-2.6, J-1.6, J-1.5**
 2. na głównych pompach obiegowych poz. **I-2.13, I-2.14, I-2.15, I-2.16, I-2.17, I-2.18,**
 3. na odmulaczach instalacji wewnętrznej poz **J-1.1, J-1.2, J-1.3, J-1.4,**
 4. na obiegach wewnętrznych węzłów zmieszania pompowego szt. 4 dla każdego obiegu patrz schemat technologiczny 3.c
- ♦ Skontrolować poprawność nastaw na zaworach bezpieczeństwa **K-11**
- ♦ Otworzyć zawory odcinające w instalacji stacji uzdatniania wody i napęlniać instalację wolno zgodnie z instrukcją stacji nie przekraczając jej wydajności nominalnej. Regeneracja stacji w trakcie napęlniania będzie przebiegała automatycznie.
- ♦ Otworzyć zawory doprowadzające wodę uzdatnioną na urządzenie stabilizujące ciśnienie poz. **U-5**, przy zamkniętych zaworach umożliwiające uzupełnianie wody z powrotu miejskiej sieci ciepłej poz. **U-1, U-2, U-5**.
- ♦ Sprawdzić szczelność instalacji i obserwować poprawność działania odpowietrzników automatycznych
- ♦ Dokonać sprawdzenia wszystkich spustów poprzez szybki manewr zamknij-otwórz zaworów spustowych
- ♦ Sprawdzić wskazania manometrów
- ♦ Proces napęlniania przerywany jest automatycznie po osiągnięciu zadanej nastawy w przypadku kiedy ciśnienie na manometrze umieszczonym w przewodzie naczynia wzbiorczego będzie wynosić min **1.6 bar**

3.2.2. Napelnienie z powrotu m.s.c.

Napelnianie zładu wodą powrotną do m.s.c. odbywa się w stanach awaryjnych; w wypadku przerwy w pracy stacji uzdatniania wody. Woda sieciowa jest wodą uzdatnioną.

Czynności:

- ♦ Skontrolować poprawność nastaw na zaworach bezpieczeństwa
- ♦ Sprawdzić wartość nastawy na zaworze **U-4 1,6 bara**
- ♦ Sprawdzić szczelność i zamknięcie zaworów spustowych po stronie pierwotnej wężła
- ♦ Otworzyć zawory odcinające na obiegach instalacyjnych c.o. j.w. pkt. 1-4
- ♦ Dokonać elastycznego połączenia króćca układu uzupełniania wody sieciowej z układem stabilizacji ciśnienia.
- ♦ Otworzyć zawory:
 - zawór poz. **U-2, U-5**, zawory w części niskoparametrowej wężła
 - zawór poz. **U-1** uchylać do pełnego otwarcia tak aby wzrost ciśnienia nie przekroczył 0.16 bar/sekundę, oraz wzrost/spadek temperatury nie przekroczył 10°C/ minutę.
- ♦ Sprawdzić szczelność instalacji
- ♦ Sprawdzić drożność wszystkich spustów poprzez manewr zamknij – otwórz zaworów spustowych
- ♦ Proces napelniania przerwany zostaje automatycznie przez zadziałanie zaworu elektromagnetycznego na wartość zadaną (**nastawa 1.6 bar**) na dojściu do układu stabilizacji ciśnienia.
- ♦ Po napelnieniu zładu zawór poz. **U-1** zamknąć

3.3. Napelnianie zładu instalacji c.w.u.

Przed napelnieniem instalację c.w.u. należy sprawdzić pod względem stanu technicznego, dokonać płukania i przeprowadzić próbę szczelności. Bez pisemnego zaświadczenia użytkownika instalacji o jej gotowości do podłączenia wężła (wykonanie zgodnie z PT) zabrania się jakiegokolwiek manipulacji. Napelnienie instalacji, w obecności użytkownika , następuje wodą pobieraną z sieci wodociągowej.

- ♦ Otworzyć zawory poz. **C1, C4, C8, C9**
- ♦ Zamknąć wszystkie zawory czerpalne na sieci rozbiorczej
- ♦ Uchylić zawory **C6** aż do całkowitego otwarcia

- ♦ Prowadzić proces napełniania obserwując szczelność w tej instalacji węzła i sieci rozbiorczej
- ♦ Sprawdzić nastawę na zaworze bezpieczeństwa
- ♦ Obserwować wskazania manometrów: z chwilą ustalenia się na wszystkich przyrządach ciśnienia odpowiadającego ciśnieniu wodociągowemu, odpowietrzyć instalację przez kolejne otwieranie zaworów czerpalnych w kolejności od najbliższych do najdalszych pionów i od najniższej do najwyższej kondygnacji
- ♦ Proces napełniania zakończyć w chwili gdy woda z zaworów będzie wypływać jednostajną strugą bez pęcherzyków powietrza a po ich zamknięciu ciśnienie w instalacji ustali się na poziomie ciśnienia w przyłączy sieci wodociągowej.
- ♦ Zamknąć na końcu zawór obejściowy zasobnika.

UWAGA: odchyłka we wskazaniach na pojedynczym manometrze wyższa od jego klasy dokładności w stosunku do innych manometrów może świadczyć o jego uszkodzeniu lub niedrożności odcinka instalacji.

3.4. Podłączenie węzła ciepłego do miejskiej sieci ciepłej

Podłączenie węzła do m.s.c. należy przeprowadzić w następujący sposób:

- ♦ Sprawdzić stan techniczny zabezpieczeń i nastawy zaworów bezpieczeństwa,
- ♦ Otworzyć zawory odpowietrzające na rurociągach po stronie czynnika grzewczego w węźle cieplnym c.o.
- ♦ otworzyć zawory odpowietrzające po stronie wysokoparametrowej węzła
- ♦ Otworzyć zawory odcinające w obiegu c.o.: poz.: 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10 a także zawory poz. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 w obiegu c.w.u.: zawory na zasilaniu i na strony pierwotnej wymiennika c.w.u. poz. 5 Zawór odcinający poz. U-5 na obiegu uzupełniania instalacji wewnętrznej pozostaje zamknięty.
- ♦ Zawory poz. 1.1 i 1.2, U-1, 6, 3.1, 3.4 pozostają zamknięte
- ♦ Powoli otwierać zawór poz. 1.1 aż do pełnego otwarcia tak aby wzrost ciśnienia nie przekroczył 10 bar/min oraz wzrost temperatury nie przekroczył 1° na minutę. Zachowanie powyższych wymogów związane jest z podłączeniem do sieci wymienników płytowych i zachowaniem ich gwarancji.
- ♦ Z chwilą pojawienia się ustalonego wypływu wody z odpowietrzeń dokonać ich zamknięcia poczynając od najwyższych punktów instalacji.
- ♦ Sprawdzić drożność wszystkich zaworów spustowych poprzez szybki manewr zamknij – otwórz zaworów spustowych.

- ♦ Sprawdzić wskazania manometrów.
- ♦ W przypadku kiedy wskazania manometrów będą wszędzie takie same otworzyć zawór 1.2
- ♦ Dokonać nastawy na zaworze uzupełniania ubytków wody U-4 – (nastawa 0,25MPa) (uzupełnianie awaryjne)

3.5. Przegląd węzłów zmieszania pompowego zasilających poszczególne pawilony

- ♦ Sprawdzić stan techniczny urządzeń węzła i kompletność wyposażenia
- ♦ Sprawdzić szczelność układu po napełnieniu zgodnie z pkt. j.w..
- ♦ Sprawdzić stan ciśnienia statycznego w układzie – wartość ciśnienia minimalnego wynika z podanej przez producenta wartości minimalnego ciśnienia napływu dla pomp bezdławicowych zależna od typu i wynosi max 16 m H₂O.
- ♦ W przypadku wyraźnych spadków ciśnienia w układzie przy nieczynnym systemie stabilizacji ciśnień, należy dążyć do odnalezienia nieszczelności w instalacjach wewnętrznych pawilonów. Przy czynnym układzie stabilizacji ilość ubytków można stwierdzić na wodomierzu stacji uzdatniania wody przeznaczonym do współpracy z instalacją wewnętrzną c.o. Minimalizacja ubytków zapewnia niezawodność pracy systemu.
- ♦ Pompy obiegowe systemów zmieszania dla poszczególnych pawilonów pracują na istniejące instalacje, które były instalacjami grawitacyjnymi dlatego należy je ustawić na **I bieg**.
- ♦ Sprawdzić stan techniczny i kompletność manometrów i termometrów miejscowych.

3.6. Przegląd kotłowni parowej przed jej uruchomieniem

Kotłownia parowa niskiego ciśnienia jest dla Palmiarni rezerwowym źródłem ciepła i od warunków atmosferycznych zależy konieczność zachowania gotowości do pracy poszczególnych jednostek kotłowych.

Przeglądy i konserwacje kotłów i palników winny być zawsze dokonywane przy pewności, że sprawna jednostka kotłowa pokryje przewidywalne w przypadku awarii zapotrzebowanie ciepła.

Przed uruchomieniem kotłowni parowej, które następuje przy temperaturach zewnętrznych poniżej 0°C i w przypadkach awarii sieci ciepłej, należy mieć pewność, że wykonano uprzednio następujące czynności:

- ♦ Napełnić kotły parowe wodą uzdatnioną do poziomu średniego na szklach wodowskazowych. Czynność tę wykonać z użyciem pompy ładującej poz. 14. (zasilającej) dany kocioł.
- ♦ Otworzyć zawory na pompach ładujących poz. 14.(zasilających) kotłów parowych .

- ♦ Zamknięte pozostają zawory na zasilaniu kotłów po stronie parowej poz. **P1** i rozdzielaczach pary poz. **P5, P6, P2, P 1.1** (zasilanie odbiorników)
- ♦ Sprawdzać szczelność instalacji rurowej w kotłowni.
- ♦ Kotły i układ technologiczny kotłowni są szczelne.
- ♦ Sprawdzić czy stan techniczny całości instalacji jest poprawny, a układ jest kompletny
- ♦ Poziom wody w zbiornikach wody uzdatnionej (kondensatu) poz.13 **ZK** można skontrolować bezpośrednio na wodowskazie zbiornika.
- ♦ Pompy ładujące kotłów zabezpieczone są przed suchobiegiem i uruchamiać je można tylko przy napełnionych zbiornikach kondensatu
- ♦ Uzupełnianie wody uzdatnionej w zbiornikach kondensatu następuje automatycznie przy sprawnej i uruchomionej stacji uzdatniania wody.
- ♦ Zbiorniki kondensatu - poz.13 **ZK** muszą być napełnione wodą do poziomu wynikającego z maksymalnego położenia pływaka sterującego zaworem bezpośredniego działania spełniającego rolę regulatora dopływu wody uzdatnionej.
- ♦ Sprawdzać stan techniczny pomp ładujących kotłów
- ♦ Stację uzdatniania wody obsługiwać zgodnie z załączoną instrukcją obsługi. W szafie SK przewidziano sygnalizację minimalnego ciśnienia wody wodociągowej (z wykorzystaniem manometru kontaktowego zamontowanego na tym rurociągu).
- ♦ Otworzyć zawory na dopływie paliwa - oleju opałowego poz. **L2, L4**, zawory stanowią wyposażenie agregatu pomp obwodowych poz. 24 **POL**, poz. 29
- ♦ Sprawdzić poziom paliwa w zbiornikach oleju opałowego

Sprawdzenia można dokonać:

- a) bezpośrednio na zbiornikach
 - b) na mierniku poziomu (przy pomieszczeniu magazynu oleju opałowego)
 - c) w systemie wizualizacji.
- ♦ Sprawdzić układ sterowania pomp obwodowych oleju opałowego poz. 24 **POL** (służących do utworzenia ciśnienia wstępnego w rurociągu pierścieniowym, z którego pobierają olej palniki kotłów). Uruchomienie tych pomp spowoduje cyrkulację w rurociągu pierścieniowym. Układ pomp **POL** będzie utrzymywać w rurociągu pierścieniowym ciśnienie 1 – 1,5 bara również w czasie eksploatacji kotłów. Poprawne ciśnienie w rurociągu pierścieniowym utrzymuje zawór regulacji ciśnienia poz. 25 **ZR**. Sprawdzić czy układy wymienników parowo-wodnych awaryjnych poz. **K-2.1, K-2.2, K-2.3**, są napełnione i odpowietrzone po stronie wodnej.

- ♦ W przypadku awaryjnej pracy na wymiennikach parowych – poz. K-2.1, K-2.2, K-2.3, realizowana jest regulacja pogodowa w oparciu o zawór mieszający poz.K-21.
- ♦ W przypadku awaryjnej pracy kotłowni parowej dla systemu ogrzewczego Palmiarni układ przygotowania c.w.u. dla celów socjalnych pozostaje nieczynny.

3.7. Układy pomiarów, sterowania, regulacji i sygnalizacji

UWAGA: w niniejszej części instrukcji obsługi oznaczenia obwodów pomiarowych, urządzeń i aparatury są zgodne z opracowaniem projektowym „TOM III – Instalacje elektryczne i aparatura kontrolno-pomiarowa – WĘZEŁ CIEPLNY” – nr dokumentacji 45.4.3/1999 i „TOM IV – Instalacje elektryczne i aparatura kontrolno-pomiarowa – KOTŁOWNIA PAROWA” – nr dokumentacji 45.4.4/1999.

Dla całego obiektu (podstawowy węzeł cieplny, węzły zmieszania pompowego, węzeł awaryjny, kotłownia parowa) przewidziano zastosowanie aparatury regulacyjnej i pomiarowej (sterowniki programowalne, zawory regulacyjne, siłowniki, czujniki temperatury, termostaty) f-my LANDIS & STAefa.

3.7.1. Podstawowy wymiennikowy węzeł cieplny zasilany z m.s.c.

W węźle znajdują się 2 zespoły wymienników:

- ♦ wymienniki płytowe woda/woda – 3 szt. – zasilane z m.s.c.
- ♦ “ “ para/woda – 3 szt. – zasilane parą z kotłowni parowej.

Dodatkowo – przewidziana jest instalacja podgrzewu c.w.u. wyposażona w wymiennik płytowy, zasobnik c.w.u., pompę cyrkulacyjną c.w.u. i pompę ładującą zasobnik. Po stronie instalacyjnej (za wymiennikami woda/woda i para/woda) przewidziano:

- ♦ zespół 3 pomp obiegowych typu IP-E 80/4-20 z wbudowanymi przetwornicami częstotliwości
- ♦ układ rozdzielaczy, z którego wyprowadzone są obiegi grzewcze na poszczególne obiekty.

Opis dotyczący sposobu ogrzewania pawilonów i budynków po stronie instalacyjnej węzła oraz obiegu grzewczego do podgrzewu wody do podlewania - patrz w dalszej części niniejszej instrukcji. Podstawowy rodzaj pracy węzła - praca wymienników woda/woda zasilanych z miejskiej sieci ciepłej. Szafa zasilająco-sterownicza dla układu węzła cieplnego (i jednocześnie układów sterowania i regulacji w zakresie zasilania poszczególnych obiektów i węzła awaryjnego para/woda) - oznaczona w projekcie SW - wyposażona jest w 2 sterowniki programowalne typu PRU 10.64 wraz z pakietami

współpracujących z nimi modułów wejściowych i wyjściowych (analogowych, 2-stanowych i 3-stanowych), co zapewnia:

- ♦ prowadzenie regulacji wybranych parametrów technologicznych instalacji poprzez wypracowywanie sygnałów do sterowania elementami wykonawczymi
- ♦ wypracowywanie sygnałów do sterowania automatycznego napędami elektrycznymi (pompami)
- ♦ wypracowywanie sygnałów do układu sygnalizacji alarmowej.

Dodatkowo na szafie SW (w zakresie węzła cieplnego) zabudowane są:

- ♦ przełączniki do wyboru rodzaju sterowania pompy cyrkulacyjnej c.w.u. i ładującej zasobnik c.w.u.
- ♦ przełącznik rodzaju sterowania zaworu elektromagnetycznego w układzie uzupełniania
- ♦ lampki sygnalizacyjne pracy (i ewentualnie awarii) poszczególnych napędów, lampki sygnalizacyjne: przekroczenia max. temperatury c.w.u. oraz zanieczyszczenia filtrów po stronie sieciowej i instalacyjnej.

UKŁADY POMIAROWE (podstawowy węzeł cieplny)

Pomiar temperatury

Nr obwodu pomiarowego: **TI 150** - rur. zasilający – woda sieciowa

Pomiar zrealizowano za pomocą czujnika rezystancyjnego Ni1000 typu QAE 22.5B (zanurzeniowego) podłączonego do modułu wejść analogowych sterownika.

Pomiary ciśnień i różnicy ciśnień

Nr obwodów pomiarowych:

- a) **PI 151** - rur. zasilający – woda sieciowa
- b) **PI 152** - rur. powrotny – woda sieciowa
- c) **PI 155** - rur. przed pompami obiegowymi PO-1...PO-3
- d) **PI 156** - rur. za pompami obiegowymi PO-1...PO-3
- e) **PDIA^H 157** - odmulacze sieciowe
- f) **PDIA^H 158** - odmulacze strona instalacyjna.

W/w pomiary zrealizowano za pomocą przetworników ciśnienia typu QBE 61.1 (pomiar a...d) i przetworników różnicy ciśnień typu QBE 61.2 (pomiar e,f) podłączonych do modułów wejść analogowych sterownika.

Pomiar energii cieplnej

Nr obwodu pomiarowego: **QUIQ 153**.

Pomiar energii cieplnej dostarczonej do węzła woda/woda z m.s.c. – ciepłomierz ultradźwiękowy typu WSJ5T składający się z:

- a) pary czujników Pt-500 z osłonami typu WZT-S150 ($L = 150 \text{ mm}$).
Jeden czujnik – obw. **TI 153.1** – montowany na rur. sieciowym zasilającym.
Drugi czujnik – obw. **TI 153.2** – montowany na rur. sieciowym powrotnym.
- b) ultradźwiękowego przetwornika przepływu – obw. **FI 153.1** – montowanego na rur. sieciowym powrotnym.
- c) przelicznika ciepła wyposażonego w przekaźnikowy moduł impulsowy typu WZF-P2, który pozwala na komunikację ciepłomierza z systemem wizualizacji i nadzoru (poprzez moduł wejść liczących typu PTM 1.2C sterownika).
Poprzez moduł WZF-P2 do sterownika przekazywane są impulsy proporcjonalne do objętości i energii cieplnej.

SYGNALIZACJA PRZEKROCZENIA DOPUSZCZALNYCH PARAMETRÓW TECHNOLOGICZNYCH (podstawowy węzeł cieplny)

Nr obwodów pomiarowych:

- a) **TZA^H 109.2** - rur. c.w.u. za wymiennikiem c.w.u.
- b) **PDIA^H 157** - odmulacze sieciowe
- c) **PDIA^H 158** - odmulacze – strona instalacyjna.

Układ a) - zrealizowano za pomocą termostatu typu RAK.

Przekroczenie nastawionej wartości max. temperatury c.w.u. powoduje uruchomienie układu sygnalizacji alarmowej (świecenie odpowiedniej lampki na szafie SW + sygnał akustyczny z buczka) i dodatkowo awaryjne zamknięcie zaworu regulacyjnego c.w.u. Układy b) i c) – różnica ciśnień na odmulaczach jest mierzona za pomocą przetworników różnicy ciśnień typu QBE 61.2-dp2 – sygnały analogowe są doprowadzone do modułu wejść analogowych sterownika.

W sterowniku nastawione są progi alarmowe ΔP_{\max} i w przypadku zanieczyszczenia odmulaczy poprzez moduły wyjść 2-stanowych sterownika następuje uruchomienie układu sygnalizacji alarmowej (świecenie odpowiedniej lampki na szafie SW + sygnał akustyczny z buczka)

UKŁADY REGULACYJNE (podstawowy węzeł cieplny)

Sterownik A1/0 (w szafie kotłowni SK) realizuje następujące układy regulacyjne:

- a) regulacja temperatury c.w.u.
- b) “ “ wody za wymienn. woda/woda (zasilanie z m.s.c.).

Układy regulacyjne są realizowane przez odpowiednio zaprogramowany sterownik typu PRU 10.64.

Regulacja temperatury c.w.u.

Nr obwodu: TIC 109.

Część pomiarowa układu regulacji:

- obw. TI 1109.1 – czujnik QAE 22.2 – rur. c.w.u. za wymiennikiem
- obw. TZA^H 109.2 – termostat RAK - rur. c.w.u. za wymiennikiem.

Układ zapewnia regulację stałowartościową c.w.u. za wymiennikiem.

Sygnał wyjściowy układu regulacji z modułu wyjść analogowych 0...10VDC typu PTM1.2Y10-M jest doprowadzony do siłownika zaworu regulacyjnego zabudowanego na rurociągu sieciowym przed wymiennikiem c.w.u.

Zastosowany siłownik typu SKD 62 gwarantuje awaryjne zamknięcie zaworu regulacyjnego w przypadku:

- a) zaniku napięcia zasilającego
- b) przekroczenia temperatury dopuszczalnej c.w.u. za wymiennikiem.

Istnieje możliwość ręcznego otwierania i zamykania zaworu regulacyjnego bezpośrednio z modułu wyjściowego sterownika.

Regulacja temperatury wody za wymiennikami woda/woda (zasilanie z m.s.c.)

Nr obwodu: TIC 110.

Część pomiarowa układu regulacji:

- obw. TI 110.1 – czujnik QAE 22.5B – rur. wody instalacyjnej za wymiennikami
- obw. TI 110.2 – czujnik j/w – rur. wody sieciowej za wymiennikami
- obw. TI 110.3 – czujnik temperatury zewnętrznej QAC 22.

Układ zapewnia regulację pogodową 95/75 °C, t.zn. reguluje temperaturę wody instalacyjnej za wymiennikami woda/woda w zależności od temperatury zewnętrznej. Jednocześnie wprowadzona jest korekta temperatury wody instalacyjnej od temperatury wody sieciowej za wymiennikami (co zabezpiecza przed zawyżonymi temperaturami wody powrotnej do m.s.c.).

Sygnał wyjściowy układu regulacji z modułu wyjść analogowych 0...10VDC typu PTM1.2Y10-M jest doprowadzony do siłownika zaworu regulacyjnego zabudowanego na rurociągu sieciowym przed wymiennikami woda/woda.

Dodatkowo - poza sezonem grzewczym - sterownik realizuje funkcję okresowego (np. co 72 h) otwierania zaworu regulacyjnego.

Istnieje możliwość ręcznego otwierania i zamykania zaworu regulacyjnego bezpośrednio z modułu wyjściowego.

UKŁADY STEROWANIA (podstawowy węzeł cieplny)

Sterowanie pomp obiegowych PO-1...PO-3

Nr obwodu: HNA 202.

Pompy typu IP-E 80/4-20 (prod. WILO) z wbudowanymi przetwornicami częstotliwości i przetwornikami różnicy ciśnień - daje to możliwość utrzymywania stałego ciśnienia dyspozycyjnego na rozdzielaczach instalacji obiegów grzewczych. Zadana różnica ciśnień – nastawiana bezpośrednio na pompach.

Zasilanie i sterowanie pomp – z szafy zasilająco-sterowniczej SPO.

Realizowany przez układ sterowania algorytm pracy pomp jest następujący:

- pompa nr 1 – podstawowa – pompa nr 2 – rezerwowa - włącza się automatycznie do pracy, jeżeli pompa nr 1 ma zbyt małą wydajność do utrzymania zadanej wartości Δp)
- w przypadku awaryjnego wyłączenia pompy nr 2 – pompa nr 3 pracuje jako rezerwowa
- w przypadku awaryjnego wyłączenia pompy nr 1 – pompa nr 2 pracuje jako podstawowa a pompa nr 3 – jako rezerwowa.

Każda z pomp posiada przełącznik R – 0 – A.

Poz. R – ręczne załączenie pompy.

Poz. 0 – sterowanie odłączone.

Poz. A – sterowanie automatyczne (w powiązaniu ze sterownikiem PRU poprzez moduł wyjść 2-stanowych).

Pompy są zabezpieczone przed suchobiegiem.

Na szafie SPO – dla każdej pompy - lampki sygnalizacyjne pracy i awarii + dodatkowo – lampka zadziałania zabezpieczenia przed suchobiegiem.

Sterowanie pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Nr obwodu: **HNA 144.**

Na szafie SW – przełącznik R – 0 – A.

Poz. R – ręczne załączenie pompy.

Poz. 0 – sterowanie odłączone.

Poz. A – sterowanie automatyczne – w powiązaniu z układem czasowym.

Sterownik wypracowuje sygnał do wyłączania pompy w godzinach nocnych.

Na szafie SW – sygnalizacja pracy pompy.

Sterowanie pompy ładującej zasobnik c.w.u.

Nr obwodu: **HNA 145.**

Na szafie SW – przełącznik R – 0 – A.

Poz. R – ręczne załączenie pompy.

Poz. 0 – sterowanie odłączone.

Poz. A – sterowanie automatyczne – w powiązaniu z temperaturą wody w zasobniku c.w.u.

W dolnej i górnej części zasobnika – zamontowane są 2 termostaty typu RAK - podłączone do sterownika (obw. TI 159.1 i TI 159.2).

Sterownik wypracowuje sygnał do załączania i wyłączania pompy - T_{\min} w części górnej – załączenie, T_{\max} w części dolnej – wyłączenie.

Na szafie SW – sygnalizacja pracy pompy.

Sterowanie zaworem elektromagnetycznym w układzie uzupełniania.

Nr obwodu: **HNA 147.**

Na szafie SW – przełącznik R – 0 – A.

Poz. R – ręczne otwarcie zaworu.

Poz. 0 – zawór zamknięty.

Poz. A – sterowanie automatyczne – w powiązaniu układem sterującym systemu uzupełniania.

Na szafie SW – sygnalizacja otwarcia zaworu.

UKŁAD SYGNALIZACJI (podstawowy węzeł cieplny)

Wykaz lampek sygnalizacyjnych na szafie SW podano przy opisie poszczególnych układów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych.

Za pomocą przycisku "PRÓBA LAMPEK i BUCZKA" można skontrolować lampki

sygnalizacyjne na elewacji szafy SW oraz działanie buczka.

Przyciskiem "KWITOWANIE BUCZKA" obsługa może wyłączyć (poprzez sterownik) buczek po wystąpieniu stanu awaryjnego (alarmowego) – odpowiednia lampka koloru czerwonego zgaśnie dopiero po ustąpieniu przyczyny alarmu.

Na szafie SPO przewidziano następujące lampki sygnalizacyjne:

a) zielone - praca pomp obiegowych PO-1, PO-2, PO-3

b) czerwone

- awaria pomp obiegowych PO-1, PO-2, PO-3

- zadziałanie zabezpieczenia przed suchobiegiem.

Za pomocą przycisku "PRÓBA LAMPEK" można skontrolować lampki sygnalizacyjne na szafie SPO.

SPIS SYGNAŁÓW WEJ./WYJ. STEROWNIKA (podstawowy węzeł cieplny)

L.p.	OPIS SYGNAŁU	NR OBWODU (NR RYSUNKU)	ADRES W STEROWNIKU
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE ANALOGOWE		
1	temperatura cwu za wymiennikiem cwu	TI 109.1 (29.109)	A1/20 wej. 1 (Ni-1000)
2	temperatura wody instalacyjnej za wymiennikami co	TI 110.1 (29.110)	A1/20 wej.2 (Ni-1000)
3	temperatura wody sieciowej za wymiennikami co	TI 110.2 (29.110)	A1/20 wej.3 (Ni-1000)
4	temperatura zewnętrzna	TI 110.3 (29.110)	A1/20 wej. 4 (Ni-1000)
5	temperatura wody sieciowej – zasilanie węzła	TI 150 (29.150)	A1/21 wej. 2 (Ni-1000)
6	ciśnienie wody sieciowej – zasilanie węzła	PI 151 (29.151)	A1/22 wej. 1 (0...10VDC)
7	ciśnienie wody sieciowej – powrót z węzła	PI 152 (29.152)	A1/22 wej. 2 (0...10VDC)
8	ciśnienie wody – rur. przed pompami obiegowymi PO-1...PO-3	PI 155 (29.155)	A1/23 wej. 1 (0...10VDC)
9	ciśnienie wody – rur. za pompami obiegowymi PO-1...PO-3	PI 156 (29.156)	A1/23 wej. 2 (0...10VDC)
10	różnica ciśnień – odmulacze sieciowe	PDIA ^H 157 (29.157)	A1/24 wej. 1 (0...10VDC)

11	różnica ciśnień – odmulacze – strona instalacyjna	PDIA ^H 158 (29.158)	A1/24 wej.2 (0...10VDC)
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE 2-STANOWE		
12	kwitowanie buczka (szafa SW)	ukł. nr 103 (29.103)	A1/28 wej. 1
13	max. temperatura cwu	TZA ^H 109.2 (29.109)	A1/28 wej. 2
14	pompa cyrkulacyjna cwu – przełącznik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 144 (29.144)	A1/28 wej. 3
15	pompa cyrkulacyjna cwu - praca	HNA 144 (29.144)	A1/28 wej. 4
16	pompa ładująca zasobnik cwu – przełącznik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 145 (29.145)	A1/29 wej. 1
17	pompa ładująca zasobnik cwu - praca	HNA 145 (29.145)	A1/29 wej. 2
18	zawór el-mag. – układ uzupełn. – przełącznik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 147 (29.147)	A1/29 wej. 3
19	zawór el-mag. – układ uzupełn. - otwarty	HNA 147 (29.147)	A1/29 wej. 4
20	min. temperatura – zasobnik cwu – część dolna	TI 159.1 (29.159)	A1/30 wej. 1
21	max. temperatura – zasobnik cwu – część górna	TI 159.2 (29.159)	A1/30 wej. 2
22	zadziałanie zabezpieczenia przed suchobiegiem pomp obiegowych	HNA 202 (29.202a.3)	A1/31 wej. 1
23	pompy obiegowe – praca	HNA 202 (29.202a.3)	A1/31 wej. 2
24	pompa obiegowa nr 1 - awaria	HNA 202 (29.202a.3)	A1/31 wej. 3
25	pompa obiegowa nr 2 - awaria	HNA 202 (29.202a.3)	A1/31 wej. 4
26	pompa obiegowa nr 3 - awaria	HNA 202 (29.202a.3)	A1/32 wej. 1
27	pompa obiegowa nr 1 - przełącznik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 202 (29.202a.3)	A1/32 wej. 2
28	pompa obiegowa nr 2 - przełącznik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 202 (29.202a.3)	A1/32 wej. 3
29	pompa obiegowa nr 3 – przełącznik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 202 (29.202a.3)	A1/32 wej. 4
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE LICZĄCE (Z CIEPŁOMIERZA)		
30	objętość czynnika grzewczego	QUIQ 153 (29.153)	A1/38 wej. 1
31	energia cieplna	QUIQ 153	A1/38 wej. 2

		(29.153)	
	SYGNAŁY WYJŚCIOWE ANALOGOWE		
32	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego temperatury cwu	TIC 109 (29.109)	A1/25 wyj. 1
33	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego temperatury co (wymienn. woda / woda)	TIC 110 (29.110)	A1/25 wyj. 2
	SYGNAŁY WYJŚCIOWE 2-STANOWE		
34	alarm zbiorczy (szafa SW)	ukł. nr 103 (29.103)	A1/33 wyj. 1
35	awaryjne zamknięcie zaworu regulacyjnego temperatury cwu	TIC 109 (29.109)	A1/33 wyj. 2
36	awaryjne zamknięcie zaworu regulacyjnego temperatury co (wymienn. woda/woda)	TIC 110 (29.110)	A1/34 wyj. 1
37	pompa cyrkulacyjna cwu – sterowanie automatyczne	HNA 144 (29.144)	A1/34 wyj. 2
38	pompa ładująca zasobnik cwu – sterowanie automatyczne	HNA 145 (29.145)	A1/35 wyj. 1
39	max. różnica ciśnień – odmulacze sieciowe	PDIA ^H 157 (29.157)	A1/35 wyj. 2
40	max. różnica ciśnień – odmulacze – strona instalacyjna	PDIA ^H 158 (29.158)	A1/36 wyj. 1
41	pompa obiegowa nr 1 – sterowanie automatyczne	HNA 202 (29.202a.1)	A1/36 wyj. 2
42	pompa obiegowa nr 2 – sterowanie automatyczne	HNA 202 (29.202a.1)	A1/37 wyj. 1
43	pompa obiegowa nr 3 – sterowanie automatyczne	HNA 202 (29.202a.2)	A1/37 wyj. 2

3.7.2. Węzły zmieszania pompowego

Po stronie instalacyjnej (za wymiennikami woda/woda i para/woda) przewidziano układ rozdzielaczy, z którego wyprowadzone są obiegi grzewcze na poszczególne obiekty.

W celu ogrzewania pawilonów i budynków po stronie instalacyjnej węzła wyprowadzone są następujące obiegi grzewcze (wyposażone w zawory mieszające i pompy obiegowe): pawilony nr: 1 + 11, 2, 3, 3a, 4, 5, 6, 7, + basen z Wiktoria 8, 9, 10 + 15, budynki nr: 12, 13 + 16. Dodatkowo – przewidziano obieg grzewczy do podgrzewu wody do podlewania wyposażony w pompę obiegową i zawór elektromagnetyczny.

Obieg grzewczy zasilający grzejniki rurowe w basenie z Wiktoria w pawilonie 7 został zrealizowany dodatkowo przy założeniu, że temperatura wody w basenie winna wynosić 31°C.

Szafa zasilająco-sterownicza obsługująca obiegi grzewcze (i jednocześnie układy sterowania i regulacji w zakresie węzła podstawowego woda/woda i węzła awaryjnego para/woda) - oznaczona w projekcie SW - wyposażona jest w 2 sterowniki programowalne f-my LANDIS & STAefa typu PRU 10.64 wraz z pakietami współpracujących z nimi modułów wejściowych i wyjściowych (analogowych, 2-stanowych i 3-stanowych), co zapewnia:

- ♦ prowadzenie regulacji wybranych parametrów technologicznych instalacji poprzez wypracowywanie sygnałów do sterowania elementami wykonawczymi układów regulacji temperatur poszczególnych obiegów grzewczych
- ♦ wypracowywanie sygnałów do sterowania napędami elektrycznymi (pompami obiegowymi) związanymi z obiegami grzewczymi
- ♦ wypracowywania sygnałów do układu sygnalizacji alarmowej.

Dodatkowo na szafie SW (w zakresie układu zasilania obiegów grzewczych) zabudowane są:

- ♦ przełącznik wyboru rodzaju sterowania poszczególnymi pompami obiegów grzewczych
- ♦ przełącznik wyboru rodzaju sterowania zaworu elektromagnetycznego w obiegu podgrzewu wody do podlewania
- ♦ lampki sygnalizacyjne pracy (i ewentualnie awarii) poszczególnych pomp.

UKŁADY POMIAROWE (węzły zmieszania pompowego)

Pomiar temperatury

Nr obwodu pomiarowego: **TI 160** - podgrzewacz wody do podlewania.

Pomiar zrealizowano za pomocą czujnika rezystancyjnego Ni1000 typu QAE 22.5B (zanurzeniowego) podłączonego do modułu wejść analogowych sterownika.

UKŁADY REGULACYJNE (węzły zmieszania pompowego)

Sterownik A2/0 (w szafie węzła SW) realizuje następujące układy regulacyjne:

- a) regulacja temperatury powietrza w pawilonie nr 1 + 11
- b) " " " w pawilonie nr 2
- c) regulacja temperatury powietrza w pawilonie nr 3
- d) " " " w pawilonie nr 3a
- e) " " " w pawilonie nr 4
- f) " " " w pawilonie nr 5
- g) " " " w pawilonie nr 6

h) regulacja temperatury wody w basenie – pawilon nr 7.

Sterownik A3/0 (w szafie węzła SW) realizuje następujące układy regulacyjne:

a) regulacja temperatury powietrza w pawilonie nr 7 + basen

b) „ „ „ w pawilonie nr 8

c) „ „ „ w pawilonie nr 9

d) „ „ „ w pawilonie nr 10 + 15

e) „ „ „ w budynku nr 12

f) „ „ „ w budynku nr 13 + 16.

Układy regulacyjne są realizowane przez odpowiednio zaprogramowane sterowniki typu PRU 10.64.

Regulacja temperatur powietrza w pawilonach

Nr obwodów:

a) **TIC 112** – dla pawilonu nr 1 + 11.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 112.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

b) **TIC 113** – dla pawilonu nr 2.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 113.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

c) **TIC 114** – dla pawilonu nr 3.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 114.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

d) **TIC 115** – dla pawilonu nr 3a.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 115.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

e) **TIC 116** – dla pawilonu nr 4.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 116.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

f) **TIC 117** – dla pawilonu nr 5.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 117.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

g) **TIC 118** – dla pawilonu nr 6.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 118.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

h) **TIC 119** – dla pawilonu nr 7 + basen.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 119.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

i) **TIC 120** – dla pawilonu nr 8.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 120.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

j) **TIC 121** – dla pawilonu nr 9.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 121.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

k) **TIC 122** – dla pawilonu nr 10 + 15.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 122.1** – czujnik QAA 24 w pawilonie.

Powyższe układy zapewniają (w powiązaniu z pracą pomp obiegowych obiegów grzewczych) regulację stałowartościową temperatur w poszczególnych pawilonach.

Sterownik zapewnia możliwość obniżenia temperatur zadanych w poszczególnych pawilonach (np. – w godzinach nocnych).

UWAGA: *szczegółowe nastawy temperatur zadanych dla poszczególnych pawilonów wykonano podczas rozruchu instalacji (w porozumieniu z użytkownikiem obiektu). W dalszej części instrukcji podano wartości wstępne tych nastaw (uzyskane od użytkownika na etapie wykonywania dokumentacji)*

Dla każdego obwodu - sygnał wyjściowy układu regulacji z modułu wyjść 3-stawnych typu PTM1.2Y250T-M jest doprowadzony do siłownika typu SQL 33.101 (lub odpowiednio SQL 33.201) mieszacza danego obiegu grzewczego. Dodatkowo – poza sezonem grzewczym - sterownik realizuje funkcję okresowego (np.co 72 h) otwierania i zamykania mieszacza.

Istnieje możliwość ręcznego otwarcia i zamknięcia każdego mieszacza bezpośrednio z modułu wyjściowego sterownika.

Regulacja temperatur wody instalacyjnej do budynków

Nr obwodów:

a) **TIC 123** – dla budynku nr 12.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 123.1** – czujnik QAD 22 – rur. wody za mieszaczem.

b) **TIC 124** – dla pawilonu nr 13 + 16.

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 124.1** – czujnik QAD 22 – rur. wody za mieszaczem.

Powyższe układy zapewniają (w powiązaniu z pracą pomp obiegowych obiegów grzewczych) regulację pogodową 90/70 °C temperatur wody instalacyjnej zasilającej poszczególne budynki.

Sterownik zapewnia możliwość obniżenia temperatur w godzinach nocnych i w dni wolne od pracy. Dla każdego obwodu - sygnał wyjściowy układu regulacji z modułu wyjść 3-

stawnych typu PTM1.2Y250T-M jest doprowadzony do siłownika mieszacza danego obiegu grzewczego.

Dodatkowo – poza sezonem grzewczym - sterownik realizuje funkcję okresowego (np.co 72 h) otwierania i zamykania mieszacza. Istnieje możliwość ręcznego otwarcia i zamknięcia każdego mieszacza bezpośrednio z modułu wyjściowego sterownika.

Regulacja temperatury wody w basenie – pawilon nr 7

Nr obwodu: **TIC 125.**

Część pomiar. układu regul. - obw. **TI 125.1** – czujnik QAP 22 – w basenie.

Układ zapewnia (w powiązaniu z pracą pompy obiegowej obiegu grzewczego) regulację stałowartościową (ok. 31 °C) temperatury wody w basenie.

Sygnał wyjściowy układu regulacji z modułu wyjść 3-stawnych typu PTM1.2Y250T-M jest doprowadzony do siłownika mieszacza obiegu grzewczego.

Istnieje możliwość ręcznego otwarcia i zamknięcia każdego mieszacza bezpośrednio z modułu wyjściowego sterownika.

UKŁADY STEROWANIA (węzły zmieszania pompowego)

Sterowanie pomp obiegowych obiegów grzewczych.

Na elewacji szafy SW – przełącznik wyboru miejsca sterowania pomp.

Poz. RM – sterowanie ręczne miejscowe (z szafy SW).

Poz. A - sterowanie automatyczne (ze sterownika).

Nr obwodów:

- a) **HNA 130** – obieg grzewczy – pawilon nr 1 + 11
- b) **HNA 131** – „ - „ nr 2
- c) **HNA 132** – „ - “ nr 3
- d) **HNA 133** – “ - “ nr 3a
- e) **HNA 134** – “ - “ nr 4
- f) **HNA 135** – „ - „ nr 5
- g) **HNA 136** – “ - “ nr 6
- h) **HNA 137** – obieg grzewczy – pawilon nr 7 + basen
- i) **HNA 138** – “ - “ nr 8
- j) **HNA 139** – “ - “ nr 9

- k) HNA 140 – obieg grzewczy – pawilon nr 10 + 15
- l) HNA 141 – “ - budynek nr 12
- m) HNA 142 – “ - “ nr 13 + 16
- n) HNA 148 - „ - basen w pawilonie nr 7.

W/w układy sterowania pracują w powiązaniu z opisanym powyżej przełącznikiem wyboru miejsca sterowania pomp.

Każdy z w/w obwodów posiada łącznik ręcznego załączenia/wyłączenia pompy.

Na szafie SW – lampki sygnalizacji pracy i awarii poszczególnych pomp (z wyjątkiem obw. HNA 141, HNA 142, HNA 148 – tylko sygnalizacja pracy).

Sterowanie pompy obiegowej - obieg grzewczy wody do podlewania

Nr obwodu: **HNA 143.**

Na szafie SW – przełącznik R – 0 – A.

Poz. R – ręczne załączenie pompy.

Poz. 0 – sterowanie odłączone.

Poz. A – sterowanie automatyczne – w powiązaniu z temperaturą wody w podgrzewaczu (obw. TI 160).

Sterownik wypracowuje sygnał do załączania i wyłączania pompy – przy T_{min} – załączenie, przy T_{max} – wyłączenie.

Na szafie SW – sygnalizacja pracy pompy.

Sterowanie zaworem elektromagnetycznym w obiegu grzewczym wody do podlewania

Nr obwodu: **HNA 146.**

Na szafie SW – przełącznik R – 0 – A.

Poz. R – ręczne otwarcie zaworu.

Poz. 0 – zawór zamknięty.

Poz. A – sterowanie automatyczne – w powiązaniu z temperaturą wody w podgrzewaczu (obw. TI 160).

Sterownik wypracowuje sygnał do otwierania i zamykania zaworu – przy T_{min} – otwarcie, przy T_{max} – zamknięcie.

W praktyce – zawór otwarty – pompa obiegowa pracuje, zawór zamknięty – pompa wyłączona.

Na szafie SW – sygnalizacja otwarcia zaworu.

UKŁAD SYGNALIZACJI (węzły zmieszania pompowego)

Na szafie SW przewidziano następujące lampki sygnalizacyjne:

- a) zielone - praca pomp obiegowych obiegów grzewczych
- b) czerwone - awaria pomp obiegowych obiegów grzewczych
- c) żółte - otwarcie zaworu elektromagnetycznego.

Przyciski "PRÓBA LAMPEK i BUCZKA" oraz "KWITOWANIE BUCZKA" – te same, które są przeznaczone dla podstawowego węzła ciepłego.

SPIS SYGNAŁÓW WEJ./WYJ. STEROWNIKA (węzły zmieszania pompowego)

L.p.	OPIS SYGNAŁU	NR OBWODU (NR RYSUNKU)	ADRES W STEROWNIKU
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE ANALOGOWE		
1	temperatura powietrza obieg grzewczy – pawilon nr 1 + 11	TI 112.1 (29.112)	A2/1 wej. 1 (Ni-1000)
2	stopień otwarcia zaworu regulacyj- nego - obieg – pawilon nr 1 + 11	TIC 112 (29.112)	A2/3 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
3	temperatura powietrza obieg grzewczy – pawilon nr 2	TI 113.1 (29.113)	A2/1 wej. 2 (Ni-1000)
4	stopień otwarcia zaworu regulacyj- nego - obieg – pawilon nr 2	TIC 113 (29.113)	A2/3 wej. 2 (potencj. 1000Ω)
5	temperatura powietrza obieg grzewczy – pawilon nr 3	TI 114.1 (29.114)	A2/1 wej. 3 (Ni-1000)
6	stopień otwarcia zaworu regulacyj- nego - obieg – pawilon nr 3	TIC 114 (29.114)	A2/4 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
7	temperatura powietrza obieg grzewczy - pawilon nr 3a	TI 115.1 (29.115)	A2/1 wej. 4 (Ni-1000)
8	stopień otwarcia zaworu regulacyj- nego - obieg – pawilon nr 3a	TIC 115 (29.115)	A2/4 wej. 2 (potencj. 1000Ω)
9	temperatura powietrza obieg grzewczy - pawilon nr 4	TI 116.1 (29.116)	A2/2 wej. 1 (Ni-1000)
10	stopień otwarcia zaworu regulacyj- nego - obieg – pawilon nr 4	TIC 116 (29.116)	A2/5 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
11	temperatura powietrza obieg grzewczy - pawilon nr 5	TI 117.1 (29.117)	A2/2 wej. 2 (Ni-1000)
12	stopień otwarcia zaworu regulacyj- nego - obieg – pawilon nr 5	TIC 117 (29.117)	A2/5 wej. 2 (potencj. 1000Ω)
13	temperatura powietrza obieg grzewczy - pawilon nr 6	TI 118.1 (29.118)	A2/2 wej. 3 (Ni-1000)
14	stopień otwarcia zaworu regulacyj- nego - obieg – pawilon nr 6	TIC 118 (29.118)	A2/6 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
15	temperatura powietrza – obieg grzewczy – pawilon nr 7 + basen	TI 119.1 (29.119)	A3/1 wej. 1 (Ni-1000)

16	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego – obieg – pawilon nr 7+basen	TIC 119 (29.119)	A3/3 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
17	temperatura powietrza obieg grzewczy – pawilon nr 8	TI 120.1 (29.120)	A3/1 wej. 2 (Ni-1000)
18	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 8	TIC 120 (29.120)	A3/3 wej. 2 (potencj. 1000Ω)
19	temperatura powietrza obieg grzewczy – pawilon nr 9	TI 121.1 (29.121)	A3/1 wej. 3 (Ni-1000)
20	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 9	TIC 121 (29.121)	A3/4 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
21	temperatura powietrza obieg grzewczy - pawilon nr 10+15	TI 122.1 (29.122)	A3/1 wej. 4 (Ni-1000)
22	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 10+15	TIC 122 (29.122)	A3/4 wej. 2 (potencj. 1000Ω)
23	temperatura wody za mieszaczem obieg grzewczy - budynek nr 12	TI 123.1 (29.123)	A3/2 wej. 1 (Ni-1000)
24	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego - obieg – budynek nr 12	TIC 123 (29.123)	A3/5 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
25	temperatura wody za mieszaczem obieg grzewczy - budynek nr 13+16	TI 124.1 (29.124)	A3/2 wej. 2 (Ni-1000)
26	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego - obieg – budynek nr 13+16	TIC 124 (29.124)	A3/5 wej. 2 (potencj. 1000Ω)
27	temperatura wody w basenie – pawilon nr 7	TI 125.1 (29.125)	A2/2 wej. 4 (Ni-1000)
28	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego - obieg – basen w pawilonie nr 7	TIC 125 (29.125)	A2/6 wej. 2 (potencj. 1000Ω)
29	temperatura wody podgrzewacz wody do podlewania	TI 160 (29.160)	A3/2 wej. 3 (Ni-1000)
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE 2-STANOWE		
30	pompy obiegowe obiegów grzewczych – przełącznik rodzaju sterowania - poz. A	ukł. nr 129 (29.129)	A2/14 wej. 1
31	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 1 + 11 – praca	HNA 130 (29.130)	A2/14 wej. 2
32	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 1 + 11 – awaria	HNA 130 (29.130)	A2/14 wej. 3
33	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 2 – praca	HNA 131 (29.131)	A2/14 wej. 4
34	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 2 – awaria	HNA 131 (29.131)	A2/15 wej. 1
35	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 3 – praca	HNA 132 (29.132)	A2/15 wej. 2
36	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 3 – awaria	HNA 132 (29.132)	A2/15 wej. 3

37	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 3a –praca	HNA 133 (29.133)	A2/15 wej. 4
38	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 3a – awaria	HNA 133 (29.133)	A2/16 wej. 1
39	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 4 – praca	HNA 134 (29.134)	A2/16 wej. 2
40	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 4 – awaria	HNA 134 (29.134)	A2/16 wej. 3
41	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 5 – praca	HNA 135 (29.135)	A2/16 wej. 4
42	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 5 – awaria	HNA 135 (29.135)	A2/17 wej. 1
43	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 6 – praca	HNA 136 (29.136)	A2/17 wej. 2
44	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 6 – awaria	HNA 136 (29.136)	A2/17 wej. 3
45	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 7 + basen – praca	HNA 137 (29.137)	A3/12 wej. 1
46	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 7 + basen – awaria	HNA 137 (29.137)	A3/12 wej. 2
47	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 8 – praca	HNA 138 (29.138)	A3/12 wej. 3
48	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 8 – awaria	HNA 138 (29.138)	A3/12 wej. 4
49	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 9 – praca	HNA 139 (29.139)	A3/13 wej. 1
50	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 9 – awaria	HNA 139 (29.139)	A3/13 wej. 2
51	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 10+15 – praca	HNA 140 (29.140)	A3/13 wej. 3
52	pompa obiegowa – obieg – pawilon nr 10+15 – awaria	HNA 140 (29.140)	A3/13 wej. 4
53	pompa obiegowa – obieg – budynek nr 12 –praca	HNA 141 (29.141)	A3/14 wej. 1
54	pompa obiegowa – obieg – budynek nr 13+16 – praca	HNA 142 (29.142)	A3/14 wej. 2
55	pompa obiegowa - obieg grzewczy wody do podlewania – przełącznik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 143 (29.143)	A3/14 wej. 3
56	pompa obiegowa - obieg grzewczy wody do podlewania – praca	HNA 143 (29.143)	A3/14 wej. 4
57	zawór el-mag. – obieg grzewczy wody do podlewania – przełącznik rodzaju sterowa-nia – poz. A	HNA 146 (29.146)	A3/15 wej. 1
58	zawór el-mag. – obieg grzewczy wody do podlewania – otwarty	HNA 147 (29.1476)	A3/15 wej. 2

59	pompa obiegowa – obieg grzewczy wody w basenie – pawilon nr 7 - praca	HNA 148 (29.148)	A2/17 wej. 4
	SYGNAŁY WYJŚCIOWE 3-STAWNE		
60	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 1+11	TIC 112 (29.112)	A2/7
61	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 2	TIC 113 (29.113)	A2/8
62	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 3	TIC 114 (29.114)	A2/9
63	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 3a	TIC 115 (29.115)	A2/10
64	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 4	TIC 116 (29.116)	A2/11
65	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 5	TIC 117 (29.117)	A2/12
66	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 6	TIC 118 (29.118)	A2/13
67	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego-obieg-pawilon nr 7+basen	TIC 119 (29.119)	A3/6
68	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 8	TIC 120 (29.120)	A3/7
69	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 9	TIC 121 (29.121)	A3/8
70	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – pawilon nr 10+15	TIC 122 (29.122)	A3/9
71	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – budynek nr 12	TIC 123 (29.123)	A3/10
72	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – budynek nr 13+16	TIC 124 (29.124)	A3/11
73	sterowanie siłownikiem zaworu regulacyjnego - obieg – basen w pawilonie nr 7	TIC 125 (29.125)	A2/19
	SYGNAŁY WYJŚCIOWE 2-STANOWE		
74	pompy obiegowe obiegów grzewczych – sterowanie automatyczne	ukł. nr 129 (29.129)	A2/18 wyj. 1

3.7.3. Kotłownia parowa

Kotłownia składa się m.in. z:

- a) trzech kotłów parowych niskoprężnych typu PAROMAT ND (prod. VIESSMANN) o mocy 1.335 kW każdy z palnikami olejowymi modulowanymi typu RL7-ZMD (prod. WEISHAUP) - z zabudowanymi skrzynkami sterującymi
- b) czterech pomp zasilających - każda pompa zasila jeden z kotłów, czwarta pompa

- jest pompą rezerwową
- c) 2 zbiorników kondensatu
- d) zbiorników oleju opałowego
- e) pomp obiegowych oleju.

Na potrzeby kotłowni zainstalowano szafy:

- a) szafę zasilająco-sterowniczą kotłowni – SK
- b) szafę zasilająco-sterowniczą pomp obiegowych oleju – SPOL
- c) szafkę sterowniczą wentylatora wyciągowego w magazynie oleju - SB.

Szafa SK wyposażona jest w:

- a) 3 regulatory kotłowe (jeden dla jednego kotła) sterujące pracą palników
- b) 2 wzmacniacze do sterowania pomp zasilających kotłów i do zabezpieczenia kotłów przed zbyt niskim poziomem wody w kotle (dla trzeciego kotła zastosowano układ elektrod poziomu z nabudowanym na nich układem wzmacniaczy realizujących te funkcje)
- c) sterownik programowalny typu PRU 10.64 wraz z pakietami współpracujących z nim modułów wejściowych i wyjściowych (analogowych i 2-stanowych) co zapewnia:
 - wypracowywanie sygnałów do układu sygnalizacji alarmowej kotłowni
 - wypracowywanie sygnałów do układu wizualizacji pracy kotłowni.

Dodatkowo na szafie SK zabudowane są:

- a) przełączniki wyboru rodzaju sterowania poszczególnymi napędami elektrycznymi
- b) lampki sygnalizacyjne pracy (i ewentualnie awarii) poszczególnych napędów elektrycznych
- c) lampki sygnalizacyjne od przekroczeń lub wystąpień awarii.

Szafa SPOL (pomp obiegowych oleju) wyposażona jest w układ zasilania i sterownia pomp obiegowych oleju.

UKŁADY POMIAROWE (kotłownia parowa)

Pomiary temperatury

Nr obwodów pomiarowych:

- a) TI 15 - rur. wody wylotowy z kotła nr 1
- b) TI 16 - rur. wody wylotowy z kotła nr 2
- c) TI 17 - rur. wody wylotowy z kotła nr 3
- d) TI 18 - kolektor zasilający - para 0,6 bar

e) **TI 19** - kolektor zasilający - para 0,3 bar.

W/w pomiary zrealizowano za pomocą czujników rezystancyjnych Ni1000 typu QAE 22.5B (zanurzeniowych) podłączonych do modułów wejść analogowych sterownika w szafie SK.

Pomiary ciśnienia

Nr obwodów pomiarowych:

- a) **PI 10** - rur. wody wylotowy z kotła nr 1
- b) **PI 11** - rur. wody wylotowy z kotła nr 2
- c) **PI 12** - rur. wody wylotowy z kotła nr 3
- d) **PI 13** - kolektor zasilający - para 0,6 bar
- e) **PI 14** - kolektor zasilający - para 0,3 bar.

W/w pomiary zrealizowano za pomocą przetworników ciśnienia typu QBE 61.1 podłączonych do modułów wejść analogowych sterownika.

Pomiar poziomu w zbiornikach oleju opałowego

Nr obwodu pomiarowego: **LIZA^H_L 80**.

Pomiar zrealizowano za pomocą pływakowego miernika poziomu typu PMP-41 (prod. ENKO).

Sonda pomiarowa – montaż w jednym ze zbiorników oleju.

Przetwornik pomiarowy – montaż na ścianie.

Sygnał 4...20 mA z przetwornika pomiarowego - do modułu wejść analogowych sterownika.

Styki MIN. i MAX. przetwornika – wykorzystane w układach sygnalizacji i sterowania pomp obiegowych oleju.

UKŁADY STEROWANIA I ZABEZPIECZEŃ (kotłownia parowa)

Sterowanie pracą palników (pracą kotłów)

Nr obwodów: **NSA 30, NSA 40, NSA 50**.

Sterowanie mocą palnika (pracą kotła) realizowane jest przez regulator mocy typu KS-407 współpracujący z przetwornikiem ciśnienia typu P20-w (montaż przetwornika

- na kolektorze pomiarowym kotła, regulator – na elewacji szafy SK).

Wartość zadana ciśnienia pary wylotowej z kotła - nastawiana na regulatorze.

Załączenie każdego z palników do pracy – wyłącznikiem na szafie SK.

Palnik się załączy, jeżeli:

- a) nie zadziałyły ograniczniki poziomu L_{\min} i ciśnienia P_{\max} .
- b) otwarty jest zawór na doprowadzeniu oleju do palnika (sygnał z wyłącznika krańcowego na zaworze)
- c) pracuje jedna z pomp obiegowych oleju – POL-1 lub POL-2.

Dodatkowo każdy z kotłów posiada termostat „czuwania” – wygrzewanie kotła w momencie kiedy nie ma zapotrzebowania mocy.

Za pomocą przełącznika na szafie SK – wybór PRACA NORMALNA – CZUWANIE.

Zasadę ustawiania tego przełącznika w odpowiedniej pozycji przedstawiono w dalszej części instrukcji (patrz rozruch kotła parowego i postępowanie w przypadku awarii).

Na elewacji szafy SK – sygnalizacja (dla każdego kotła) – min. poziom wody, max. ciśnienie pary, zadziaływanie pętli bezpieczeństwa.

Po zadziałyaniu pętli bezpieczeństwa kotła – odblokowanie palnika – przyciskiem ODBLOKOWANIE.

Sterowanie pracą pomp zasilających PZ-1, PZ-2, PZ-3

Nr obwodów: **HNA 20, HNA 21, HNA 22.**

Na elewacji szafy SK – dla każdej pompy - przełącznik R-0-A.

Poz. R - ręczne załączanie pompy.

Poz. 0 - sterowanie pompy odłączone.

Poz. A – sterowanie automatyczne (sygnał ze wzmacniacza) od poziomu wody w kot-
le. Pompa pracuje od określonego poziomu minimalnego do maksymalnego
(poziom załączenia i wyłączenia pompy zależny jest od długości sond).

Pompy zabezpieczone są przed suchobiegiem – zbyt niskim poziomem wody w zbior-
niku wody uzupełniającej.

Na elewacji szafy SK – sygnalizacja (dla każdej pompy) pracy i awarii.

Sterowanie pracą pompy zasilającej rezerwowej PZ-4

Nr obwodu: **HNA 23.**

Na elewacji szafy SK – przełącznik wyboru kotła z którym ma współpracować pompa rezerwowa.

Poz. 1 – praca pompy z kotłem nr 1.

Poz. 2 – praca pompy z kotłem nr 2.

Poz. 3 – praca pompy z kotłem nr 3.

Poz. 4 – 0 (brak wyboru kotła).

Każdy z kotłów posiada swoją pompę zasilającą, czwarta pompa zasilająca stanowi rezerwę w momencie uszkodzenia jednej z pomp podstawowych.

Kiedy zostaną pozamykane odpowiednich zawory odcinające uszkodzoną pompę i pootwierane zawory pompy zasilającej rezerwowej - przełącznikiem wybiera się kocioł z którym ma współpracować pompa rezerwowa.

Na elewacji szafy SK – sygnalizacja pracy i awarii pompy.

Sterowanie pracą pomp obiegowych oleju POL-1, POL-2

Nr obwodu: HNA 90.

Sterowanie pomp obiegowych odbywa się z szafy SPOL.

Każda z pomp posiada swój przełącznik R – 0 – A.

Poz. R - ręczne załączanie pompy.

Poz. 0 - sterowanie pompy odłączone.

Poz. A – sterowanie automatyczne od z wyłączeniem od ciśnień p_{\max} i p_{\min} w rurociągu obiegowym oleju.

Dwie pompy obiegowe oleju pracują naprzemiennie z określonym czasem przełączania (na przekaźniku czasowym) lub w momencie wystąpienia awarii jednej z pomp.

Po uruchomieniu pompy sprawdzane jest ciśnienie minimalne w rurociągu obiegowym oleju i jeżeli jest większe od nastawionego P_{\min} , pompa pracuje dalej bez zakłóceń.

Układ czasowy w szafie SPOL powoduje, że przy wahaniach ciśnienia w okolicach wartości P_{\min} , pompa obiegowa oleju pracuje nadal.

Zostaje wyłączona od ciśnienia P_{\min} , dopiero wówczas, gdy czas występowania ciśnienia min. jest dłuższy od nastawionego (nastawa - 5 sek.).

Od ciśnienia P_{\max} , pompa jest wyłączana natychmiast.

Dodatkowo – przewidziano możliwość załączenia pomp obiegowych oleju do pracy automatycznej z szafy SK.

W tym celu na szafie SPOL znajduje się przełącznik ZDALNE – MIEJSCOWE.

Tylko w poz. ZDALNE można załączyć pompy do pracy automatycznej za pomocą wyłączników (dla każdej pompy) z szafy SK.

UWAGA: przełączniki R – O – A dla obu pomp (na szafie SPOL) muszą być ustawione w poz. A.

Pompy są zabezpieczone przed suchobiegiem (od minimalnego poziomu w zbiornikach oleju opałowego – z obw. LIZA^H_L 80).

Na elewacji szafy SPOL – lampki sygnalizacji pracy i awarii każdej z pomp.

Na elewacji szafy SK - lampki sygnalizacyjne j/w + sygnalizacja położenia przełącznika wyboru miejsca sterowania w poz. MIEJSCOWE.

Sterowanie pracą wentylatora wyciągowego w magazynie oleju opałowego

Nr obwodu: HA 91.

Szafka SB (zamontowana na zewnątrz budynku – przy wlewie oleju opałowego) spełnia 2 zadania w czasie tankowania paliwa:

- a) załączanie ręczne wentylatora wyciągowego
- b) sygnalizacja poziomu max. oleju w zbiornikach.

Na szafce przewidziano (oprócz wyłącznika wentylatora):

- lampkę sygnalizacji pracy wentylatora
- buczek sygnalizacyjny (poziom max.)
- przycisk kasowania sygnału akustycznego.

Sterowanie zaworem elektromagnetycznym – rur. wody wodociągowej

Nr obwodu: PSA_L 60.

Na elewacji szafy SK – przełącznik R – 0 – A.

Poz. R – ręczne otwarcie zaworu.

Poz. 0 – zawór zamknięty.

Poz. A – sterowanie automatyczne – od ciśnienia wody wodociągowej przed stacją uzdatniania. W momencie obniżenia się ciśnienia wody do wartości P_{\min} – zawór się zamyka i jest tak długo zamknięty, aż ciśnienie wzrośnie do wartości P_{\max} .

Progi P_{\min} i P_{\max} – nastawiane na manometrze kontaktowym.

Na elewacji szafy SK – sygnalizacja otwarcia zaworu.

UKŁAD SYGNALIZACJI (kotłownia parowa)

Sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnych parametrów technologicznych

Nr obwodów pomiarowych:

a) **LZ_L 31, LZ_L 41, LZ_L 51** - króciec pomiarowy na kotle - poziom minimalny wody w kotle.

Układ: sonda poziomu i wzmacniacz, podaje sygnał na wyłączenie palnika kotła.

b) **PZ^H 32, PZ^H 42, PZ^H 52** - kolektor pomiarowy na kotle – max ciśnienie pary w kotle.

Podanie sygnału (z presostatu) na wyłączenie palnika kotła.

c) **LZA_L 70** - dolna część zbiornika wody zasilającej – min. poziom wody w zbiorniku - zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp zasilających.

Na elewacji szafy SK - sygnalizacja poziomu min.

Realizacja - za pomocą czujnika pływakowego poziomu typu 339-730 (prod. MIKROBEST).

d) **LIZA^H_L 80** - zbiorniki magazynowe oleju – min. poziom w zbiornikach.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp obiegowych oleju.

Na elewacji szafy SK - sygnalizacja poziomu min.

Układ sygnalizacji – realizacja

Wykaz lampek sygnalizacyjnych na szafie SK podano przy opisie poszczególnych układów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych.

Za pomocą przycisku „PRÓBA LAMPEK i BUCZKA” można skontrolować lampki sygnalizacyjne na elewacji szafy SK oraz działanie buczka.

Przyciskiem „KWITOWANIE BUCZKA” obsługa może wyłączyć (poprzez sterownik) buczek po wystąpieniu stanu awaryjnego (alarmowego) – odpowiednia lampka koloru czerwonego zgaśnie dopiero po ustąpieniu przyczyny alarmu.

SPIS SYGNAŁÓW WEJ./WYJ. STEROWNIKA (kotłownia parowa)

L.p.	OPIS SYGNAŁU	NR OBWODU (NR RYSUNKU)	ADRES W STEROWNIKU
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE ANALOGOWE		
1	temperatura pary - wylot z kotła nr 1	TI 15 (29.15)	A1/4 wej. 1 (Ni-1000)
2	temperatura pary - wylot z kotła nr 2	TI 16	A1/4 wej.2

		(29.16)	(Ni-1000)
3	temperatura pary - wylot z kotła nr 3	TI 17 (29.17)	A1/4 wej.3 (Ni-1000)
4	temperatura pary – kolektor zasilaj. 0,6 bar	TI 18 (29.18)	A1/4 wej. 4 (Ni-1000)
5	temperatura pary – kolektor zasilaj. 0,3 bar	TI 19 (29.19)	A1/5 wej. 1 (Ni-1000)
6	ciśnienie pary - wylot z kotła nr 1	PI 10 (29.10)	A1/1 wej. 1 (0...10VDC)
7	ciśnienie pary - wylot z kotła nr 2	PI 11 (29.11)	A1/1 wej. 2 (0...10VDC)
8	ciśnienie pary - wylot z kotła nr 3	PI 12 (29.12)	A1/2 wej. 1 (0...10VDC)
9	ciśnienie pary – kolektor zasilający 0,6 bar	PI 13 (29.13)	A1/2 wej. 2 (0...10VDC)
10	ciśnienie pary – kolektor zasilający 0,3 bar	PI 14 (29.14)	A1/3 wej. 1 (0...10VDC)
11	poziom w zbiornikach oleju opałowego	LIZA ^H _L 80 (29.80)	A1/6 wej.1 (4...20mA)
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE 2-STANOWE		
12	kwitowanie buczka (szafa SK)	ukł. nr 03 (29.03)	A1/13 wej. 4
13	pompa zasilająca kotła nr 1 – przełącz- nik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 20 (29.20)	A1/7 wej. 1
14	pompa zasilająca kotła nr 1 – praca	HNA 20 (29.20)	A1/7 wej. 2
15	pompa zasilająca kotła nr 1 – awaria	HNA 20 (29.20)	A1/7 wej. 3
16	pompa zasilająca kotła nr 2 – przełącz- nik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 21 (29.21)	A1/7 wej. 4
17	pompa zasilająca kotła nr 2 – praca	HNA 21 (29.21)	A1/8 wej. 1
18	pompa zasilająca kotła nr 2 – awaria	HNA 21 (29.21)	A1/8 wej. 2
19	pompa zasilająca kotła nr 3 – przełącz- nik rodzaju sterowania – poz. A	HNA 22 (29.22)	A1/8 wej. 3
20	pompa zasilająca kotła nr 3 – praca	HNA 22 (29.22)	A1/8 wej. 4
21	pompa zasilająca kotła nr 3 – awaria	HNA 22 (29.22)	A1/9 wej. 1
22	pompa zasilająca rezerwowa – praca	HNA 23 (29.23)	A1/9 wej. 2
23	pompa zasilająca rezerwowa – awaria	HNA 23 (29.23)	A1/9 wej. 3

24	min. poziom wody w kotle nr 1	LZ _L 31 (29.31)	A1/10 wej. 1
25	zadziałanie pętli bezpiecz. – kocioł nr 1	(29.31)	A1/10 wej. 2
26	max. ciśnienie pary w kotle nr 1	PZ ^H 32 (29.31)	A1/10 wej. 3
27	min. poziom wody w kotle nr 2	LZ _L 41 (29.41)	A1/10 wej. 4
28	zadziałanie pętli bezpiecz. – kocioł nr 2	(29.41)	A1/11 wej. 1
29	max. ciśnienie pary w kotle nr 2	PZ ^H 42 (29.41)	A1/11 wej. 2
30	min. poziom wody w kotle nr 3	LZ _L 51 (29.51)	A1/11 wej. 3
31	zadziałanie pętli bezpiecz. – kocioł nr 3	(29.51)	A1/11 wej. 4
32	max. ciśnienie pary w kotle nr 3	PZ ^H 52 (29.51)	A1/12 wej. 1
33	zawór el-mag. - woda wodociągowa – przełącznik rodzaju sterowania– poz. A	PSA _L 60 (29.60)	A1/12 wej. 2
34	zawór el-mag. – woda wodociągowa – otwarty	PSA _L 60 (29.60)	A1/12 wej. 3
35	min. ciśnienie wody wodociągowej	PSA _L 60 (29.60)	A1/12 wej. 4
36	min. poziom w zbiorniku kondensatu – suchobieg	LZA _L 70 (29.70)	A1/13 wej. 1
37	min. poziom oleju opałowego w zbiornikach	LIZA ^H _L 80 (29.80)	A1/13 wej. 2
38	max. poziom oleju opałowego w zbiornikach	LIZA ^H _L 80 (29.80)	A1/13 wej. 3
39	pompa obiegowa oleju nr 1 – praca	HNA 90 (29.90a.4)	A1/14 wej. 1
40	pompa obiegowa oleju nr 1 – awaria	HNA 90 (29.90a.4)	A1/14 wej. 2
41	pompa obiegowa oleju nr 2 – praca	HNA 90 (29.90a.4)	A1/14 wej. 3
42	pompa obiegowa oleju nr 2 – awaria	HNA 90 (29.90a.4)	A1/14 wej. 4
43	wentylator wyciągowy – magazyn oleju opałowego - praca	HNA 90 (29.90a.4)	A1/15 wej. 1
44	wentylator wyciągowy – magazyn oleju opałowego - awaria	HNA 90 (29.90a.4)	A1/15 wej. 2
45	min. ciśnienie – rur. obiegowy oleju	HNA 90 (29.90a.4)	A1/15 wej. 3
46	max. ciśnienie – rur. obiegowy oleju	HNA 90	A1/15 wej. 4

		(29.90a.4)	
47	przełącznik wyboru miejsca sterowania pomp obieg. oleju – poz. MIEJSCOWE	HNA 90 (29.90a.4)	A1/16 wej. 1
	SYGNAŁY WYJŚCIOWE 2-STANOWE		
48	alarm zbiorczy (szafa SK)	ukł. nr 03 (29.03)	A1/17 wyj. 1

3.7.4. Awaryjny węzeł para/woda

Zespół wymienników płytowych para/woda – 3 szt. – zasilany jest parą z kotłowni parowej. Podstawowym rodzajem pracy węzła cieplnego jest praca wymienników woda/woda zasilanych z miejskiej sieci ciepłej.

Sterownik A1/0 (w szafie kotłowni SK) realizuje układ regulacyjny regulacji temperatury wody za mieszaczem – za wymiennikami para/woda (zasilanie z kotłowni parowej). Układ działa w przypadku awarii m.s.c. i przejścia na zasilanie obiektu z kotłowni parowej poprzez wymienniki para/woda.

Układ zapewnia regulację pogodową 95/75 °C, t.zn. doregulowuje temperaturę wody za mieszaczem w zależności od temperatury zewnętrznej (podmieszanie – wodą powrotną z instalacji – z rozdzielacza przed wymiennikami para/woda).

Nr obwodu regulacji: **TIC 111.**

Część pomiarowa układu regulacji:

- obw. **TI 111.1** – czujnik QAE 22.5B – rur. wody instalacyjnej za mieszaczem
- sygnał pomiarowy temperatury zewnętrznej – wykorzystany jest pomiar tej temperatury z układu regulacji pogodowej węzła podstawowego woda/woda (obw. **TI 110.3**).

Sygnał wyjściowy układu regulacji z modułu wyjść 3-stawnych typ PTM1.2Y250T-M jest doprowadzony do siłownika typu SQL 33.101 mieszacza zamontowanego na rurociągu instalacyjnym zasilającym.

Dodatkowo – ponieważ układ działa tylko w przypadku awarii m.s.c. - sterownik realizuje funkcję okresowego (np.co 72 h) otwierania i zamykania zaworu mieszającego. Istnieje możliwość ręcznego otwierania i zamykania mieszacza bezpośrednio z modułu wyjściowego sterownika.

SPIS SYGNAŁÓW WEJ./WYJ. STEROWNIKA (awaryjny węzeł para/woda)

L.p.	OPIS SYGNAŁU	NR OBWODU (NR RYSUNKU)	ADRES W STEROWNIKU
	SYGNAŁY WEJŚCIOWE ANALOGOWE		
1	temperatura w rur. instalacyjnym za układem zmieszania	TI 111.1 (29.111)	A1/21 wej. 1 (Ni-1000)
2	stopień otwarcia zaworu regulacyjnego mieszającego	TIC 111 (29.111)	A1/27 wej. 1 (potencj. 1000Ω)
	SYGNAŁY WYJŚCIOWE 3-STAWNE		
3	sterowanie siłownikiem zaworu regu- lacyjnego mieszającego	TIC 111 (29.111)	A1/26

III. URUCHOMIENIE SYSTEMU OGRZEWANIA

A. PODSTAWOWY WYMIENNIKOWY WĘZŁ ZASILANY Z MIEJSKIEJ SIECI CIEPLNEJ 4,05 MW

1. PARAMETRY TECHNICZNE WĘZŁA

Parametry pracy sieci ciepłej zima	parametry zmienne	(max 135°C)
Parametry pracy sieci ciepłej lato		70/35 °C
Parametry pracy instalacji CO	parametry zmienne	90/70 °C
Temperatura zasilania c.w.u.		55 °C
Zewnętrzna temperatura obliczeniowa		-18 °C
Wydajność węzła:		
Na cele c.o.	$T_z = -18^{\circ}\text{C}$	$Q_{co} = 3420 \text{ kW}$
	$T_z = -25^{\circ}\text{C}$	$Q_{co} = 4175 \text{ kW}$
Na cele c.w.u.		$Q_{cwu} = 60 \text{ kW}$
Strumień masy wody sieciowej zima		42~52 m ³ /h
Strumień masy wody sieciowej	nieczyste c.o.	1.5 m ³ /h
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na progu węzła:		
	Dla $T_z = -18^{\circ}\text{C}$	90.06 kPa
	Dla $T_z = -25^{\circ}\text{C}$	113.9 kPa
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na progu węzła:		
	Dla $T_z = -18^{\circ}\text{C}$	103.8 kPa
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym		2.0 m H ₂ O
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa c.o.		3 bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa c.w.u.		6 bar
Pojemność zładu instalacji c.o.		88 000 dm ³
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.		16 m H ₂ O

2. WŁĄCZENIE WĘZŁA DO EKSPLOATACJI I PRACA WĘZŁA

Sezon grzewczy (co, c.w.u.)

- Sprawdzić nastawy na zaworach bezpieczeństwa poz. **K-11** (nastawa: **0.33 MPa**) oraz poz. **C-11** (nastawa **0.6 MPa**)

- Włączyć zasilanie szaf SW i SPO wyłącznikami głównymi na tych szafach (oznaczone odpowiednio 100S1 i 200S1)
- Dokonać nastawy na regulatorze bezpośredniego działania różnicy ciśnień i przepływu poz. **K-3** zgodnie z P.T. węzła
 - nastawa przepływu: **42 m³/h**
 - nastawa różnicy ciśnień: **29 kPa** dla T_z = -18°C
 - 43 kPa** dla T_z = -25°C
- Dokonać nastaw na regulatorze bezpośredniego działania różnicy ciśnień i przepływu poz. **K-5** (na zasilaniu wysokiej strony wymiennika c.w.u.) zgodnie z P.T. węzła
 - nastawa przepływu: **1.0 m³/h** dla T_z = -18°C
 - nastawa różnicy ciśnień: **16 kPa** dla zimy
- Otworzyć zawory
 - technologia: poz. 1.2÷1.10, 2.1÷2.6, oraz zawory poz. 5 w obiegu pierwotnym c.w.u.
 - instalacja c.o.: poz. J-2.1 ÷ J-2.6, J-1.1 ÷ J-1.6, J-2.13 ÷ J-2.18
 - instalacja c.w.u. poz. C1, C4, C6, C8, C9
 - instalacja stabilizacji ciśnienia i uzupełniania ubytków wody: poz. U-5
- Zamknąć zawory
 - na odpowietrzeniach oraz na spustach
 - zawór poz. U-1, U-5 na gałęzce uzupełniania zładu woda sieciową
 - na obejściach: poz. 3.2, 3.1
- Uruchomić pompy poz. **K-10** (pompy obiegowe) - przełączniki 202S1, 202S2, 202S3 na szafie SPO – w poz. A
- Uruchomić pompę **K-14** (pompę cyrkulacyjną c.w.u.) – przełącznik 144S1 na szafie SW – w poz. A
- Uruchomić pompę **K-15** (pompę ładującą zasobnik c.w.u.) - przełącznik 145S1 na szafie SW – w poz. A

- Układy automatycznej regulacji temperatury wody c.o. i c.w.u. – działają (zgodnie z algorytmami regulacji zapisanymi w sterowniku węzła)
- Powoli uchylać zawór poz. 1.1 aż do jego pełnego otwarcia

Praca lato (tylko c.w.u.)

- Dokonać nastaw na regulatorze bezpośredniego działania różnicy ciśnień i przepływu poz. **K-5** (na zasilaniu wysokiej strony wymiennika c.w.u.) zgodnie z P.T. węzła
nastawa przepływu: **1.47 m³/h** dla lata
nastawa różnicy ciśnień: **35 kPa** dla lata
- Zawory poz. 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, zawory poz. 5 otwarte
- Zamykamy zawory poz. 1.7, 2.6, 2.5, 2.4, 3.1
- Pompy poz. **K-14 i K-15** – pracują (załączenie – identycznie jak dla sezonu grzewczego)
- Układ automatycznej regulacji temperatury wody c.w.u. – działa (zgodnie z algorytmem regulacji zapisanym w sterowniku węzła)
- Powoli otwierać zawór poz. 1.2 aż do pełnego otwarcia

3. UZUPEŁNIENIE WODY W OBIEGU WTÓRNYM I WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI C.O.

Uzupełnianie wody w obiegu wtórnym i zładzie odbywa się automatycznie; wodą ze stacji uzdatniania za pośrednictwem układu stabilizacji ciśnienia poz. **K-18**

Pobór wody ze stacji reguluje zawór elektromagnetyczny poz. **U-6**.

Uruchomić układ automatycznego uzupełniania wody w zładzie - przełącznik 147S1 na szafie SW – w poz. A

Otwarte powinny zostać zawory poz. U-5 (ze stacji uzdatniania), zamknięty zawór uzupełniania instalacji wewnętrznej od strony powrotu m.s.c.

4. URUCHOMIENIE LICZNIKA ENERGII CIEPLNEJ

Bieżące konserwacje prowadzić ściśle wg wskazań jednostki dokonującej legalizacji oraz DTR producenta licznika.

W czasie pracy elektroniczny ciepłomierz WSJ5T nie wymaga konserwacji.

Okresowo należy sprawdzać stan przewodów i połączeń elektrycznych, a także plombowanie przelicznika ciepła i czujników temperatury.

W trakcie przeglądu instalacji ciepłej należy wymontować czujniki temperatury i oczyścić je z osadu.

Wszystkie prace w obrębie układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny odbywać się przy udziale przedstawicieli odbiorcy i dostawcy energii ciepłej.

5. WYŁĄCZENIE INSTALACJI C.O.

Instalacje ogrzewania Palmiarni pracują zasadniczo przez cały rok zgodnie z wytycznymi kierownictwa. Przerw w ogrzewaniu dokonujemy jedynie w okresie letnim dla celów remontowych po uprzednim przygotowaniu wszystkich elementów, dążąc do max skrócenia czasu postoju przy jednoczesnej pewności, że warunki atmosferyczne będą poprawne dla wegetacji roślin.

Wyłączenie instalacji c.o. w węźle następuje poprzez odstawienie z ruchu pomp obiegowych poz. K-10 i wszystkich pomp na obiegach wewnętrznych, zamknięcie zaworów poz. J-2.16, J-2.17, J-2.18.

W miarę potrzeby można zamknąć:

- zawory na sieci poz. 1.1, 1.2
- zawory poz. 1.7, 1.3, 1.5, 1.4, 1.6, i inne potrzebne przy dokonywanych przeglądach.

6. WYŁĄCZENIE INSTALACJI C.W.U.

Wyłączenie instalacji następuje poprzez wyłączenie z ruchu pomp cyrkulacyjnej poz. K-14 i ładującej poz. K-15 oraz zamknięcie zaworów poz. C1, C6, C8, C9.

W miarę potrzeby można zamknąć:

- zawory w obiegu pierwotnym poz. 5
- zawory na zasilaniu węzła 1.1, 1.2

7. WYŁĄCZENIE WĘZŁA Z EKSPLOATACJI

Wyłączenie polega na odcięciu węzła po stronie pierwotnej.

W tym celu należy:

- zamknąć zawór poz. 1.1
- powoli zamykać zawór poz. 1.2
- zamknąć wszystkie zawory odcinające po stronie pierwotnej węzła oraz na instalacji c.o, c.w.u. i wodzie zimnej.

B. WĘZŁY ZMIESZANIA POMPOWEGO ZASILAJĄCE

POSZCZEGÓLNE PAWILONY

Zadaniem węzłów mieszania pompowego jest utrzymanie w pawilonach szklarniowych wymaganej przez uprawy zadanej temperatury.

Systemy te mają również za zadanie odcięcie dopływu energii w przypadku powstawania efektu cieplarnianego w wyniku nasłonecznienia.

Węzły mieszania dostosowują do potrzeb dopływ czynnika grzewczego w sytuacji uruchomienia dodatkowego, parowego ogrzewania podstropowego.

Węzły mieszania pompowego zastosowano dla 11 pawilonów oraz budynku administracyjnego i budynku socjalnego z kotłownią.

Dodatkowy układ **obieg Ba** bez systemu mieszania podgrzewa magazynowaną w basenie wodę do podlewania.

Obieg A budynku administracyjnego i **obieg So** budynku socjalnego sterowane są krzywą grzania dla warunków poznańskich przy założeniu temperatury wewnętrznej 20°C z możliwością zastosowania obniżenia nocnego.

WYMAGANE TEMPERATURY W PAWILONACH

PALMIARNIA POZNAŃSKA

Nr pawilonu	Oznaczenie obiegu.	Zadana temperatura w dzień (°C)	Zadana temperatura w nocy (°C)
I	Obieg 1	19 – 21	18 – 20
II	Obieg 2	15 – 17	15
III	Obieg 3	15 – 17	15
IIIa	Obieg 3a	20 – 22	20 – 22
IV	Obieg 4	15 – 17	14 – 16
V	Obieg 5	19 – 23	18 – 20
VI	Obieg 6	19 – 21	18 – 20
VII	Obieg 7	21 – 23	19 – 20
VIII	Obieg 8	21 – 23	21 – 21
IX	Obieg 9	17 – 19	17 – 19
X	Obieg 10-15	20 – 23	19 – 20
XV		16 – 17	15 – 16
12.	Obieg A administracyjny	20	Obniżenie nocne ?
13.	Obieg So	20	20
14.	obieg Ba basen wody do podlewania	17	17
15.	Basen z roślinami wodnymi	31	31

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektów jw. zgodnie z bilansem pkt. I.4.

1. WŁĄCZENIE WĘZŁA DO EKSPLOATACJI I PRACA WĘZŁA

Włączenie węzła do eksploatacji odbywa się po uprzednim napełnieniu instalacji wewnętrznych sprawdzeniu ich szczelności zgodnie z wcześniejszymi punktami.

- Otwieramy wszystkie zawory odcinające na zasilaniach i powrotach poszczególnych obiegów grzewczych. poz. 10/15.1, 5.1, So.1, A.1, 8.1, 9.1, 7.1, 6.1, 1.1, 4.1, Bo.1, 2.1, 3.1, 3a.1.

Każdy obieg grzewczy posiada dwa zawory na zasilaniu przed mieszaczem i za pompą oraz dwa zawory na powrocie przed filtrem i za odgałęzieniem na mieszacz.

- Uruchamiamy pompy obiegowe poszczególnych obiegów grzewczych z szafy SW:
 - przełącznik wyboru sterowania 129S1 w poz. A
 - wyłączniki 130S1 ... 143S1 – w poz. ZAŁ.
- Układy automatycznej regulacji temperatur powietrza w pawilonach – działają (zgodnie z algorytmami regulacji zapisanymi w sterowniku)
- Przy temperaturach zewnętrznych powyżej 15°C nie uruchamiamy układów grzewczych pawilonów które w danej chwili tego nie potrzebują z uwagi na panujące w nich temperatury. Zawory odcinające tych układów mogą pozostać wówczas zamknięte.

UWAGA !

Wzrost nasłonecznienia jest przyczyną powstawania w szklarniach efektu cieplarnianego do obsługi pawilonów należy wówczas podjęcie decyzji o konieczności obniżenia temperatury przez wietrzenie.

C. KOTŁOWNIA PAROWA 0,7 BAR

3 x PAROMAT ND o wydajności: 1851 kg pary/h - 1,335MW każdy Cele grzewcze – strefa podstropowa oraz ogrzewanie awaryjne

1. URUCHOMIENIE KOTŁOWNI DO PRACY DLA OGRZEWANIA PAROWEGO, PODSTROPOWEGO

Przy pracy kotłowni parowej dla ogrzewań podstropowych pawilonów pracuje wyłącznie jedna jednostka kotłowa.

Zapotrzebowanie max tej instalacji wynosi 520 kW.

Przed przystąpieniem do rozruchu kotłowni parowej należy mieć pewność, że zostały wykonane wszystkie czynności zawarte w pkt. **II.3.6.** niniejszej instrukcji, a w szczególności należy sprawdzić:

- Gotowość do pracy stacji uzdatniania wody, otwarte odgałęzienie dla zasilania kotłowni.
- Poziom wody uzdatnionej w zbiornikach kondensatu

- Poziom wody w kotle przeznaczonym do pracy
- Zawory na pompach ładujących kotłów poz. **14** otwarte
- Poziom oleju opałowego w zbiornikach
- Zawory na pompach obwodowych oleju opałowego poz. **24 POL** i na dopływie do instalacji olejowej otwarte
- Zasilanie parowego węzła awaryjnego - zawór poz. **K-17** zamknięty
- Zawory na zasilaniach instalacji parowych poz. **P2, P5, P3, P4**, tymczasowo zamknięte
- Zawór odcinający poz. **P1** wybranego do eksploatacji kotła tymczasowo zamknięty
Zawory na odwadniaczach instalacji parowych poz. **P9, P10**
- Zawory na rozdzielaczu zbiorczym kondensatu poz. **P7, P9** otwarte
- Zawór na połączeniu między-zbiornikowym poz. **P7** otwarty

Jeżeli w/w warunki są spełnione - można przystąpić do rozruchu wybranego kotła parowego.

1.1. Rozruch kotła parowego

- Uruchomić pompy obiegowe oleju opałowego poz. **24 POL** rurociągu pierścieniowego oleju opałowego.

W szafie SK – wyłączniki 90S4 i 90S5 – w poz. ZAŁ.

W szafce SPOL:

- przełączniki 90S2 i 90S3 – w poz. A
- przełącznik 90S1 – w poz. ZDALNE
- odblokowanie układu sterowania przyciskiem 90S6.

Pompy pracują w cyklu automatycznym (opisano w wcześniejszym fragmencie niniejszej instrukcji).

Każdorazowe wyłączenie pomp (ręczne lub od P_{\min} i P_{\max}) wymaga podanego powyżej odblokowania z szafy SPOL.

- Otworzyć zawór poz. **29** na dopływie oleju do palnika poz. **15 P**.
- Uruchomić pompę ładującą (zasilającą) kotła – przełącznik 20S1 (pompa kotła nr 1), 21S1 (pompa kotła nr 2), 22S1 (pompa kotła nr 3) – w poz. A

- Przy awaryjnym wyłączeniu pompy ładującej danego kotła należy ręcznie otworzyć i pozamykać odpowiednie zawory odcinające – włączając w obieg zasilania danego kotła pompę ładującą rezerwową i załączyć tę pompę w następujący sposób:
 - przełącznik 23S2 – w poz. 1 lub 2 lub 3 (zależnie od tego z którym kotłem pompa rezerwowa ma współpracować)
 - wyłącznik 23S1 – w poz. ZAŁ.
- Uruchomić z szafy SK kocioł wyłącznikiem 30S1 (kocioł nr 1), 40S1 (kocioł nr 2), 50S1 (kocioł nr 3), ustawiając jednocześnie odpowiednie przełączniki 30S2 (kocioł nr 1), 40S2 (kocioł nr 2), 50S2 (kocioł nr 3) w poz. PRACA NORMALNA
- Po osiągnięciu ciśnienia ok. 0,6 bar = 0,06 MPa otwierać powoli zawór odcinający pary na kotle – poz. **P1**, a następnie kolejno zawory na instalacjach parowych zasilających pawilony poz. **P.3, P4**
- Po ustabilizowaniu się temperatur sprawdzić nastawę reduktora poz. **20** manometr na rozdzielaczu za reduktorem winien wskazywać wartość 0,03 MPa.
- Przy rozgrzewaniu ze stanu zimnego (także przy ponownym uruchomieniu po konserwacji i czyszczeniu) należy zamknąć doprowadzenia pary do odbiorników aby w trakcie rozruch kotła możliwie szybko przekroczyć obszar punktu rosy.
- Podczas rozgrzewania sprawdzać sprawność działania wszystkich urządzeń regulacji i bezpieczeństwa.
- Obserwować mierniki miejscowe ciśnienia i temperatury.
- Przewody przyłączeniowe odwadniać i odpowietrzać w miarę potrzeb.
- Obserwować uszczelki i zamknięcia, w razie potrzeby dokręcać.

2. OBSŁUGA KOTŁOWNI PAROWEJ W CZASIE RUCHU (KONTROLA PARAMETRÓW PRACY)

W układzie pracy automatycznej kotłownia nie wymaga ingerencji obsługi w układy technologiczne i automatyki (z wyjątkiem konieczności odblokowania układu sterowania pomp obiegowych oleju (patrz p. 1.1).

Praca obsługi ogranicza się zasadniczo do kontroli podstawowych parametrów pracy, które można sprawdzać na elewacjach szaf akpia SK, SW, SPO, SPOL.

3. ZATRZYMANIE RUCHU KOTŁOWNI PAROWEJ

Zatrzymanie dokonywane jest w kolejności odwrotnej do uruchamiania.

1. Wyłączyć pracującą jednostkę kotłową poprzez ustawienie wyłącznika roboczego odpowiedniego palnika na szafie kotłowej SK – 30S1, 40S1, 50S1 - w poz. WYŁ.
2. Wyłączyć pompę ładującą (zasilającą) kotła poprzez ustawienie na szafie SK przełącznika wyboru rodzaju sterowania odpowiedniej pompy – 20S1, 21S1, 22S1 (ewentualnie 23S1 – w poz. O.
3. Zamknąć zawór odcinający pary i zawór wody zasilającej .

IV. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU AWARII

1. AWARIE GŁÓWNE

1.1. Awaria sieci ciepłej – zanik przepływu

Awaryje w miejskiej sieci ciepłej rzadko przebiegają w sposób gwałtowny bez wyraźnej sygnalizacji przyczyny i ustalenia czasu niezbędnego na jej likwidację.

Należy przewidywać jednak scenariusz trudny aby w sposób stosunkowo prosty uniknąć jej poważnych skutków.

D. AWARYJNY WĘZŁ PAROWO-WODNY

Praca tylko w sytuacji zaniku dostawy lub obniżenia parametrów z miejskiej sieci ciepłej.

Awaryjny węzeł parowo wodny zaprojektowano i wybudowano celem zapewnienia możliwości dostawy energii z kotłowni parowej do zasilania wodnych, wewnętrznych instalacji c.o. w sytuacji zaniku dostawy energii ciepłej z m.s.c. lub w sytuacji zaniżenia parametrów.

W stanie normalnej pracy węzła podstawowego woda-woda przy zasilaniu z m.s.c. wymienniki awaryjne parowo-wodne poz. **K-2.1**, **K-2.2**, **K-2.3** po stronie wodnej winny być wypełnione wodą przy jednoczesnym zamknięciu:

- Zaworów na zasilaniu inst. wewnętrznej. po stronie wodnej poz. **I-1.10**, **J-2.7**, **J-2.9**, **J-2.11**,
- Zaworów na powrocie inst. wewnętrznej. po stronie wodnej poz. **J-1.7**,
- Pozostałe zawory na powrotach po stronie wodnej awaryjnego węzła parowo-wodnego mogą pozostać otwarte. Dotyczy zaworów poz. **J-2.8**, **J-2.10**, **J-2.12**, **J-2.19**, **I-1.9**
- Zawory po stronie zasilania z kotłowni parowej poz. **P1.1**, powinny być zamknięte
Zawory odcinające na odwadniaczach wymienników parowych poz. **P7** winny być otwarte jak również zawory na pozostałych odwadniaczach związanych z rozdzielaczem pary poz. **P12**, **P14**
- Zawór odcinający na rozdzielaczu poz. **K-17** w pozycji zamknięty

Postępowanie w przypadku awarii

Zanik różnicy ciśnień po stronie wody sieciowej i związany z nim zanik przepływu sygnalizowany jest alarmem generowanym przez system wizualizacji i nadzoru. (do sterownika węzła są doprowadzone odpowiednie sygnały analogowe).

Uwaga!

Zanik dostawy energii z sieci ciepłej w przypadku braku reakcji ze strony obsługi kotłowni i węzła ciepłego może wiązać się ze zniszczeniem roślin Palmiarni, zwłaszcza w sytuacji występowania temperatur zewnętrznych poniżej 0°C.

Szklarnie i pawilony Palmiarni pozbawione są możliwości akumulowania energii ciepłej i grozi im wyziębienie do poziomu temperatur zewnętrznych w czasie ok. 45 min.

Proces wyziębienia będzie przebiegał w sposób różny w zależności od pory dnia i nocy oraz stopnia nasłonecznienia. W nocy w sposób o wiele bardziej radykalny.

Sytuację taką należy nazwać kataklizmem w odniesieniu do wieloletnich zbiorów stanowiących zasoby Palmiarni.

Dlatego niezbędną jest natychmiastowa reakcja w przypadku wystąpienia tego typu awarii.

Rezerwowe źródło ciepła jakim jest kotłownia parowa musi być w stałej gotowości, a zbiorniki oleju opałowego nie powinny nigdy wykazywać stanu paliwa niższego niż 50 %.

W związku z powyższym w układzie automatyki każdego kotła przewidziano funkcję t.zw. „czuwania” poprzez ustawienie na szafie SK przełącznika 30S2 (dla kotła nr 1), 40S2 (dla kotła nr 2), 50S2 (dla kotła nr 3) w poz. CZUWANIE i załączenie go do pracy (zgodnie z opisem we wcześniejszym fragmencie niniejszej instrukcji).

Pozwoli to, w przypadku konieczności awaryjnego uruchomienia kotłowni parowej na znaczne skrócenie czasu potrzebnego do osiągnięcia przez kotły odpowiednich parametrów wyjściowych (temperatura wody w kotle ustawionym na „czuwanie” wynosi ok. 90 °C).

Należy tylko przełączniki 30S2, 40S2, 50S2 na szafie SK ustawić w poz. PRACA NORMALNA.

1. W zależności od aktualnie występującej temperatury zewnętrznej uruchamiamy w trybie natychmiastowym:

- Przy t_z powyżej $+5^{\circ}\text{C}$ jedną jednostkę kotłową i jeden wymiennik para-woda
 - Przy t_z poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ dwie jednostki kotłowe i dwa wymienniki para-woda
 - Przy t_z poniżej -7°C trzy jednostki kotłowe i trzy wymienniki para-woda
 - W sytuacji aktualnych temperatur zewnętrznych poniżej 0°C będzie już pracował jeden kocioł parowy dla ogrzewań podstropowych.
2. Otwieramy wszystkie zawory po stronie obiegu wodnego wymienników para-woda
- Zawory poz. **I-1.10, I-1.9, J-1.7, J-2.19, J-2.8, J-2.9, J-2.9, J-2.10, J-2.11, J-2.12.**
- Zawór obejściowy poz. **I-1.8** mieszacza poz. **K-21** pozostaje zamknięty.
- Zamknąć podstawowy zawór na zasilaniu instalacji c.o. od strony wtórnej wymienników podstawowych woda-woda poz. **J-1.6**, zawór na powrocie poz. **J-1.6** – pozostawiamy otwarty.
 - Należy zamknąć zawory na zasilaniu i powrocie z sieci ciepłej poz. **1.1, 1.2** aby nie dopuścić do nagłego wzrostu temperatury w odciętych, pozbawionych po stronie wtórnej przepływu, wymienników sieciowych woda-woda.
3. Po uruchomieniu aktualnie wymaganych jednostek kotłowych zgodnie z pkt. **III.C.1.1** i osiągnięciu przez nie wymaganego ciśnienia $0,06\text{ MPa}$ uruchamiamy wymienniki para/woda po stronie parowej - ilość pracujących wymienników zgodna z wytycznymi pkt.1 j.w.
- Otwieramy zawór – klapę poz. **K-17** odcinając dopływ pary na kolektor zasilający wymienniki para/woda
 - Otwieramy stopniowo zawór poz. **P1.1** wybranego – wybranych wymienników parowych pamiętając o otwartych zaworach na odwadniaczach poz. **P7, P12, P14**
 - Układ regulacji pogodowej sterujący zaworem mieszającym poz. **K-21** uruchamia się automatycznie.
 - Prowadzimy stały przegląd parametrów po uruchomieniu rezerwowego źródła zasilania - kotłowni parowej.
 - Należy bezwzględnie zadzwonić do Dyspozycji Mocy P.E.C. celem ustalenia przyczyny awarii i przewidywalnego czasu jej trwania.

1.2. Obniżenie parametrów zasilania z miejskiej sieci ciepłej

W przypadku obniżenia parametrów z sieci ciepłej, sygnalizowanego alarmem w systemie wizualizacji i nadzoru), istnieje możliwość współpracy wymienników parowo-wodnych zasilanych z kotłowni parowej z wymiennikami zasilanymi z miejskiej sieci ciepłej.

W sytuacji takiej należy postępować podobnie jak przy w sytuacji awarii oznaczonej w pkt. 1.1 jw.

- Otworzyć zawory po stronie wodnej jednego z wymienników parowo-wodnych np. poz. **J-2.7, J-2.8**
- Otworzyć zawory główne obiegu wody wężła parowo-wodnego poz. **J-1.7, I-1.8** uruchamiając przepływ po stronie jednego z wymienników.
- Uruchomić kotłownię parową (kocioł) zgodnie z poprzednimi wytycznymi pkt. **III.C.1.1.**
- Po osiągnięciu przez kocioł parowy wymaganego ciśnienia 0,06 MPa otwieramy zawór poz. **K-17**, a następnie stopniowo zawór poz. **P1.1** po stronie zasilania parą wybranego wymiennika. Zaworem tym możemy doregulować parametry instalacji wewnętrznej tak aby osiągnęły wartość wynikającą z tabeli dla aktualnej temperatury zewnętrznej dla parametrów zasilania 90/70 °C.
- Wszystkie zawory po stronie zasilania z m.s.c. i po stronie wtórnej wymienników woda/woda pozostają otwarte bez zmian jak w chwili sygnalizacji ze sterownika awarii polegającej na obniżeniu parametrów.

1.3. Zanik dostawy energii elektrycznej

Obiekt jest zabezpieczony przed skutkami zaniku dostawy energii elektrycznej kilkostopniowo:

- w istniejącej głównej szafie pomiarowo-rozdzielczej Palmiarni jest zainstalowany układ SZR, zapewniający rezerwowe zasilanie obiektu z sieci państwowej
- w ramach modernizowanej kotłowni i wężła ciepłego przewidziano również zainstalowanie 2 agregatów prądotwórczych, z których każdy pokrywa zapotrzebowanie obiektu na energię elektryczną niezbędną do działania podstawowych urządzeń technologicznych kotłowni i wężła ciepłego.

Załączanie agregatów do pracy odbywa się samoczynnie z wykorzystaniem układów automatyki zainstalowanych bezpośrednio na agregatach i w rozdzielnicy głównej R1.

2. AWARIE PODSTAWOWE I ŚRODKI ZARADCZE

2.1. Awarie urządzeń w podstawowym węźle cieplnym

Zasady postępowania w stanach awaryjnych.

W przypadku występowania zakłóceń lub stanów awaryjnych w pracy węzła cieplnego należy rozpoznać przyczynę awarii oraz zabezpieczyć przed skutkami jej pogłębiania się, powiadomić niezwłocznie pracownika dozoru odpowiedzialnego za prowadzenie eksploatacji węzła.

Podstawowe stany awaryjne urządzeń węzła:

- **Uszkodzona pompa obiegowa c.o. poz. K-10:**

- W przypadku awarii pompy, układ automatyki sterowania pomp spowoduje załączenie pompy rezerwowej.
- Wyłączyć zasilanie uszkodzonej pompy (na szafie SPO) – przełącznik 202S1 (dla pompy nr 1), 202S2 (dla pompy nr 2), 202S3 (dla pompy nr 3) – w poz. 0.
- Odciać uszkodzoną pompę od instalacji za pomocą zaworów odcinających.
- W zależności od tego która pompa uległa uszkodzeniu zamknąć należy pary zaworów na ssaniu i tłoczeniu poz. J-2.13÷J-2.16; J-2.14÷J-2.17; J-2.15÷J-2.18. Jeśli uszkodzenie pompy wystąpiło w okresie gwarancyjnym, zabrania się jej demontażu przez służby eksploatacyjne obsługujące węzeł. Przegląd oraz ewentualny demontaż wykonuje wtedy autoryzowany serwis. Po okresie gwarancyjnym demontaż wykonują służby eksploatacyjne.

- **Uszkodzona pompa cyrkulacyjna poz. K-14**

- Wyłączyć zasilanie elektryczne pompy poz. K-14 – przełącznik 144S1 (na szafie SW – w poz. 0.
- Zamknąć zawór poz. C8 oraz zawór zwrotno-odcinaący C9,
- Pompę zdemontować i usterkę usunąć w serwisie pomp Wilo

- **Uszkodzona pompa ładująca zasobnik poz. K-15**

- Wyłączyć zasilanie elektryczne pompy poz. **K-15** – przełącznik 145S1 (na szafie SW – w poz. 0).
- Zamknąć zawór poz. **C8** przed pompą i zawór zwrotno-odcinający poz. **C9** za pompą.

- **Uszkodzony zasobnik ciepłej wody poz. K-12**

- Wyłączyć pompę ładującą zasobnik poz. **K-15** (patrz powyżej)
- Zamknąć zawory poz. **C8 i C9**
- Odłączyć zasobnik od układu c.w.u.- zamknięte zawory poz. **C6** na łączeniu zasobnika do przewodu rozbiorniczego c.w.u. – obejście zasobnika otwarte.
- Usunąć usterkę zasobnika lub wymienić zasobnik.
- Instalacja c.w.u. może pracować bez zasobnika jednak wystąpi problem z dostawą ciepłej wody w godzinach maksymalnego rozbioru. Może wystąpić również okresowy przegrzew c.w.u.

- **Uszkodzony wymiennik c.o.**

- Wyłączyć z ruchu uszkodzony wymiennik po stronie instalacyjnej i sieciowej poprzez zamknięcie zaworów odcinających
dla wymiennika poz. **K-1.1** – zawory poz. **2.1., J-2.1, 2.4, J-2.2**
dla wymiennika poz. **K-1.2** – zawory poz. **2.2, J-2.3, 2.5, J-2.4**
dla wymiennika poz. **K-1.3** – zawory poz. **2.3, J-2.5, 2.6, J-2.6**

Przepływy zostają puszczane przez pozostałe pracujące wymienniki c.o. Pozostałe wymienniki w układzie są tak dobrane, że mogą zapewnić wydajność układu

- Za pomocą zaworów spustowych poz. **6 i J-5** spuścić wodę z odciętego wymiennika
- Wymiennik zdemontować i usunąć usterkę przestrzegając wytycznych zawartych w **DTR** wymiennika ciepła.

- **Uszkodzony wymiennik c.w.u. poz. K-9.**

- Wyłączyć pompy cyrkulacyjną i ładującą poz. **K-14 i K-15**
- Wyłączyć z ruchu uszkodzony wymiennik po stronie instalacyjnej i sieciowej poprzez zamknięcie zaworów odcinających dla wymiennika poz. **K-9** – zawory poz. **5** (na powrocie i zasilaniu wysokiej strony wymiennika) oraz zawór poz. **C1** i zawory poz. **C6**.
- Za pomocą zaworów spustowych poz. **7** i **C5** spuścić wodę z odciętego wymiennika
- Wymiennik zdemontować i usunąć usterkę przestrzegając wytycznych zawartych w **DTR** wymiennika ciepła

- **Awaria zaworów bezpieczeństwa poz. K-11**

W razie wystąpienia awarii, przecieku należy wyłączyć z pracy ten wymiennik c.o. na którym stwierdzono uszkodzenie zaworu bezpieczeństwa (urządzenie ciśnieniowe jakim jest wymiennik nie może pracować bez zabezpieczenia).

- Wyłączenie wymiennika postępować zgodnie z punktem „awaria wymiennika”
- Demontaż zaworu bezpieczeństwa i usunięcie usterki w uprawnionym przez **Urząd Dozoru Technicznego** serwisie.
- Ponowny montaż zaworu bezpieczeństwa możliwy jest po ponownym potwierdzeniu zaworu przez **UDT**.
- Po montażu zawór należy przedmuchać
- W celu zapewnienia prawidłowości pracy zaworu bezpieczeństwa należy zgodnie z zaleceniami **UDT** raz dziennie przedmuchać zawory bezpieczeństwa

Awaryjne wyłączenie węzła cieplnego dokonuje się przez zamknięcie zaworów poz.

1.1, 1.2. Czynność tę można wykonać jednak tylko po uprzednim uruchomieniu kotłowni parowej i układu wymienników para-woda poz. **K-2.1, K-2.2, K-2.3** zgodnie z rozdz. IV 1.1 – D

Po wykonaniu tych czynności należy zlokalizować miejsce awarii i rozeznaczyć przyczynę jej powstania. Jeżeli usunięcie awarii tego wymaga należy dokonać lokalnego spustu wody z instalacji pamiętając o prowadzeniu nieprzerwanej eksploatacji po stronie instalacji c.o.

Zasady postępowania w czasie zakłóceń w pracy węzła.

Lokalizacja zakłóceń pracy węzła. Słabe grzanie.

- **Kontrola pracy strony sieciowej:**

- a) ustalić, czy występują zakłócenia w dostawie ciepła
- b) sprawdzić prawidłowość różnicy temperatur po stronie c.o. i c.w
- c) sprawdzić prawidłowość różnicy ciśnień
- d) skontrolować pracę zaworów odcinających w węźle
- e) sprawdzić odpowietrzenie strony sieciowej
- f) sprawdzić spadek ciśnienia na filtrach **K-7** i ewentualnie wyczyścić, wykonując czynność zgodnie z **DTR**. Pamiętajmy, że czynność tę należy wykonywać kolejno bez przerwy w dostawie energii. Filtroomulniki dla systemu dobrane są tak, że jeden jest zawsze rezerwowym względem drugiego
- g) sprawdzić działanie sterowników oraz zadane parametry pracy.

- **Kontrola instalacji c.o. (część wtórna węzła cieplnego)**

- a) sprawdzić stopień napełnienia i odpowietrzenia strony instalacyjnej
- b) sprawdzić pracę pomp poz. **K-10**
- c) sprawdzić stan filtrów poz. **K-8** i ewentualnie wyczyścić, wykonując czynność zgodnie z **DTR**. Pamiętajmy, że czynność tę należy wykonywać kolejno bez przerwy w dostawie energii. Filtroomulniki dla systemu dobrane są tak, że jeden jest zawsze rezerwowym względem drugiego

- **Kontrola instalacji c.w.**

- Sprawdzić ciśnienie wody zimnej z sieci wodociągowej na manometrze **J-7.1**
- Sprawdzić pracę pomp poz. **K-14** i **K-15**
- Sprawdzić stan filtrów poz. **K-13** i **C2**

- **Awaria układu automatyki**

- Uszkodzenie sterownika - brak regulacji temperatury c.o. i c.w.u. wg założonych przebiegów temperatur.

Są 2 możliwości zmiany położenia zaworów regulacyjnych w celu utrzymania optymalnych parametrów wody w instalacjach:

- a) ręcznie – z modułu sterownika A1/25 (w szafie SW)
- b) ręcznie – bezpośrednio za pomocą pokręteł na siłownikach zaworów regulacyjnych c.o. i c.w.u. (w przypadku gdy sterowanie ręczne z modułu nie działa).

Zaleca się odłączenie od sterownika układów sterowania pomp – przełączniki 144S1 i 145S1 (na szafie SW) oraz 202S1...202S3 (na szafie SPO) – w poz. R.

Awaria sterownika wymaga wezwania wyspecjalizowanego serwisu.

Uszkodzenie zaworu regulacyjnego poz. K-4

- Zamknąć zawory odcinające poz. 1.9 i 1.10
- Otworzyć zawór obejściowy poz. K-3.4
- Wymontować zawór poz. K-4 i usunąć usterkę.

Każdorazowo w przypadkach awaryjnych należy rozpoznać przyczynę awarii oraz zabezpieczyć węzeł przed skutkami jej pogłębiania się.

W przypadku awarii pompy lub elementu automatyki (z wyjątkiem sterownika) zaleca się zastąpienie elementu wadliwego podzespołem z zapasów magazynowych.

Jeżeli obsługa węzła nie może samodzielnie usunąć awarii należy powiadomić przełożonego.

• **Awarie systemu stabilizacji ciśnień.**

Awaryjne w obrębie systemu stabilizacji ciśnień mogą być spowodowane wadliwą pracą systemu „VARIOTEC” poz. K-18 i jego automatyki.

W tym przypadku należy postępować zgodnie z instrukcją systemu zawartą w DTR urządzenia.

Przyczyną podstawową wadliwej pracy systemu stabilizacji może być jednak brak ciśnienia za stacją uzdatniania wody spowodowany awarią wodociągu lub obniżeniem wartości ciśnienia w wodociągu na zasilaniu stacji uzdatniania wody.

W przypadku takiej awarii należy podjąć pilnie uzupełnianie zładu instalacji c.o. Palmiarni z powrotu miejskiej sieci cieplnej.

- Zamknąć zawór poz. U-5 od strony uzupełniania ze stacji uzdatniania

- Połączyć węzłem elastycznym rurociąg uzupełniania z m.s.c. i otworzyć zawory poz. U-5 po obu stronach połączenia.
- Sprawdzić nastawę na regulatorze ciśnienia dopływu z powrotu m.s.c.
- Otworzyć zawory na dopływie poz. U-2 odcinając zwrotny i poz. U-1

2.2. Awarie urządzeń węzłów zmieszania pompowego

W obrębie węzłów zmieszania pompowego mogą wystąpić awarie pomp obiegowych oraz awarie siłowników mieszaczy.

W ramach dostawy urządzeń zamiennych na stałym odkładzie magazynowym przewidziano następujący zestaw pomp zamiennych.

WYKAZ URZĄDZEŃ REZERWOWYCH

(jako odkład magazynowy na stałe wyposażenie – wymiana w czasie awarii)

Nr pawilonu	Poz	PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZENIA PODSTAOWEGO	IŁOŚĆ	URZĄDZENIE
10 i 15	10/15.3	Pompa obiegowa $V = 101 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V	1	typ TOP S 80/7 prod. Wilo
5 i 2	5.3, 2.3	Pompa obiegowa $V = 6,88 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V	1	typ TOP S 40/4 prod. Wilo
13 Administr 12 Basen	A.3 So.3 Ba.2	Pompa obiegowa $V = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ 220 V	1	typ TOP S 25/7 prod. Wilo
9	9.3	Pompa obiegowa $V = 19,3 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V	1	typ TOP S 65/7 prod. Wilo
8	8.3	Pompa obiegowa $V = 11,51 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V	1	typ TOP S 50/7 prod. Wilo
7 6 1 4	7.3 6.3 1.3 4.3	Pompa obiegowa $V = 11,77 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo
3 3a	3.3 3a.3	Pompa obiegowa $V = 9,04 \text{ m}^3/\text{h}$ 3 x 380 V	1	typ TOP S 50/4 prod. Wilo

- Uszkodzona pompa obiegowa c.o. jednego z węzłów zmieszania pompowego

Uszkodzenie (awaria) pompy obiegowej nie jest niebezpieczne dla układu gdyż wytworzona przez główne pompy obiegowe poz. **K-10** różnica ciśnień wystarcza aby tymczasowo przetłoczyć czynnik grzewczy przez niesprawną pompę obiegową systemu zmieszania.

Na szafie SW znajdują się lampki sygnalizacji awarii (koloru czerwonego) pomp obiegowych dla obiegów grzewczych następujących pawilonów: nr 1 + 11, nr 2, nr 3, nr 3a, nr 4, nr 5, nr 6, nr 7 + basen, nr 8, nr 9, nr 10 + 15.

Wystąpienie awarii pompy sygnalizowane jest dodatkowo za pomocą buczka.

Przy awarii pompy obiegowej doregulowanie temperatury w danym pawilonie może nie być poprawne. Należy kontrolować wartość temperatury w pawilonie i w razie potrzeby korygować położenie mieszacza obiegu grzewczego (z modułu wyjściowego sterownika lub bezpośrednio dźwignią ręczną na siłowniku mieszacza).

Postępowanie w przypadku awarii pompy:

UWAGA: jeśli uszkodzenie pompy wystąpiło w okresie gwarancyjnym, zabrania się jej demontażu przez służby eksploatacyjne obsługujące węzeł.

Przegląd oraz ewentualny demontaż wykonuje wtedy autoryzowany serwis.

Po okresie gwarancyjnym demontaż wykonują służby eksploatacyjne oraz dokonują wymiany pompy, zgodnie z wykazem pomp zamiennych przekazanych do magazynu.

- *Przełącznik wyboru sterowania pomp obiegowych obiegów grzewczych 129S1 (na szafie SW) ustawić w położeniu RĘCZNE MIEJSCOWE (z szafy)*
- *Wyłączyć zasilanie silnika uszkodzonej pompy odpowiednim wyłącznikiem na szafie SW*
- *Odciąć uszkodzoną pompę od instalacji c.o. za pomocą zaworów odcinających, w zależności od tego która pompa uległa uszkodzeniu zamknąć należy pary zaworów na ssaniu i tłoczeniu oraz na powrocie przed i za filtrem i podejściem powrotnym mieszacza.*

2.2.1. Postępowanie w przypadku awarii mieszacza:

Awaria mieszacza zasadniczo może powstać jedynie po stronie jego siłownika.

Należy:

- Ustalić przyczynę awarii
- Wypiąć i zdemontować siłownik mieszacza. Do czasu wymiany lub przeglądu siłownika mieszacz może pracować w położeniu ręcznym, ustawionym w zależności od temperatury wymaganej w pawilonie

2.3. Awarie urządzeń kotłowni parowej

• Awaria pompy ładującej kotła parowego

Do każdego kotła przypisana jest jedna pompa ładująca poz. 14.

W układzie zbiorników kondensatu zainstalowano 1 szt. - pompę ładującą spełniającą rolę pompy rezerwowej dla każdego z kotłów.

Na szafie SK znajdują się lampki sygnalizacji awarii (koloru czerwonego) każdej z pomp.

Wystąpienie awarii pompy sygnalizowane jest dodatkowo za pomocą buczka.

Postępowanie w przypadku awarii pompy poz. 14:

- Zaworami stanowiącymi jej wyposażenie odciąć pompę która uległa awarii
- Otworzyć zawory na pompie rezerwowej.
- Otworzyć zawór obejściowy poz. P8 na zasilaniu kotła, którego pompa uległa awarii

Uruchomić pompę rezerwową z szafy SK – sposób sterowania opisano we wcześniejszej części niniejszej instrukcji.

- *Wykonać przegląd, sprawdzenie, remont, pompy która uległa awarii, przy zachowaniu zasady:*

Przegląd oraz ewentualny demontaż w okresie gwarancji wykonuje autoryzowany serwis.

Po okresie gwarancyjnym demontaż wykonują służby eksploatacyjne oraz dokonują wymiany pompy zgodnie z wykazem pomp zamiennych przekazanych do magazynu.

- **Awaria palnika jednego z kotłów**

- Wyłączenie awaryjne palnika następuje w przypadku:
 - a) zadziałania ogranicznika poziomu L_{\min}
 - b) „ „ „ ciśnienia P_{\max}
 - c) zamknięcia zaworu na doprowadzeniu oleju do palnika
 - d) wyłączenia pomp obiegowych oleju (żadna pompa nie pracuje).

Na szafie SK (dla każdego kotła) - lampki sygnalizacji L_{\min} , P_{\max} , zadziałania pętli bezpieczeństwa kotła.

Wystąpienie w/w stanów awaryjnych pompy sygnalizowane jest dodatkowo za pomocą buczka.

- Po zadziałaniu pętli bezpieczeństwa (L_{\min} lub P_{\max}) – w celu odblokowania palnika należy wcisnąć przycisk ODBLOKOWANIE PALNIKA (odpowiednio – dla kotła nr 1 – 31S1, dla kotła nr 2 – 41S1, dla kotła nr 3 – 51S1).

- Jeśli po naciśnięciu przycisku palnik nadal nie rozpoczyna pracy należy jeszcze raz sprawdzić czynności jw., a potem ponownie przeprowadzić próbę odblokowania. Jeśli palnik mimo to sygnalizuje usterkę należy powiadomić punkt serwisowy firmy instalacyjnej, uruchamiając jednocześnie kolejną jednostkę kotłową.

- Sprawdzić, czy pracuje któraś z pomp obiegowych oleju – na szafie SK – lampki sygnalizacji pracy (zielone) i awarii (czerwone) dla każdej z pomp.

Na szafie SPOL – lampki j/w.

Jako awaria pompy – odłączenie zasilania pompy (zadziałanie członu bezzwłocznego lub termobimetalowego wyłącznika silnikowego).

Pompy zostają wyłączone również w przypadku, gdy ciśnienie w rurociągu pierścieniowym spadnie do P_{\min} lub wzrośnie do P_{\max} .

Szczegółowo układ sterowania pomp obiegowych oleju opisano we wcześniejszej części niniejszej instrukcji.

Należy pamiętać, że każdorazowe wyłączenie pomp obiegowych oleju (bez względu na przyczynę) wymaga odblokowania układu sterowania przyciskiem na szafie SPOL (przed ponownym załączeniem do pracy).

- Sprawdzić ciśnienie paliwa w rurociągu pierścieniowym, manometr na zaworze nadmiarowo upustowym poz. **25, 26, ZR**

- **Awaria zaworu redukcyjnego poz.20**

- Awaria objawia się podwyższonym lub obniżonym ciśnieniem po stronie wtórnej od strony wewnętrznej instalacji parowej c.o. **Jest to niedopuszczalne.**
- Należy ponowić próbę ustawienia stopnia redukcji zgodnie z DTR zaworu. W przypadku braku możliwości ustawienia reduktora poz. **20** , odciąć zawór zaworami odcinającymi po obu stronach poz. **P2** , a następnie zaworem obejściowym poz. **P6** (z charakterystyką regulacyjną) ustawić ciśnienie na zasilaniu instalacji na poziomie **0,03 MPa**
- Przekazać zawór poz.20 do przeglądu lub wezwać serwis.

- **Awaria nagrzewnicy parowej powietrza nawiewanego do kotłowni.**

- Kotłownia może okresowo pracować przy zasilaniu zimnym powietrzem zewnętrznym.
- W tym czasie należy dokonać przeglądu nagrzewnicy po odcięciu dopływu pary zaworami poz. **P5**.
- Nie zamykać zaworu poz. **P9** aby nie doprowadzić do zamrożenia wody zawieszonej i umożliwić odwodnienie nagrzewnicy dzięki przerywaczowi próżni poz. **P18**.

- **Brak wody w zbiornikach poz. 13 ZK wody zasilającej**

Może być spowodowany awarią stacji uzdatniania lub zanikiem ciśnienia wody wodociągowej w sieci zasilającej, w przypadku znacznych ubytków kondensatu.

Pompy wody zasilającej (ładujące kotłów) zostają zatrzymane w wyniku zadziałania zabezpieczenia przed suchobiegiem.

- Zasilić system kotłowni z miejskiej sieci ciepłej wodą uzdatnioną otwierając zawory poz. **U-5** i poz. **U-1** po uprzednim sprawdzeniu nastawy reduktora poz. **U-4**.
- W przypadku powtarzających się problemów z ciśnieniem wody wodociągowej należy ustalić środki zaradcze.
- Niedopuszczalne jest prowadzenie eksploatacji z pominięciem stacji uzdatniania.

- **Przelew wody uzdatnionej i kondensatu ze zbiornika poz. 13ZK przez rurociąg przelewowy do kanalizacji.**

- Sprawdzić poprawność działania mechanicznego zaworu automatycznego uzupełniania wody uzdatnionej - czy zamyka prawidłowo dopływ, czy nie posiada przecieków

W przypadku stwierdzenia awarii zaworu jw. można prowadzić eksploatację zasilając drugi zbiornik, otwierając drugi zawór zasilający poz. **W1**.

- W przypadku możliwości dokonania naprawy zaworu można eksploatację układu prowadzić na jednym zbiorniku - odcinając połączenie pomiędzy zbiornikami - zawór poz. **P7** oraz kierując spusty z rozdzielacza kondensatu poz. **R3** do przewidzianego w dalszej eksploatacji zbiornika.
- W przypadku pracy jednego ze zbiorników poz. **13 ZK** mogą pracować tylko dwa kotły które przynależą do czynnego zbiornika, z uwagi na współpracujące z nimi pompy ładujące.

2.4. Awarie urządzeń węzła parowo-wodnego

- Uszkodzony wymiennik parowo-wodny dla celów c.o.

- Wyłączyć z ruchu uszkodzony wymiennik po stronie instalacyjnej i sieciowej poprzez zamknięcie zaworów odcinających

dla wymiennika poz. **K-2.1** – zawory poz. **P1.1., J-2.7, J-2.8** i po wystudzeniu poz. **P7**

dla wymiennika poz. **K-2.2** – zawory poz. **P1.1., J-2.9, J-2.10** i po wystudz. poz. **P7**

dla wymiennika poz. **K-2.3** – zawory poz. **P1.1., J-2.11, J-2.12** i po wystudz. poz. **P7**

Przepływy zostają puszczone przez pozostałe pracujące dwa wymienniki parowo-wodne c.o.

Pozostałe wymienniki w układzie są tak dobrane, że mogą zapewnić wydajność układu.

- Za pomocą zaworów spustowych poz. **P8** i **J-5** spuścić wodę z odciętego wymiennika
- Wymiennik zdemontować i usunąć usterkę przestrzegając wytycznych zawartych w **DTR** wymiennika ciepła para-woda

- **Awaria zaworów bezpieczeństwa poz. K-19**

W razie wystąpienia awarii, przecieku należy wyłączyć z pracy ten wymiennik parowo-wodny c.o., na którym stwierdzono uszkodzenie zaworu bezpieczeństwa (urządzenie ciśnieniowe jakim jest wymiennik nie może pracować bez zabezpieczenia).

- Wyłączenie wymiennika postępować zgodnie z punktem „awaria wymiennika”.
- Demontaż zaworu bezpieczeństwa i usunięcie usterki - w uprawnionym przez **Urząd Dozoru Technicznego** serwisie.
- Ponowny montaż zaworu bezpieczeństwa możliwy jest po ponownym potwierdzeniu zaworu przez **UDT**.
- Po montażu zawór należy przedmuchać.
- W celu zapewnienia prawidłowości pracy zaworu bezpieczeństwa należy zgodnie z zaleceniami **UDT** raz dziennie przedmuchać zawory bezpieczeństwa

3. CHARAKTERYSTYKA GRZEWCA

W celu zapewnienia wystarczającej ilości ciepła przy każdej temperaturze zewnętrznej i przy minimalnym zużyciu paliwa, należy nastawić charakterystykę grzewczą odpowiednią dla konkretnych warunków ogrzewanych budynków i instalacji grzewczej.

Charakterystyka grzewcza przedstawia związek między temperaturą zewnętrzną i temperaturą wody na zasilaniu - im niższa temperatura zewnętrzna, tym wyższa temperatura wody na zasilaniu.

Krzywe grzewcze – wpisane są w układy regulacji pogodowej zrealizowane w sterowniku. Dotyczą – układu regulacji temperatury wody grzewczej za wymiennikami woda/woda (zasilanie z m.s.c.), układu regulacji temperatury wody instalacyjnej za mieszaczem (zasilanie z kotłowni parowej), układów regulacji temperatury wody instalacyjnej do budynków nr 12 i 13 + 16.

Szczegółowe nastawy poszczególnych krzywych grzewczych – wg wykonawcy oprogramowania sterowników zainstalowanych na obiekcie.

Wszelkie zmiany w dokonanych nastawach może wykonywać wyłącznie wyspecjalizowana firma.

E. AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w koncepcji modernizacji systemu grzewczego obiektów Palmiarni w celu zapewnienia ciągłości pracy węzła cieplnego i kotłowni parowej zainstalowano w wydzielonym pomieszczeniu 2 agregaty prądotwórcze, z których każdy zapewnia pokrycie zapotrzebowania obiektu w energię elektryczną niezbędną do poprawnej pracy podstawowych urządzeń kotłowni i węzła cieplnego.

Agregaty prądotwórcze – typ EDI 60 LINE-TECH o mocy 60 kVA każdy.

Każdy z agregatów składa się z:

- a) silnika spalinowego wysokopiętnego model 8061i06 prod. IVECO
- b) prądnicy synchronicznej model M8B 200 MB 4 prod. MARELLI MOTORI.

zabudowanych na ramie nośnej.

Każdy z agregatów wyposażony jest w panel kontrolno-sterujący typ GCE-F zawierający:

- a) elementy sygnalizacji świetlnej (diody LED) i dźwiękowej:
 - alarm - niskie ciśnienie oleju
 - alarm - wysoka temperatura płynu chłodzącego
 - nieudany rozruch
 - obecność napięcia sieci
 - załączenie wyłącznika SIEĆ
 - załączenie wyłącznika AGREGAT
 - praca agregatu
 - alarm – przeciążenie prądnicy
 - alarm – niski poziom paliwa w zbiorniku
 - alarm zbiorczy agregatu
 - awaria – alternator baterii
 - praca – ładowarka baterii
 - obecność napięcia baterii
- b) przełącznik wyboru rodzaju pracy agregatu: AUTO – RĘCZNE – TEST - STOP -
- STER. RĘCZNE WYŁACZNIKAMI SZR
- c) amperomierz i woltomierz z przełącznikami
- d) częstotściomierz
- e) licznik czasu pracy agregatu

- f) wyłącznik (przycisk) awaryjny agregatu
- g) prostownik ładowania akumulatora
- h) układ zasilania grzałki bloku silnika
- i) schemat synoptyczny układu pracy agregatu.

Opis działania agregatu dla poszczególnych pozycji przełącznika wyboru rodzaju sterowania:

Poz. AUTO

Jest to normalny tryb pracy agregatu.

Realizowane są następujące funkcje:

- kontrola zaniku napięcia w sieci podstawowej z funkcją sterowania wyłącznikami SZR, poleceniem uruchomienia agregatu prądotwórczego z regulowaną zwłoką (celem uniknięcia włączenia generatora przy krótkotrwałych zanikach napięcia w sieci podstawowej)
- sukcesywne (powtarzane) próby uruchomienia agregatu z regulowanymi następującymi parametrami: ilość prób, czasy trwania każdej próby i przerwy między próbami
- sterowanie trybem rozruchowym agregatu po zwłoce czasowej uaktywniającej kontrolę parametrów znamionowych pracy agregatu (częstotliwość, napięcie, ciśnienie oleju, stabilizacja obrotów silnika)
- przyjęcie obciążenia przez agregat (z regulowanym czasem przyjęcia obciążenia) przez podanie sygnału 220 VAC załączenia wyłącznika agregatu w układzie SZR i aktywacja zabezpieczeń agregatu (zwarcie i przeciążenie)
- podanie sygnału przełączenia wyłączników w układzie SZR sieć-agregat po powrocie i okresie stabilizacji napięcia w sieci podstawowej
- polecenie zatrzymania silnika po okresie chłodzenia.

Poniższa tabela przedstawia w/w zależności czasowe:

PARAMETR	ZAKRES NASTAW	NASTAWA FABRYCZNA
Czas pracy rozrusznika	2...7 sek.	5 sek.
Ilość prób uruchomienia	2...10	4
Zwłoka załączenia obciążenia z sygn. przełączenia SZR	0...60 sek.	2 sek.
Zwłoka wyłączenia obciążenia po powrocie sieci	-	40 sek.
Czas trwania chłodzenia silnika	-	45 sek.
Wysokie napięcie baterii	12...35 Vcc	34 Vcc
Napięcie ładowania baterii rozruchowej	10...20 Vcc	13,5 Vcc

Poz. RECZNE

Bezpośrednie sterowanie pracą agregatu.

Jest to tryb pracy zarezerwowany przede wszystkim do prac uruchomieniowych i konserwacyjnych.

Wymaga stałego nadzoru obsługi.

Po wciśnięciu przycisku START – natychmiastowe uruchomienie agregatu.

Po wciśnięciu przycisku STOP – zatrzymanie agregatu.

Poz. TEST

Agregat uruchamia się automatycznie (bez obciążenia).

Po cyklu uruchomienia i sprawdzenia gotowości – automatyczne zatrzymanie agregatu.

Jeżeli podczas pracy agregatu w tym trybie zaniknie napięcie w sieci podstawowej – panel GCE-F wydaje sygnał do przełączenia w układzie SZR (natychmiastowe przejęcie obciążenia przez agregat).

Poz. STOP

Blokada rozruchu – agregat wyłączony – brak możliwości jego uruchomienia.

Poz. STER. RĘCZNE WYŁACZNIKAMI SZR

Poz. CR – możliwość sterowania wyłącznikiem sieci podstawowej.

Poz. CG – możliwość sterowania wyłącznikiem agregatu.

Awaryjne zatrzymanie agregatu następuje w poniższych przypadkach:

- a) wysoka temperatura silnika
- b) niskie ciśnienie oleju
- c) niski poziom paliwa
- d) nieudane próby rozruchu
- e) brak ładowania akumulatora
- f) przeciążenie prądnicy.

Agregaty prądotwórcze podłączone są do rozdzielnic głównej R1 zamontowanej przy ścianie w pobliżu agregatów.

Praca agregatów w układzie SZR

Załączanie agregatów do pracy odbywa się automatycznie – w powiązaniu z układem SZR (w rozdzielnicy R1).

Po zaniku napięcia w sieci podstawowej następuje:

- a) automatyczne odłączenie wyłącznika na zasilaniu podstawowym

- b) podanie sygnału startu dla obu agregatów (na panelach kontrolno-sterujących obu agregatów – przełączniki w poz. AUTO)

Następuje automatyczny rozruch obu agregatów.

Po określonym (nastawionym) czasie (~30 sek.) – agregat nr 2 zostaje wyłączony.

Po osiągnięciu stabilnej pracy agregatu nr 1 – następuje włączenie tego agregatu do pracy na sieć odbiorczą.

Jeżeli nastąpi awaryjne wyłączenie agregatu nr 1 – następuje automatyczny rozruch agregatu nr 2 i po osiągnięciu stabilnej pracy – włączenie jego do pracy na sieć odbiorczą.

Przy powrocie napięcia w sieci podstawowej (po zwłoce 40 sek.) następuje:

- a) odłączenie od sieci odbiorczej pracującego agregatu nr 1 (agregat pracuje jeszcze przez czas 45 sek. na biegu jałowym w celu wystudzenia)
b) załączenie układu zasilania na ponowne zasilanie z sieci podstawowej.

Na elewacji rozdzielnicy R1 znajdują się następujące elementy:

- a) dla sieci głównej:

lampki sygnalizacyjne

- PRACA (żółta)
- GOTOWOŚĆ (zielona)
- AWARIA (czerwona)
- SIEĆ WYŁĄCZONA (czerwona) – stan wyłącznika
- SIEĆ ZAŁĄCZONA (zielona) – stan wyłącznika

przyciski

- WYŁĄCZENIE RĘCZNE
- ZAŁĄCZENIE RĘCZNE

- b) dla sieci – agregat nr 1

lampki i przyciski j/w (bez AWARII)

- c) dla sieci – agregat nr 2

lampki i przyciski j/w (bez AWARII).

Dodatkowo – na elewacji rozdzielnicy R1:

- a) przełącznik wyboru rodzaju sterowania sieciami (wyłącznikami).

Poz. 1 – sterowanie ręczne.

Poz. 0 – sterowanie odłączone.

- Poz. 2 – sterowanie automatyczne (podstawowy rodzaj sterowania)
b) przycisk p.poż. – do awaryjnego wyłączenia zasilania obiektu.

UWAGA: czas zwłoki przełączania zasilania podstawowego na zasilanie z agregatu musi być skorelowany z układem SZR na głównym zasilaniu Palmiarni – w istniejącej szafie pomiarowo-rozdzielczej Palmiarni.

STEROWANIE SIŁOWNIKIEM NA PRZEPUSTNICY – CZERPNI POWIETRZA

Uruchomienie któregoś z agregatów powoduje otwarcie przepustnicy na czerpni powietrza do pomieszczenia agregatów.

Przepustnica wyposażona jest w siłownik elektryczny ze sprężyną.

Sprężyna siłownika powoduje automatyczne zamknięcie przepustnicy przy wyłączeniu agregatu.

STEROWANIE WENTYLATOREM WYCIĄGOWYM W MAGAZYNIE OLEJU NAPEĐOWEGO

Na ścianie w pomieszczeniu agregatów (obok rozdzielnic R1) zainstalowano szafkę wiszącą S1, wyposażoną w:

- a) układ zasilania wentylatora wyciągowego w magazynie oleju napędowego
- b) układ sterowania automatycznego tym wentylatorem.

Sterowanie automatyczne – z modułu alarmowego typ MD-2 współpracującego z detektorem obecności oparów oleju napędowego typ DEX-3.

Detektor – zamontowany w pomieszczeniu magazynu oleju napędowego.

Moduł alarmowy i detektor – prod. GAZEX.

Wentylator włącza się automatycznie do pracy, jeżeli stężenie oparów oleju napędowego mierzone detektorem przekracza wartość progową (wynoszącą 40 % DGW – dolnej granicy wybuchowości).

Wyłączenie wentylatora – jeżeli stężenie oparów oleju spadnie poniżej wartości progowej. Na elewacji szafki S1 – lampka sygnalizacji pracy wentylatora.

F. AUTOMATYCZNA STACJA UZDATNIANIA WODY

Stacja zmiękczenia wody służy do obniżania stopnia twardości wody.

Przedmiotowa stacja uzdatniania składa się z:

- ochronnego filtra wstępnego oczyszczania EPURION A32-2,
- zmiękczacza jonowymiennego model EPURO 90/0100DF
- stacji dozowania odczynników EPURODOS 15 (PZ15CC) i EPURODOS 25 (WZ25CC)
- armatury i orurowania.

1. WYMAGANIA JAKOŚCIOWE WODY DLA KOTŁÓW PAROWYCH O DOPUSZCZALNYM NADCIŚNIENIU ROBOCZYM ≤ 1 BARA

Dla zachowania zobowiązań gwarancyjnych, woda dla kotłów musi spełniać wymagania zgodnie z Wytycznymi projektowymi f-my VISSMANN: "Wymagania stawiane wodzie zasilającej i wodzie kotłowej" - 5021 454-5 9/95.

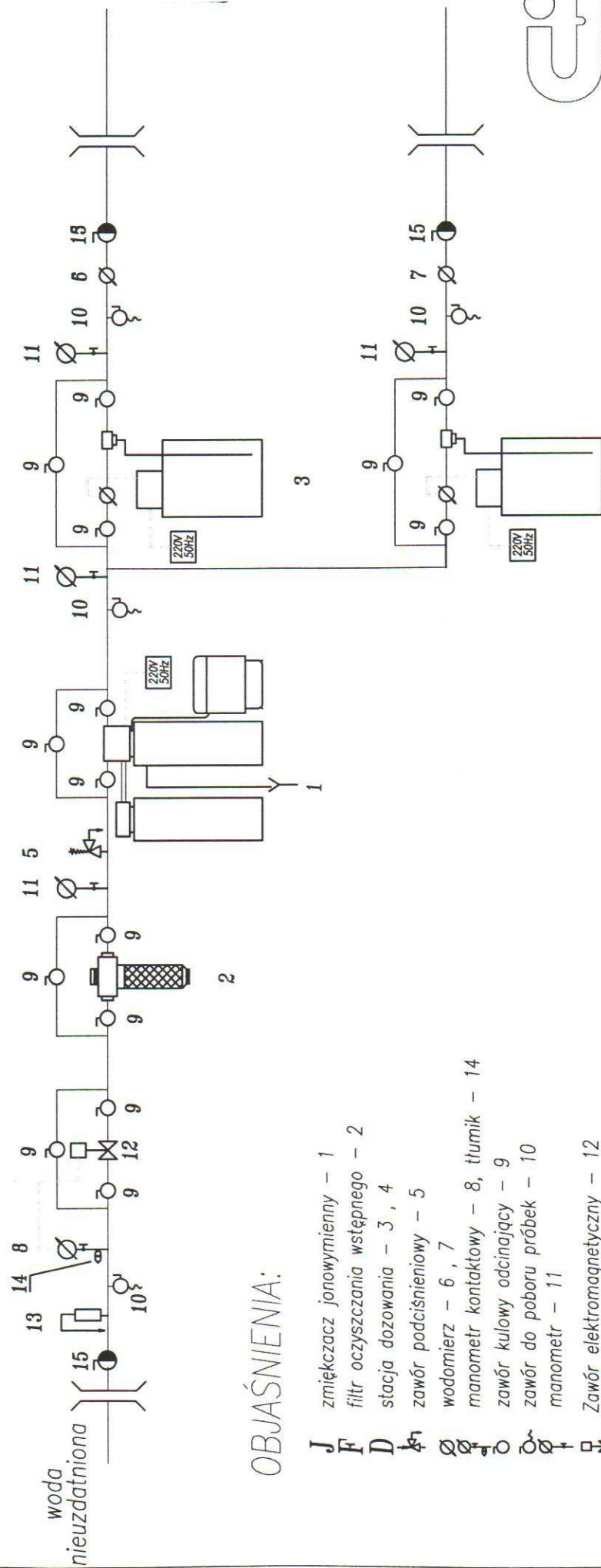
1.1. Wymogi odnośnie wody zasilającej

PARAMETR	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Wymogi ogólne		bezbarwna, przejrzysta i bez zawiesin
Odczyn pH przy 25°C		> 9
Przewodność przy 25°C	μS/cm	Miarodajne tylko wytyczne dla wody kotłowej
Suma soli metali ziem rzadkich (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	mmol/l	< 0.015
Tlen (O ₂)	mg/l	< 0.1
Zaw. związanego CO ₂	mg/l	< 25
Zaw. wolnego CO ₂	mg/l	brak
Żelazo (Fe), ogółem	mg/l	-
Miedź (Cu), ogółem	mg/l	-
Utlenialność jako KMnO ₄	mg/l	< 10
Oleje, smary	mg/l	< 3

1.2. Wymogi odnośnie wody kotłowej

PARAMETR	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Wymogi ogólne		bezbarwna, przejrzysta i bez zawiesin

Schemat ideowy stacji uzdatniania wody dla kotłów wodnych i parowych w oparciu o zmiękczenie i korektę chemiczną organicznymi środkami CETAMINE



OBJAŚNIENIA:

- J zmiękcacz jonowymienny – 1
 F filtr oczyszczania wstępnego – 2
 D stacja dozowania – 3, 4
 1 zawór podciśnieniowy – 5
 6 wodomierz – 6, 7
 8 manometr kontaktowy – 8, tłumik – 14
 9 zawór kulowy odcinający – 9
 10 zawór do poboru próbek – 10
 11 manometr – 11
 12 Zawór elektromagnetyczny – 12
 13 Membranowy zawór bezpieczeństwa – 13
 15 zawór odcinająco-zwrotny – 15

Współczynnik pH przy 25 ⁰ C		8.5 do 10
Kwasowość (K _S 8.2)	mmol/l	1 do 12
Przewodność przy 25 ⁰ C	μS/cm	< 5000
Fosforany (PO ₄)	mg/l	10 do 20

Dozowanie fosforanów jest zalecane, ale nie zawsze konieczne.

Przeliczenie : 1 mol/m³ = 5.6 °dH; 1 °dH = 0.179 mol/m³; 1 mval/kg = 2.80 °dH

1.3. Wymogi odnośnie wody zasilającej przy stosowaniu cetamin (do 10 bar)

PARAMETR	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Twardość ogólna	mVal/l	0.03
pH		> 8.5
Krzemionka SiO ₂	mg/l	jak najmniej
Zasadowość „m”	mVal/l	jak najmniej
Chlorki (Cl)	mg/l	jak najmniej
Oleje i tłuszcze	mg/l	0
Żelazo (Fe)	mg/l	0.6
Tlen rozp. (O ₂)	mg/l	nieistotne
Fosforany (P ₂ O ₅)	mg/l	nie stosujemy
Siarczany (SO ₃)	mg/l	nie stosujemy

1.4. Wymogi odnośnie wody kotłowej przy stosowaniu cetamin (do 10 bar)

PARAMETR	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ
Twardość og.	mVal/l	0
pH		10.5
Zasadowość „m”	mVal/l	16 - 30
Zasadowość „p”	mVal/l	0.6 - 0.9 „m”
Krzemionka (SiO ₂)	mg/l	130
Chlorki (Cl)	mg/l	< 700
Zasolenie og.	mg/l	< 3500
Tlen rozp. (O ₂)	mg/l	nieistotne
Fosforany (P ₂ O ₅)	mg/l	nieistotne
Siarczyny (SO ₃)	mg/l	nieistotne

Przeliczenie : 1 mol/m³ = 5.6 °dH; 1 °dH = 0.179 mol/m³; 1 mval/kg = 2.8 °dH

2. FILTR OCHRONNY EPURION A32-2

Jego zadaniem jest ochrona żywicy jonowymiennej przed zanieczyszczeniami mechanicznymi. Jego korpus wykonany jest z brązu, a element filtracyjny ze stali nierdzewnej.

Średnica przyłącza jest równa 1".

Filtr zatrzymuje zanieczyszczenia mechaniczne o średnicy $\geq 200\mu\text{m}$. Przezroczysty kielich w dolnej części filtra pozwala na kontrolę stopnia jego zabrudzenia. Płukanie filtra odbywa się strumieniem przeciwpłukowym bez przerywania jego pracy, poprzez przekręcenie zaworu w jego górnej części.

2.1. Podstawowe parametry techniczno - eksploatacyjne

- maks. chwilowe natężenie przepływu	6.5 m ³ /h ($\Delta p = 0.3$ bar),
- średnica przyłącza	1"
- maksymalne ciśnienie robocze	12 bar
- próg filtracji	200 μm

2.2. Budowa

Filtr składa się z:

- doprowadzenia i odprowadzenia wody,
- zaworu płuczącego,
- siatki filtracyjnej
- przejrzystego kielicha na zanieczyszczenia,
- pokrywy i korpusu
- przyłącza dla manometrów

2.3. Eksploatacja filtra

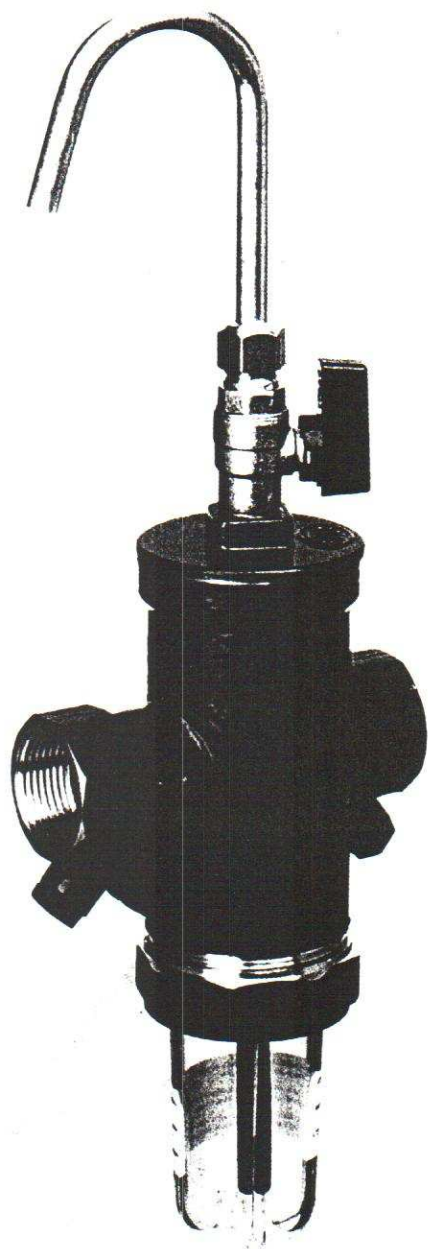
Płukania filtra należy dokonać po jego zabrudzeniu i/lub gdy różnica ciśnień przed i po filtrze wynosi 0.8 bara.

2.4. Spis rysunków

1. Budowa filtra oczyszczania wstępnego.

EPURION

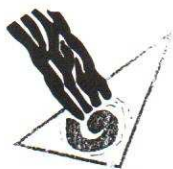
FILTRY PŁUKANE PRZECIWSTRUMIENIEM



- PRZYŁĄCZA Z GWINTEM WEWNĘTRZNYM
- MAKSYMALNE CIŚNIENIE ROBOCZE 12 BARÓW
- KORPUS I POKRYWA WYKONANE SĄ Z MOSIADZU
- PRZEŹROCZYSTY KIELICH WYKONANY JEST Z TROGAMITU-T
- WKŁAD FILTRACYJNY WYKONANY JEST ZE STALI NIERDZEWNEJ
- ODPROWADZANIE ZAWIESINY ZAWOREM KULOWYM 3/8" Z MOSIADZU

- PŁUKANIE WKŁADU NIE PRZERYWA PRACY FILTRA
- ŚREDNICE PRZYŁĄCZA OD 1/2" DO 2"
- FILTRACJA Z DOKŁADNOŚCIĄ 50, 200, 300 MIKRONÓW

- FILTR PRZEZNACZONY JEST DO FILTRACJI WODY W INSTALACJACH PRZEMYSŁOWYCH
- POLECANY JEST SZCZEGÓLNIE JAKO FILTR WSTĘPNEGO OCZYSZCZANIA PRZED FILTRAMI JONOWYMIENNYMI
- PŁUKANIE WKŁADU ODBYWA SIĘ PRZY POMOCY STRUMIENIA PRZECIWPŁADOWEGO
- PRZEŹROCZYSTY KIELICH UMOŻLIWIA KONTROLĘ STOPNIA ZABRUDZENIA WKŁADU FILTRACYJNEGO



EPURO

DYSTRYBUCJA:



CALORING Sp. z o.o.

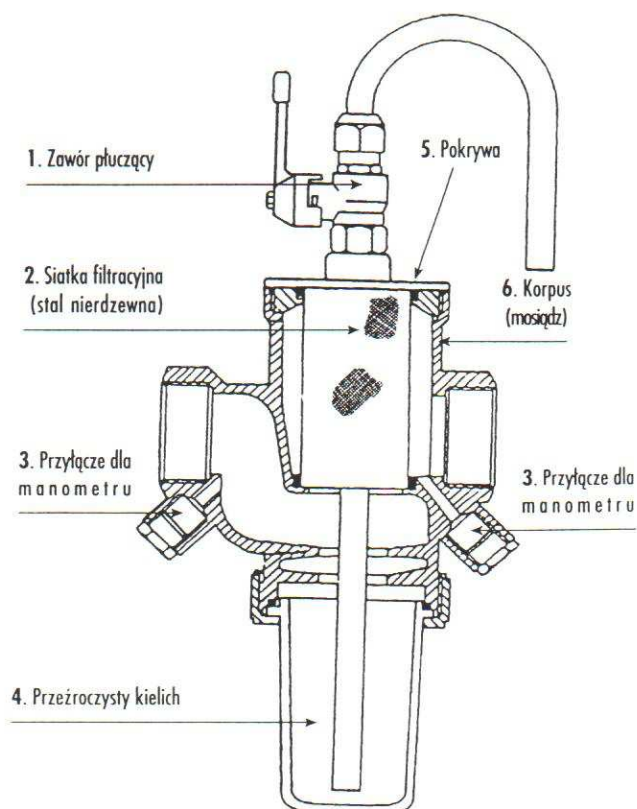
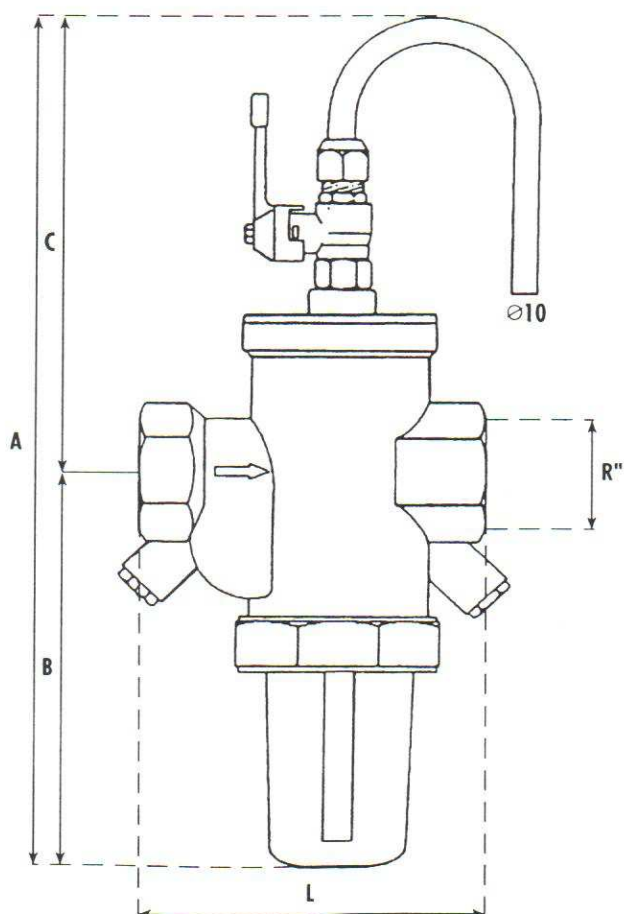
60-953 Poznań, ul. Kamiennogórska 22
Tel. (0 61) 868 48 79, fax (0 61) 868 56 77
REGON 639695935, NIP 779-20 94-060

epurion epurion epurion epurion epurion epurion epurion epurion

TYP	Natężenie przepływu w m ³ /h przy starcie ciśnienia		
	0,1 bara	0,3 bara	0,5 bara
A12	1,8	3,0	4,2
A18	2,0	3,5	4,5
A25	3,5	6,0	7,5
A32	4,0	6,5	8,0
A38	8,0	14,0	17,5
A50	8,0	15,0	18,0

TYP	A12-A18	A25-A32	A38-A50
R"	1/2 - 3/4	1" - 1 1/4"	1 1/2" - 2"
A	280mm	310 mm	366 mm
B	143mm	151 mm	178 mm
C	13 mm	159 mm	188 mm
L	98mm	123 mm	147 mm

TYP	przyłącze [cal]	próg filtracji [mikron]
A12-2	1/2	200
A12-3	1/2	300
A12-5	1/2	50
A18-2	3/4	200
A18-3	3/4	300
A18-5	3/4	50
A25-2	1	200
A25-3	1	300
A25-5	1	50
A32-2	1 1/4	200
A32-3	1 1/4	300
A32-5	1 1/4	50
A38-2	1 1/2	200
A38-3	1 1/2	300
A38-5	1 1/2	50
A50-2	2	200
A50-3	2	300
A50-5	2	50



3. ZMIĘKCZACZ JONOWYMIENNY EPURO 90

3.1. Charakterystyka techniczna

Zmiękczacze serii 90 składają się z głowicy sterującej typu 90, aparatu kontroli przepływu, dwóch kolumn zawierających żywicę jonowymienną i zbiornika solanki regenerującej. Zmiękczacze pracują w sposób ciągły w systemie duplex – jedna z kolumn pracuje, natomiast druga po zregenerowaniu oczekuje na rozpoczęcie pracy. Regeneracja załączana jest aparatem kontroli przepływu niezależnym od energii elektrycznej. Konstrukcja zmiękczaczy pozwala na wykonanie 3.5 regeneracji w ciągu doby.

Rozpuszczone w wodzie węglany, siarczany i chlorki wapnia i magnezu, powodują tzw. „twardość wody”. Węglany w procesach grzewczych (podwyższona temperatura) wytrącają się i osadzają w urządzeniach w postaci kamienia kotłowego, co powoduje znaczne obniżenie sprawności cieplnej urządzeń oraz prowadzi do przedwczesnego zużycia elementów grzewczych. Zastosowany w SUW zmiękczacz jonowymienny wypełniony żywicą jonowymienną typu C-100 E (kationit silnie kwaśny), gwarantuje redukcję stopnia twardości do wartości $\leq 0,035 \text{ mVal/l}$ ($0,1^{\circ}\text{n}$). Rozpuszczone w wodzie jony wapnia i magnezu są wymieniane w kolumnie zmiękczacza na jony sodu nie powodujące twardości (nie wytrącające się w postaci osadów).

Szybkość wymiany jonów jest bardzo duża i skuteczna. Żyvice jonowymienne posiadają określoną zdolność jonowymienną. Jej wartość zależy od warunków regeneracji. Dla opisywanej stacji dobrane warunki regeneracji pozwalają na osiągnięcie zdolności jonowymiennej $3,5^{\circ}\text{dH/dm}^3$ żywicy. Po jej wyczerpaniu (zmiękczeniu określonej ilości wody) należy przeprowadzić proces regeneracji. Polega on na płukaniu wstecznym żywicy, a następnie przepuszczeniu przez kolumnę nasyconego roztworu chlorku sodu (solankowanie). Po zakończeniu procesu solankowania następuje etap wypłukania nadmiaru solanki z żywicy. Nad poprawnością pracy czuwa sterownik, sprzężony z zaworem wielofunkcyjnym. W przypadku zmniejszenia się ilości wody zmiękczonej przez jedną kolumnę, należy sprawdzić, czy nie nastąpiło zwiększenie twardości wody surowej. Niezmieniona twardość wody może świadczyć o zmniejszeniu zdolności jonowymiennej żywicy lub o jej mechanicznym zniszczeniu (ubytki).

Konstrukcja zmiękczacza nie pozwala na wypłukanie żywicy z kolumny. Znajdujące się wewnątrz kolumn rury - dystrybutory zakończone są koszami ze szczelinami zapewniającymi swobodny przepływ wody. Wielkość szczelin jest mniejsza niż średnica ziaren żywicy.

Wszystkie cykle pracy zastosowanego w SUW zmiękczacza odbywają się automatycznie.

3.2. Dane techniczne

Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne przedstawia tabela 1

Tabela 1

Dane Techniczne	MODEL EPURO 90/0100 DF
sterowanie	całkowicie automatyczne
uruchamia-nie regen.	impuls z wodomierza
dop.przepł. przy red. do 0,1 ⁰ n	3.8 m ³ /h
obj. żywicy w butli	2 × 100 l
śr. poj. jonowym.	600 m ³ × °f
średnie zużycie soli na regen.	22 kg
śr.przył.	gwint 1"
materiał	brąz
zasilanie (V/Hz/W)	230/50/25
temp.wody (°C)	4÷30
temp.otoczenia (°C)	4÷40

3.3. Budowa

Budowę zmiękczacza, schemat instalacji podłączeniowej i zakres dostawy przedstawia rys. 90/335.

Zmiękczacze jonowymiennymi składają się z następujących elementów:

- ☐ wielofunkcyjny zawór z układem sterującym
- ☐ kolumny z żywicą jonowymienną
- ☐ zbiornik na solankę
- ☐ zawór solankowy
- ☐ przewód elektryczny

Schemat podstawowy elementów zmiękczacza przedstawia rys. 90/340. Podstawowe wymiary gabarytowe i masy robocze przedstawia rys. 56/90/955 [OPCJA].

3.4. Montaż

Montaż stacji zmiękczenia należy wykonać zgodnie z rys. 90/335.

Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznej, wodnej i ściekowej wykonane muszą być zgodnie z wymogami instrukcji i normatywów obowiązujących na terenie RP. Jako takie nie mają zatem oddzielnego omówienia.

Odprowadzenie popłuczyn (poz. 14 rys. 90/335) i przelew bezpieczeństwa (poz. 20 rys. 90/335)

wykonać należy giętym węzem zbrojonym. Końcówki węży wprowadzić należy do leja

kanalizacji bezciśnieniowej o średnicy przewodu min. 50 mm.

Nadzór nad montażem i rozruch stacji uzdatniania wody (SUW) wykonuje odpłatnie dostawca urządzeń technologicznych. Przy wyborze miejsca zainstalowania SUW należy uwzględnić możliwość najprostszego podłączenia do wody zasilającej oraz dogodność warunków eksploatacji w powiązaniu z urządzeniami technologicznymi.

Zawór sterujący został zaprogramowany przez dostawcę. Zabrania się dokonywania przez użytkownika jakichkolwiek zmian w programie sterownika. Wszelkie nastawy uwzględniające lokalne warunki jakości wody zostaną dokonane w czasie rozruchu urządzenia przez serwis dostawcy.

UWAGA !

Podłączenie węża popłuczyn i przelewu bezpieczeństwa do kanalizacji ciśnieniowej może spowodować

zakłócenie pracy zmiękczacza lub jego uszkodzenie.

3.5. Rozruch urządzenia

Rozruch należy wykonać po sprawdzeniu poprawności prac montażowych. Podłączenia hydrauliczne i elektryczne muszą zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3.5.1. Przygotowanie zmiękczacza do uruchomienia

1. Ustawić urządzenie w wybranym miejscu (zwracając uwagę aby podłoże było stabilne i płaskie) zgodnie z rys. 90/335.

UWAGA !

Należy pamiętać, aby prawidłowo podłączyć wejście wody twardej oraz wyjście wody miękkiej zgodnie ze strzałkami znajdującymi się na korpusie aparatu kontroli przepływu (rys. 90/342) lub korpusie zaworu BY-PASS (rys. 90/341).

2. Zmontować „na sucho” zmiękczacza bez rur z dystrybutorami (poz. 1, 2, 3, 4, rys. 90/340) zgodnie z rys. 90/340.
3. Nałożyć na kolumnę 1 (poz. 12 rys. 90/340) głowicę sterującą (poz. 9 rys. 90/340) i dokręcić ręcznie.
4. Nałożyć na kolumnę 2 (poz. 5 rys. 90/340) adapter (poz. 7 rys. 90/340) i dokręcić ręcznie.

UWAGA !

Głowicę i adapter dokręcać bardzo lekko, a w przypadku wystąpienia oporu elementy te wykręcić i rozpocząć wkręcanie od początku. Niewłaściwe wkręcanie głowicy lub adaptera może spowodować uszkodzenie gwintu kolumny.

5. Głowicę sterującą (poz. 9 rys. 90/340) zmontować z adapterem (poz. 7 rys. 90/340) za pomocą elementów łączących (poz. 9, 13, 14 rys. 90/955) i dokręcić śruby krzywek mocujących (poz. 6, poz. 7 rys. 90/955).
6. Wykonać instalację podłączeniową zgodnie z rys. 90/335.
7. Odłączyć głowicę sterującą od obudowy aparatu kontroli przepływu (poz. 7 rys. 90/815 lub poz. 6 rys. 820) przez poluzowanie śrub krzywek mocujących (poz. 12, 11 rys. 90/815 lub poz. 8, 7 rys. 90/820).
8. Rozłączyć głowicę sterującą (poz. 9 rys. 90/95/340) od adaptera (poz. 7 rys. 90/340), luzując śruby krzywek mocujących (poz. 6, 7 rys. 90/955) i demontując elementy łączące (poz. 9, 13, 14 rys. 90/955).
9. Zdjąć głowicę sterującą (poz. 9 rys. 90/340) z kolumny 1 (poz. 12 rys. 90/340).
10. Zdjąć adapter (poz. 7 rys. 90/340) z kolumny 2 (poz. 5 rys. 90/340).

11. Sprawdzić czystość kolumny 1 i 2 (poz. 12, 5 rys. 90/340).
12. Włożyć do kolumn 1 i 2 (poz. 12, 5 rys. 90/340) rury z dystrybutorami (poz. 1, 2, 3, 4, rys. 90/340) i sprawdzić ich prawidłowe położenie w dolnej części kolumny. Sprawdzić czy dystrybutory znajdują się w najniższych punktach kolumn.
13. Zaznaczyć na rurach dystrybutorów górny poziom kolumn, a jeżeli kolumny posiadają redukcje (dotyczy zmiękczaczy 90/0100DF i 90/0150DF) – górny poziom redukcji.
14. Odciąć nadmiar rur wg naniesionych znaków. Należy ogradować krawędzie pod kątem 45° i wygładzić je papierem ściernym, aby zapobiec zniszczeniu oringów uszczelniających dystrybutory górne (poz. 6, 10 rys. 90/340) podczas montażu.
15. Zabezpieczyć taśmą wloty dystrybutorów (aby zapobiec dostaniu się do ich wnętrza żywicy) i włożyć dystrybutory do obu kolumn. Zwrócić uwagę, aby dystrybutory znalazły się w najniższych punktach kolumn.
16. Zasypać odpowiednie ilości żywicy do obu kolumn uważając, aby nie zmienić położenia dystrybutorów.
17. Oczyszczyć posadzkę wokół stacji z resztek żywicy.
18. Usunąć taśmę zabezpieczającą z wlotów dystrybutorów, uważając aby nie zmienić położenia dystrybutorów.
19. Oczyszczyć gwinty kolumn z resztek żywicy.
20. Posmarować ogradowane końcówki rur dystrybucyjnych substancją smarującą – 100% wazeliną. Nie wolno stosować innych smarów.
21. Nałożyć na kolumnę 2 (poz. 5 rys. 90/340) adapter (poz. 7 rys. 90/340) i dokręcić ręcznie.
22. Nałożyć na kolumnę 1 (poz. 12 rys. 90/340) głowicę sterującą (poz. 9 rys. 90/340) i dokręcić ręcznie.

UWAGA !

Głowicę i adapter dokręcać bardzo lekko, a w przypadku wystąpienia oporu elementy te wykręcić i rozpocząć wkręcanie od początku. Niewłaściwe wkręcanie głowicy lub adaptera może spowodować uszkodzenie gwintu kolumny.

23. Podłączyć głowicę sterującą z obudową aparatu kontroli przepływu (poz. 7 rys. 90/815 lub poz. 6 rys. 90/820) przy pomocy śrub i krzywek mocujących (poz. 12, 11 rys. 90/815 lub poz. 8, 7 rys. 90/820).
24. Podłączyć głowicę sterującą (poz. 9 rys. 90/340) z adapterem (poz. 7 rys. 90/340) za pomocą elementów łączących (poz. 9, 13, 14 rys. 90/955) i dokręcić śruby krzywek mocujących (poz. 6, 7 rys. 90/955).
25. Przymocować do ściany lub konstrukcji w pobliżu głowicy sterującej transformator kabla zasilającego głowicę.

UWAGA !

Zmiękczacze 90/0022DF, 90/0030DF i 90/0050DF dostarczane są z zasypaną żywicą do kolumn, w związku z czym należy jedynie połączyć głowicę sterującą z instalacją podłączeniową zgodnie z rys. 90/335, a głowicę sterującą połączyć z adapterem za pomocą dostarczonych elementów łączących (poz. 6, 7 rys. 90/955).

UWAGA !

Podłączenia gwintowane uszczelnić taśmą teflonową.

3.5.2. Podłączenie zbiornika solanki

1. Ustawić w pobliżu zmontowanego zmiękczacza zbiornik solanki (poz. 15 rys. 90/340) i połączyć wężyk solankowy (poz. 11 rys. 90/340) z głowicą sterującą (poz. 9 rys. 90/340) za pomocą zestawu montażowego dołączonego do zbiornika solanki.
2. Zestaw montażowy składa się z :
 - uszczelnacza wężyka solankowania (poz. 41 rys. 90/115)
 - tulejki wężyka solankowania (poz. 40 rys. 90/115)
3. Odkręcić nakrętkę dociskową (poz. 42 rys. 90/115) z głowicy sterującej (poz. 9 rys. 90/340).
4. Podłączenie należy wykonać w następujący sposób :
 - na wężyk solankowy (poz. 11 rys. 90/340) nałożyć nakrętkę dociskową (poz. 42 rys. 90/115) i uszczelnacz wężyka solankowania (poz. 40 rys. 90/115) częścią klinową w kierunku głowicy

- w końcówkę wężyka solankowania włożyć tulejkę wężyka solankowania (poz. 40 rys. 90/115), wężyk solankowania zmontować z głowicą sterującą łącząc nakrętkę dociskową (poz. 42 rys. 90/115) z obudową kontrolera przepływu (poz. 34 rys. 90/115)

UWAGA !

Nakrętkę dociskową (poz. 42 rys. 90/115) należy dokręcić z wyczuciem (używając klucza), zapewniając szczelność, jednocześnie uważając, aby nie zniszczyć elementów głowicy sterującej wykonanych z tworzywa.

3.5.3. Procedura uruchomienia

1. Upewnić się, czy zmiękcacz ma prawidłowo zmontowaną instalację podłączeniową (rys. 90/335), a wąż popłuczyn (poz. 14 rys. 90/335) i wąż przelewu bezpieczeństwa (poz. 20 rys. 90/335) odprowadzane są do leja kanalizacji bezciśnieniowej.
2. Upewnić się, czy instalacja 220V zasilająca zmiękcacz wykonana jest zgodnie z obowiązującymi przepisami i jest pod napięciem.

UWAGA !

Urządzenie wymaga gniazda sieciowego z uziemnieniem w odległości długości kabla zasilającego.

3. Przed rozpoczęciem rozruchu wtyczka zmiękcacza musi być wyjęta z gniazda z gniazda instalacji zasilającej.
4. Zmiękczacze serii 90 mogą być wyposażone w zawór „BY-PASS” (zawór ten jest przedstawiony na rys. 56/90/955 jako opcja). Ustawić zawór w pozycji „BY-PASS” – dotyczy zmiękczaczy wyposażonych w zawór „BY-PASS”.
5. Otworzyć zawory (poz. 8, 18, 16 rys. 90/335) tak, aby z rur zostały wymyte wszelkie zanieczyszczenia. Należy pamiętać, aby w czasie przepłukiwania instalacji filtr wstępny (poz. 7 rys. 90/335) był pozbawiony wkładu (dotyczy tylko filtrów z wymiennym wkładem).

UWAGA !

Dla zmiękczaczy serii 90 nie posiadających zaworu „BY-PASS” płukanie rur należy

przewodź przy zamkniętych zaworach poz. 8 rys. 90/335 i otwartych zaworach poz. 18,16 rys. 90/335.

6. Zamknąć dopływ wody i zamontować wkład filtra (dotyczy filtrów z wymiennym wkładem).
7. Zamknąć zawór obejściowy.
8. Zawór do poboru próbek (poz. 7 rys. 90/335) pozostawić otwarty.

UWAGA !

Nie otwarcie zaworu do poboru próbek spowoduje w czasie napełniania kolumny sprężenie powietrza, co może doprowadzić do bardzo niebezpiecznego w skutkach rozsadzenia kolumny.

9. Zawór „BY-PASS” przy głowicy sterującej ustawić powoli w pozycji „SERVICE” (praca) – dotyczy zmiękczaczy wyposażonych w zawór BY-PASS.
10. Otworzyć powoli zawory odcinające (poz. 8 rys. 90/335) pozwalając na powolne napełnienie kolumn. Należy bezwzględnie pamiętać, aby w czasie napełniania wodą urządzenia, zawór do poboru próbek (poz. 16 rys. 90/335) był otwarty. Ma to na celu usunięcie powietrza w czasie napełniania kolumn. Po pojawieniu się wody bez powietrza w zaworze poboru próbek, należy go zamknąć i w pełni otworzyć wszystkie zawory odcinające przed urządzeniem (tak aby urządzenie miało pełen dopływ wody). Należy pamiętać, aby zawór odcinający za stacją (poz. 21 rys. 90/335) był w czasie całej procedury uruchomienia zamknięty.
11. Przez zawór do poboru próbek spuszczać wodę do kanalizacji przez około 15 minut.
12. Sprawdzić czystość zbiornika solanki (poz. 15 rys. 90/340). Napełnić ręcznie zbiornik czystą wodą do wysokości 5 cm ponad poziom dna perforowanego (poz. 16 rys. 90/340).
13. Zdjąć obudowę (poz. 37 rys. 90/95/105) z programatora głowicy sterującej.
14. Wyjąć linkę aparatu kontroli przepływu (poz. 35 rys. 90/95/105) z pokrywy aparatu kontroli przepływu (poz. 2A, 2B rys. 90/815 lub rys. 90/820).
15. Odchylić obudowę programatora (poz. 1 rys. 90/95/455) w lewo, chwytając go za dolny prawy róg i ostrożnie odczepić zatrzask (poz. 31 rys. 90/95/455).

16. Sprawdzić położenie wskaźników zmiękczacza. Wskaźnik pracy kolumny (poz. 6 rys, 90/95/410) powinien wskazywać kolumnę nr 1 (TANK 1) (poz. 5 rys, 90/95/410) lub kolumnę nr 2 (TANK 2) (poz. 4 rys, 90/95/410) , a wskaźnik cyklu regeneracji (poz. 9 rys, 90/95/410) powinien być w położeniu STAND BY lub SERVICE (poz. 3 rys, 90/95/410).

UWAGA !

Jeżeli wskaźniki znajdują się w innej pozycji niż opisano w punkcie 16, uruchomienie zmiękczacza jest niemożliwe - należy bezwzględnie zwrócić się do dostawcy urządzenia.

17. Upewnić się, czy punkt zerowy rękojeści programatora (poz. 8, 9 rys. 90/95/405) znajduje się naprzeciw wskazówki programatora (poz. 7 rys. 90/95/405).

18. Jeżeli punkt zerowy znajduje się w innym położeniu, należy obracając rękojeścią w prawo doprowadzić punkt zerowy programatora naprzeciw wskazówki programatora.

UWAGA !

Upewnić się, czy wtyczka zasilania głowicy wyjęta z gniazda sieciowego – obracanie rękojeścią programatora znajdującego się pod napięciem może uszkodzić urządzenie.

19. Włączyć wtyczkę zasilania (poz. 8 rys. 90/95/105) do gniazda.

20. Koło programatora, jak widać na rys. 27/90/95/501 posiada na swoim obwodzie trzy grupy kołków. Ząb wyłącznika zewnętrznego (poz. 10 rys. 27/90/95/501) wchodząc na kołki lub schodząc z nich załącza kolejne cykle regeneracji: płukanie wsteczne, solankowanie, płukanie szybkie i napełnianie zbiornika solanki.

21. Delikatnie obracając rękojeść programatora (poz. 9 rys. 90/95/405) w prawo, zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, wprowadzić ząb wyłącznika zewnętrznego (poz. 10 rys. 27/90/95/501) pomiędzy pierwszy a drugi kołek (poz. 11 rys. 27/90/95/501) płukania wstecznego złoza.

22. Po chwili da się zaobserwować obracanie zębatek napędowych górnej i dolnej (poz. 28, 10 rys. 90/95/105). Dolny wskaźnik (rys. 90/95/410) przejdzie z położenia kolumna 1 (TANK 1) w położenie kolumna 2 (TANK 2) lub na odwrót. Następnie wskaźnik cyklu regeneracji (poz. 9 rys. 90/95/410) przejdzie do pozycji

BACKWASH – płukanie wsteczne (poz. 7 rys. 90/95/410) a węzem popłuczyn (poz. 14 rys. 90/335) zacznie wypływać woda do kanalizacji.

UWAGA !

Podczas całego cyklu regeneracji, w momencie kiedy obracają się zębaki napędowe (poz. 28, 10 rys. 90/95/105) nie wolno obracać rękojeści programatora (poz. 9 rys. 90/95/405) ponieważ spowoduje to zablokowanie zaworów głowicy sterującej.

23. Odczekać aż skończy się cykl wstecznego.

24. Po zakończeniu płukania wstecznego urządzenie przejdzie automatycznie do ssania solanki i wolnego płukania – zaś mikroprzełącznika zewnętrznego (poz. 10 rys. 27/90/95/501) zejdzie z kołków płukania wstecznego. Wskaźnik cyklu regeneracji (poz. 9 rys. 90/95/410) przejdzie do położenia BRINE RINSE (poz. 8 rys. 90/95/410). Solankowanie jest bardzo ważnym cyklem regeneracji. Przepuszczenie nasyconego roztworu soli regeneracyjnej przez kolumnę z żywicą jonowymienną powoduje przywracanie jej tzw. pojemności jonowymiennej poprzez wymianę kationów wapnia i magnezu na kationy sodu. Zregenerowanie żywicy jonowymiennej przywraca jej zdolność zmiękczenia wody.

25. Podczas cyklu solankowania przy rozruchu urządzenia woda, którą napełniony jest zbiornik solankowy (poz. 6 rys. 90/335) zasysana jest przez inżektor znajdujący się w głowicy sterującej, przepływa przez kolumny jonowymienne (poz. 1,2 rys. 90/335) i odpływa węzem popłuczyn do kanalizacji. Podczas pracy urządzenia po rozruchu inżektor zasysa ze zbiornika solanki nasycony roztwór soli regeneracyjnej.

26. O rozpoczęciu pracy inżektora można się przekonać obserwując wężyk solankowania (poz. 5 rys. 90/335). W miejscu baniek powietrza powinna pojawić się woda. Chwytając palcami wężyk można odczuć jego drganie. Wężem popłuczyn (poz. 14 rys. 90/335) woda o niewielkim natężeniu odpływa do kanalizacji.

27. Po pewnym czasie poziom wody w zbiorniku solanki (poz. 6 rys. 90/335) przestanie opadać. Oznacza to, że inżektor zakończył ssanie. W tym momencie poziom wody (solanki) osiągnął poziom „0”. Należy zaznaczyć go na ścianie zbiornika solanki (poz. 6 rys. 90/335).

28. Zaznaczyć na ścianie zbiornika obliczoną wysokość napełniania zbiornika solanki (patrz rozdział 1.1.5.5).
29. Obrócić rękojeść programatora (poz. 9 rys. 90/95/405) w prawo aż ząb wyłącznika zewnętrznego (poz. 10 rys. 27/90/95/501) znajdzie się przed pierwszym kołkiem płukania szybkiego (poz. 5 rys. 27/90/95/501). Po 2 – 3 minutach ząb wyłącznika zewnętrznego (poz. 10 rys. 27/90/95/501) wejdzie na kołki płukania szybkiego (poz. 5 rys. 27/90/95/501), a wskaźnik cyklu regeneracji (poz. 9 rys. 90/95/410) przejdzie do pozycji RAPID RINSE (poz. 1 rys. 90/95/410). Po chwili woda zacznie intensywnie wypływać węzem popłuczyn.
30. Oczekać aż urządzenie zakończy cykl płukania szybkiego (RAPID RINSE) (poz. 1 rys. 90/95/410) i przejdzie automatycznie do napełniania zbiornika solanki (BRINE FILL) (poz. 2 rys. 90/95/410).
31. Napełnianie zbiornika solanki rozpoczyna się po około 2 minutach, gdy ząb wyłącznika zewnętrznego (poz. 10 rys. 27/90/95/501) zejdzie z ostatniego kołka płukania szybkiego (poz. 5 rys. 27/90/95/501) i znajdzie się nad otworami napełniania zbiornika solanki (poz. 4 rys. 27/90/95/501).

UWAGA !

Podczas cyklu napełniania zbiornika solanki nie wolno obracać pokrętła programatora.

32. Podczas tego cyklu regeneracji poziom wody w zbiorniku solankowania (poz. 6 rys. 90/335), powoli podnosząc się, powinien na koniec tego cyklu osiągnąć zaznaczoną na ścianie zbiornika wysokość napełnienia. Podczas napełniania zbiornika można zauważyć drganie wężyka solankowania (poz. 5 rys. 90/335). Woda nie powinna płynąć węzem odpływu popłuczyn (poz. 14 rys. 90/335).
33. Oczekać aż ząb zewnętrznego wyłącznika (poz. 10 rys. 27/90/95/501) zejdzie sam z dwóch ostatnich kołków koła regeneracji (poz. 3 rys. 27/90/95/501). Oznacza to, że zakończony został cykl napełniania zbiornika solanki.
34. Jeżeli wysokość osiągnięta podczas napełniania nie odpowiada wysokości zaznaczonej na ścianie zbiornika solanki, należy zakończyć regenerację wykonując procedurę z punktu 36 pomijając pozostałe punkty. Zmienić długość

- czasu napełniania (patrz rozdz. 1.1.6.4), a następnie przeprowadzić procedurę uruchamiania od punktu 1.
35. Jeżeli wysokość osiągnięta podczas napełniania odpowiada wysokości zaznaczonej na ścianie zbiornika solanki, należy kontynuować procedurę uruchomienia.
36. Kiedy ząb zewnętrznego wyłącznika (poz. 10 rys. 27/90/95/501) znajdzie się za kołkami końca regeneracji (poz. 3 rys. 27/90/95/501), należy odczekać 3 minuty i obracając w prawo rękojeścią programatora (poz. 9 rys. 90/95/405) doprowadzić do wejścia zęba dźwigni wyłącznika wewnętrznego (poz. 10 rys. 27/90/95/501) w wyżłobienie spoczyнку programatora (poz. 13 rys. 27/90/95/501). Wskaźnik cyklu regeneracji wskazuje pozycję gotowości po regeneracji (STAND BY) lub (SERVICE) – praca (poz. 3 rys. 90/95/410). Punkt zerowy regeneracji (poz. 8 rys. 90/95/405) znajduje się naprzeciw wskazówki programatora.
37. Obracając linką aparatu kontroli przepływu (poz. 35 rys. (poz. 10 rys. 27/90/95/501) w prawo, należy ustawić białą kropkę koła zębatego objętości (poz. 2 rys. 90/95/405) naprzeciwko wskazówki objętości (poz. 4 rys. 90/95/405).
38. Przytrzymując koło zębate objętości (poz. 2 rys. 90/95/405) ustawić skalę objętości (poz. 3 rys. 90/95/405) przez pociągnięcie „do siebie” i obrót, na obliczoną ilość metrów sześciennych wody miękkiej uzyskanej między regeneracjami (patrz rozdział 1.1.6.6) naprzeciw białej kropki.
39. Zamknąć obudowę programatora (poz. 1 rys. 90/95/455) i naciskając jego prawy dolny róg zablokować zatrzask (poz. 31 rys. 90/95/455).
40. Włożyć linkę aparatu kontroli przepływu (poz. 35 rys. 90/95/105) w pokrywę aparatu kontroli przepływu (poz. 2A, 2B rys. 90/815 lub rys. 90/820).

UWAGA !

Wkładając linkę aparatu kontroli przepływu w pokrywę aparatu, należy zwrócić uwagę, aby trójkątne zakończenie linki weszło w trójkątne gniazdo pokrywy aparatu.

41. Zasypać solą regeneracyjną zbiornik solankowania (poz. 15 rys. 90/340) w takiej ilości, aby jej poziom po rozgarnięciu nieznacznie (ok. 5 cm) przekroczył poziom wody i wyrównać powierzchnię soli.
42. Zaznaczyć poziom soli naklejką MINIMALNY POZIOM SOLI.

43. Naklejkę MAKSYMALNY POZIOM SOLI umieścić 10 – 15 cm poniżej górnej krawędzi studzienki zaworu solankowego (poz. 17 rys. 90/340).
44. Podczas zasypu soli należy zwrócić uwagę, aby studzienka zaworu solankowego (poz. 17 rys. 90/340) była zakryta pokrywą. Dostanie się pastylek soli do studzienki może spowodować nieprawidłowe działanie zmiękczacza.

3.5.4. Jak wyregulować twardość wody po uruchomieniu zmiękczacza

1. Otworzyć zawór poboru próbek (poz. 16 rys. 90/335) na 75% przepływu i odczekać 5 minut.
2. Pobrać próbkę wody i zbadać (patrz instrukcja testera do badania twardości wody).
3. Twardość wody powinna wynosić ok. 0° dH (stopnia niemieckiego).
4. Jeżeli twardość jest większa niż 0° dH należy upewnić się, czy ciśnienie wody przed zmiękczaczem jest większe niż 2.1 bara, do głowicy sterującej dochodzi napięcie, a w zbiorniku znajduje się sól regeneracyjna powyżej poziomu minimum.
5. Uruchomić ręcznie regenerację (patrz rozdz. 1.1.6.7).

UWAGA !

Ręcznej regeneracji nie wolno włączać przed upływem 3 godzin od momentu zasypania soli regeneracyjnej do zbiornika solanki (poz. 6 rys. 90/335).

UWAGA !

Upewnić się, że urządzenie znajduje się w pozycji praca – punkt zerowy programatora (poz. 8 rys. 90/95/405) naprzeciw wskazówki programatora (poz. 7 rys. 90/95/405) – uruchomienie regeneracji w sposób ręczny w pozycji urządzenia innej niż praca może spowodować uszkodzenie urządzenia.

6. Po zakończeniu ręcznie uruchomionej regeneracji zbadać ponownie twardość wody. Twardość wody powinna wynosić około 0° dH.

3.5.5. Jak określić wysokość napełnienia wodą solanki zmiękczaczy serii 90 od punktu „0”

Typ	90/0100 DF
Wysokość napełnienia od p.”0” dla zbiornika Ø 530 cm	30 cm

3.5.6. Jak obliczyć objętość wody miękkiej między regeneracjami

Zmiękczacze serii 90 mogą wykonać w cyklu automatycznym 3.5 regeneracji w ciągu

doby. O objętości wody miękkiej między regeneracjami decyduje twardość ogólna

oraz zawartość żelaza i manganu w wodzie surowej (nie zmiękczonej).

W Polsce występują różne jednostki twardości wody. Przelicza się je w następujący

sposób :

$$1 \text{ mmol/l} = 2 \text{ mval/l} = 5.6 \text{ }^{\circ}\text{dH (st. niemiecki)} = 10 \text{ }^{\circ}\text{f (st. francuski)} = 100 \text{ mg CaCO}_3$$

UWAGA !

Jeżeli zawartość żelaza przekracza 0.6 mg/l lub gdy poziom manganu przekracza 0.3 mg/l, oraz w sytuacji, gdy sumaryczna zawartość żelaza i manganu przekracza 0.7 mg/l należy stosować odżelaziacz.

Objętość wody miękkiej uzyskiwanej między regeneracjami obliczamy ze wzoru :

$$O_R = \frac{P_J}{T_O} \times A$$

O_R - objętość wody miękkiej między regeneracjami

P_J - średnia pojemność jonowymienna zmiękczacza (tabela 1)

T_O - twardość ogólna

A - współczynnik zależny od sumy zawartości żelaza i manganu w wodzie surowej (niezmiękczonej)

Współczynnik A dobieramy z tabeli :

Suma zawartości żelaza i manganu w wodzie surowej	do 0.3 mg/l	do 0.4 mg/l	do 0.5 mg/l	do 0.6 mg/l	do 0.7 mg/l
Wartość współczynnika A	1.00	0.92	0.83	0.75	0.66

Przykład obliczenia objętości wody uzyskanej między regeneracjami dla zmiękczacza EPURO 90/0030DF:

T_o - twardość ogólna = 9 mval/l = 45 °f

P_J - średnia pojemność jonowymienna zmiękczacza = $180 \text{ m}^3 \times ^\circ f$

zawartość żelaza = 0.34 mg/l

zawartość manganu = 0.1 mg/l

współczynnik A = 0.83

$$O_R = \frac{180 \text{ m}^3 \times ^\circ f}{45^\circ f} \times 0.83 = 3.3 \text{ m}^3$$

Zmiękczacze serii 90 wyposażone są w wodomierze o wydajności 8 m^3 lub 20 m^3 .

Zmiękczacze 90/0022DF, 90/0030DF, 90/0050DF posiadają wodomierze o wydajności 8 m^3 , wobec tego maksymalna wydajność dobową tych zmiękczaczy wynosi $3.5 \times 8 \text{ m}^3 = 28 \text{ m}^3$.

Zmiękczacze 90/0075DF, 90/0100DF, 90/0150DF posiadają wodomierze o wydajności 20 m^3 , wobec tego maksymalna wydajność dobową tych zmiękczaczy wynosi $3.5 \times 20 \text{ m}^3 = 70 \text{ m}^3$.

UWAGA !

Jeżeli obliczona objętość wody pomiędzy regeneracjami przekracza wydajność wodomierza – to znaczy 8 m^3 dla zmiękczaczy 90/0022DF, 90/0030DF, 90/0050DF lub 20 m^3 dla zmiękczaczy 90/0075DF, 90/0100DF, 90/0150DF, należy skalę objętości (poz. 3 rys. 90/95/405) ustawić odpowiednio na 8 m^3 lub 20 m^3 .

Ponieważ zmiękczacze może maksymalnie wykonać 3.5 regeneracji w ciągu doby, należy obliczoną objętość wody między regeneracjami (O_R) pomnożyć przez 3.5.

$$3.5 \times 3.3 = 11.55 \text{ m}^3 \text{ wody miękkiej}$$

Otrzymujemy w ten sposób maksymalną ilość wody miękkiej dla danego typu zmiękczacza uzyskiwaną przy pracy ciągłej podczas doby.

Średnią wydajność godzinową zmiękczacza obliczamy dzieląc wydajność dobową przez 24 godziny:

$$\frac{11.55m^3}{24h} = 0.5 \frac{m^3}{h}$$

Uzyskaną wartość wydajności godzinowej należy porównać z maksymalnym natężeniem przepływu dla danego typu zmiękczacza (patrz tabela 1).

UWAGA !

Jeżeli obliczona wydajność godzinowa przekracza jego maksymalne natężenie przepływu, należy przepływ obniżyć za pomocą zaworu dławiącego lub przez zamontowanie kryzy na dopływie wody surowej.

3.5.7. Jak ręcznie uruchomić regenerację

W razie konieczności ręcznie uruchomić regenerację. Upewnić się, czy w instalacji hydraulicznej jest ciśnienie powyżej 2.1 bara, do głowicy sterującej dochodzi napięcie, a w zbiorniku solankowania znajduje się sól regeneracyjna powyżej minimalnego poziomu. Urządzenie musi znajdować się w pozycji pracy. Punkt zerowy rękojeści programatora (poz. 8, 9 rys. 90/95/405) musi znajdować się naprzeciw wskazówki programatora (poz. 7 rys. 90/95/405), a wskaźnik cyklu regeneracji (poz.9 rys. 90/95/410) naprzeciwko pozycji gotowości po regeneracji STAND BY, lub SERVICE (poz.3 rys. 90/95/410). Aby załączyć ręcznie regenerację, należy obrócić rękojeść programatora w prawo o jeden skok. W ten sposób uruchomi się silnik, który po 3 – 5 minutach doprowadzi urządzenie do pozycji „płukania wstecznego”. Pozostawić urządzenie aż do zakończenia regeneracji, która od tego momentu będzie przebiegała automatycznie (120 – 160 minut).

UWAGA !

Upewnić się, że urządzenie znajduje się w pozycji praca – punkt zerowy programatora (poz. 8 rys. 90/95/405) naprzeciw wskazówki programatora (poz. 7 rys. 90/95/405), a wskaźnik cyklu regeneracji (poz. 9 rys. 90/95/410) – uruchomienie regeneracji w sposób ręczny w innej pozycji niż praca może spowodować uszkodzenie urządzenia.

3.6. Regulacja cykli regeneracyjnych

Czas poszczególnych cykli regeneracyjnych jest ustawiony fabrycznie. Można jednak wydłużyć lub skrócić czasy poszczególnych cykli i dostosować je do indywidualnych potrzeb. Należy upewnić się, że urządzenie znajduje się w pozycji praca – punkt zerowy programatora (poz. 8 rys. 90/95/405). Wyjąć wtyczkę zasilania głowicy z gniazda sieciowego. Aby uzyskać dostęp do koła programatora (poz. 7 rys. 90/95/501) należy odchylić obudowę programatora (poz. 1 rys. 90/95/455) w lewo, chwytając za dolny prawy róg i ostrożnie odczepić zatrzask (poz. 31 rys. 90/95/455).

Linka aparatu kontroli przepływu (poz. 35 rys. 90/95/105) musi być wyjęta z pokrywy wodomierza (poz. 2A, 2B rys. 90/815 lub poz. 2A, 2B rys. 90/820). W celu zmiany programu cykli należy zdjąć koło programatora (poz. 33 rys. 90/95/455) z głównego koła napędowego (poz. 32 rys. 90/95/455) ściskając występy zabezpieczające znajdujące się na kole. Zdejmując koło programatora należy uważać, by nie uszkodzić dźwigni wyłączników (poz. 10 rys. 27/90/95/501). Kołki z koła programatora należy delikatnie wyjmować przy użyciu szczypiec. Montując kołki należy wciskać je tak, aby nie wystawały poza tylną powierzchnię koła programatora.

3.6.1. Jak zmienić długość czasu płukania wstecznego

Koło programatora, jak pokazano na rys. 27/90/95/501 jest w pozycji gotowości do regeneracji (pozycja pracy zmiękczacza). Patrząc na skalę na kole programatora widać, że grupa kołek zaczynająca się od zera skali określa czas płukania wstecznego (poz. 11 rys. 27/90/95/501).

PRZYKŁAD : Jeżeli w tej sekcji jest 6 kołek, to czas płukania wstecznego wynosi 12 minut (1 kołek = 2 minuty). Aby zmienić czas płukania wstecznego, należy dodać lub ująć kołki w zależności od potrzeb.

3.6.2. Jak zmienić długość czasu zasysania solanki i płukania wolnego

Ilość otworów pomiędzy ostatnim kołkiem płukania wstecznego a następną grupą kołek (poz. 5 rys. 27/90/95/501) określa długość zasysania solanki i płukania wolnego (1 otwór = 2 minuty). Aby zmienić długość czasu zasysania solanki i płukania wolnego należy przesunąć kołki płukania szybkiego do otworów sekcji czasu zasysania solanki i płukania wolnego (poz. 8 rys. 27/90/95/501). Ilość otworów określa czas zasysania solanki i płukania wolnego w minutach.

3.6.3. Jak zmienić długość płukania szybkiego

Następna grupa kołków na kole programatora (poz. 5 poz. 27/90/95/501) określa czas szybkiego płukania (1 kołek = 2 minuty). Aby zmienić długość czasu szybkiego płukania należy zwiększyć lub zmniejszyć ilość kołków w tej sekcji (od końca).

3.6.4. Jak zmienić długość czasu napełniania zbiornika solanki

Następna grupa otworów na kole programatora (poz. 4 rys. 27/90/95/501) określa długość czasu napełniania zbiornika solanki (1 otwór = 2 minuty). Aby zmienić długość czasu napełniania zbiornika solanki należy przesunąć ostatnie dwa kołki (poz. 3 rys. 27/90/95/501) w zależności od potrzeb. Ilość otworów określa czas napełniania zbiornika solanki.

UWAGA !

Nie wolno samodzielnie zmieniać czasów poszczególnych czasów regeneracji. Czynność tę może wykonać jedynie serwis dostawcy.

3.7. Eksploatacja

Zmiękcacz jonowymienny pracuje automatycznie. Czynnościami jakie należą do obowiązków personelu obsługi są:

- ♦ sprawdzenie poziomu soli w zbiorniku – 1 raz na dwa dni
- ♦ okresowy zasyp soli regeneracyjnej, jeżeli wymaga uzupełnienia
- ♦ sprawdzenie ciśnienia wody w instalacji – 1 raz na 2 dni
- ♦ sprawdzenie twardości wody po zmiękczeniu – 1 raz na 2 dni
- ♦ sprawdzanie czystości filtra wstępnego i jego płukanie – 1 raz na 2 dni

Z uwagi na specjalne wymagania stawiane jakości środka regeneracyjnego należy używać soli regeneracyjnej akceptowanej przez producenta SUW (sól tabletkowana spełniająca wymagania normy DIN 19604).

UWAGA !

W trakcie eksploatacji nie wolno wyłączać dopływu wody do zmiękczacza, ani wyłączać zasilania głowicy sterującej.

Czynności zasypu soli są następujące:

1. zdjęcie pokrywy górnej,

2. zasypianie soli do poziomu zaznaczonego na obwodzie zbiornika solankowego,
3. założenie pokrywy.

UWAGA !

Należy bezwzględnie pilnować odpowiedniego poziomu soli w zbiorniku.

W miarę możliwości należy zasypywać sól regeneracyjną całymi opakowaniami (25 kg). Powinno się tak dokonywać zasypu soli, aby do zbiornika nie dostały się żadne zanieczyszczenia. Jeśli zbiornik zanieczyścił się, należy go umyć wodą. Należy również zwracać uwagę na to, aby tabletki soli nie dostały się do studzienki zaworu solankowego. W tym celu zasypu zbiornika solą dokonywać należy wyłącznie przy zakrytym (specjalną pokrywą) zaworze solankowym. W trakcie normalnej eksploatacji nie ma potrzeby dezynfekcji zestawu zmiękczającego. W niekorzystnych warunkach np. w czasie długich przerw w pracy konieczne jest przeprowadzenie dodatkowej regeneracji z jednoczesną dezynfekcją (czynność tą wykonuje serwis dostawcy).

Jeśli zmieniają się parametry wyjściowe (jakość wody surowej i warunki używania miękkiej wody, ilość i czas), należy zwrócić się do dostawcy o przeprogramowanie sterownika.

W początkowym okresie eksploatacji, należy w pierwszych 14 dniach sprawdzać codziennie przed regeneracją twardość wody uzdatnionej.

Wyniki pomiarów należy wpisywać do książki eksploatacji SUW.

UWAGA !

Regularne sprawdzanie wody po zmiękczeniu jest jednym z podstawowych warunków gwarancji. Zaleca się sprawdzanie twardości nie rzadziej niż jeden raz na dwa dni.

W trakcie eksploatacji należy zwracać szczególną uwagę na:

- ♦ wartość ciśnienia wody zasilającej. W przypadku obniżenia się ciśnienia wody zasilającej poniżej 2,1 bara, należy ocenić przyczynę tego stanu i ją usunąć. W przypadku zwiększenia się ciśnienia powyżej 6 barów należy w układzie zasilającym zastosować odpowiedni reduktor ciśnienia. Należy pamiętać, że program sterowania (w tym także regeneracji), został przyjęty dla wartości ciśnienia w przedziale 2,1÷6,0 bara. W trakcie eksploatacji należy unikać uderzeń ciśnienia.



UWAGA !

Fakt zmiany ciśnienia wody zasilającej poza przedział 2,1÷4,0 bara należy zgłosić serwisowi dostawcy. Dla zapewnienia poprawności warunków eksploatacji, serwis dostawcy zmieni parametry programu sterowania mikroprocesorowego zmiękczacza.

- ♦ duże zapylenie panujące w obrębie SUW. Należy szczelnie obudować zmiękczacza lub wykonać instalację odpylającą stanowiska SUW,
- ♦ panującą wokół stacji temperaturę powietrza . Nie może ona obniżyć się poniżej 4⁰C i przewyższać 40⁰C,
- ♦ awaryjną możliwość nagłego powstania źródeł ciepła,
- ♦ awaryjną możliwość cofania się ciepłej wody. W przypadku możliwości zaistnienia takiej sytuacji należy zamontować zawór zwrotny.

UWAGA !

Jeżeli w trakcie eksploatacji zmiękczacza nie regeneruje się, to przyczyną tego może być zaleganie rozmokniętej soli wokół dolnej części zaworu studzienki solankowania (poz. 17 rys. 90/340). W trakcie cyklu napełniania zbiornika solanki poziom wody podnosi się jedynie w studziencie i pływak zamyka zawór bezpieczeństwa (poz. 13 rys. 90/340). Aby zlikwidować tę niesprawność, należy usunąć rozmokniętą sól, oczyścić szczeliny w dolnej części studzienki zaworu solankowania, a następnie wypłukać zbiornik solankowania czystą wodą, wymyć go i przeprowadzić procedurę uruchomienia (rozdz. 1.1.5.3 do punktu 2 do 44 włącznie).

W trakcie użytkowania zmiękczacza należy bezwzględnie prowadzić księgę eksploatacji, której wzór przedstawiony jest poniżej :

L.p.	Data	Godz.	Twardość wody °dH		Zasyp soli	Uwagi
			wejściowej	wyjściowej		

UWAGA !

W rubryce „Uwagi” odnotować m.in.:

- datę i czasokres wyłączenia SUW z eksploatacji,
- zaobserwowane usterki i awarie w pracy SUW,
- przeprowadzone przeglądy, konserwacje, naprawy itd. urządzeń SUW.

3.8. Tabela niesprawności

Rodzaj niesprawności	Przyczyna	Sposób likwidacji
Stacja podaje wodę zbyt twardą, względnie całkowicie twardą.	Brak soli w pojemniku.	Napełnić zbiornik solą regeneracyjną, a następnie uruchomić regenerację ręcznie upewniwszy się, że ciśnienie wody przed zmiękcaczem jest nie mniejsze niż 2.1 bara i napięcie dochodzi do głowicy sterującej. Przywrócić dostawę energii. Powiadomić serwis.
	Brak lub przerwa w dostawie energii elektrycznej.	
	Brak lub przerwa dostawy wody.	Przywrócić dopływ wody.
Stacja nie podaje wcale wody lub podaje zbyt małą ilość (popłuczyny w czasie regeneracji wyka-zują wyraźny spadek natężenia przepływu	Zanieczyszczony filtr wstępnego oczyszczania.	Wyplukać filtr wstępny.
	Zbyt niskie ciśnienie wody zasilającej zmiękcacz	Jeśli spadek ciśnienia ma charakter stały lub okresowo permanentny – zainsta-lować układ hydroforowy podnoszący ciśnienie wody zasilającej.
Zmiękcacz nie regeneruje się	Przerwany dopływ energii.	Przywrócić zasilanie elektryczne.
	Przerwany dopływ wody.	Przywrócić dopływ wody.
	Oblepiona solą dolna część zaworu solan-kowania.	Oczyścić i przepłukać zbiornik solanki.
	Defekt układu czaso-wego.	Zawiadomić serwis.

W przypadku zaistnienia innych awarii, należy zarejestrować dokładnie objawy towarzyszące i zgłosić serwisowi dostawcy.

3.9. Odprowadzenie ścieków

Tabela zużycia wody dla przeprowadzenia regeneracji zmiękczaczy serii 90.

Urządzenie	90/0100DF
Zużycie wody na regenerację	700 l

W czasie całego procesu regeneracji do kanalizacji kierowana jest woda o zawartości soli takiej, jak woda surowa oraz dodatkowo około 2% tej objętości w postaci chlorków wapnia i magnezu.

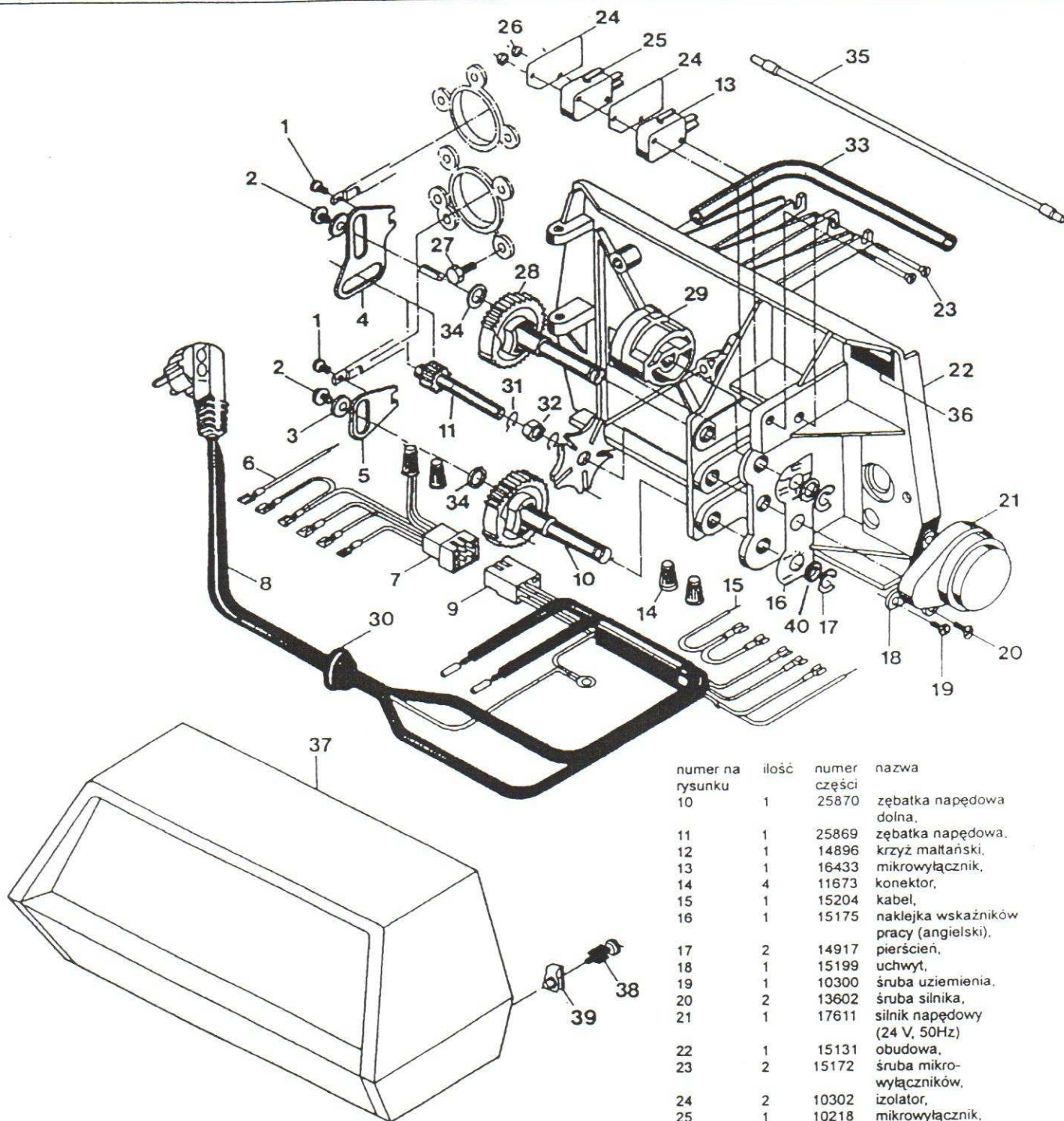
3.10. Postanowienia końcowe

Wszelkie zastrzeżenia w zakresie poprawności działania urządzeń technologicznych SUW, zarówno w okresie gwarancyjnym jak i również pogwarancyjnym należy zgłaszać pod adresem dostawcy. Dostawca zobowiązuje się usunąć niesprawności w okresie 5 dni od daty zgłoszenia.

Dostawca zapewnia również przyjęcie zleceń na dokonywanie okresowych przeglądów technicznych. Poza tym oferuje dostawę materiałów eksploatacyjnych, którymi są sól regeneracyjna, cetaminy, testery do oznaczania twardości, zawartości żelaza i manganu, części zamiennych i zapasowych. Dostawca dokona także przeszkolenia personelu obsługującego.

3.11. Spis rysunków

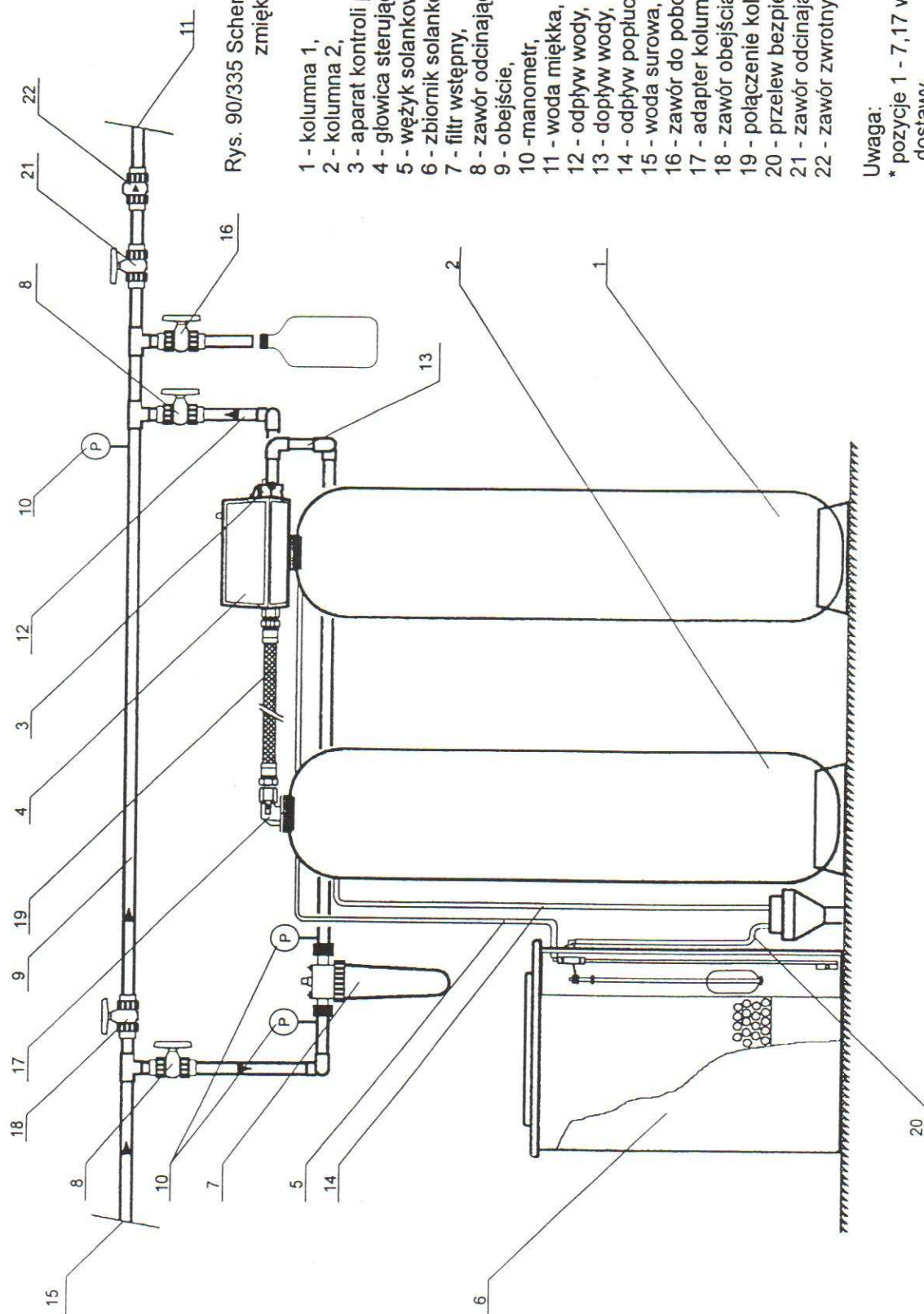
Numer rysunku.	Opis.
90/95/105	Budowa zespołu napędowego dla zmiękczaczy 90 i 95
90/335	Schemat połączenia zmiękczaczy 90
90/340	Schemat podstawowych elementów zmiękczaczy 90 i 95
90/K010	Asortyment i wymiary urządzeń 90
90/95/405	Schemat programatora dla zmiękczaczy 90 i 95
90/95/410	Położenie wskaźników pracy zmiękczaczy 90 i 95
27/90/95/501	Schemat programatora dla zmiękczaczy 27, 90, 95 (tył)
90/95/455	Budowa programatora zmiękczaczy 90 i 95



Rys.90/95/105 Budowa zespołu napędowego dla zmiękczacza 90 i 95.

numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
1	2	11335	śruba popychacza tłoka,
2	2	13296	śruba napędu tłoka,
3	2	23250	podkładka,
4	1	14921	górný podtrzymywacz napędu tłoka,
5	1	15019	dolny podtrzymywacz napędu tłoka,
6	1	15205	kabel,
7	1	15203	okablowanie timera,
8	1	11545	kabel zasilania,
9	1	15202	okablowanie silnika,

numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
10	1	25870	zębatka napędowa dolna,
11	1	25869	zębatka napędowa,
12	1	14896	krzyż maltański,
13	1	16433	mikrowyłącznik,
14	4	11673	konektor,
15	1	15204	kabel,
16	1	15175	naklejka wskaźników pracy (angielski),
17	2	14917	pierscień,
18	1	15199	uchwyt,
19	1	10300	śruba uziemienia,
20	2	13602	śruba silnika,
21	1	17611	silnik napędowy (24 V, 50Hz)
22	1	15131	obudowa,
23	2	15172	śruba mikrowyłączników,
24	2	10302	izolator,
25	1	10218	mikrowyłącznik,
26	2	10339	nakrętki,
27	7	15331	śruba tłoka,
28	1	25868	zębatka napędowa góra,
29	1	17765	krzywka,
30	1	13547	uszczelka gumowa,
31	2	15810	pierscień,
32	1	17315	krzywka regeneracji manualnej,
33	1	15368	obudowa linki,
34	2	15372	podkładka,
35	1	17632	linka aparatu kontroli przepływu,
36	1	21271	nałepka numeru fabrycznego,
37	1	14779	obudowa,
38	2	25816	śruba obudowy,
39	2	14932	zawleczka,
40	2	15692	podkładka dystansowa,



Rys. 90/335 Schemat podłączenia
zmiękczacza 90.

- 1 - kolumna 1,
- 2 - kolumna 2,
- 3 - aparat kontroli przepływu,
- 4 - głowica sterująca,
- 5 - wężyk solankowy,
- 6 - zbiornik solankowy,
- 7 - filtr wstępny,
- 8 - zawór odcinający,
- 9 - obejście,
- 10 - manometr,
- 11 - woda miękka,
- 12 - odpływ wody,
- 13 - dopływ wody,
- 14 - odpływ popłuczyn,
- 15 - woda surowa,
- 16 - zawór do poboru próbek,
- 17 - adapter kolumny 2,
- 18 - zawór obejścia,
- 19 - połączenie kolumn,
- 20 - przelew bezpieczeństwa,
- 21 - zawór odcinający za stacją,
- 22 - zawór zwrotny,

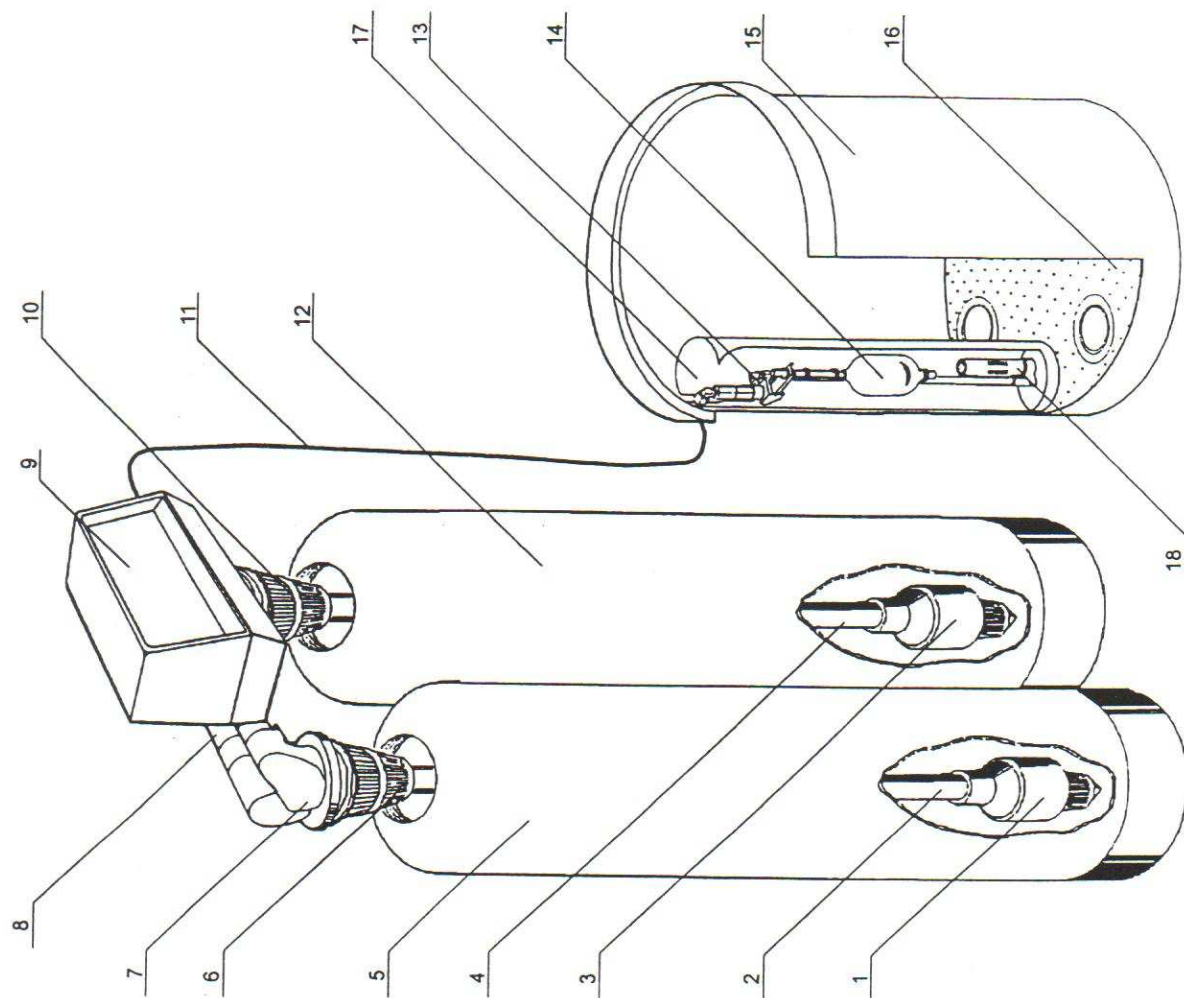
Uwaga:

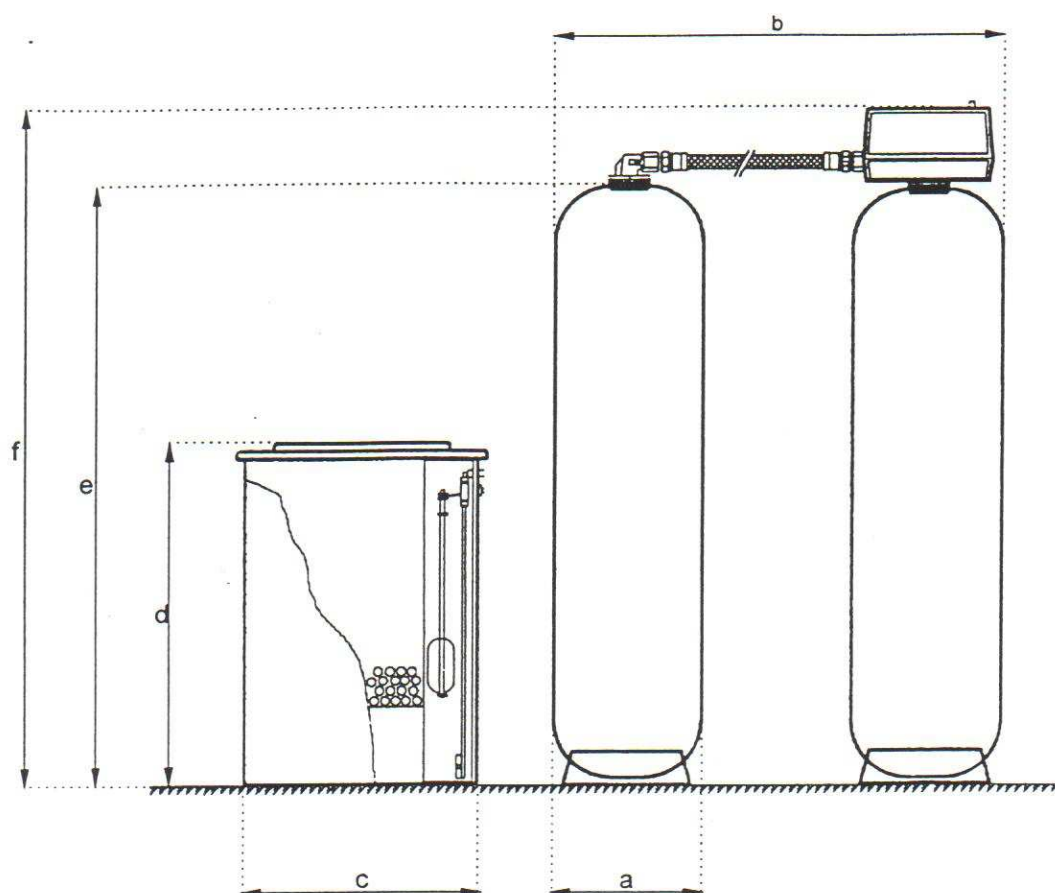
* pozycje 1 - 7, 17 wchodzą w zakres
dostawy,

* pozycje 8 - 16, 18 - 22 poza dostawą,

Rys. 90/340 Schemat podstawowych
elementów zmieścza 90.

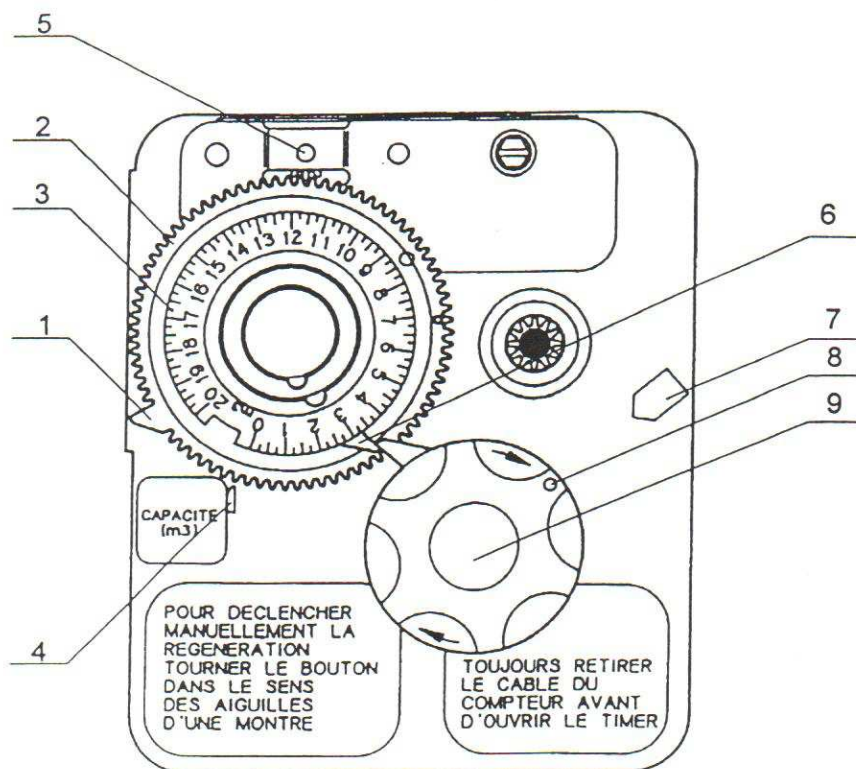
- 1 - dystrybutor dolny kolumny 2,
- 2 - rura centralna kolumny 2,
- 3 - dystrybutor dolny kolumny 1,
- 4 - rura centralna kolumny 1,
- 5 - kolumna 2,
- 6 - dystrybutor górny kolumny 2,
- 7 - adapter kolumny 2,
- 8 - połączenie kolumn,
- 9 - głowica sterująca,
- 10 - dystrybutor górny kolumny 1,
- 11 - wężyk solankowy,
- 12 - kolumna 1,
- 13 - zawór bezpieczeństwa,
- 14 - pływak,
- 15 - zbiornik soli,
- 16 - dno perforowane,
- 17 - studzienka zaworu solankowego,
- 18 - zawór solankowy,





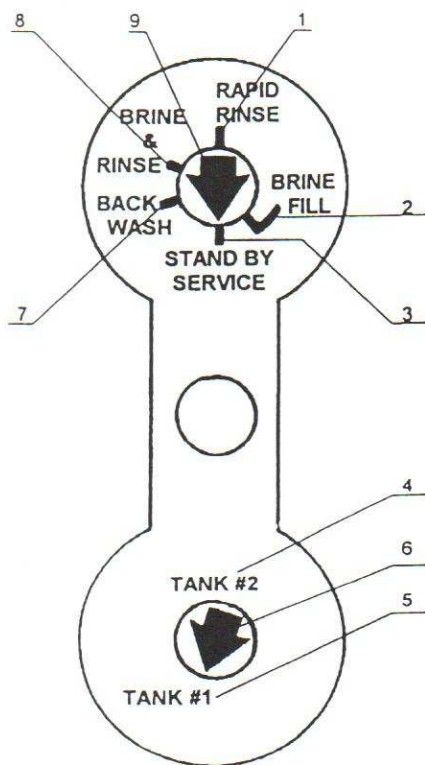
Rys. 90/K010 Asortyment i wymiary urządzeń serii 90.

typ	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]	f [mm]	masa robocza kolumn [kg]	masa robocza zbiornika solanki [kg]
0022 DF	208	660	467	630	1124	1264	97	150
0030 DF	257	770	467	630	908	1048	132	150
0050 DF	257	770	467	630	1385	1525	220	150
0075 DF	334	1166	530	1000	1376	1516	330	300
0100 DF	369	1230	530	1000	1645	1785	440	300
0150 DF	406	1306	750	1055	1648	1788	660	600



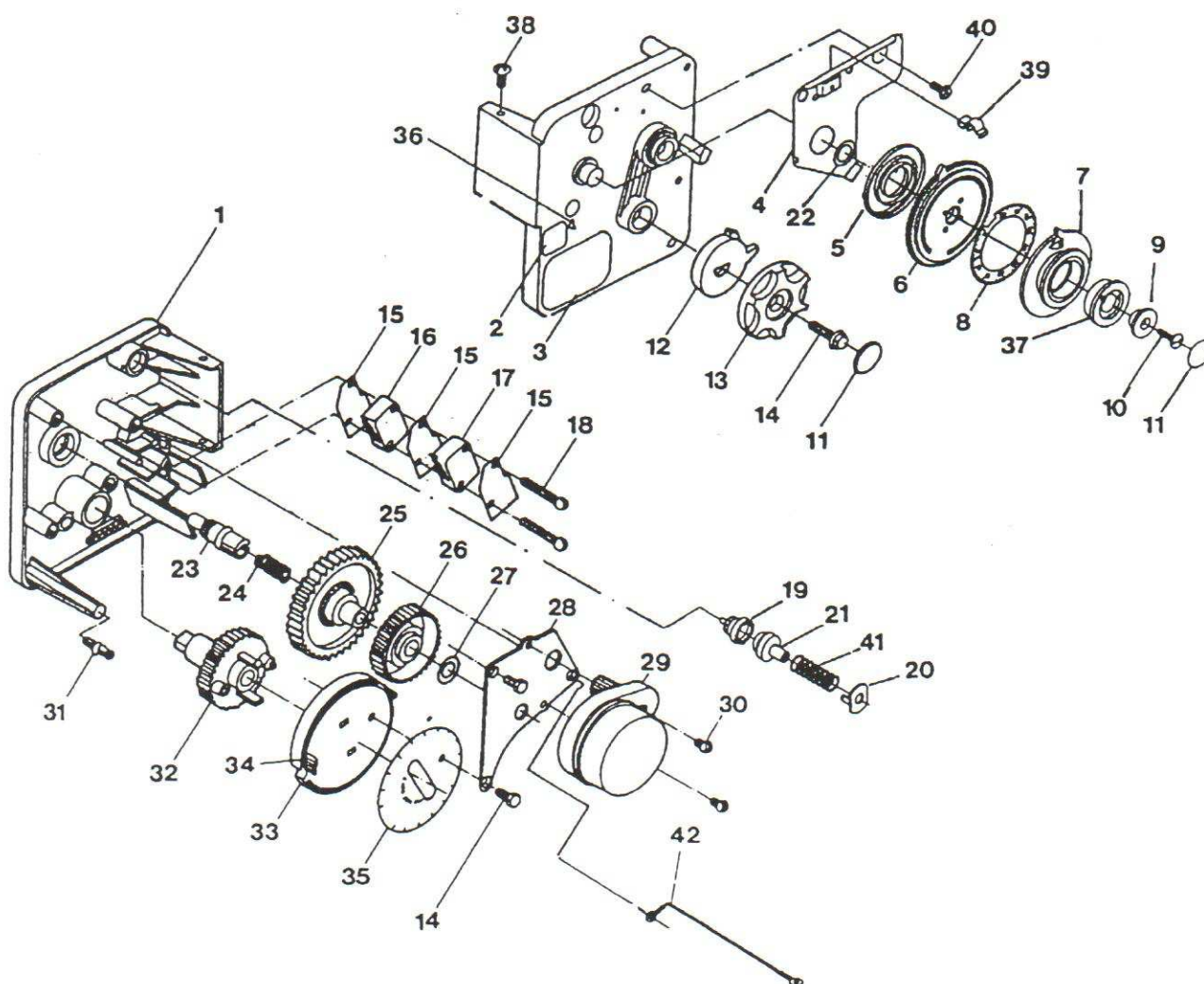
Rys. 90/95/405 Schemat programatora dla zmiękczacza 90 i 95.

- 1 - popychacz koła zębatego objętości,
- 2 - koło zębate objętości,
- 3 - skala objętości,
- 4 - wskazówka objętości,
- 5 - napęd z aparatu kontroli przepływu,
- 6 - popychacz skali objętości,
- 7 - wskazówka programatora,
- 8 - punkt zerowy programatora,
- 9 - rękojeść programatora,



Rys. 90/95/410 Położenie wskaźników pracy dla zmiękczacza 90 i 95.

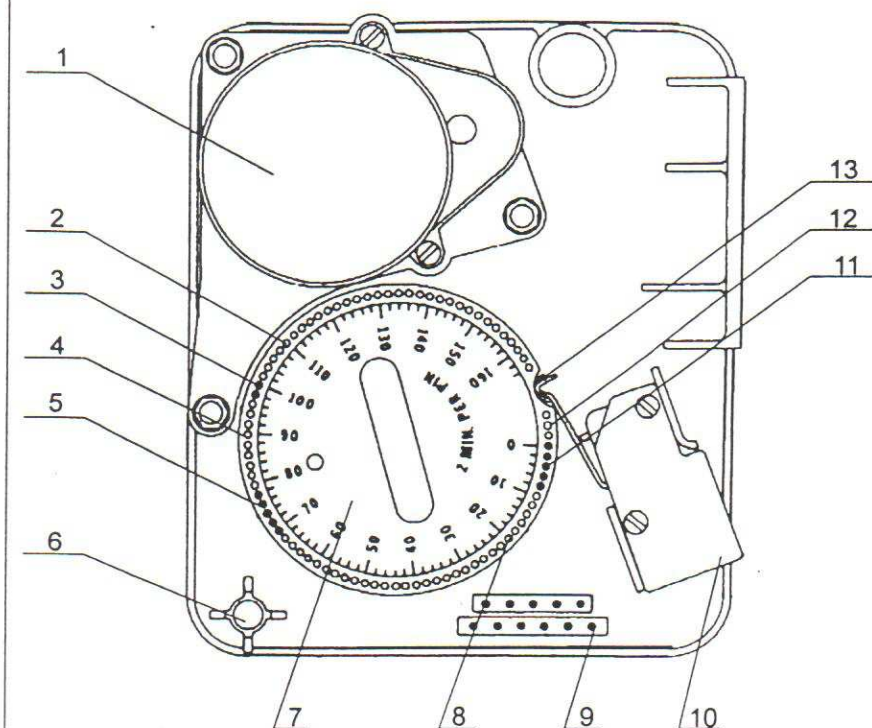
- 1 - płukanie szybkie,
- 2 - napełnianie zbiornika solanki,
- 3 - pozycja gotowości po regeneracji - PRACA,
- 4 - kolumna nr 2,
- 5 - kolumna nr 1,
- 6 - wskaźnik pracy kolumny,
- 7 - płukanie wsteczne złoża,
- 8 - ssanie solanki i płukanie wolne,
- 9 - wskaźnik cyklu regeneracji,



Rys. 90/95/455 budowa programatora dla zmiękczacza 90 i 95.

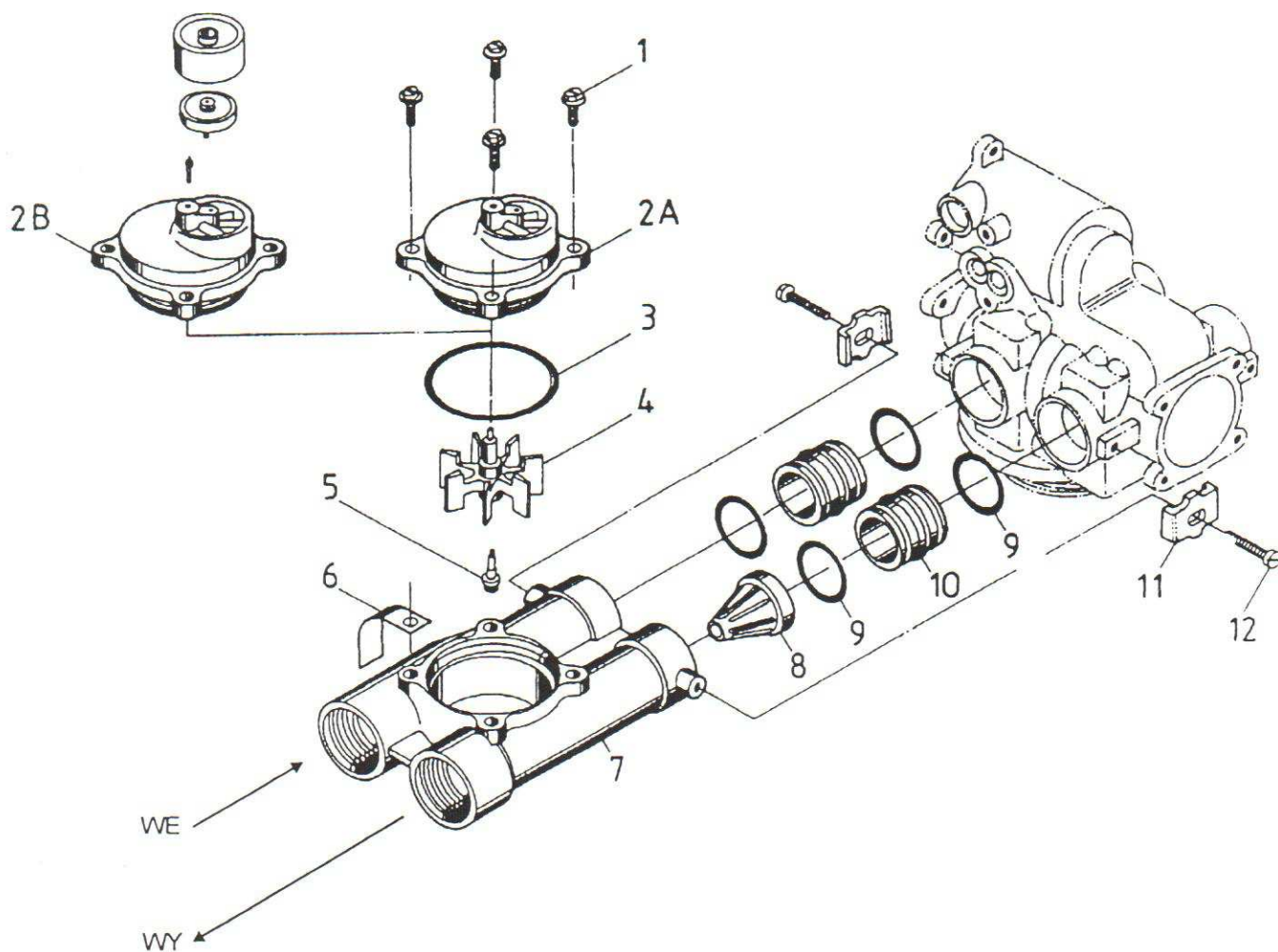
numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
1	1	13870-02	obudowa programatora,
2	1	23085	nalepka,
3	1	14045	nalepka z instrukcją,
4	1	15227	krzywka chromowana,
5	1	15228	sprężyna,
6	1	15224	koło zębate objętości,
7	1	15956	koło skali objętości,
8	1	25027	etykieta skali objętości 200m3,
		24675	etykieta skali objętości 40m3,
		24676	etykieta skali objętości 100m3,
		24672	etykieta skali objętości 20m3,
9	1	13806	ogranicznik,
10	1	13748	śruba,
11	2	13953	naklejka,
12	1	15223	krzywka programatora,
13	1	13886	rękojeść programatora,
14	4	13296	śruba,
15	3	14087	izolator,
16	1	15314	mikrowyłącznik,
17	1	15320	mikrowyłącznik,
18	2	11413	śruba,
19	1	17724	zębata napędu programatora,
20	1	14253	zaślepka,

numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
21	1	17723	sprężenieko,
22	1	15407	podkładka,
23	1	13018	oś,
24	1	13312	sprężyna osi,
25	1	15224	zębata osi programatora,
26	1	13164	zębata napędowa,
27	1	13299	podkładka sprężynująca,
28	1	13887	wspornik silnika,
29	1	14254	silnik 230V/50Hz 1/30,
		15442	silnik 230V/50Hz 1/15,
		14736	silnik 24V/50Hz 1/30,
		15321	silnik 24V/50Hz 1/15,
30	3	13278	śruba silnika,
31	1	14265	zatrzask,
32	1	15055	główne koło napędowe,
33	1	13880	koło programatora,
34	21	15493	kołki programowania,
35	1	23717	nalepka koła programatora 180 min,
36	1	23719	wskazówka objętości,
37	1	13885	pokrywka,
38	2	15173	śruba obudowy programatora,
39	1	17513	zatrzask sprężynowy,
40	1	10300	śruba,
41	1	14276	sprężyna,
42	1	23727	kabel uziemienia,



Rys. 27/90/95/501 Schemat programatora dla zmiękczacza 27, 90 i 95 od tyłu.

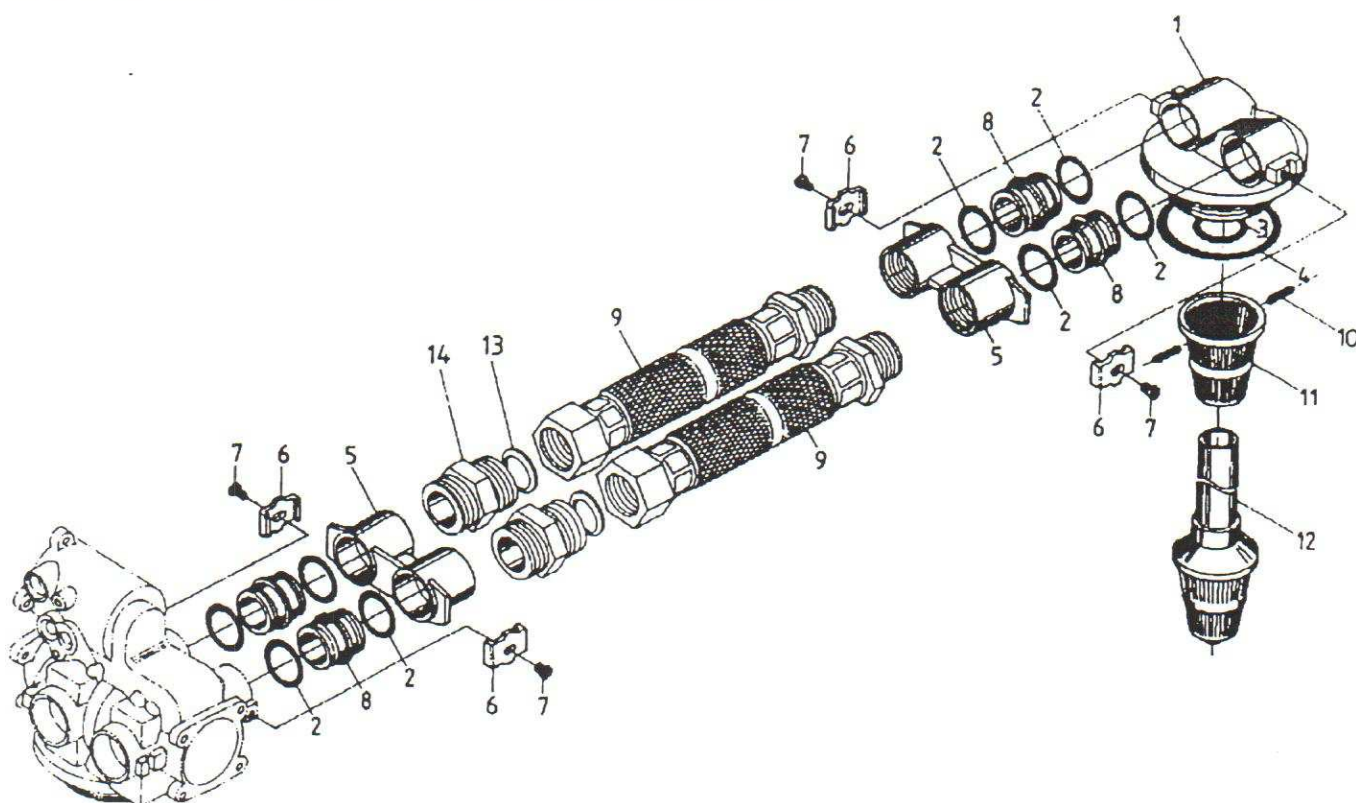
- 1 - ślimak programatora,
- 2 - otwory zapasu czasu,
- 3 - dwa kołki końca regeneracji,
- 4 - otwory napełniania zbiornika solanki,
- 5 - kołki płukania szybkiego,
- 6 - zatrzask zamykający,
- 7 - koło programatora,
- 8 - otwory ssania solanki i płukania,
- 9 - zapasowe kołki,
- 10 - zespół dwóch wyłączników,
- 11 - kołki płukania wstecznego złoża,
- 12 - trzy otwory początku regeneracji,
- 13 - wyżłobienie spoczynku programatora,



Rys. 90/815 Budowa aparatu kontroli przepływu wykonanego z miedzi dla zmiękczacza 90.

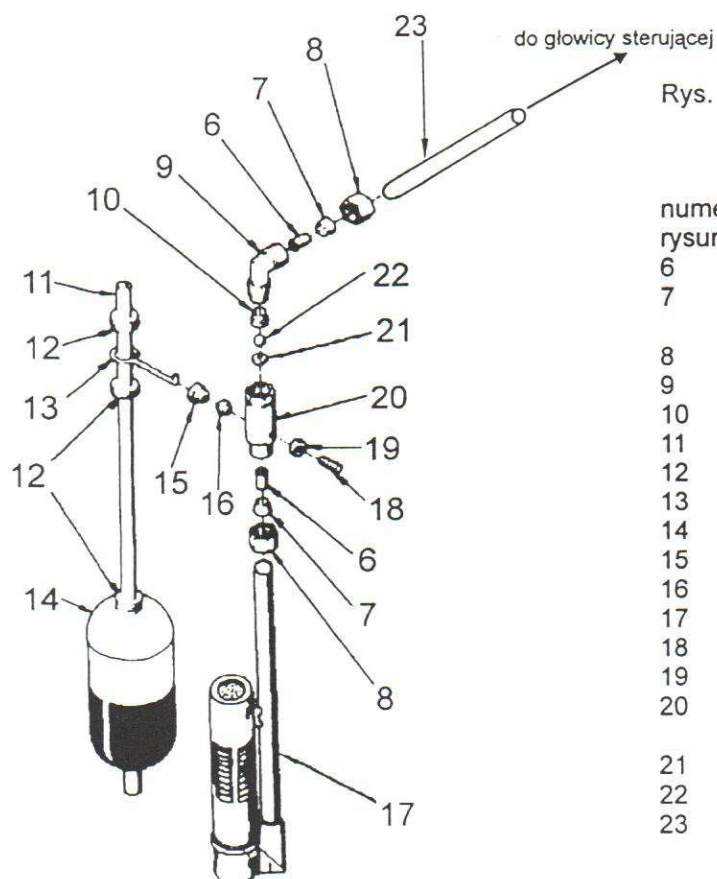
numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
1	4	12112	śruba,
2A	1	15218	pokrywa wersji standard,
2B	1	15237	pokrywa wersji o zwiększonej objętości,
3	1	13847	oring pokrywy,
4	1	13509	wimik,
5	1	13882	oś wimika,
6	1	23421	numer fabryczny,
7	1	15043.02	obudowa aparatu kontroli przepływu,
8	1	14960	kierownica strumienia,
9	4	11368	oring śrubunku,
10	2	15078	króciec śrubunku,
11	2	13255	krzywka mocująca,
12	2	14202	śruba,

WE - wejście wody twardej,
WY - wyjście wody miękkiej,



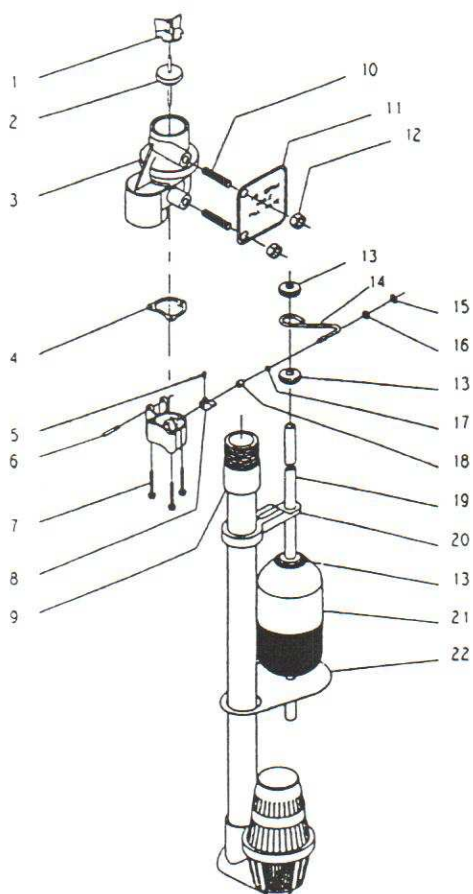
Rys. 90/955 Schemat połączeń między kolumnami (widok od tyłu) dla zmiękczacza 90.

numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
1	1	15530	adapter kolumny 2,
2	8	11368	oring,
3	1	11710	oring,
4	1	12281	oring,
5	2	13398	przyłącze zespolone,
6	4	13255	krzywka mocująca,
7	4	14202	śruba,
8	2	15078	przyłącze z tworzywa,
9	4	24279	
10	2	12044	kołki mocujące,
11	1	13700	dystybutor górny,
12	1	21209	tuba centralna z dystybutorem dolnym,
13	2	11206	uszczelka,
14	2	21660	nypel 1" z mosiądzu,



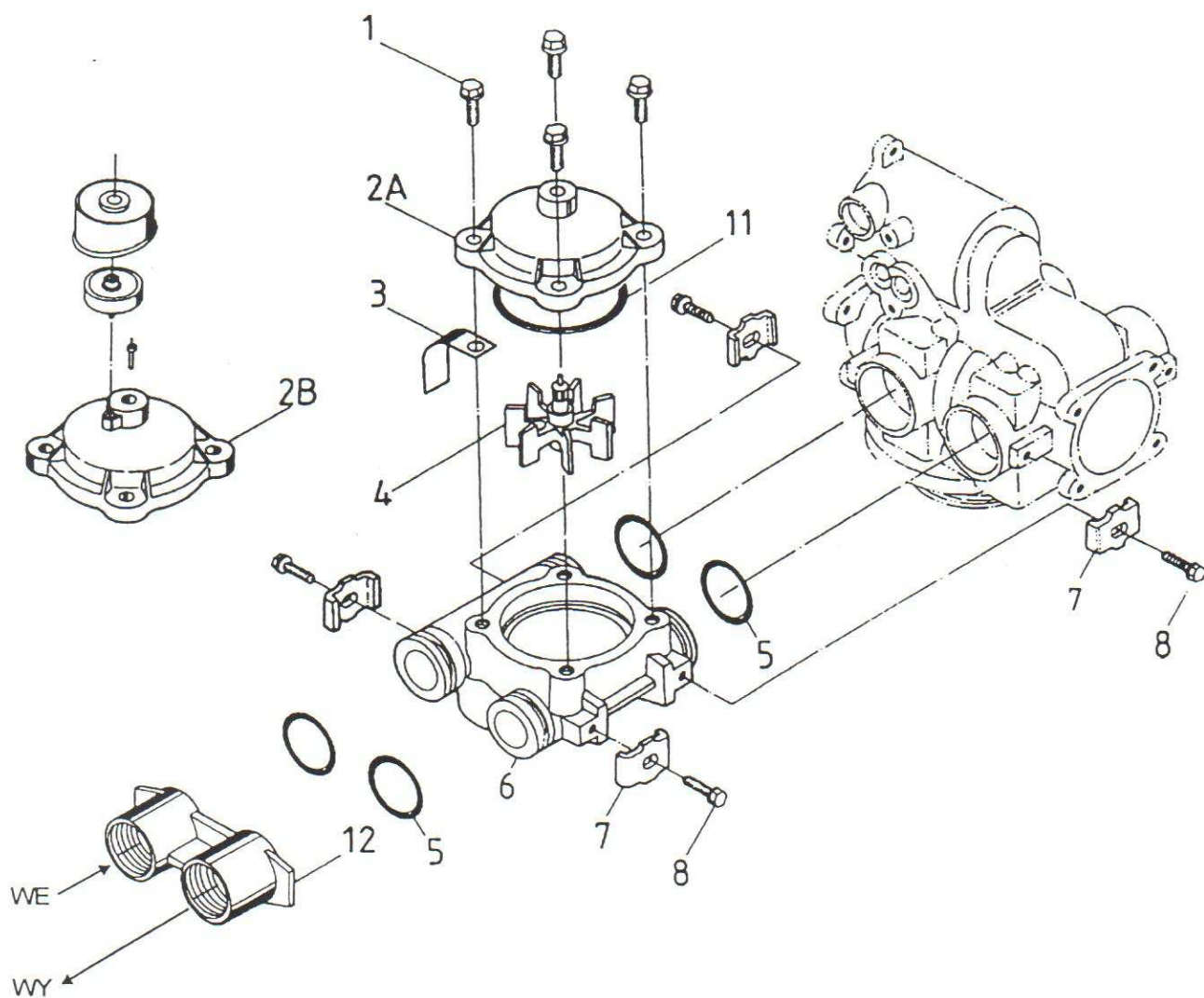
Rys. 27/56/90/95/916 Budowa zaworu solankowego dla zmiękczacza 27, 56, 90 i 95.

numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
6	3	10332	tulejka,
7	3	10330	pierścień uszczelniający,
8	2	10329	śrubunek,
9	1	10328	kolanko,
10	1	11566	ogranicznik,
11	1	23294	popychacz pływaka,
12	4	10150	ogranicznik gumowy,
13	1	10676	dźwignia,
14	1	21651	pływak,
15	1	10670	pierścień,
16	1	10675	membrana,
17	1	500A	zawór solankowy,
18	1	10185	szpilka,
19	1	10186	nakrętka,
20	1	11942	obudowa zaworu bezpieczeństwa,
21	1	10671	podkładka gumowa,
22	1	10138	kulka,
23	1	wężyk solankowania,



Rys. 27/90/95/917 budowa zaworu solankowego dla zmiękczacza 27, 90 i 95 wersja 17.

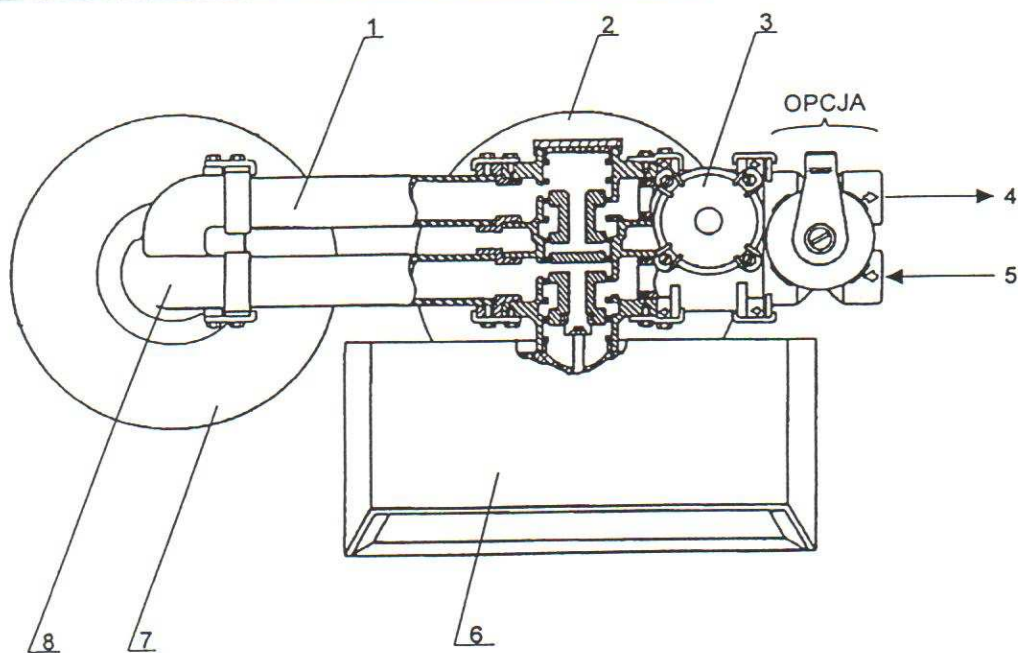
numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
1	1	19109	deflektor,
2	1	19293	grzybek zaworu solankowego,
3	1	16446	obudowa zaworu bezpieczeństwa,
4	1	16884	uszczelka,
5	1	16219	śruba,
6	1	16892	trzcina,
7	3	16920	śruba,
8	1	16876	krzywka,
9	1	16453	wklejka,
10	2	18813	szpilka,
11	1	17015	etykieta,
12	2	16451	nakrętka,
13	4	10150	ogranicznik gumowy,
14	1	16878	dźwignia,
15	1	16891	pierścień,
16	1	16875	pierścień,
17	1	16889	uszczelka,
18	1	16877	tulejka,
19	1	10149	popychacz pływaka,
20	1	17117	wspornik,
21	1	11154	pływak,
22	1	16905	podkładka pływaka,



Rys. 90/820 Budowa aparatu kontroli przepływu wykonanego z tworzywa dla zmiękczacza 90.

numer na rysunku	ilość	numer części	nazwa
1	4	12437	śruba,
2A	1	14038	pokrywa wersji standard,
2B	1	15150	pokrywa wersji o zwiększonej objętości,
3	1	23421	numer fabryczny,
4	1	13509	wirnik,
5	4	13305	oring,
6	1	13821	obudowa aparatu kontroli przepływu,
7	4	13255	krzywka mocująca,
8	4	13314	śruba,
11	1	13847	oring pokrywy,
12	1	13398	przylącze zespolone,

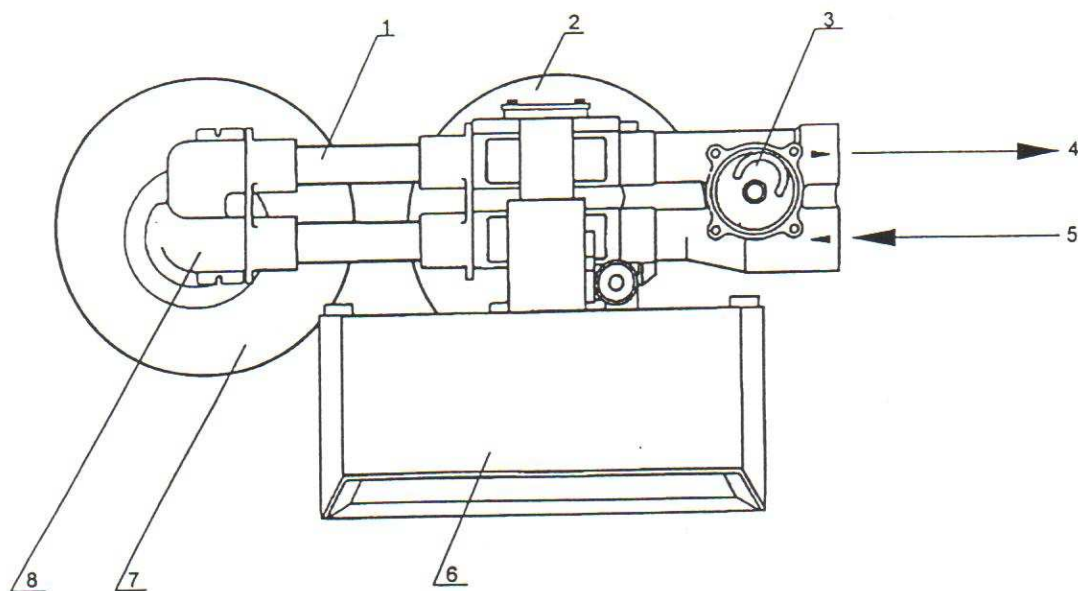
WE - wejście wody twardej,
WY - wyjście wody miękkiej,



Rys. 90/341 Widok zmiękczacza 90 z góry - wersja z aparatem kontroli przepływu wykonanym z tworzywa.

- 1 - orurowanie łączące kolumny,
- 2 - kolumna jonowymienna nr 1,
- 3 - aparat kontroli przepływu,
- 4 - odpływ wody zmiękczonej,

- 5 - dopływ wody twardej,
- 6 - obudowa sterownika,
- 7 - kolumna jonowymienna nr 2,
- 8 - adapter kolumny nr 2,



Rys. 90/342 Widok zmiękczacza 90 z góry - wersja z aparatem kontroli przepływu wykonanym z miedzi.

- 1 - orurowanie łączące kolumny,
- 2 - kolumna jonowymienna nr 1,
- 3 - aparat kontroli przepływu,
- 4 - odpływ wody zmiękczonej,

- 5 - dopływ wody twardej,
- 6 - obudowa sterownika,
- 7 - kolumna jonowymienna nr 2,
- 8 - adapter kolumny nr 2,

90/955	Schemat połączeń między kolumnami (tył) dla 90
90/815	Budowa aparatu kontroli przepływu (mosiadz) dla 90
90/820	Budowa aparatu kontroli przepływu (tworzywo) dla 90
27/56/90/95/916	Budowa zaworu solankowego dla 27, 56, 90 i 95
27/90/95/917	Budowa zaworu solankowego dla 27, 90 i 95 wersja 17
90/342	Zmiękcacz z góry – aparat kontroli przepływu –mosiadz
90/341	Zmiękcacz z góry – aparat kontroli przepływu –tworzywo

4. INSTRUKCJA OBSŁUGI STACJI DOZOWANIA EPUROAMIN

4.1. Informacje wstępne

4.1.1. Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja zawiera niezbędne informacje z zakresu warunków eksploatacyjnych typoszeregu STACJI DOZOWANIA (SD) przeznaczone dla przeprowadzania procesów chemicznej korekty wody w technologii EPURO. Szczegółowo opisane zostały zagadnienia BHP.

4.1.2. Ogólne zasady gwarancji

Zasady gwarancji w zrozumieniu niniejszej instrukcji zachowane zostały w przypadkach gdy :

- ♦ SD była i jest eksploatowana zgodnie z zasadami zawartymi w instrukcji
- ♦ SD nie ma zerwanych plomb, uszkodzeń oraz nie jest użytkowana w innym celu niż zezwala instrukcja
- ♦ Naprawy, przeglądy i konserwacje są wykonywane wyłącznie przez personel autoryzowanego serwisu

4.1.3. Przeznaczenie SD

W zrozumieniu instrukcji SD przeznaczone są wyłącznie do kontrolowanego dozowania EPURAMIN stosowanych w technologii EPURO dla chemicznej korekty wody. Stosowanie SD do dozowania innych mediów wymaga bezwzględnie konsultacji z pracownikami serwisu. W przypadkach koniecznych serwis dokona adaptacji SD

dostosowując je do dozowania innych mediów. Dostawie takiej SD towarzyszyć będą zmodyfikowane instrukcje.

4.1.4. Zobowiązania użytkownika

Użytkownik SD typoszeregu EPURODOS odpowiedzialny jest za :

- ♦ Bezwzględne przestrzeganie zasad eksploatacyjnych zawartych w instrukcji.
- ♦ Zorganizowanie i prowadzenie prawidłowego nadzoru nad eksploatacją SD.
- ♦ Przeszkolenie personelu obsługi SD
- ♦ Przestrzeganie zasad BHP eksploatacji SD

4.2. Parametry techniczne

4.2.1. Pompy dozujące

Podstawowym elementem stacji są membranowe pompy dozujące typu PRIMUS 205.

4.2.2. Wydajność pomp

Tabela 1

L.p.	Oznaczenie kodowe pompy	Pojemność skoku membran V _m	Wydajność pompy	Dopuszczalne przeciwciśnienie max/min (przy zasilaniu 50 Hz)	Ilość skoków membrany „n”
-	-	cm ³	dm ³ /h	Bar	n/min
1.	205-5.0	0.69	5	8/1	121

UWAGA !

Zawarte w tab.1 dane są prawdziwe przy założeniach :

- ♦ Maksymalnym dopuszczalnym przeciwciśnieniu
- ♦ Medium dozowania jest woda. Wysokość obwodu ssania jest nie większa niż 1 m słupa wody
- ♦ Całkowitym odpowietrzeniu głowicy pompy dozującej
- ♦ Maksymalnej długości skoku membrany pompy
- ♦ Silnika napędowego pompy o zasilaniu 230 V/50 Hz

4.2.3. Dokładność dozowania

Dokładność dozowania dla wszystkich typów wielkości pomp PRIMUS 205 wynosi $\leq \pm 1.5\%$ (w odniesieniu do objętości). Linearne ubytki wydajności zawierają się w granicach $\leq \pm 4\%$ od diagramów dozowania dla poszczególnych typów wielkości pomp 205.

INFORMACJA !

Dokładności dozowania będą zakłócone w przypadkach niepełnego odpowietrzenia głowicy korpusu pompy dozującej. Podczas przeprowadzania procesu odpowietrzania zakłócony jest lub całkowicie ustaje cykl dozowania pompy (zarówno ssania jak i tłoczenie). Okres odpowietrzania nie może być wliczany w zakres wyznaczania wydajności pomp.

4.2.4. Odporność chemiczna podstawowych części składowych pompy dozującej

INFORMACJA !

Oznaczeniem identyfikacyjnym pompy dozującej typu PRIMUS 205 przy zastosowaniu wyżej wyszczególnionych materiałów jest **D0 6** | . Tylko takim symbolem może być oznaczona pompa przeznaczona do dozowania EPURAMIN. Stosowanie pomp dozujących o innym oznaczeniu grozi wadliwą pracą i prowadzi do poważnych uszkodzeń.

Pozostałe części składowe pompy nie mają bezpośredniej styczności z medium dozującym. Wykonane są z tworzyw sztucznych jak polipropylen, poliester, poliwęglany bez domieszek metali ciężkich. Pompy dozujące typu PRIMUS 205 posiadają atest higieniczny PZH o oznaczeniu W/666b/94 z dnia 14 listopada 1999 roku.

♦ Odporność chemiczna przyłączy pomp dozujących.

Dla dozowania EPUROAMIN bezwzględnym wymogiem jest wykonanie przyłączy pompy dozującej (ssanie-tłoczenie) z następujących materiałów:

- | | | |
|----------------------------|---|---|
| □ korpus przyłącza | : | PVC |
| □ przewód ssący i tłoczący | : | wężyk giętki (miękki) z |
| | | PVC DN4 ($\varnothing_{zew.} = 4 \text{ mm}$, |
| | | $\varnothing_{zew.} = 6 \text{ mm}$. |

INFORMACJA !

Oznaczeniem identyfikacyjnym z wymaganymi materiałami dla pomp dozujących EPURAMINY jest **A01** | . Stosowanie pomp dozujących o innym oznaczeniu grozi wadliwą pracą i prowadzi do poważnych uszkodzeń.

4.2.5. Parametry elektroniczne pomp wyposażonych w układ impulsowy (E02)

- ♦ Dozowanie: proporcjonalne – jeden impuls wyzwała jeden skok
- ♦ Sterowanie (jednostkowe, niezależne, lokalne): poprzez sensor membrany w jej tylnym, martwym punkcie

styk wejściowy: zestyk zwierny

 obciążenie prądowe 4mA

 minimalny czas przełączenia > 10 μ sek.

INFORMACJA !

Dla przeprowadzenia procesów proporcjonalnego dawkowania w funkcji natężenia przepływu obwodu pierwotnego stosuje się pompy dozujące z elektronicznym układem sterowniczym. W tym celu instaluje się odpowiednio dobrany wodomierz kontaktowy. Wodomierz zainstalowany jest w układzie pierwotnym i zaopatrzony jest w odpowiedni układ, który zamykając lub otwierając styki może współpracować z układem sterowniczym pompy. Obydwa układy (wodomierza i pompy) mogą generować impulsy, które wykorzystuje się do proporcjonalnego dawkowania EPURAMIN.

Nieprzestrzeganie parametrów elektronicznych grozi wadliwą pracą układu sterowania i sygnalizacji i może być przyczyną uszkodzeń. Przekraczanie dopuszczalnych parametrów obciążenia prądowo-napięciowego może doprowadzić do uszkodzenia izolacji elektrycznej co może być powodem PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

Oznaczeniem identyfikacyjnym dla pomp dozujących wyposażonych w elektroniczny układ impulsowy dostosowany do współpracy z wodomierzem kontaktowym jest **E02** |.

4.2.6. Pozostałe parametry techniczne

Tabela 2

L.p.	Oznaczenie kodowe pompy	Dopuszczalny zakres temperatur			Maksymalny poziom hałasu	Masa
		Medium dozowanego	Otoczenia	Magazynowania i transportu		
-	-	⁰ C	⁰ C	⁰ C	dB	kg
1.	205-5.0	+1 ÷ + 70	0 ÷ + 40	- 20 ÷ + 70	< 45	2.25

UWAGA !

Przekraczanie dopuszczalnych temperatur grozi wadliwą pracą pompy i może być przyczyną jej uszkodzenia.

4.2.7. Podstawowe wymiary (patrz rys. 1)

Tabela 3

Lp.	Oznaczenie kodowe pompy	Wymiary w mm					Uwagi
		A	B	C	D	E	
1.	205-5.0	211	30	170	107	3/8"	Gwint calowy rurowy

4.2.8. Zasobniki medium dozowanego (patrz rys. 2)

- ♦ Wymiary i parametry techniczne :
- ♦ Wysokość zasobnika : H = 665 mm
- ♦ Średnica zasobnika : Ø = 470 mm
- ♦ Pojemność nominalna : V = 100 dm³
- ♦ Tworzywo zasobnika : PVC (twardy polichlorek winylu – bez zmiękczacza)
- ♦ Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia : 0 ÷ + 40 ⁰C
- ♦ Dop. max temp. medium dozowanego : + 40 ⁰C
- ♦ Dop. Zakres temp. magazyn. i transportu : - 20 ÷ + 70 ⁰C
- ♦ Masa zasobnika w stanie suchym : ~ 4.2 kg

INFORMACJA !

Oznaczenie identyfikacyjne jest zarazem oznaczeniem zamówieniowym. Oznaczeniem identyfikacyjnym jest

Z01 |.

Przekraczanie dopuszczalnych temperatur i poziomów zalewowych może być przyczyną niebezpiecznych wypadków.

Zasobniki należy chronić przed uderzeniami i kolizjami ze środkami transportu wewnętrznego oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Pokrywa (poz. 1 rys. 2) musi zawsze zasłaniać otwór zalewowy. Niewłaściwa eksploatacja prowadzi do wadliwej pracy SD i może być przyczyną jej uszkodzenia.

4.2.9. Układ ssący typu 521

- ♦ Budowa układu.

Budowę układu przedstawia rys. 3 ÷ 6.

INFORMACJA !

Oznaczenie identyfikacyjne układu ssącego bez czujnika sygnalizacji poziomu minimalnego medium w zasobniku : **S01** |. Oznaczenie identyfikacyjne układu ssącego z czujnikiem sygnalizacji poziomu minimalnego medium w zasobniku: **S02** |.

- ♦ Parametry układu.

Podstawowe dane techniczne poszczególnych typów wielkości przedstawia tabela 4.

Tabela 4

Lp.	Nr zamówieniowy	Oznaczenie identyfikacyjne typu układu ssącego	Średnica znamion. przewodu ssącego i odpowietrzającego DN	Rodzaj przewodu ssącego długość 1.5 m	Rodzaj przewodu odpowietrzającego długość 1.5 m	Rodzaj materiału			Pozostałe wyposażenie układu ssącego	Nr rysunków
						Korpus zaworu ssącego	Uszczelka zaworu ssącego	Kulka zaworu		
-	-	-	[mm]	-	-	-	-	-	-	-
Przewód ssący z czujnikiem poziomu (styki hermetyczne) z przewodem elektrycznym o długości 1.5 m do pompy 205										
1.	521-013	9	4	Wężyc PVC	Wężyc PVC 4/6	PVC	FPM (VITO)	Szkło typu	Obciążnik porcelano	5 i 6

				4/6			N)	DURA N	wy przewodu ssącego, pokrywka	
--	--	--	--	-----	--	--	----	-----------	--	--

UWAGA !

Dopuszczalna temperatura medium dozowanego nie może przekraczać trwale 60 °C. Nieprzestrzeganie tej zasady prowadzi do wadliwej pracy układu ssącego co może być przyczyną jego uszkodzenia.

Należy bezwzględnie przestrzegać zachowania podstawowych parametrów pracy podanych w tab. 4. Odstępstwa od nich w czasie eksploatacji mogą być przyczyną niebezpiecznych wypadków. Układ ssący stacji dozowania jest chemicznie odporny wyłącznie dla EPURAMIN. Dla dozowania innych mediów należy się zwrócić z zapytaniem do przedstawiciela serwisu.

4.2.10. Układ tłoczący (dawkujący) typu 522**♦ Budowa**

Układ dawkujący przeznaczony jest jako armatura wtryskowa do stacji dozowania EPURAMIN i przystosowany został do współpracy z pompami PRIMUS 205. Układ służy do kontrolowanego wtrysku i mieszania medium dozowanego ze strumieniem przepływającej wody w układach rurociągowych dla przeprowadzenia procesów korekty wody w technologii EPURO. Układ składa się z:

- ☐ sondy wtryskowej
- ☐ przewodu dawkującego (ciśnieniowego)

Budowa układu wtryskowego przedstawiona została na rys. 7. Stacje dozowania EPURAMIN wyposaża się w dwie podstawowe sondy wtryskowe o zróżnicowanych wymiarach [L i l]. Rysunek 8 przedstawia podstawowe wymiary tych sond.

INFORMACJA !

Całkowita długość sondy wtryskowej dla nr zamówieniowego 522-0091 L = 117 mm, l = 50 mm, a oznaczenie identyfikacyjne : ☐ T40 |.

Całkowita długość sondy wtryskowej dla nr zamówieniowego 522-0061 L = 250 mm, l = 317 mm, a oznaczenie identyfikacyjne : ☐ T120 |.

- ♦ Budowę sond wtryskowych T40 i T120 przedstawia rys. 9.
- ♦ Parametry techniczne

Tabela 5 podaje podstawowe parametry techniczne układów dozujących z uwzględnieniem specyfiki warunków dla SDE (Stacje Dozowania EPURAMIN).

Tabela 5

Lp	Nr zamówieniowy	Oznaczenie identyfikacyjne	Rodzaje materiałów	Maksymalna temperatura ¹⁾	D	I	L	Rodzaj przewodu dozującego dopasowanego do przyłącza	Nr rysunków	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-	-	-	-	°C	Cal	mm	mm	-	-	-
1.	522-0091	T40	PVC VITON SZKŁO PVC	40	R 1/2"	50	117	Wężyk 4/6 mm	7 8 9	Korpus O-ring Kulka Wężyk

INFORMACJA !

Ciśnienie znamionowe dla obu wariantów wynosi PN 10 (bar).

¹⁾ Dopuszczalna maksymalna temperatura dotyczy miejsca wtrysku medium dozowanego.

Dla zamocowania sondy wtryskowej w rurze (3 na rys. 7), należy zamontować armaturę (mufę) z gwintem rurowym R1/2.

Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia 0 – 40 °C.

Wodomierze kontaktowe.

- ♦ Charakterystyka wodomierzy.

1. Wodomierze typoszeregu GZRFi.

Służą do naliczania objętości przepływającej wody zimnej (do 30 °C) oraz wyposażone są w układ proporcjonalnego (w stosunku do przepływającej wody) wypracowania wielostopniowych impulsów (beznapięciowego zwierania zestyków), przeznaczonego do zdalnego sterowania pomiarów. Wodomierze typoszeregu GZRFi są przeznaczone WYŁĄCZNIE DO WODY ZIMNEJ (do 30 °C). Są to mierniki typu wielostrumieniowego i posiadają bezpośrednią przekładnię zębatą. Wyposażone są w „mokrą” tarczę pomiarową oraz układ łatwego demontażu dojścia do hermetycznie

zamkniętych styków elektrycznych. Produkowane są i spełniają wymogi norm: ISO 4064 i BS 5728.

Tabela 6

Lp.	Średnica nominalna DN	Wydajność nominalna Q_n	Wydajność minimalna Q_{min}	Wydajność maksymalna Q_{max}	Współczynnik impulsów K	Oznaczenie identyfikacyjne
1	2	3	4	5	6	7
-	mm	m ³ /h	dm ³ /h	m ³ /h		dm ³ /impuls
1	15 (1/2")	1.5	30	3	2.50	R15-2.5
2.	20 (3/4")	2.5	50	5	2.50	R20-2.5

2. Pozostałe parametry :

- ♦ dopuszczalna temperatura wody: + 30 °C
- ♦ dopuszczalne ciśnienie robocze: 15 bar
- ♦ zakres licznika sumującego: 100000 m³
- ♦ podziałka minimalnej mierzonej pojemności: 0.1 dm³
- ♦ dokładność pomiarowa : $Q_{max} - Q_{chwilowy} \pm 2\%$
 $Q_{chwilowy} - Q_{min} \pm 5\%$
- ♦ montaż wodomierza : wyłącznie POZIOMO

Tabela 7 przedstawiona razem z Rys. 10

- ♦ Odporność chemiczna.

Wszystkie wodomierze wymienione w punkcie 1.4.2.11 przeznaczone są jedynie do stosowania w wodzie. Jeśli chodzi o takie produkty jak kwas, spoiwo lub woda zdemineralizowana, istnieje specjalna gama wodomierzy z zabezpieczeniem teflonowym wewnątrz. W takich przypadkach należy podać w zamówieniu rodzaj produktu przepływającego przez wodomierz.

4.3. Instrukcja stacji dozowania

4.3.1. Transport i magazynowanie

Zespoły proporcjonalnego dozowania EPURODOS są pakowane w worki foliowe. Należy uważać, aby w czasie transportu i magazynowania znajdowały się w pozycji pionowej i nie były narażone na przewracanie się, co grozi zniszczeniem urządzeń.

4.3.2. Lokalizacja stacji dozowania

Zespoły proporcjonalnego dozowania EPURODOS powinny być instalowane jak najbliżej miejsca dozowania środka chemicznego. Odległość zespołu od sądy wtryskowej w standardowej wersji powinna wynosić poniżej 2 m. W przypadku większej odległości (maksymalnie 10 m) należy bezwzględnie zaznaczyć to w zamówieniu.

4.3.3. Warunki umiejscowienia (posadowienia) i montażu stacji dozowania

Omawiane urządzenia muszą znajdować się w miejscach o małym zapyleniu. W przeciwnym razie należy szczelnie obudować lub wykonać instalację odpylającą stanowiska zespołów proporcjonalnego dozowania. Temperatura panująca wokół stacji musi mieścić się w zakresie $+1^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$. Praca w warunkach poniżej $+1^{\circ}\text{C}$ i powyżej $+40^{\circ}\text{C}$ doprowadzi do nieodwracalnego zniszczenia urządzenia. Montaż stacji dozowania środków chemicznych należy wykonać zgodnie z rys. 19/K005/10 lub 21/K005/10. Wszystkie prace montażowe instalacji elektrycznej i wodnej muszą być wykonane zgodnie z wymogami instrukcji i normatywów obowiązujących na terenie RP. Jako takie nie wymagają oddzielnego omówienia.

4.3.4. Informacje dodatkowe instalowania stacji

Podczas montażu nie należy podłączać wtyczki przewodu sterowania pompy z wodomierza (poz. 4, rys. 16/K005/10 oraz zasilania pompy (poz. 2, rys. 16/K005/10).

4.4. Wprowadzenie stacji do eksploatacji

Określenia pozycji dotyczą rysunku 12/ K005.

4.4.1. Podłączenie obwodów ssania, tłoczenia i odpowietrzania

Obwód ssania i odpowietrzania jest podłączony przez dostawcę. Podłączenie obwodu tłoczenia należy wykonać w następujący sposób:

- ♦ Wkręcić sondę wtryskową (poz. 7) w trójnik (poz. 16) instalacji przyłączeniowej (poz. 14). Przewód wtryskowy (poz. 6) oraz sonda wtryskowa (poz. 7) na czas transportu umieszczone są wewnątrz zasobnika (poz.5). Uszczelnienie sondy wtryskowej wykonać należy taśmą teflonową, sondę dokręcić ręką, nie używając narzędzi.
- ♦ Podłączyć zawór tłoczny z sondą wtryskową zgodnie z instrukcją rys. 34/K005/10 przewodem wtryskowym

4.4.2. Podłączenie obwodów elektrycznych

Po wykonaniu instalacji hydraulicznej stacji należy podłączyć przewód sterowania pompą (poz. 11) do gniazda sterowania zewnętrznego (poz. 3, rys. 32/K005/10).

- ♦ Przewód czujnika poziomu jest połączony z gniazdem czujnika poziomu (poz. 4, rys. 32/K005/10) przez dostawcę.

4.4.3. Sprawdzenie poprawności połączeń

Przed przystąpieniem do rozruchu stacji dozowania upewnić się, czy wszystkie elementy i obwody elektryczne są podłączone prawidłowo.

4.4.4. Rozruch ostateczny stacji dozowania

- ♦ Wlać dozowany roztwór do zasobnika (poz.5).
- ♦ Odpowietrzyć pompę w następujący sposób:
- ♦ Włączyć przewód zasilający pompę (poz. 9) do gniazdka 220V/50Hz. Zapali się zielona lampka kontrolna na obudowie pompy (poz. 3, rys. 31/K005/10).
- ♦ Zanurzyć całkowicie zawór stopowy (poz. 1) wraz z obciążnikiem przewodu ssącego (poz. 2), przewodem ssącym (poz. 3) i przewodem sterowniczym czujnika poziomu (poz. 4)
- ♦ Pokrętkę nastawy długości skoku membrany (poz. 1, rys. 31/K005/10) ustawić na 100% wydajności.
- ♦ Zdjąć pokrywę korpusu (poz. 10, rys.35/K005/10).
- ♦ Otworzyć zawory odcinające (poz. 7,8,9,10, rys. 19/K005/10 lub 21/K005/10). W czasie przepływu wody przez wodomierz kontaktowy, pompka będzie dozowała

medium. Lampka kontrolna na obudowie pompy (poz. 3, rys. 31/K005/10) zacznie migać. Wyczuwalne będzie również drganie przewodu wtryskowego.

♦ Pokrętle nastawy długości skoku membrany (poz.1, rys. 31/K005/10) ustawić właściwą dawkę substancji dozowanej.

4.4.5. Wybór i nastawa dawki

Dawka danego środka chemicznego jest ustalana, biorąc pod uwagę całokształt procesu dozowania, przez dostawcę i jest podana w g/m^3 . Środki chemiczne mają różną gęstość. Aby prawidłowo nastawić dawkę substancji dozowanej należy przeliczyć gramaturę na jednostkę objętościową. Do tego służy tabela gęstości środków chemicznych.

Tabela 14

Środek chemiczny	Objętość [ml]	Gramatura [g]
EPURAMINE V2000	100	101
EPURAMINE F3110	100	101

O gęstości środków chemicznych nie ujętych w tabeli należy zasięgnąć informacji u dostawcy.

$$V = \frac{Dz \times 100}{b}$$

gdzie :

V – objętość

Dz – zalecana dawka

b - gramatura

Przykład :

ALCATECH 2 M

Zalecana dawka = 500 g/m^3

Gęstość = 115 g/100 ml

$$V = \frac{500 \times 100}{115} = 435 \text{ ml/m}^3$$

Systemy dozujące posiadają możliwość ustawienia dawki substancji dozowanej. Dokonuje się tego przy pomocy zmiany długości skoku membrany. Do tego celu służy pokrętko nastawy długości skoku membrany 0 – 100% (poz. 1, rys. 31/K005/10).

UWAGA !

Regulację skoku membrany dokonywać wyłącznie podczas pracy pompy.

W każdym przypadku regulacja dawki, poprzez zmianę długości skoku membrany oraz częstość impulsów, wylicza i określa projektant lub dostawca zespołu proporcjonalnego dozowania środka chemicznego, biorąc pod uwagę całokształt procesu dozowania, a szczególnie właściwości substancji dozowanej.

Każdy wodomierz kontaktowy zaopatrzony jest w tabliczkę, na której podany jest współczynnik „k”. Współczynnik „k” informuje nas po jakiej objętości przepływającej przez wodomierz wody następuje impuls, który uruchamia pompę.

Współczynnik „k” wyrażony jest w litrach, np.:

- $k=2.5$ - impuls następuje co 2.5 litra przepływającej wody

Zaleca się następujący tok postępowania przy nastawianiu dawek :

- ♦ ustawić pokrętko nastawy długości skoku membrany na 100% (poz. 1, rys. 31/K005/10)
- ♦ nalać dozowaną substancję do cylindra miarowego i zapamiętać poziom zalania
- ♦ zanurzyć w nim zawór stopowy
- ♦ otworzyć zawory poz. 5, 7, 8, 9 rys. 19/K005/10 lub rys. 21/K005/10
- ♦ woda zacznie płynąć przez wodomierz kontaktowy, który będzie podawać sygnały (impulsy) do pompy. Każdy impuls jest sygnalizowany mrugnięciem zielonej kontrolki na obudowie pompy poz. 3 rys. 31/K005/10
- ♦ od tego momentu należy liczyć ilość impulsów
- ♦ po 100 impulsach
- ♦ dawkę obliczamy ze wzoru

$$Du = \frac{1000 \times a}{k \times b}$$

gdzie:

k - współczynnik stały wodomierza

Du - dawka nastawiona

- a - ilość substancji jaka ubyła z cylindra
- b - ilość impulsów (100)

Przykład :

$$k = 2.5$$

$$a = 50 \text{ ml}$$

$$b = 100$$

$$Du = \frac{1000 \times 50}{2.5 \times 100} = 200 \text{ ml/m}^3$$

- ♦ jeżeli nastawiona dawka jest większa od oczekiwanej, należy pokrętle nastawy długości skoku membrany poz. 1 rys. 31/K005/10 ustawić właściwą nastawę dawki powtarzając procedurę z punktu 5.5
- ♦ aby ustawić dokładnie oczekiwaną dawkę może się zdarzyć, że całą procedurę z punktu 5.5 będzie trzeba powtórzyć kilkakrotnie

4.5. Eksploatacja stacji dozowania

4.5.1. Zasada budowy i działania stacji dozowania EPURAMIN

- ♦ Budowę pompy przedstawia rys. 30/K005/10
- ♦ Budowę zespołu proporcjonalnego dozowania EPURODOS PZ-CC przedstawia rys. 12/K005. Zespół ten wyposażony jest w wodomierz kontaktowy koloru niebieskiego.
- ♦ Pompa składa się z następujących części:
 - ♦ część napędowa (obudowa, silnik synchroniczny oraz elektroniczne sterowanie)
 - ♦ część przepływowa (głowica dozująca, zawór ssący, zawór tłoczny, membrana dozująca oraz głowica)

Proces przepływu medium następuje uderzeniowo poprzez ruch posuwisto – zwrotny membrany dozującej, przy czym wielkość skoku regulowana jest płynnie. Każdy impuls przychodzący z elektronicznego układu sterowania wywołuje wciągnięcie przez mechanizm mimośrodowy popychacza, do którego przymocowana jest membrana, przetaczając medium przez zawór tłoczny. W momencie wyłączenia

impulsu, dzięki mechanizmowi mimośrodowemu popychacz wraca do pozycji wyjściowej, membrana wykonuje ruch przeciwny powodując zassanie medium do komory głowicy przy jednoczesnym zamknięciu zaworu tłocznego. Ilość medium zassanego w jednym cyklu do głowicy jest zależna od ustawienia długości skoku membrany.

♦ Napęd.

Napęd pompy to elektryczny silnik synchroniczny, przekładnia, mimośród i ruchome elementy pośrednie. Dokładne nastawienie skoku membrany umożliwia element nastawny.

♦ Membrana dozująca.

Specjalna membrana o długiej żywotności wykonana z wysokojakościowych materiałów zwulkanizowanych z rdzeniem stalowym. Od strony mającej kontakt z medium membrana pokryta jest powłoką teflonową.

♦ Praca ze sterowaniem kontaktem zewnętrznym.

W stacjach dozowania ruchy membrany są zainicjowane impulsem zewnętrznym z wodomierza kontaktowego. Impuls kontaktowy (zwarty / rozwarty), doprowadza się kablem sterowania zewnętrznego do gniazdka pompy.

♦ Czujnik poziomu minimalnego.

Poprzez czujnik poziomu minimalnego medium, uzyskuje się eliminację pracy „na sucho” spowodowanej brakiem medium w zbiorniku, z którego jest ono pobierane przez pompę.

4.5.2. Kontrola dawki

Zaleca się również sprawdzenie nastawionej dawki w następujący sposób:

- ♦ zapisać stan licznika wodomierza kontaktowego
- ♦ zaznaczyć poziom środka chemicznego pozostającego w zasobniku
- ♦ dolać całą zawartość pojemnika (30 kg) do zasobnika
- ♦ w momencie kiedy ubędzie z zasobnika środka chemicznego do zaznaczonego poziomu, zapisać stan licznika wodomierza kontaktowego
- ♦ obliczyć ilość zużytego środka chemicznego na 1 m³ wody korzystając ze wzoru

$$Dn = \frac{c}{d}$$

gdzie:

- Dn - dawka nastawiona
- c - zawartość beczki wyrażona w gramach
- d - ilość wody (stan licznika drugiego pomiaru minus stan licznika pierwszego pomiaru)

Przykład:

$$c = 30 \text{ kg} = 30000\text{g}$$

$$d = 256 \text{ m}^3 - 6 \text{ m}^3 = 250 \text{ m}^3$$

$$Dn = \frac{30000}{250} = 120 \text{ [g/m}^3\text{]}$$

4.5.3. Zmiana dawki

Jeżeli zachodzi konieczność zmiany dawki należy postępować zgodnie z punktem 1.4.4.5.

4.5.4. Odpowietrzanie pompki

Jeżeli podczas pracy systemu dozowania zapowietrzy się układ ssąco-tłoczący należy postępować zgodnie z punktem 1.4.4.4..2.

4.5.5. Czynności obsługowe

Do głównych czynności obsługowych należy utrzymywanie odpowiedniego poziomu środka chemicznego w zasobniku, między minimum a maksimum oznaczonym przez producenta zespołu dozowania. Jeżeli dojdzie do wyłączenia pompy przez czujnik poziomu należy bezwzględnie dodać eksploatowany środek chemiczny i ewentualnie odpowietrzyć układ ssąco-tłoczący zgodnie z punktem 1.4.4.4..2.

UWAGA !

Podczas napełniania zasobnika należy bezwzględnie przestrzegać zasad, które są zawarte w instrukcji przestrzegania zasad BHP ze środkami chemicznymi.

4.5.6. Okresowe przeglądy i konserwacje stacji

Obowiązkiem Użytkownika jest dokonanie czterech przeglądów gwarancyjnych w ciągu roku (co 3 miesiące). Po okresie gwarancji należy dokonywać przeglądów i konserwacji raz na rok. Dostawca ma obowiązek dokonać tych przeglądów po zawiadomieniu go przez Użytkownika o zbliżającym się terminie.

4.5.7. Typowe uszkodzenia, niesprawności, ich przyczyny, sposób ich likwidacji**UWAGA !**

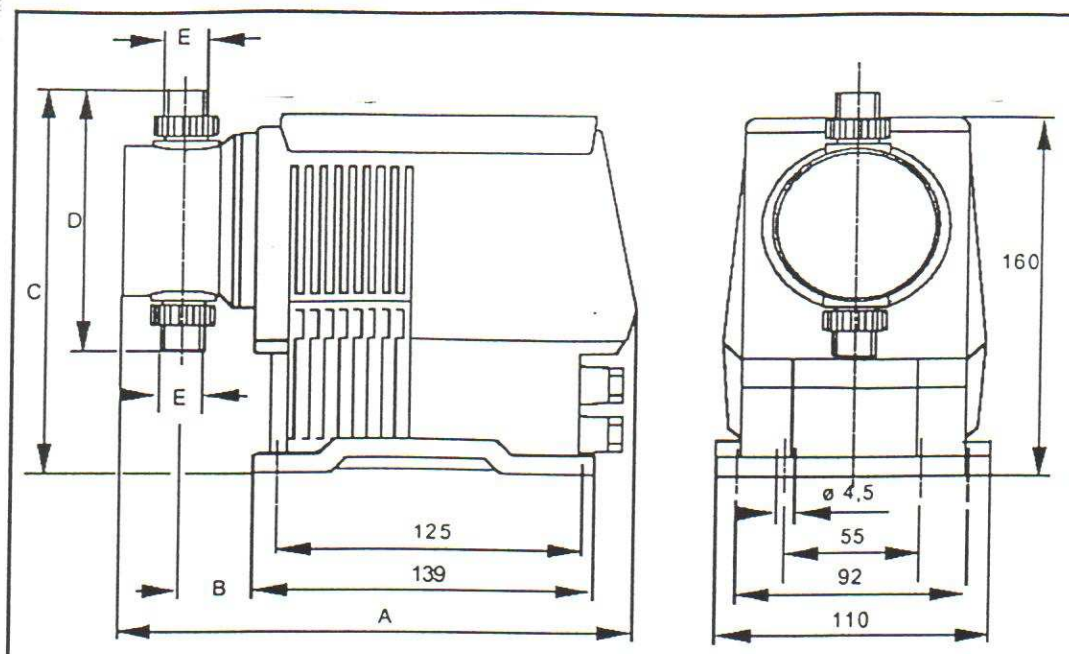
Pojawienie się wody w liczniku wodomierza kontaktowego nie świadczy o jego niesprawności.

Tabela 15

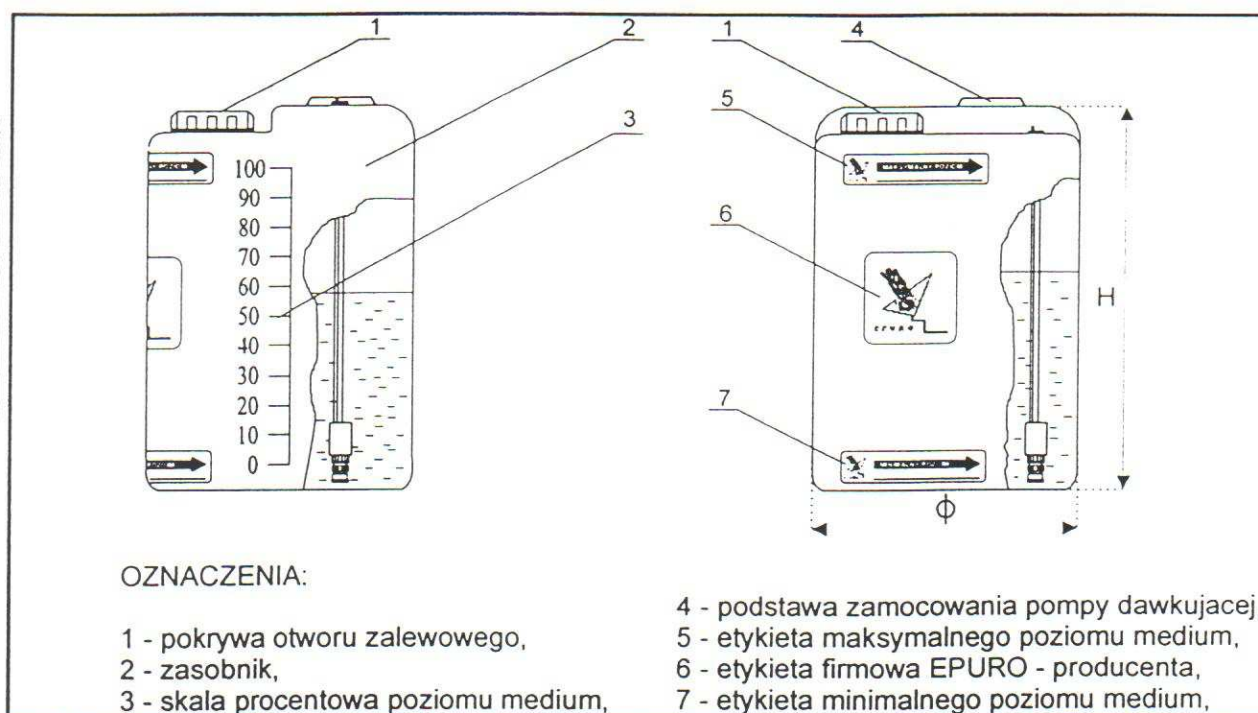
OBJAWY	PRZYCZYNA	SPOSÓB USUNIĘCIA
Pompa nie dozuje	Brak napięcia zasilającego	Doprowadzić napięcie
	Zbyt duży spadek napięcia	Doprowadzić napięcie o właściwej wartości
	Uszkodzony układ sterowania elektronicznego	Skontaktować się z serwisem
Brak zasysania środka chemicznego	Nieszczelność obwodu ssącego – zasysanie powietrza	Znaleźć miejsce i uszczelnić
	Uszkodzone uszczelki lub ich brak	Wymienić uszczelkę
	Zapowietrzenie układu	Odpowietrzyć
	Zbyt mały skok pompy	Zmniejszyć skok do poziomu 0, następnie zwiększyć do 100%, ponownie ustawić pozycję skoku
	Uszkodzona membrana	Wymienić membranę – kontakt z serwisem
Niestabilna dawka	Uszkodzone uszczelki	Wymienić uszczelki
	Zapowietrzony układ	Odpowietrzyć układ

W przypadku zaistnienia innych awarii należy zarejestrować dokładnie objawy, a następnie zgłosić je serwisowi.

Rysunek 1



Rysunek 2

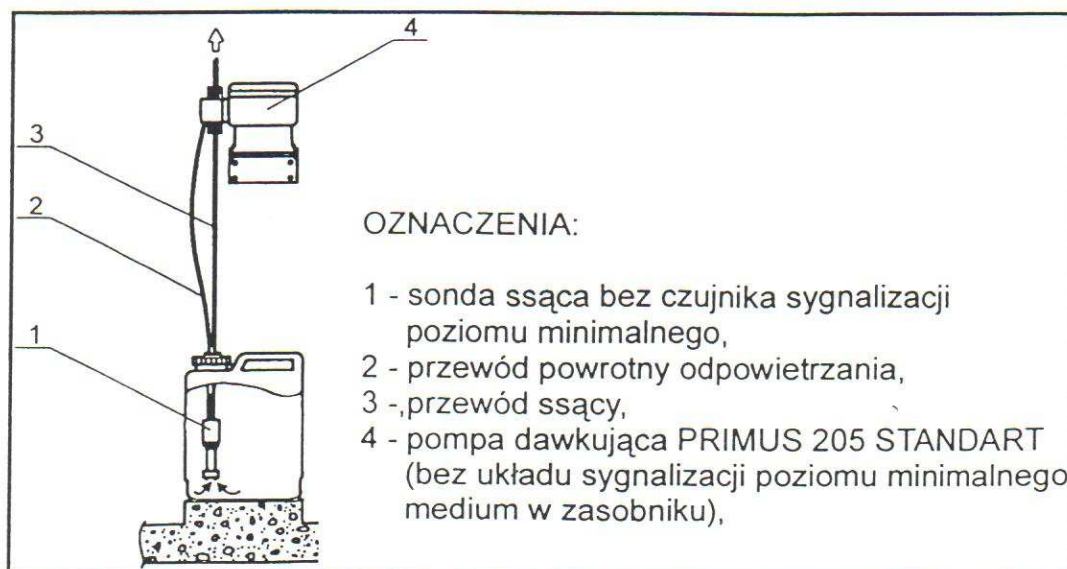


OZNACZENIA:

- 1 - pokrywa otworu zalewowego,
- 2 - zasobnik,
- 3 - skala procentowa poziomu medium,

- 4 - podstawa zamocowania pompy dawkującej,
- 5 - etykieta maksymalnego poziomu medium,
- 6 - etykieta firmowa EPURO - producenta,
- 7 - etykieta minimalnego poziomu medium,

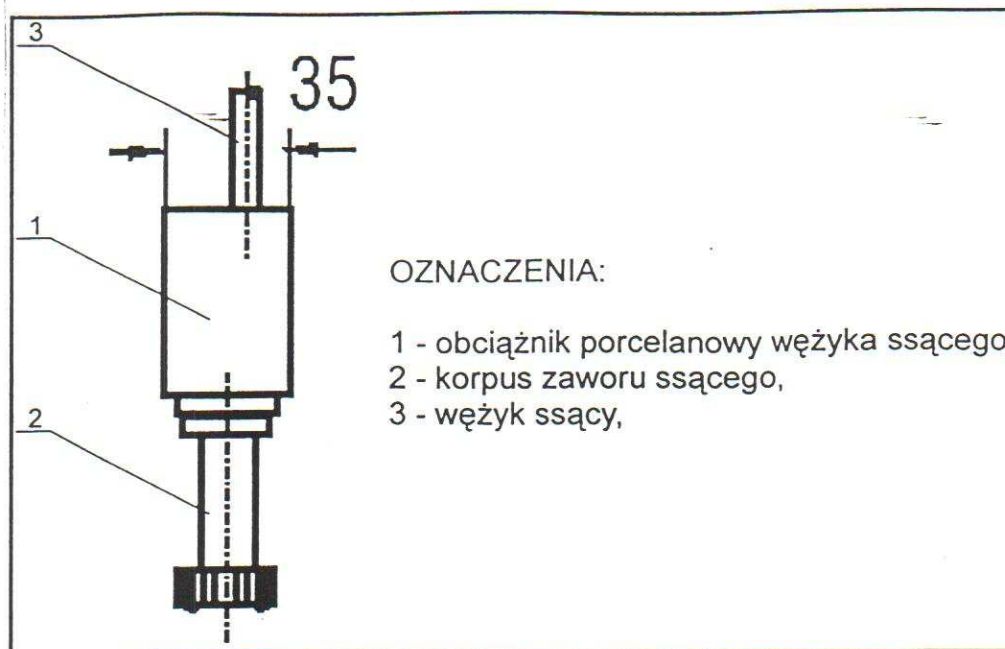
Rysunek 3



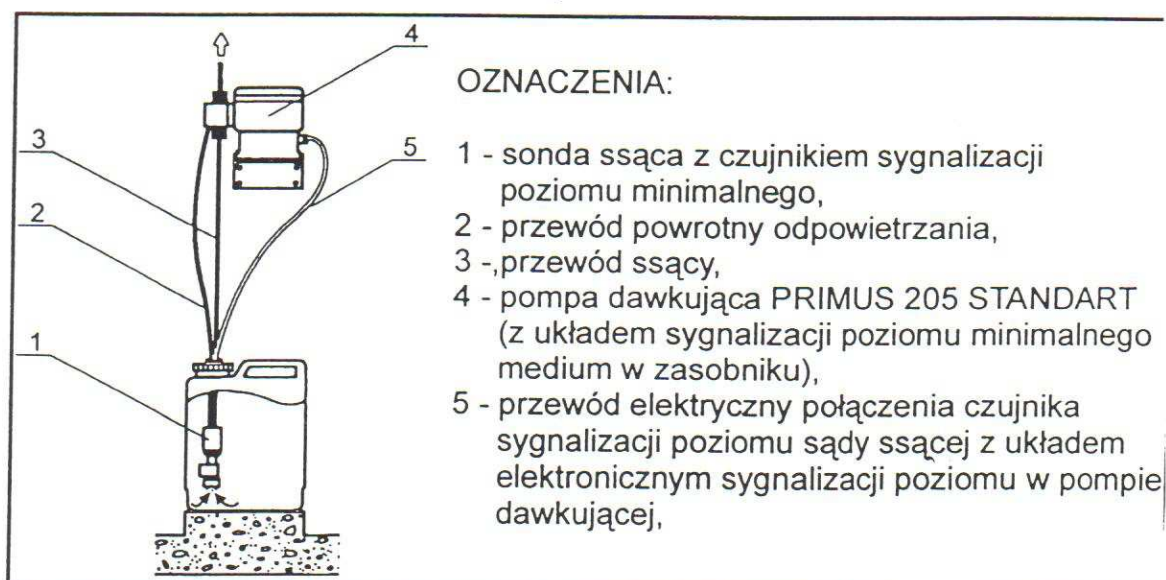
OZNACZENIA:

- 1 - sonda ssąca bez czujnika sygnalizacji poziomu minimalnego,
- 2 - przewód powrotny odpowietrzania,
- 3 - przewód ssący,
- 4 - pompa dawkująca PRIMUS 205 STANDART (bez układu sygnalizacji poziomu minimalnego medium w zasobniku),

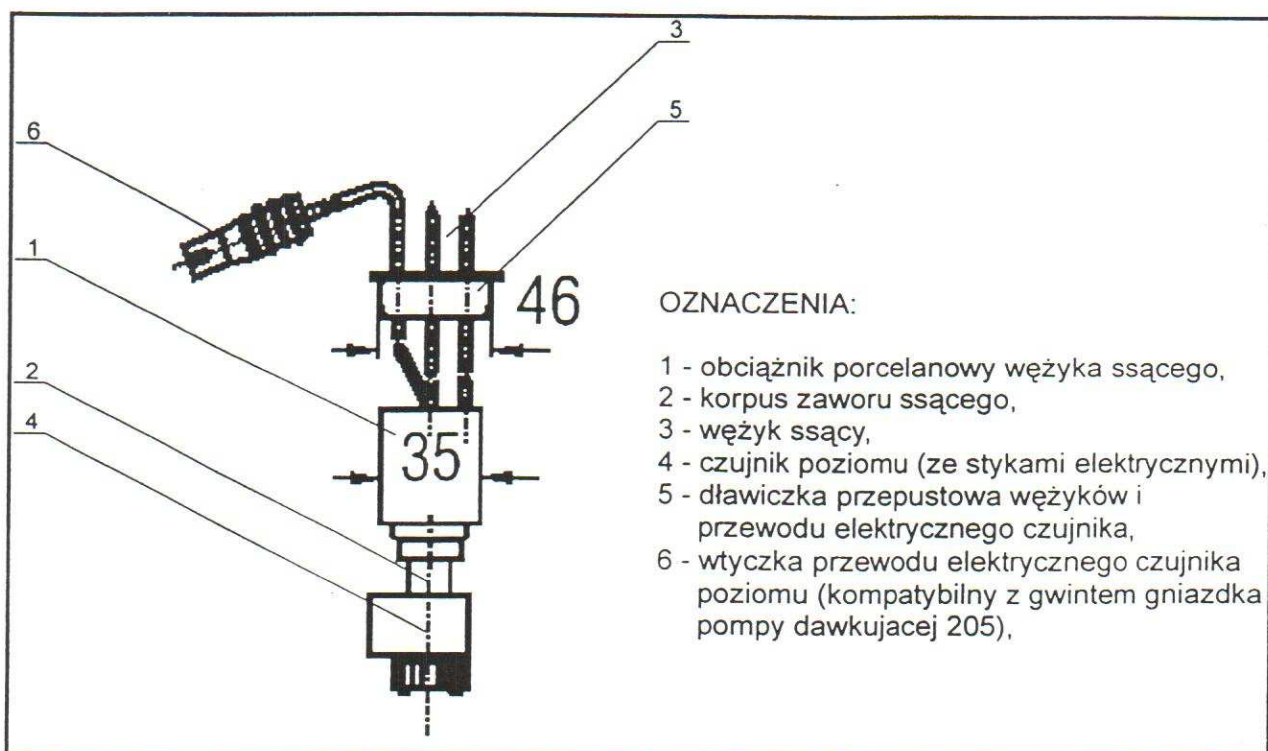
Rysunek 4



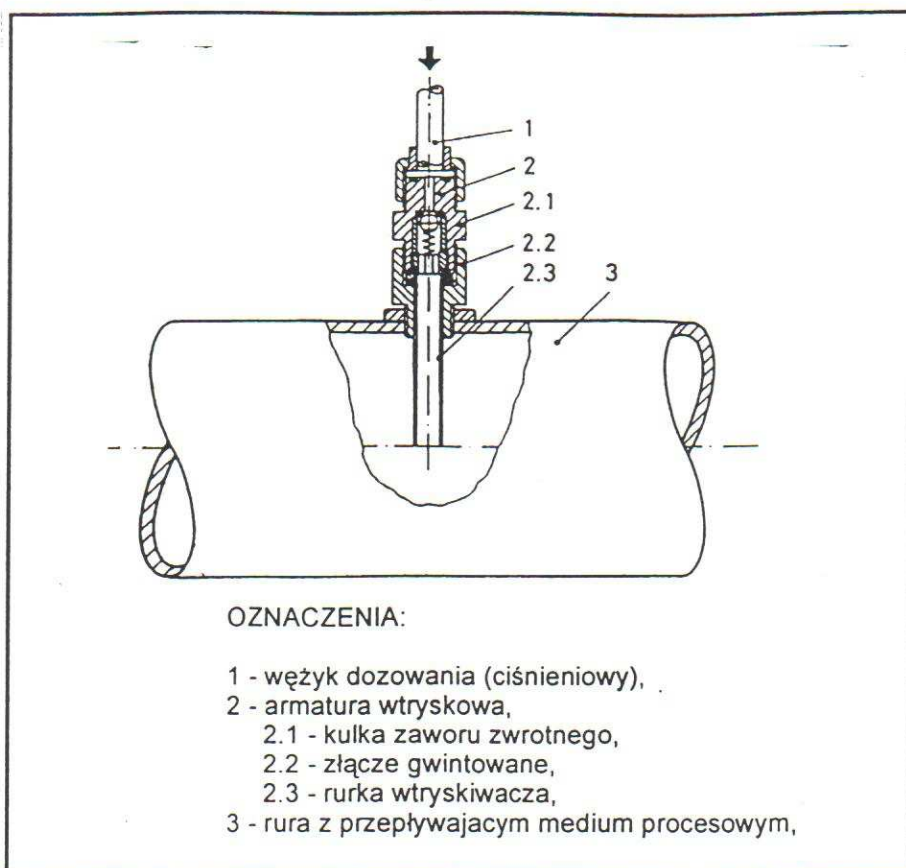
Rysunek 5



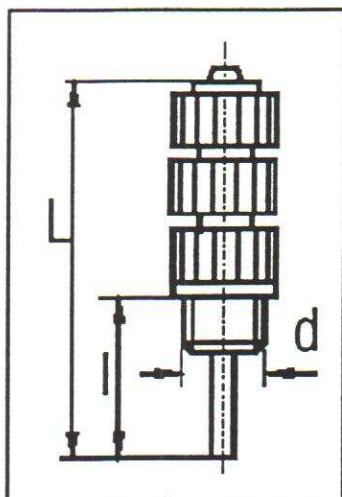
Rysunek 6



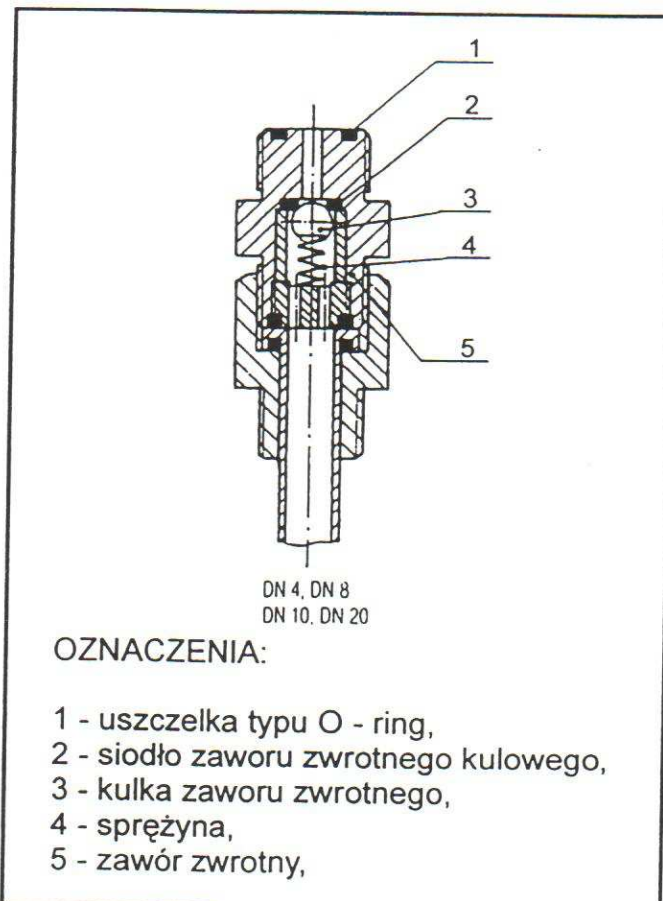
Rysunek 7

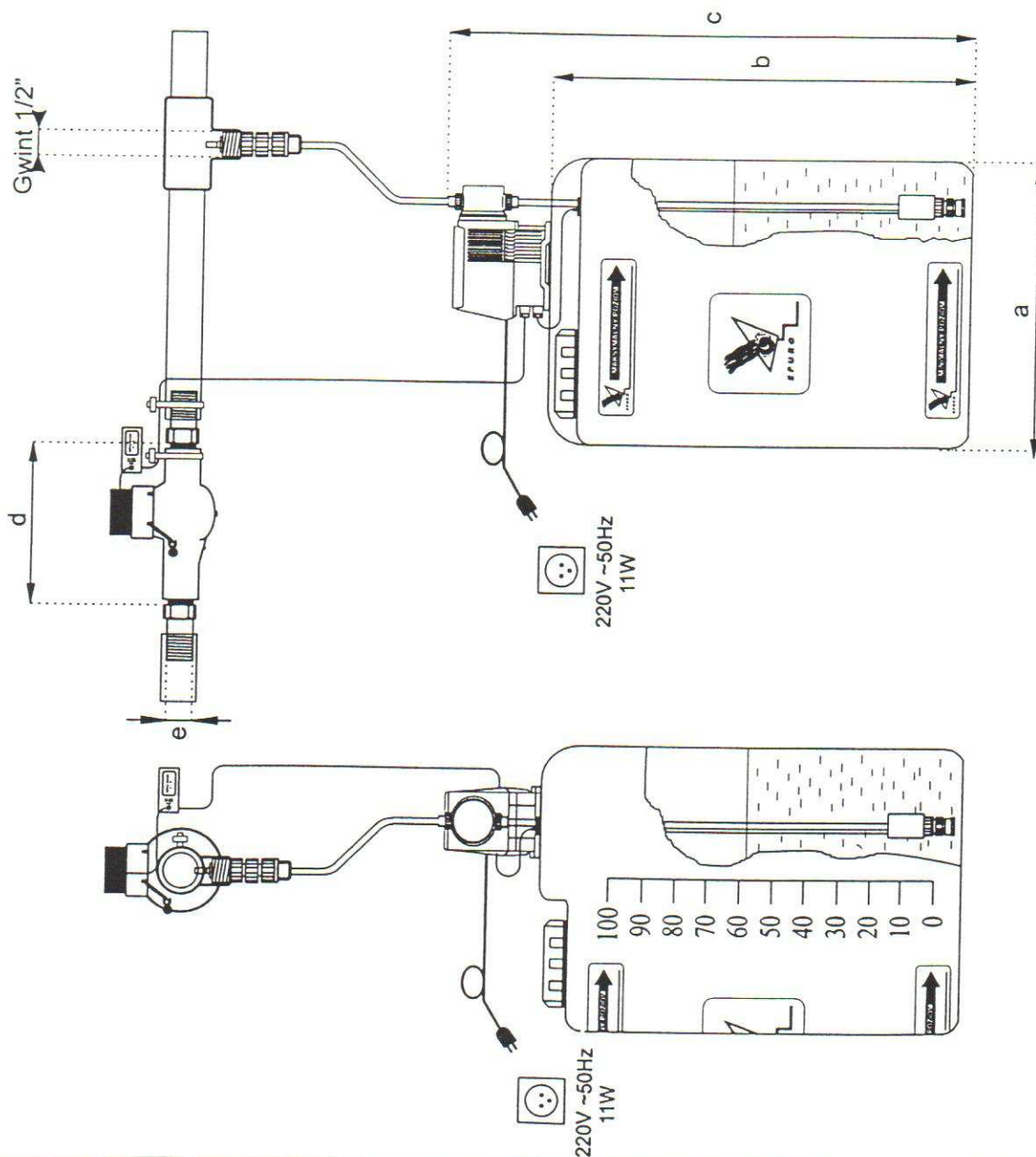


Rysunek 8



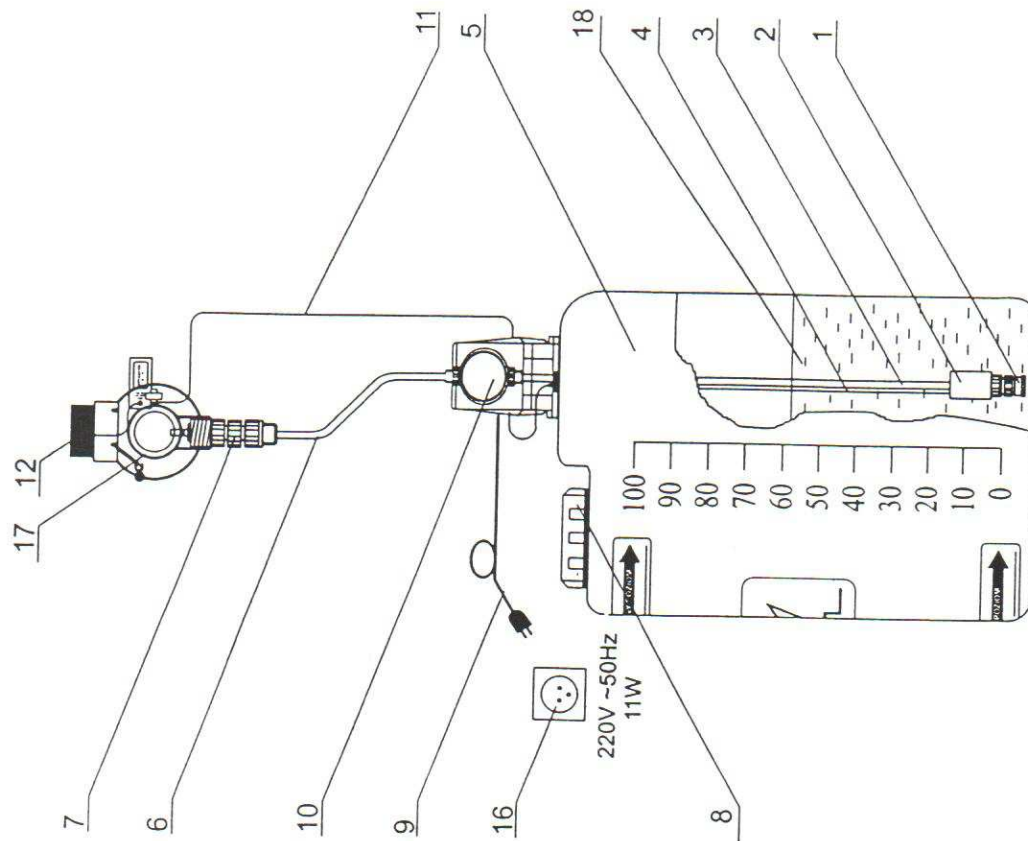
Rysunek 9





Rys. 12/K010 Wymiary zespołu proporcjonalnego dozowania
EPURODOS PZ--CC, WD--CC, WZ--CC, PS--CC, PD--CC.

	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]
15	470	665	845	170	15
25	470	665	845	190	20
35	470	665	845	260	25
50	470	665	845	260	30
100	470	665	845	300	40
150	470	665	845	300	50

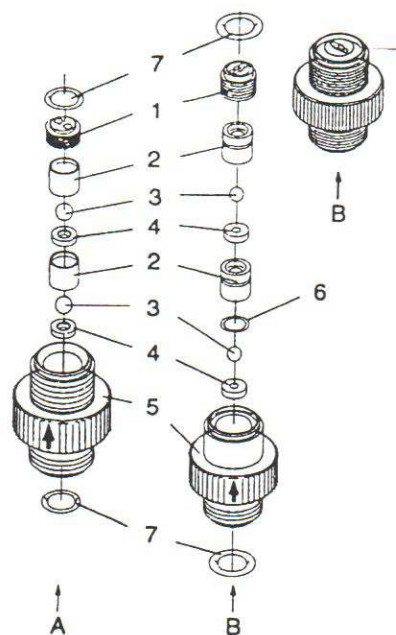


Rys.12/K005 Budowa zespołu proporcjonalnego dozowania EPURODOS PZ--CC, WD--CC, WZ--CC, PS--CC, PD--CC

- 1 - zawór stopowy,
- 2 - obciążenie przewodu ssącego,
- 3 - przewód ssący 6X4 mm,
- 4 - przewód sterowniczy czujnika poziomu,
- 5 - zasobnik,
- 6 - przewód wtryskowy 6x4 mm (maksymalna długość 4m),
- 7 - sonda wtryskowa (gwint zewnętrzny 1/2"),

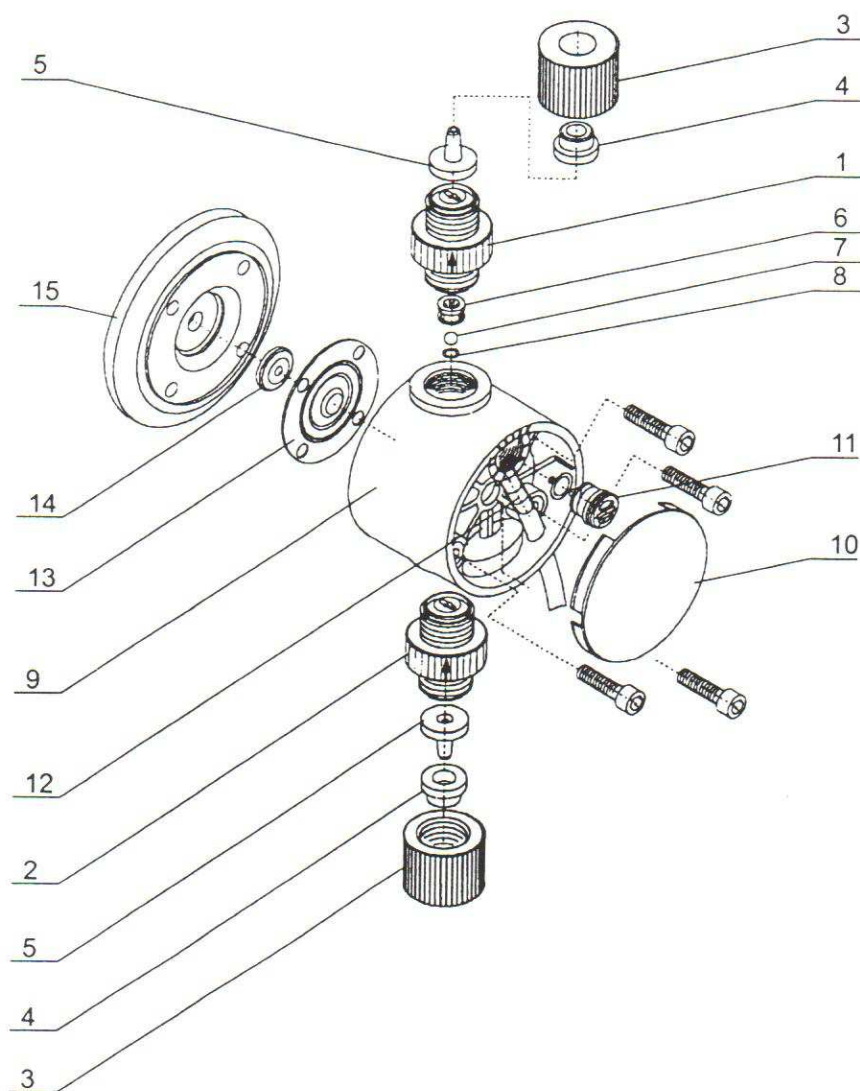
- 8 - pokrywa zasobnika,
- 9 - przewód zasilania elektrycznego,
- 10 - pompa dozująca,
- 11 - przewód sterowania pompą (długość 1,2 m),
- 12 - wodomierz kontaktowy na wodę zimną,
- 13 - śrubunek,
- 14 - instalacja przyłączeniowa (poza standardową dostawą),

- 15 - opaska (poza standardową dostawą),
- 16 - gniazdo zasilania elektrycznego (poza standardową dostawą),
- 17 - trójnik (poza standardową dostawą),
- 18 - środek chemiczny (nie obejmuje zakresu dostawy, wymaga osobnego zakupu z oferty środków chemicznych w zależności od przeznaczenia).



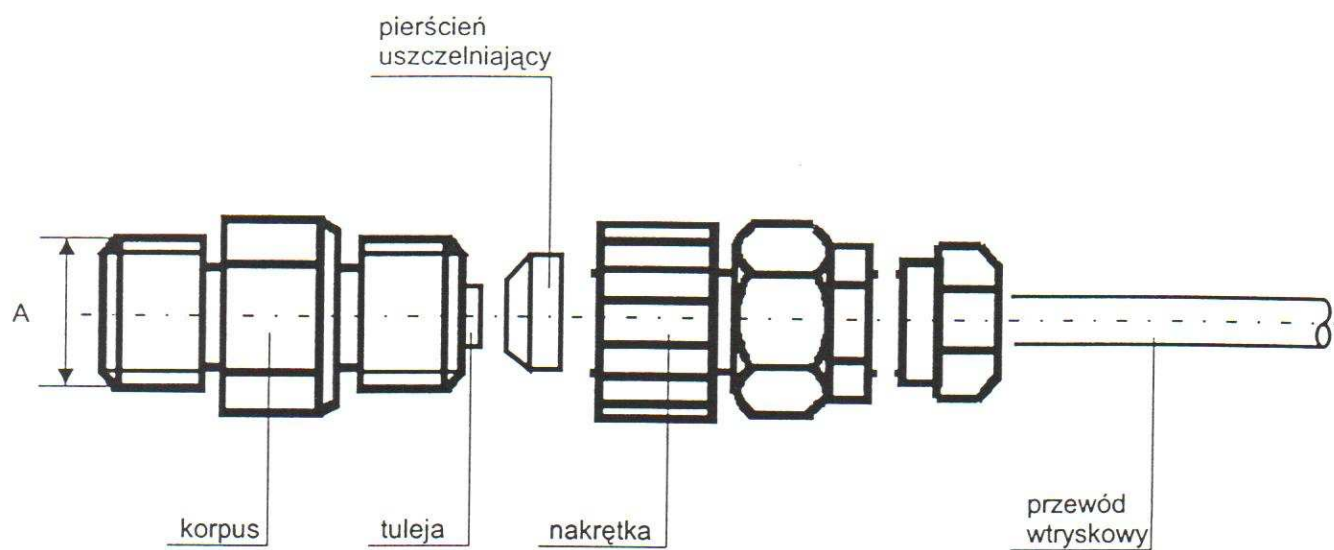
A - 1/2"
B - 3/8"

- 1 - śruba,
- 2 - gilza na kulkę,
- 3 - kulka,
- 4 - łożo kulki,
- 5 - korpus,
- 6 - oring gilzy,
- 7 - oring,



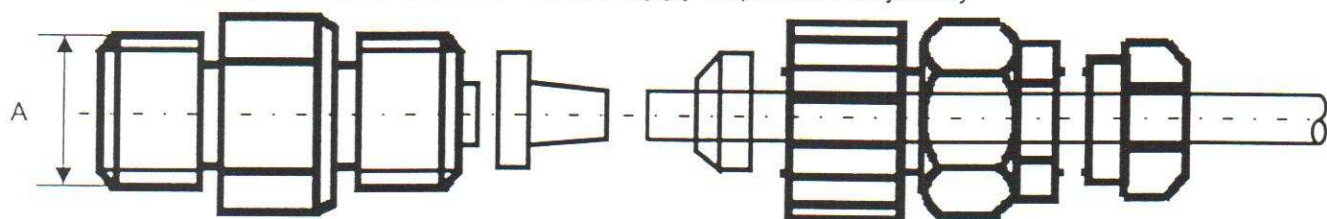
- 1 - korpus zaworu tłoczego,
- 2 - korpus zaworu ssącego,
- 3 - śrubunek,
- 4 - tuleja uszczelniająca,
- 5 - złącze węża,
- 6 - łożo kulki,
- 7 - kulka,
- 8 - oring,
- 9 - korpus pompy,
- 10 - pokrywa korpusu,
- 11 - śruba odpowietrzająca,
- 12 - zawór odpowietrzający,
- 13 - membrana,
- 14 - podkładka,
- 15 - kołnierz korpusu,

Rys 35/K005/10 Budowa części tłocznej pompy

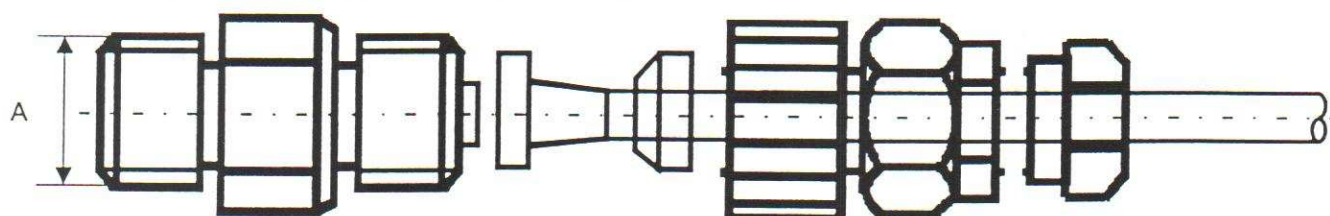


UWAGA:
Połączenia skręcać ręcznie

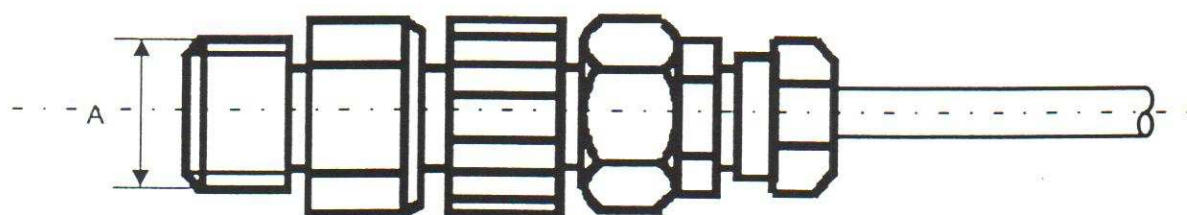
* Nałożyć nakrętkę i pierścień uszczelniający na przewód wtryskowy



* połączyć końcówkę wężyka z tuleją korpusu

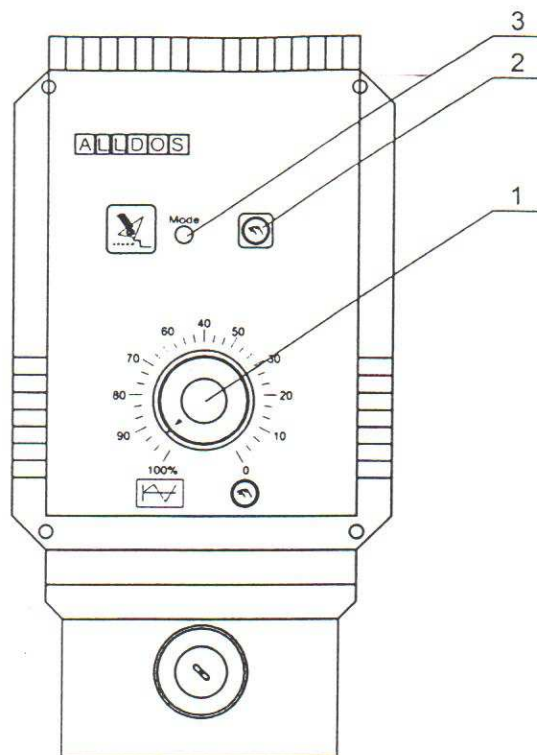


* dopchnąć, a następnie dokręcić nakrętkę (ręcznie)



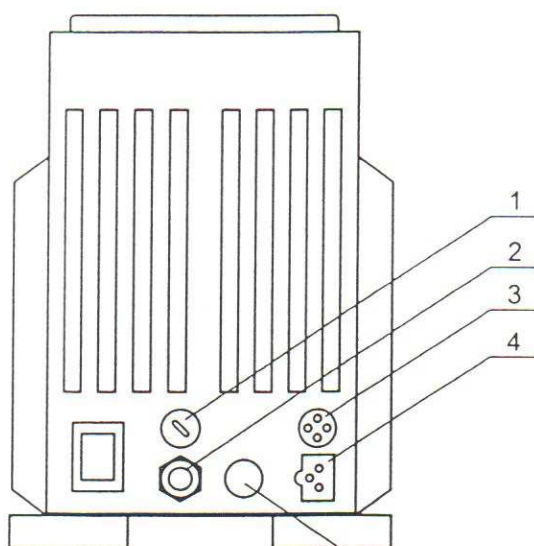
A - średnica gwintu osadzenia zaworu tłocznego
dla wody gorącej 3/8"
dla wody zimnej 1/2"

Rys 34/K005/10 Instrukcja podłączenia przewodu wtryskowego i zaworu tłocznego.



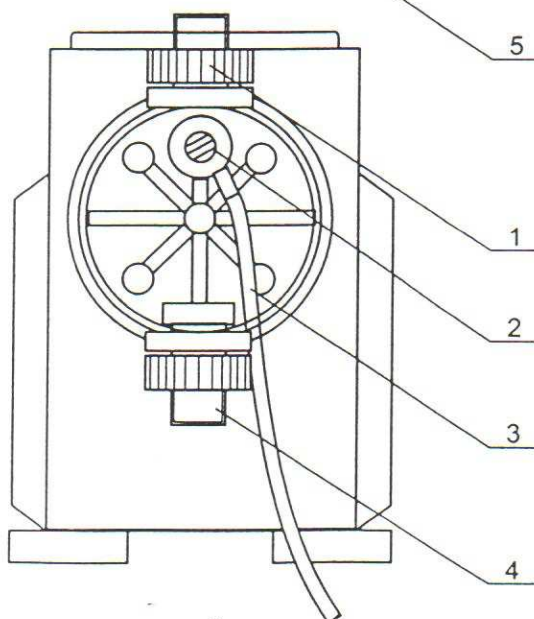
Rys 31/K005/10 Widok panelu sterowania
(elementy obsługowe)

- 1 - pokrętko nastawy długości skoku membrany,
- 2 - przycisk odpowietrzania,
- 3 - lampka kontrolna



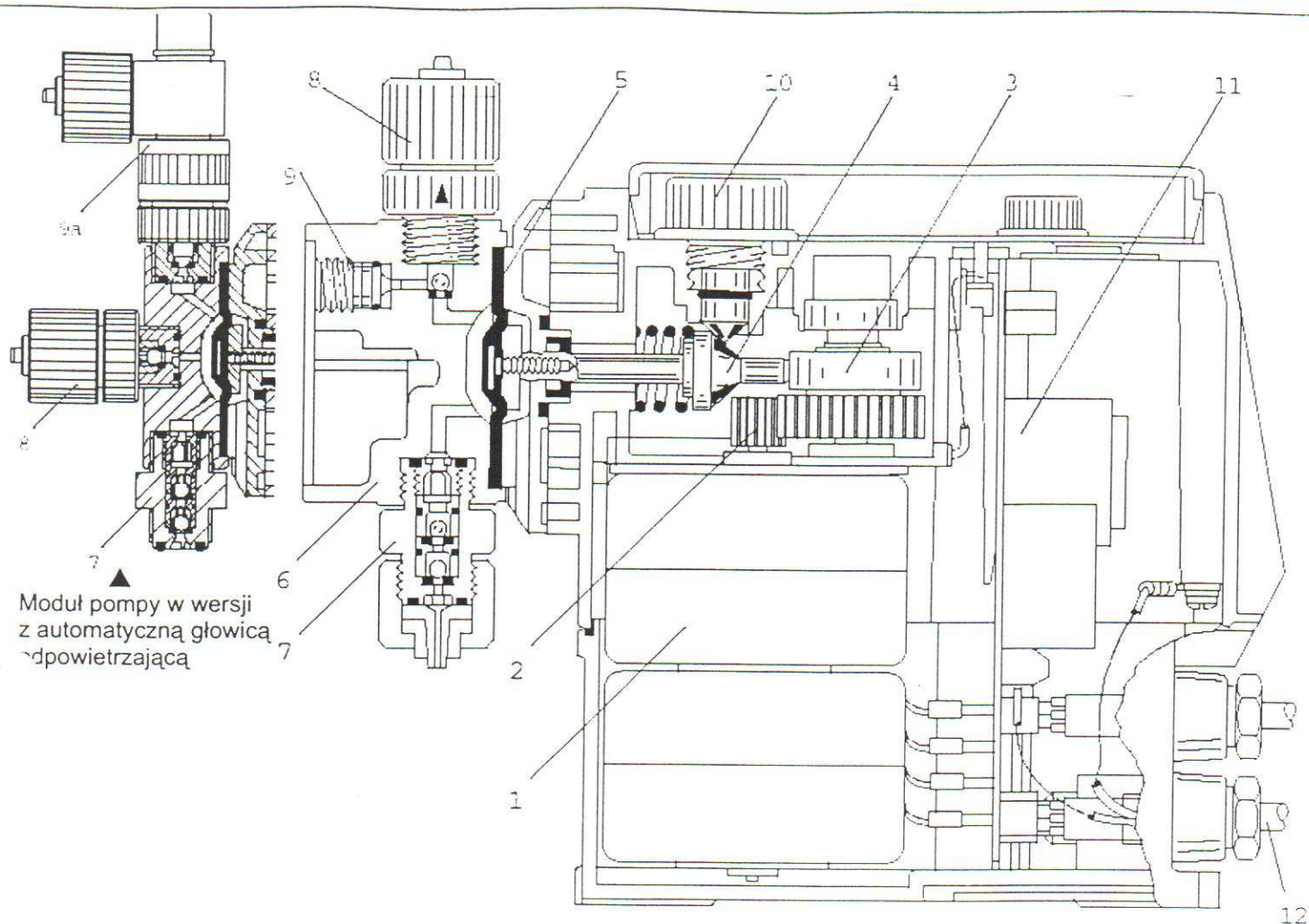
Rys 32/K005/10 Widok panelu podłączeniowego

- 1 - pokrywa przełącznika praca ręczna/sterowanie zewnętrzne,
- 2 - przewód zasilający 220V/50Hz,
- 3 - gniazdo sterowania zewnętrznego,
- 4 - gniazdo czujnika poziomu,
- 5 - gniazdo ślepe



Rys 33/K005/10 Widok panelu odpowietrzania

- 1 - zawór tłoczny,
- 2 - zawór odpowietrzający,
- 3 - przewód odpowietrzający,
- 4 - zawór ssący,

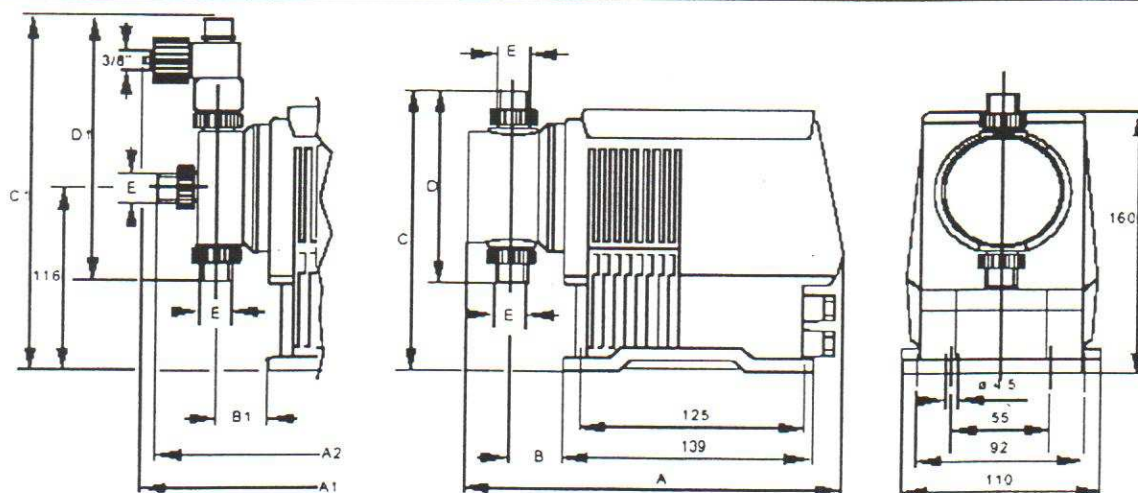


Rys 30/K005/10

1 - silnik synchroniczny
2 - przekładnia
3 - mimośród
4 - popychacz
5 - membrana dozująca

6 - głowica
7 - zawór ssący
8 - zawór tłoczny
9 - ręczna głowica odpowietrzająca
9a - automatyczna głowica odpowietrzająca

10 - regulacja skoku
11 - układy elektroniczne
12 - przewody elektryczne



Typ pompy	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	E	A2
205-0.2	211	-	30	-	170	-	107	-	3/8"	-
205-0-8 up to 205-6.0	211	222	30	28.5	170	210	107	146	3/8"	216
205-10, 205-14	213	224	34	33.5	182	217.5	133	168	5/8"	230

G. POZOSTAŁE URZĄDZENIA PODSTAWOWE

KOTŁOWNI I WĘZŁA CIEPLNEGO

1. ZBIORNIKI WODY UZDATNIONEJ I KONDENSATU ZK - EKSPLOATACJA

- ♦ Zadaniem zbiornika poz. **ZK** jest zapewnienie rezerwy wody uzdatnionej.
- ♦ Zbiorniki zasilane są przez stację uzdatniania wody lub awaryjnie z powrotu sieci ciepłej. Wystarczy otworzyć jeden zawór na zasilaniu zbiorników poz. **W1**.
- ♦ Zbiorniki wyposażone są w pompy ładujące kotłów poz. **14**.
- ♦ W trybie pracy normalnej zbiorniki szt. 2 pracują jako naczynia połączone.
- ♦ Kondensat wracający z odbiorników pary kierowany jest do rozdzielacza poz. **R3** i dalej do zbiorników kondensatu.
- ♦ Istnieje możliwość awaryjnej pracy układu na jednym zbiorniku kondensatu patrz –pkt. **2.3**. "Awaryje urządzeń kotłowni parowej"
- ♦ Przegląd i konserwację zbiorników poz. **13ZK** należy przeprowadzać corocznie w okresie letnim po odcięciu dopływu ze stacji uzdatniania zaworem poz. **W-1** i spuszczeniu wody ze zbiornika konserwowanego.

2. KOMINY - WYTYCZNE PRZEGŁĄDU I EKSPLOATACJI

- ♦ Jeden raz na rok należy dokonywać przeglądu nierdzewnych kominów prowadzonych jako wkładki izolowane w istniejącym starym kominie murowanym.
- ♦ Jednocześnie należy dokonać przeglądu czopuchów.
- ♦ Kominy w miarę możliwości przeglądać od dołu przez wyczystki przy pomocy lusterka lub od góry dzięki zainstalowanej drabinie wyposażonej w szynową kominiarską uprząż zabezpieczającą.
- ♦ Przeglądu kominów winny dokonywać uprawnione osoby lub jednostki nadzoru kominiarskiego i budowlanego.
- ♦ Przegląd winien obejmować również wszystkie opierzenia głowicy i zewnętrzne elementy budowlano-konstrukcyjne oraz instalację odgromową.
- ♦ Przeglądu dokonuje się w okresie postoju kotłowni z wyłączeniem złego ustawienia procesów spalania - do takiej sytuacji nigdy nie powinno dojść przy stałej konserwacji wykonywanej przez firmę specjalistyczną.

- ♦ Okresowo wymieniać neutralizator skroplin zwłaszcza po okresie intensywnych opadów, sprawdzając jednocześnie poziom wód opadowych w naczyniu zlewowym.
- ♦ Poprawna eksploatacja kominów zależy od dobrego ustawienia palnika, który należy sprawdzać analizatorem spalin dwa razy na sezon grzewczy oraz w przypadku dostrzegalnych zmian w poprawnej ich pracy.
- ♦ Należy pilnować dostaw paliwa do składu oleju opałowego. Każda dostawa winna być dostarczana z atestem paliwa.
- ♦ Zmiana składu oleju opałowego wymaga każdorazowo zmiany nastaw i nowej regulacji palników.

3. MAGAZYN PALIWA - OLEJU OPAŁOWEGO

3.1. Urządzenia magazynu paliwa

- ♦ Magazyn paliwa zlokalizowany jest w dawnym magazynie węgla. Znajduje się w nim 12 szt. zbiorników pionowych jedno-płaszczowych poz. 23 **ZOL** o pojemności 6800 każdy.
- ♦ Pompy obiegowe (obwodowe) paliwa poz. 24 **POL**, mające za zadanie utrzymać prawidłowe ciśnienie oleju przed palnikami w rurociągu okrężnym.
- ♦ Sterowanie pomp obiegowych oleju – opisano we wcześniejszym fragmencie niniejszej instrukcji.
- ♦ Prawidłowe ciśnienie 1...1,5 bara (0,1...0,15 MPa) w instalacji obwodowej utrzymuje zawór regulacji ciśnienia poz. 25 **ZR**
- ♦ Pomieszczenie magazynu paliw winno być wentylowane mechanicznie w trakcie tankowania paliwa przy pomocy zainstalowanego wywietrzaka dachowego zintegrowanego z wentylatorem poz. **WE1**. Wentylator wyciągowy uruchamiany jest ręcznie – z szafki SB zamontowanej na ścianie zewnętrznej obok wlewu paliwa. Na szafce – sygnalizacja pracy wentylatora.
- ♦ Pomieszczenie zbiorników - magazyn oleju opałowego - wyposażony jest w instalację c.o. Agregat pompowy poz.25 **POL** wyposażony jest w podgrzewacz oleju opałowego dla uzyskania optymalnej dla pracy palnika temperatury oleju = 20°C.

3.2. Dostawa oleju opałowego

Przewiduje się dostawy oleju opałowego cysternami samochodowymi o poj. 20 000 l.

Przed wprowadzeniem oleju opałowego do zbiorników sprawdzić parametry podstawowe na podstawie atestu dostawy:

- wartość opałowa 42500 KJ/kg 10150 kcal/kg,

- masa właściwa +15°C	0,8537 kg/dcm ³
- zawartość siarki	0,30 % max
- woda i zanieczyszczenia mech.	brak
- temperatura krzepnięcia	(-19°C)
- temperatura zapłonu	74°C
- lepkość kinematyczna +20°C	4-6 m ² /s
- pozostałość po spopieleniu	0,0002 %

lub olej opałowy EKOTERM o zawartości siarki nie większej niż 0,30 % oraz temp. zapłonu nie mniejszej niż 55°C.

UWAGI:

Niedopuszczalnym jest używanie do celów opałowych paliwa o zawartości siarki większej niż 0,30 %.

Nową dostawę zamówić, gdy zbiorniki opróżnione są do połowy.

3.3. Napełnianie zbiorników paliwem - czynności przy napełnianiu

- ♦ przewód uziemienia znajdujący się w skrzyni wlewu połączyć z autocysterną,
- ♦ rura wlewu jest uziemiona na stałe, nakręcić końcówkę przewodu elastycznego cysterny, otworzyć zawór na cysternie
- ♦ system przystosowany jest do zalewu grawitacyjnego lub pompowego z prędkością nie większą niż dopuszczalna dla licznika zalewu oleju opałowego poz. 33 LO max 300 l/min.
- ♦ przekroczenie max. poziomu w zbiorniku zalewowym sygnalizowane jest sygnałem akustycznym na zewnątrz budynku kotłowni – obsługa może wyłączyć ten sygnał za pomocą przycisku umieszczonego na szafce SB (obok wlewu paliwa)
- ♦ poziom paliwa w zbiornikach (w %) jest pokazywany na mierniku poziomu (wewnątrz budynku – na ścianie) oraz w systemie wizualizacji i nadzoru.
- ♦ kontrolować poziom paliwa przy napełnianiu
 - ♦ niezależnie od zastosowanego licznika zalewu oleju opałowego poz. 33 LO w rozwiązaniach wykonawczych zastosowano dodatkowy pomiar aktualnego stanu paliwa.

Przeprowadzono litrażowanie zbiorników i przy pomocy listwy pomiarowej można

skontrolować aktualny stan paliwa (jak również po każdym tankowaniu systemu zbiorników).

Kontrolę przeprowadza się po ustabilizowaniu poziomu paliwa w zbiornikach.

Stan odczytany z licznika oraz dodatkowo z listwy pomiarowej należy notować w Księdze Eksploatacji

- ♦ ze zbiornika zalewowego paliwo na zasadzie naczyń połączonych rozprowadzane jest do pozostałych zbiorników. Proces wyrównywania się poziomów zależny jest od przepustowości rury połączeniowej oraz różnicy poziomów powstającej w trakcie zalewania.
- ♦ **olej opałowy zamawiamy, gdy zbiorniki opróżnione są do 50 % - stan gotowości do eksploatacji awaryjnej kotłowni parowej**
- ♦ stan po napełnieniu całkowitym winien wynosić ok. 80 000 l.

3.4. Uruchomienie instalacji obwodowej oleju opałowego

Otworzyć zawory na ssaniu i tłoczeniu pomp obwodowych POL oleju opałowego.

Można teraz uruchomić pompę obwodową oleju opałowego mając pewność zalania rurociągu ssawnego pompy (dotyczy pierwszego rozruchu).

Pewność zalania rury ssawnej odczytana z automatycznego poziomowskazu zbiorników.

UWAGA !

Niedopuszczalnym jest uruchamianie pompy olejowej bez pewności zalania rurociągu ssawnego.

3.5. Zbiorniki oleju opałowego

Zbiorniki eksploatować zgodnie z DTR zbiorników.

Zabezpieczenia antykorozyjne wykonywać przy pomocy firm specjalistycznych.

3.6. Zbiornik oleju napędowego

Na zbiorniku oleju napędowego dla pracy agregatów prądotwórczych znajduje się wskaźnik pojemności. Przy napełnianiu zbiornika należy wąż samochodowego dystrybutora paliw wprowadzić do otworu w stropie DN 250 i napełniać zbiornik pistoletem zalewowym, kontrolując jednocześnie poziom.

Niedopuszczalnym jest zalewanie zbiornika oleju napędowego olejem opałowym.

H. GOSPODARKA REMONTOWA I KONSERWACJA

Wszystkie czynności konserwacyjne i remontowe w zakresie urządzeń objętych gwarancją winny być wykonywane przez firmy specjalistyczne.

- ♦ W instalacjach wodnych i parowo-kondensacyjnych winny być stale kontrolowane ubytki i sukcesywnie likwidowane.
- ♦ Niedopuszczalnym jest spadek ciśnienia na ssaniu (przed pompami obiegowymi) poniżej wartości minimalnej ciśnienia napływu – patrz DTR pompy i dane techniczne.
- ♦ Wymagany obowiązkowo przegląd konserwacyjny kotła - raz na rok, dla palnika - 2 razy na rok.
- ♦ Czystość pomieszczeń kotłowni decyduje o konieczności częstości dokonywania przeglądów.
- ♦ Po zakończeniu każdego sezonu pracy dla kotłowni parowej należy dokonać sprawdzenia instalacji automatyki przez służby serwisu lub dostawców urządzeń wykonując je kolejno dla poszczególnych jednostek kotłowych - przy gotowości pozostałych do podjęcia trybu awaryjnej pracy w zastępstwie dla sieci ciepłej.
- ♦ Na stałym wyposażeniu kotłowni i węzła winny znajdować się urządzenia rezerwowe takie jak:
 - - pompy obiegowe zgodnie z załączonym wykazem (pozostałe pompy są w systemie dublowane)
 - - siłowniki mieszaczy, węzłów zmieszania pompowego
 - - dwa podstawowe typy odwadniaczy
- ♦ Układy pomiarów i automatyki kotłowni powinny znajdować się w stałej konserwacji firmy specjalistycznej.

We własnym zakresie przegląd (kontrola robocza) powinien obejmować:

codziennie:

- ♦ kontrola poziomowskazu
- ♦ odmulenie kotła (otworzyć zawór odmulania poz. 5 2 do 3 razy na krótko pod ciśnieniem roboczym)
- ♦ kontrola ograniczników poziomu wody

- ♦ przedmuchiwanie zaworów bezpieczeństwa (nadciśnienie robocze dla kotłów parowych musi wynosić co najmniej 80% ciśnienia zadziałania zaworu)
 - ♦ kontrola temperatur na wymiennikach i systemach mieszania (w systemie wizualizacji i nadzoru)
 - ♦ kontrola ciśnienia na kolektorach pompowych i systemie stabilizacji
 - ♦ kontrola ciśnień na pracujących układach parowych
 - ♦ kontrola chemicznego składu wody w instalacji c.o.
 - ♦ kontrola chemicznego składu wody zasilającej i wody kotłowej
 - ♦ sprawdzenie prawidłowego działania całej instalacji
 - ♦ sprawdzenie szczelności instalacji po stronie wody
 - ♦ sprawdzenie szczelności instalacji po stronie pary
 - ♦ sprawdzenie szczelności po stronie spalin
 - ♦ sprawdzać regularnie poziom wody uzdatnionej, stan wypełnienia zbiorników poz. 13 **ZK**
- sprawdzenie ciśnienia w instalacji c.o. - minimalne ciśnienie przed pompami obiegowymi - 1.6 bara

co miesiąc:

- ♦ oczyszczenie poziomowskazu
- ♦ sprawdzenie działania urządzeń zabezpieczających na kotłach i instalacji
- ♦ sprawdzenie i ewentualnie doszczelnienie wszystkich uszczelek
- ♦ sprawdzenie otworów wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych kotłowni
- ♦ sprawdzenie prawidłowości działania wszystkich zaworów kulowych
- ♦ sprawdzenie poziomu wody w naczyniu pod neutralizatorem skroplin kominowych

co pół roku:

- ♦ sprawdzenie działania samozamykających zaworów odcinających
- ♦ sprawdzenie szczelności wyczystek kominowych

w zależności od potrzeb:

- ♦ czyszczenie regularne filtra na dopływie wody do zmiękczacza wody
- ♦ czyszczenie regularne filtrów na przewodach kondensatu
- ♦ czyszczenie regularne filtrów na przewodach parowych
- ♦ czyszczenie regularne filtro-odmulników workowych na instalacji c.o. i c.w.u.
- ♦ czyszczenie filtrów typ FS-1 na systemach mieszania pompowego (czynność wykonywać w dzień słoneczny ograniczając do minimum czas postoju ogrzewania pawilonów szklarniowych)

V. PRZEPISY PORZĄDKOWE, BHP I P.POŻ.

1. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W KOTŁOWNI

Obsługę kotłowni i węzłów Palmiarni można powierzyć tylko tym osobom, które ukończyły osiemnasty rok życia, znajdują się w dobrym stanie zdrowia, sprawności fizycznej oraz posiadają niezbędne uprawnienia w zakresie prowadzenia eksploatacji.

Przed dopuszczeniem do pracy operatorzy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych zasad, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, jak też szczególnych zasad i przepisów w zakresie ochrony zdrowia oraz bezpiecznej pracy kotłów węzłów parowych i wodnych oraz urządzeń pomocniczych.

Właściwa organizacja pracy pozwoli na bezpieczne i bezawaryjne prowadzenie pracy systemu grzewczego Palmiarni.

2. INSTRUKCJA BEZPIECZNEJ PRACY, OGÓLNE PRZEPISY PORZĄDKOWE

2.1. Zabrania się:

- *Wstępu do pomieszczeń kotłowni i węzła osobom postronnym.*
 - *Zwiedzanie pomieszczeń kotłowni i węzła dozwolone jest jedynie za zgodą kierownictwa pod nadzorem operatora.*
 - *Do przebywania na terenie kotłowni i węzła, obok pracowników zakładu eksploatującego, upoważnione są osoby posiadające aktualną legitymację służbową wraz z przepustką upoważniającą do wstępu na obiekt.*
 - *Przechowywania w budynku przedmiotów nie związanych z ruchem kotłowni i węzła, a zwłaszcza materiałów łatwopalnych.*
 - *Pobierania wody z instalacji ciepłowniczych i zalewania ognia wodą.*
 - *Opuszczania stanowiska pracy do czasu przybycia zmiennika.*
- W uzasadnionych przypadkach należy uzgodnić opuszczenie miejsca pracy z bezpośrednim przełożonym lub osobą z nadzoru, pod warunkiem zapewnienia zastępstwa z innej zmiany.*

Liczbę osób obsługi ustali Kierownik Zakładu oddzielnym zarządzeniem.

- *Uruchamiania pomp nie zalanych wodą i nie odpowietrzonych.*
- *Pracy i przebywania na terenie pomieszczeń związanych z eksploatacją systemu grzewczego osobom w stanie nietrzeźwym.*
- *Tarasowania dróg komunikacyjnych, przejść itp.*
- *Zdejmowania osłon zabezpieczających części wirujące.*
- *Wykonywania jakichkolwiek prac przy instalacji elektrycznej (poza włączaniem i wyłączaniem silników i oświetlenia) bez stosownych uprawnień.*
- *Wykonywania czynności niezwiązanych z obsługą kotłowni i węzła.*
- *Wykonywania przez obsługę czynności naprawczych i regulacyjnych poza związanymi z bezpośrednią eksploatacją*

2.2. Obowiązki obsługi kotłowni i węzłów

- *W obiekcie musi być prowadzona książka eksploatacji do wpisywania bieżących notatek i usterek.*
- *Książka eksploatacji powinna być codziennie przejrzana i podpisywana przez mistrza zmiany - operatora.*
- *Kotłownia i węzeł, jak również wejścia do niej winny być zawsze dostatecznie oświetlone.*
- *Wszystkie urządzenia wentylacyjne winny być sprawne i drożne.*
- *Urządzenia i pomieszczenia kotłowni i węzła, jak również inne pomieszczenia należy utrzymywać we wzorowym porządku i czystości.*
- *Wyjścia z kotłowni i węzła nie mogą być w czasie pracy kotłów zamykane z zewnątrz na klucz i zasuwę.*
- *Mistrz i operator jest administracyjnie i prawnie odpowiedzialny za każdą awarię w kotłowni i węzłach.*
- *Drobne niedomagania w czasie pracy kotłowni i węzła powinny być niezwłocznie usunięte przez obsługę.*
- *O uszkodzeniach poważniejszych należy powiadomić nadzór techniczny obiektu i dokonać wpisu do książki eksploatacji.*

- *Operator nie może opuścić swego stanowiska pracy nawet po ukończeniu godzin służbowych, dopóki nie przekaze urządzeń swemu następcy.*
- *Następca musi być poinformowany przez poprzednika o prawidłowym działaniu wszystkich urządzeń, względnie o niedomaganiach zaistniałych na zmianie.*
- *Przekazywanie zmiany i uwagi należy odnotować w książce eksploatacyjnej.*
- *Przekazanie zmiany winno być potwierdzone podpisami zdającego i przyjmującego służbę.*
- *Operatorowi wolno opuścić pomieszczenia eksploatacyjne węzła i kotłowni tylko w przypadku bezpośredniego niebezpieczeństwa grożącego jego życiu. W takim przypadku operator powinien, w miarę możliwości, zabezpieczyć kotły i urządzenia węzła przed uszkodzeniem, względnie zniszczeniem.*
- *Przy nieszczęśliwych wypadkach należy poszkodowanego otoczyć opieką, udzielić mu pierwszej pomocy, wezwać pomoc lekarską i zawiadomić o wypadku nadzór techniczny obiektu.*
- *Nie wolno przekazywać obsługi kotłowni i węzła operatorowi, który jest chory lub w stanie nietrzeźwym. Należy zgłosić to kierownictwu.*
- *W razie awarii nie popadać w panikę, działać z rozwagą - nawet kosztem opóźnienia. Nie należy podejmować czynności, co do których nie mamy pewności, że nie pogorszą skutków awarii.*
- *Każdą awarię należy zgłosić: Zastępcy Dyrektora do Spraw Technicznych.*
- *W przypadku nieszczęśliwego wypadku należy natychmiast wezwać Pogotowie Ratunkowe tel. 999 oraz powiadomić Dyрекcję.*
- *Powyższe zgłasza na pierwszej zmianie Mistrz, osobie dyżurującej.*
- *W przypadku, gdy nieobecność osoby, która uległa wypadkowi zagraża ciągłości ruchu (brak obsługi), należy domagać się, by sprowadzono osobę pełniącą dyżur domowy.*

3. INSTRUKCJA ALARMOWA - POŻAROWA

- *Na wypadek pożaru zachować spokój - nie wywoływać paniki.*
- *Zawiadomić telefonicznie w zależności od potrzeb:*

- a) Straż Pożarną - tel. 998
 - b) Pogotowie Ratunkowe - tel. 999
 - c) Pogotowie Policji - tel. 997
 - d) Pogotowie energetyczne - tel. 991
 - e). Pogotowie ciepłownicze - tel. 993
- Przy wezwaniu Straży Pożarnej należy udzielić stosownych informacji.
 - Osoba, która zauważyła pożar (o ile rozmiary pożaru na to pozwalają) stara się podręcznymi środkami gaśniczymi, znajdującymi się w pobliżu, stłumić ogień, pamiętając przy tym, że:
 - a) należy odłączyć zasilanie elektryczne kotłowni za pomocą wyłącznika przeciwpożarowego zainstalowanego na elewacji rozdzielniczy głównej R1 (w pomieszczeniu agregatów prądotwórczych) lub dublującego go wyłącznika przeciwpożarowego zainstalowanego w pomieszczeniu systemu wizualizacji i nadzoru.
- UWAGA: w pomieszczeniach modernizowanego obiektu przewidziano zainstalowanie opraw oświetleniowych awaryjnych, które po zaniku (lub odłączeniu) napięcia elektrycznego świecą przez określony czas, umożliwiając wykonanie niezbędnych czynności związanych z pracą instalacji technologicznych oraz ewentualne bezpieczne opuszczenie pomieszczeń w sytuacjach awaryjnych.
- b) instalacji elektrycznych będących pod napięciem nie wolno gasić wodą.
- c) drewno, węgiel, papiery, szmaty, benzynę, naftę, oleje i smary, silniki elektryczne gasić gaśnicami proszkowymi typ GP-6 ogólnego przeznaczenia, które zgodnie z zaleceniami projektu technologicznego "Wytyczne BHP i Ppoż" winny stanowić wyposażenie kotłowni i węzła.*
- Obowiązkiem obsługi kotłowni jest otworzyć odpowiednią bramę, wejście i wskazać nadjeżdżającej straży drogę dojazdu (dojścia) do miejsca pożaru oraz najbliższe punkty czerpania wody (zbiorniki, hydranty).
 - Mistrz kotłowni lub brygadzysta winien niezwłocznie podać dowódcy przybyłej jednostki Straży Pożarnej co się znajduje w pomieszczeniach położonych najbliższej miejsca pożaru oraz co należy w pierwszej kolejności ewakuować.

- *Z chwilą przybycia Straży Pożarnej należy podporządkować się kierownikowi akcji. Operatorzy, jeśli to możliwe, powinni znajdować się na swoich stanowiskach pracy.*
- *Niezastosowanie się do postanowień niniejszej instrukcji oraz nieudzielenie pomocy w akcji ratowniczej lub niewykonywanie zarządzeń kierującego akcją ratowniczą jest karalne w trybie administracyjnym i karnym, na mocy przepisów p.pożarowych.*

4. INSTRUKCJA PRZECIWPOŻAROWA

W zakresie profilaktyki pożarowej - wszyscy pracownicy, bez względu na zajmowane stanowisko, są zobowiązani do przestrzegania regulaminów i instrukcji przeciwpożarowych, a w szczególności:

- *Dbłości o właściwy stan zabezpieczenia pożarowego oraz utrzymania należytego porządku i czystości w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy, pełnej znajomości oraz bezwzględnego przestrzegania przepisów przeciw-pożarowych.*
- *Niezwłocznego usuwania stwierdzonych usterek mogących spowodować pożar lub jego rozprzestrzenianie się oraz zgłaszania o tym właściwemu przełożonemu.*
- *Czynnego uczestnictwa w szkoleniu przeciwpożarowym.*
- *Dokładnego sprawdzenia po zakończeniu pracy swojego stanowiska pracy (czy nie istnieje niebezpieczeństwo pożaru) oraz usuwania wszelkiego rodzaju odpadów i śmieci, a także wyłączania dopływu energii elektrycznej do oświetlenia.*
- *Znajomości i przestrzegania instrukcji przeciwpożarowej, znajomości sposobów alarmowania pożarowego współpracowników i straży pożarnych oraz znajomości użycia podręcznego sprzętu gaśniczego, środków i urządzeń gaśniczych.*
- *Przestrzegania ustalonych procesów technologicznych produkcji i utrzymywania w wymaganym stanie technicznym powierzonych maszyn i urządzeń.*
- *Przestrzegania zakazów używania podręcznego sprzętu gaśniczego do celów nie związanych z gaszeniem pożaru lub szkoleniem przeciwpożarowym.*
- *Przestrzegania zakazu tarasowania:*
 - a) dróg pożarowych i ewakuacyjnych,

- b) dostępu do urządzeń, środków i sprzętu gaśniczego,
- c) dostępu do urządzeń i wyłączników energetycznych,
- d) dostępu do wyłączników, liczników i urządzeń gazowych.

Postępowanie w przypadku powstania pożaru - alarmowanie Straży Pożarnej.

1.) W przypadku zauważenia pożaru każdy pracownik zobowiązany jest:

- *Natychmiast zaalarmować Straż Pożarną dostępnym środkiem łączności – telefonicznie lub w inny skuteczny sposób, podając wyraźnie gdzie się pali oraz określając dokładnie nazwę działu, pomieszczenia, adres, numer telefonu, z którego alarmuje się Straż Pożarną.*
- *Po potwierdzeniu przyjęcia meldunku o pożarze przez Straż Pożarną, przystąpić do gaszenia pożaru przy użyciu podręcznego sprzętu i urządzeń gaśniczych.*
- *W przypadku, gdy w pomieszczeniu, w którym powstał pożar znajduje się więcej osób, alarmujący po zawiadomieniu Straży Pożarnej wybiega na jej spotkanie i doprowadza do miejsca pożaru.*
- *Pozostali pracownicy przystępują natychmiast do likwidacji źródła ognia przy użyciu podręcznych środków gaśniczych do czasu przybycia Straży Pożarnej*
- *Akcją gaśniczą dowodzi mistrz kotłowni, a w czasie jego nieobecności najstarszy stanowiskiem pracownik, który pierwszy objął kierownictwo akcją samorzutnie.*
- *Obowiązkiem kierującego akcją gaśniczą jest zorganizowanie ratowania ludzi, których życiu lub zdrowiu może grozić niebezpieczeństwo.*
- *Ewakuacji mienia dokonuje się wówczas, gdy ruchomości są zagrożone bezpośrednio i ewakuacja ich jest konieczna ze względu na utrudnienie akcji gaśniczej lub możliwości rozprzestrzeniania się pożaru.*
- *Z chwilą przybycia jednostek Straży Pożarnej, kierujący akcją gaśniczą zobowiązany jest poinformować o przebiegu pożaru dowódcę przybyłej jednostki, służyć radą i pomocą przez cały czas trwania akcji.*
- *Służba dozorowa po otrzymaniu zawiadomienia o pożarze natychmiast alarmuje Straże Pożarne i terenowe według szczegółowych ustaleń dla danego zakładu oraz zawiadamia Dyrektora Przedsiębiorstwa, Kierownika Zakładu i pracownika służby ochrony przeciwpożarowej.*

- *Zawiadamianie o pożarach ugaszonych bez udziału Straży Pożarnej.*
- *W przypadku pożaru ugaszonego własnymi siłami, bez udziału Straży Pożarnej, kierownik komórki organizacyjnej, w której miał miejsce pożar, natychmiast zawiadamia swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę ochrony przeciwpożarowej, a w ciągu dwóch godzin od chwili ugaszenia pożaru, składa pisemny meldunek służbie ochrony przeciwpożarowej podając następujące dane:*
 - a) nazwa komórki organizacyjnej, w której powstał pożar,
 - b) data, godzina i minuta powstania pożaru,
 - c) co uległo spaleniu,
 - d) bezpośrednie straty spowodowane pożarem,
 - e) przyczyna powstania pożaru,
 - f) imię, nazwisko i miejsce pracy osoby, która zauważyła pożar,
 - g) imiona, nazwiska i miejsce pracy osób, które ugasiły pożar,
 - h) data, godzina i minuta ugaszenia pożaru,
 - i) imiona, nazwiska i miejsce pracy osób, które uległy wypadkowi lub poparzeniom,
 - j) czy pożar spowodował unieruchomienie produkcji.

2.) Postanowienia punktu 1) dotyczą wszystkich zapłonów.

3.) Sprzęt użyty do gaszenia pożarów lub zapłonów wymieniają natychmiast na sprzęt pełnosprawny kierownicy komórek organizacyjnych, w których powstał pożar.

5. PIERWSZA POMOC W NAGŁYCH WYPADKACH

We wszystkich nieszczęśliwych wypadkach w czasie pracy należy niezwłocznie zasięgnąć porady lekarskiej, przy czym przy drobniejszych uszkodzeniach ciała należy udać się do lekarza. W przypadkach cięższych - wezwać natychmiast pogotowie lekarskie. Przed przybyciem lekarza należy poszkodowanemu udzielić niezbędnej pomocy, w zależności od przyczyn choroby.

Zaczadzenie - objawem zaczadzenia są bóle głowy, ogólne osłabienie i utrata przytomności. Należy chorego wyprowadzić na świeże powietrze, rozpiąć odzież i zastosować sztuczne oddychanie. Po odzyskaniu przytomności należy chorego okryć oraz podać mu mocną, czarną kawę, zapewnić choremu spokój, a następnie wezwać lekarza.

Oparzenia - przy oparzeniu I stopnia objawami są zaczerwienienie skóry i silny ból. Przy poparzeniach I, II stopnia, miejsce oparzenia spryskać Hemostinem lub obficie spłukać czystą wodą.

Przy oparzeniu II stopnia objawami są zaczerwienienie skóry i pęcherze. Miejsca oparzone obmyć, jak w przypadku oparzeń I stopnia oraz nałożyć jałowy opatrunek z maści bornej lub wazeliny. Nie wolno zrywać pęcherzy.

Przy oparzeniu III stopnia objawem jest zwęglenie tkanek ciała. Na miejsce oparzone nałożyć tylko suchy, jałowy opatrunek. Choremu podać środki przeciwbólowe i duże ilości płynów do picia. Chorego niezwłocznie przewieźć do szpitala.

Złamania - objawem złamania jest silny ból i obrzęk oraz zmiana kształtu kończyny, a także utrudnione ruchy. Pierwsza pomoc polega na unieruchomieniu kończyny za pomocą łupków i zabandażowaniu. W przypadku złamania otwartego, miejsce wokół rany należy zajodynować, nałożyć opatrunek z wyjałowionej gazy oraz unieruchomić kończynę. Rannego odwieźć do lekarza.

Porażenie prądem elektrycznym

- ♦ osoba ratująca osobę spod działania prądu elektrycznego powinna mieć na uwadze własne bezpieczeństwo, aby nie ulec samemu porażeniu prądem elektrycznym.
- ♦ uwolnić porażonego spod działania napięcia elektrycznego, ułożyć na wznak tak, aby głowa była nieco wyżej od tułowia.
- ♦ natychmiast przystąpić do sztucznego oddychania lub masażu serca.
- ♦ wezwać lekarza.

U w a g a ! Powyżej opisano tylko najczęściej występujące przypadki przy pracy w pomieszczeniach eksploatacji urządzeń grzewczych.

Pomieszczenie socjalne obsługi - sterownia musi być wyposażona w apteczkę pierwszej pomocy!

Zgłoszenie wypadku przy pracy:

Każdy wypadek, poszkodowany lub świadek wypadku powinien zgłosić przełożonemu i komórce bhp w przeciągu 24 godzin. Może to zrobić również rodzina poszkodowanego.

W razie wypadku ciężkiego każdy jest zobowiązany do udzielenia pierwszej pomocy osobie poszkodowanej, zabezpieczenia miejsca wypadku, powiadomienia pogotowia ratunkowego, kierownika bhp, kierownika zakładu - najbliższą drogą.

6. OBSADA KOTŁOWNI I WĘZŁÓW

Obsada kotłowni i węzłów cieplnych ustalana jest zgodnie z obowiązującymi zasadami ustalania normatywnego czasu pracy na poszczególnych stanowiskach.

- | | |
|----------------------------|--------------|
| 1. Mistrz kotłowni i węzła | - 1 etat |
| 2. Operator kotłowni | - 4 etaty |
| 3. Konserwator automatyk | - 1 okresowo |
| 4. Konserwator mechanik | - 1 okresowo |
| 5. Laborant | - 1 okresowo |

Ostateczną decyzję co do ilości osób obsługujących kotłownię i węzeł podejmuje Zakład odpowiedzialny za eksploatację w porozumieniu z Dyrekcją Palmiarni

7. OGÓLNY ZAKRES OBOWIĄZKÓW OBSŁUGI KOTŁOWNI

Obsługa ma obowiązek:

- ♦ Znać i przestrzegać przepisy bhp oraz przepisy dotyczące eksploatacji i konserwacji urządzeń kotłowni i węzła .
- ♦ Zawiadomić zwierzchnika o zauważonych usterkach i zagrożeniach dla pracy i bezpieczeństwa obsługi. Przekazane należy wpisać do książki eksploatacji. Często wietrzyć w kotłowni oraz sprawdzać działanie wentylacji nawiewnej i wywiewnej.
- ♦ Utrzymywać w należytej czystości urządzenia i pomieszczenia kotłowni i węzłów oraz magazynu paliw.
- ♦ W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń należy niezwłocznie zawiadomić kierownictwo. Ponadto należy prowizorycznie zabezpieczyć uszkodzone urządzenia w celu niedopuszczenia do powstawania dalszych awarii.
- ♦ W przypadku awarii urządzeń instalacji elektrycznej obsłudze nie wolno dokonywać nawet prowizorycznych napraw, należy tylko odłączyć urządzenia spod napięcia, pamiętając o warunkach eksploatacji i że w przypadku mrozów czas przerwy w dostawie energii do niektórych urządzeń może być przyczyną trwałego zniszczenia zasobów Palmiarni.
- ♦ Uszkodzenia układów akpia usuwa powołany do tego konserwator, a w przypadku awarii należy urządzenie zabezpieczyć przed dalszym działaniem czynników niszczących (napięcie, ciśnienie). Kocioł parowy nie może pracować przy niesprawnych urządzeniach akpia. W systemach wodnych niesprawnie działającą automatykę można zastąpić okresowo regulacją ręczną.
- ♦ Przyjmując zmianę od poprzednika, operator musi sprawdzić stan urządzeń kotłowni i węzła, armatury i przyrządów kontrolno-pomiarowych, a szczególnie:
 - szczelność układu, a zwłaszcza części ciśnieniowych kotła,
 - zawory bezpieczeństwa,
 - zapas wody zasilającej w zbiorniku,
 - szczelność armatury,
 - sprawdzić działanie urządzeń zasilających (elektrycznych).

- sprawdzić stan ciśnienia w instalacji c.o.

8. ZAKRES I TERMINY WYKONYWANIA ZAPISÓW RUCHOWYCH

- Obsługa kotłowni zobowiązana jest wypełniać w pełnym zakresie:
 - "Karty pracy kotłów parowych",
 - zapisy stanów paliwa i ilości paliwa zatankowanego po każdej dostawie, co dotyczy:
 - Oleju napędowego dla agregatów prądotwórczych
 - Oleju opałowego dla kotłowni parowej
 - - "Zestawienia parametrów wyjściowych i powrotnych" węzła zasilanego z sieci ciepłej.
 - - Parametrów na zasilaniu wewnętrznej instalacji c.o.
 - - Temperatur w pawilonach szklarniowych.

Wszystkie dane należy wpisywać co godzinę lub w ustalonych ogólnie terminach..

Również na obsłudze kotłowni i węzła spoczywa obowiązek bieżącego prowadzenia książki pracy stacji uzdatniania. W książce niezależnie od wpisów rutynowych notować precyzyjnie: zauważone usterki i niesprawności oraz dokładnie opisywać przebieg działań w stanach awaryjnych z uwzględnieniem przeprowadzonych uzgodnień.

Mistrz obiektu ma obowiązek zapoznawania się na bieżąco z dokonanymi wpisami i potwierdzania tego faktu podpisem.

Również przeprowadzane kontrole nadzoru średniego powinny być wpisywane do książki eksploatacyjnej wraz z ewentualnymi uwagami.

Laborant ma obowiązek ciągłego nadzoru nad pracą zmiękczalni i dokonywania pomiarów z taką częstotliwością, aby nie dopuścić do pojawienia się "twardej" wody.

Pomiary takie jak:

- ♦ - analiza spalin
- ♦ - analiza twardości wody itd.

prowadzi Wydział Badań Laboratoryjnych.

9. WSPÓŁPRACA OBSŁUGI KOTŁOWNI Z DYREKCJĄ ORAZ DOZOREM TECHNICZNYM

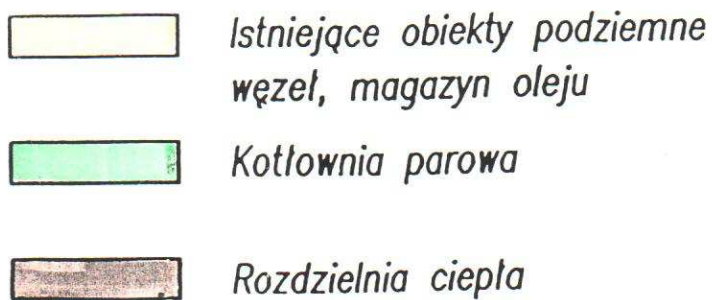
- ♦ Operator na poszczególnych zmianach zobowiązany jest przekazywać parametry pracy kotłowni i węzła przed zakończeniem zmiany osobie dozoru pełniącej dyżur domowy. Parametry wyjściowe węzła sterowane są automatycznie urządzeniami akpia.
- ♦ Obsługa obiektu zobowiązana jest przekazywać osobie pełniącej dyżur wszystkie istotne przypadki niesprawności urządzeń, zagrożeń awaryjnych lub awarii mogących wpłynąć na dostawę energii cieplnej do pawilonów Palmiarni.
- ♦ Wszystkie usterki w pracy urządzeń, należy zgłaszać Kierownikowi Działu Eksploatacji.
- ♦ Uruchamianie lub zatrzymywanie urządzeń może się odbywać po zgłoszeniu i uzgodnieniu tego faktu z Kierownikiem Działu Eksploatacji przy jednoczesnej pewności braku zagrożenia dla zasobów Palmiarni.
- ♦ Należy ustalić zakres rejestracji parametrów pracy systemu grzewczego oraz alarmów sygnalizowanych i rejestrowanych przez system wizualizacji i nadzoru.


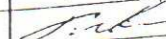
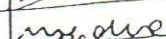

- INSTRUKCJA OBSŁUGI W ZAKRESIE SYSTEMU WIZUALIZACJI I NADZORU DLA OBIEKTU STANOWI ODRĘBNE OPRACOWANIE I NIE WCHODZI W ZAKRES NINIEJSZEJ INSTRUKCJI.

10. NUMERY TELEFONÓW

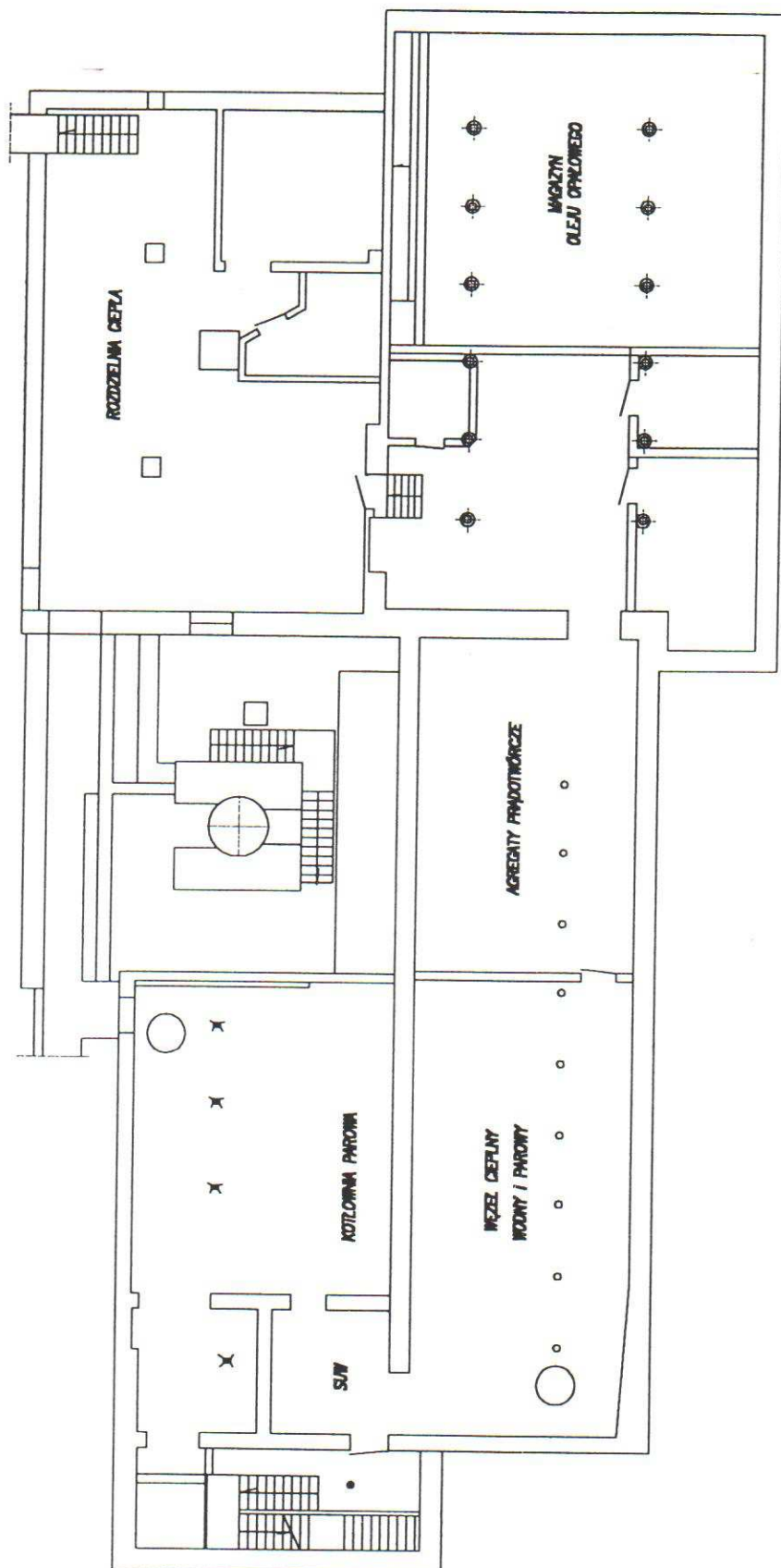
- ♦ Kierownik Działu Eksploatacji.....
- ♦ Dyrekcja Palmiarni.....

RYSUNKI



 CALORING ul. Kamiennogórska 22 60-953 POZNAŃ tel/fax 868 48 79	obiekt:	ROZDZIELNIA CIEPŁA		stadium:	PBPW
	adres:	PALMIARNIA – Poznań, ul. Matejki 18		skala:	1:500
	treść rysunku	PLAN SYTUACYJNY		nr rys.	1
	imię i nazwisko		data:	podpis:	
Kreślił:	mgr inż. Wojciech Rula		XI 1999		
Projektant wiodący:	mgr inż. D. Mądra 267/86Pw		XI 1999		
Sprawdził:	mgr inż. A. Łukowski 307/78Pw i 285/83Pw		XI 1999		





ul. Kamiennogórska 22
60-953 POZNAŃ
tel/fax 868 48 79

obiekt:

PALMIARNIA POZNAŃSKA – Rozdzielnia ciepła

adres:

POZNAŃ, ul. Matejki 18

treść
rysunku:

RZUT PIWNICY – UKŁAD POMIESZCZEŃ

stadium:
PBPW

skala:
1:200

nr rys.

imię i nazwisko

data:

podpis:

Opracował:

mgr inż. W. Ruła

XI 1999

Projektant wiodący:

mgr inż. D. Mądra 267/86Pw

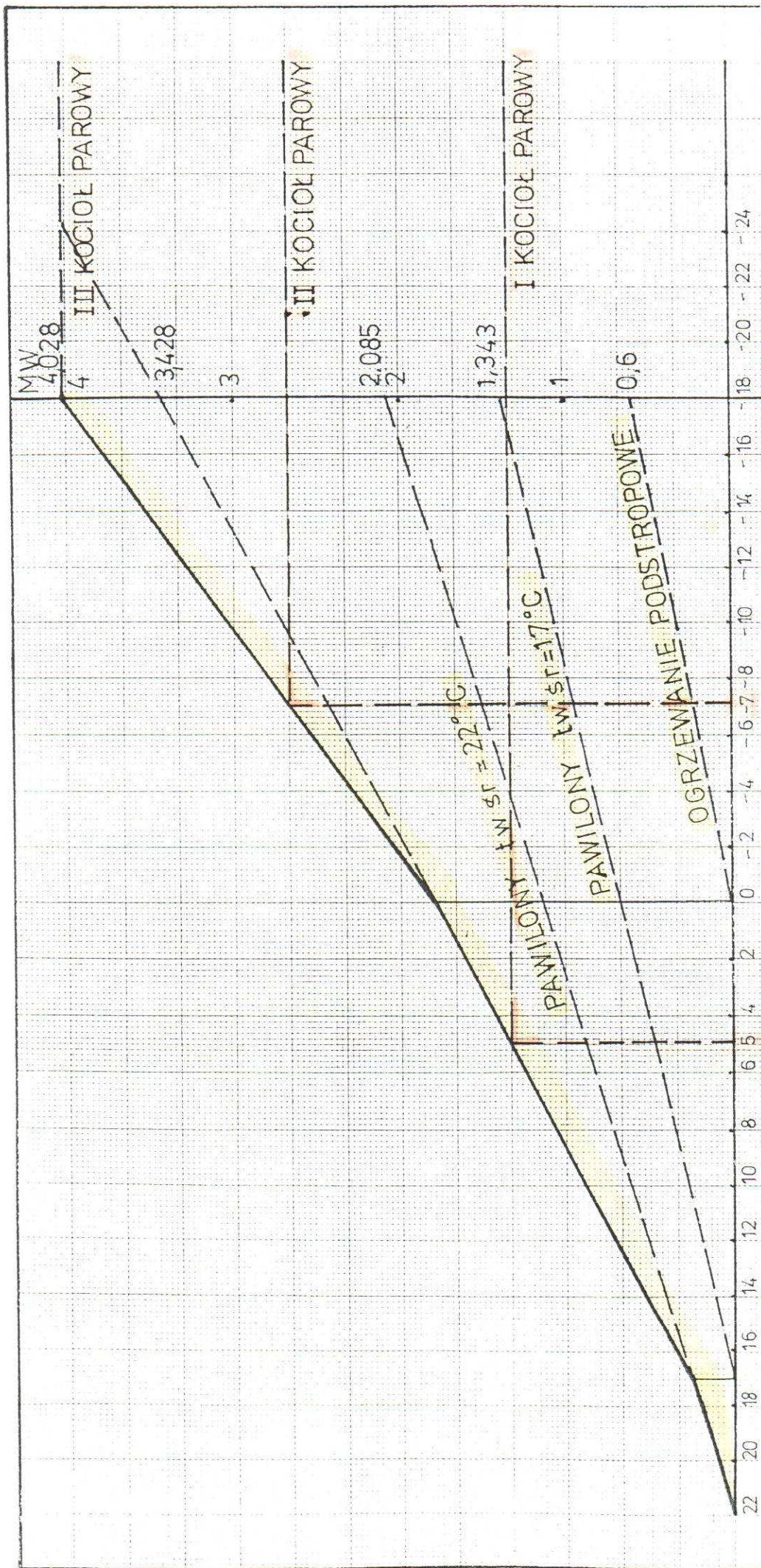
XI 1999

Sprawdził:

mgr inż. A. Łukowski 307/78Pw i 285/83Pw

XI 1999

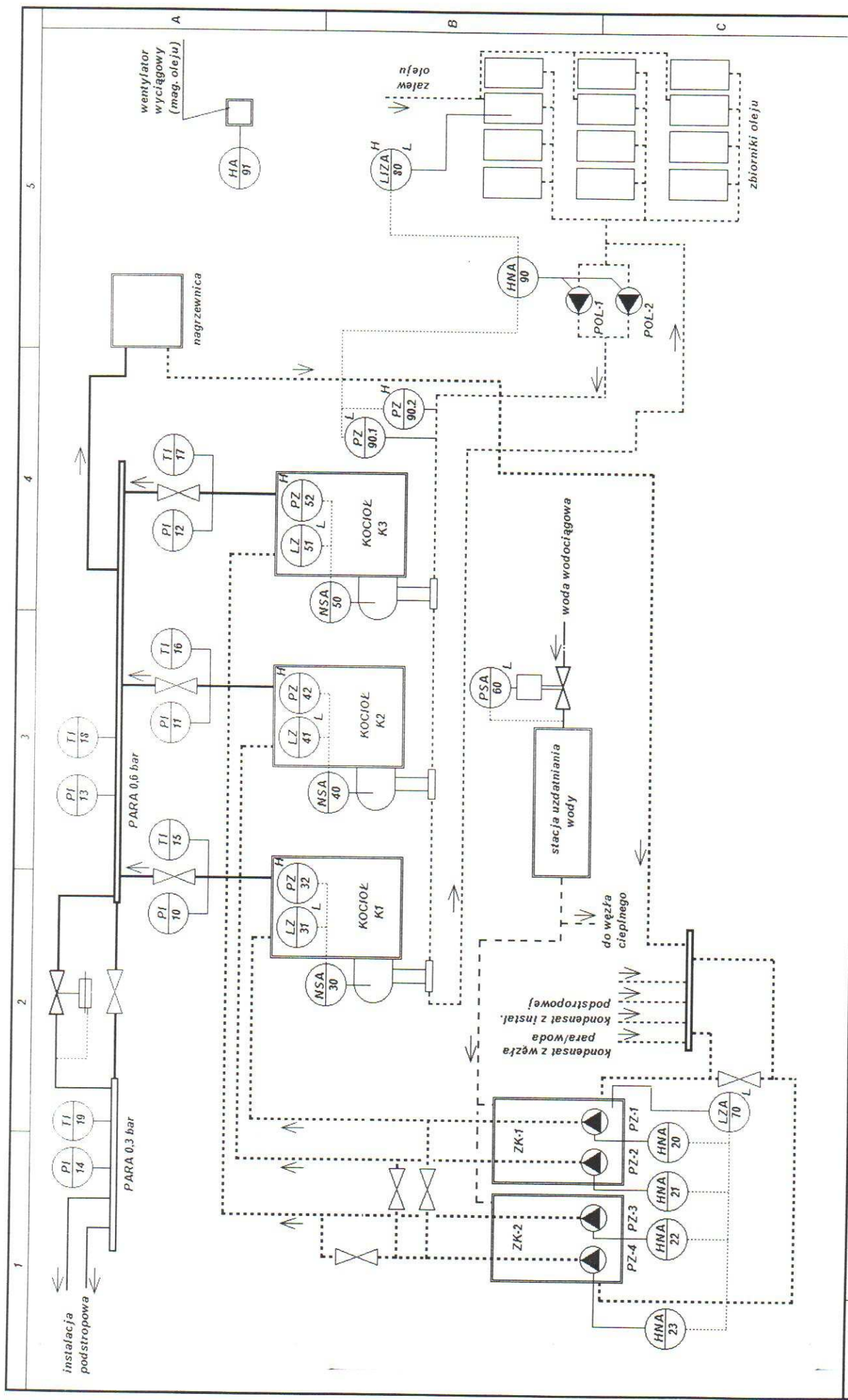
2



KOTŁOWNIA PAROWA 3 x 1335 kW		stadium
PALMIARNIA POZNAŃSKA		skala
Wykres awaryjnego uruchamiania jednostek kotłowych w zależności od temperatur zewnętrznych		nr rys.
		podpis
mgr inż. Andrzej Łukowski		data
		11. 2000
Projektował		
Sprawdził		



ul. Kamiennogórska 22
60-953 POZNAŃ
tel/fax 68 48 79



Obiekt	Kotłownia olejowa - Palmiarnia			Nazwa rysunku	Data	Nr rysunku	Arkusz
Projektował	mgr inż. M. Jódziak						
Sprawdził	inż. R. Strzelczyk						
				Schemat pomiarów i automatyki			
1999							
26.01							
1/1							

