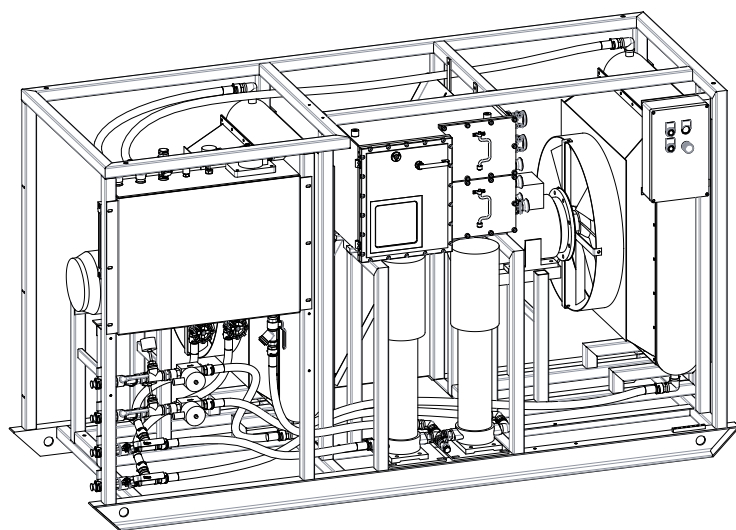


# Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-\*

INSTRUKCJA OBSŁUGI NR BP/IO/10/07



# EXPROTEC



EXPROTEC Sp. z o.o.  
43-100 Tychy  
ul. Graniczna 26A  
tel: +48 32 326 44 00  
email: [biuro@exprotec.pl](mailto:biuro@exprotec.pl)

07 lipca 2020  
Wydanie 3.0  
(02.2022)



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Warunki pracy</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Oznaczenie</b>	<b>6</b>
3.1	Typ	6
3.2	Oznaczenie wykonania przeciwwybuchowego	6
3.3	Cechowanie	6
<b>4</b>	<b>Budowa</b>	<b>7</b>
4.1	Wymiennik UC-WW-**-**_*	7
4.2	Wymiennik UC-WP-**-**_*	10
4.3	Wymiennik UC-WPW-**-**_*	12
4.4	Wymiennik UC-W*-**-**_S	15
4.5	Wymiennik UC-W*-**-**_M	16
4.6	Wymiennik UC-W*-**/**_RN	16
<b>5</b>	<b>Wykaz podzespołów budowy przeciwwybuchowej</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Części zamienne</b>	<b>21</b>
6.1	Ochrona przed korozją	21
<b>7</b>	<b>Ograniczenia stosowania</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Instrukcje montażu i bezpieczeństwa</b>	<b>21</b>
8.1	Informacje ogólne	21
8.2	Instrukcja montażu i demontażu	22
<b>9</b>	<b>Ochrona przeciwporażeniowa</b>	<b>23</b>
9.1	Analiza zagrożeń podczas eksploatacji i montażu	23
<b>10</b>	<b>Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez aparaturę w czasie jej użytkowania</b>	<b>23</b>
<b>11</b>	<b>Warunki przechowywania i transportu</b>	<b>25</b>
<b>12</b>	<b>Zasady przeglądów i konserwacji</b>	<b>25</b>

## Spis rysunków

Rysunek 1	Przykładowa tabliczka znamionowa. . . . .	7
Rysunek 2	Budowa wymiennika UC-WW-25-11-S . . . . .	8
Rysunek 3	Schemat hydrauliczny wymiennika ciepła UC-WW-25-11-* . . . . .	8
Rysunek 4	Budowa wymiennika ciepła UC-WP-**-22-M . . . . .	11
Rysunek 5	Schemat hydrauliczny wymiennika ciepła UC-WP-**-22-* . . . . .	11
Rysunek 6	Budowa wymiennika ciepła UC-WPW-02-11-S . . . . .	13
Rysunek 7	Schemat hydrauliczny wymiennika ciepła UC-WPW-02-11-* . . . . .	13

## Spis tablic

Tablica 1	Podzespoły Ex przeznaczone do montowania w obudowie . . . . .	18
Tablica 2	Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych . . . . .	19
Tablica 3	Części zamienne. . . . .	21
Tablica 4	Analiza zagrożeń podczas eksploatacji i montażu . . . . .	23

## 1 Wstęp

Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-\* jest przeznaczony do stosowania w układach chłodzenia urządzeń i maszyn wymagających układu chłodniczego z wykorzystaniem cieczy chłodzącej.

Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-\* oddziela ciecz wewnętrzną (np. woda, roztwór wody z glikolem itp.) w instalacji chłodzenia urządzenia lub maszyny od cieczy zewnętrznej (np. woda z instalacji ppoż. kopalni), chroniąc maszynę przed zniszczeniem poprzez zatkania zanieczyszczeniami i/lub nadmiernym wzrostem ciśnienia. W przypadku wymienników wyposażonych w wymiennik powietrzny, ciecz obiegu wewnętrznego chłodzona jest przez strumień powietrza wytworzony przez wentylator(y).

Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-\* został wykonany zgodnie z zasadami dobrej praktyki inżynierskiej w dziedzinie bezpieczeństwa oraz spełnia wymagania norm:

- PN-EN 60079-0:2018-09 (EN IEC 60079-0:2018);
- PN-EN 60079-1:2014-12 (EN 60079-1:2014);
- PN-EN 60079-7:2016-02 (EN 60079-7:2015);
- PN-EN 60079-11:2012 (EN 60079-11:2012);
- PN-EN ISO 80079-36:2016-02 (EN ISO 80079-36:2016)
- PN-EN ISO 80079-37:2016-07 (EN ISO 80079-37:2016)
- PN-EN ISO/IEC 80079-38:2017-02 (EN ISO/IEC 80079-38:2016)

## 2 Warunki pracy

Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-\* przystosowany jest do bezpiecznego użytkowania w podziemnych i powierzchniowych zakładach górniczych oraz innych zakładach przemysłowych, w których występuje zagrożenie wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego zapewniając wysoki poziom zabezpieczenia przeciwwybuchowego.

Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-RN, przystosowany jest do bezpiecznego użytkowania w podziemnych i powierzchniowych zakładach górniczych oraz innych zakładach przemysłowych, w których nie występuje zagrożenie wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego.

Dane techniczne:

- Maksymalne wymiary gabarytowe (dł.×wys.×szer.)<sup>1</sup>:

dla wymiennika powietrznego:

1500x1470x400 mm

dla wymiennika wodnego:

1700x1470x900 mm

- Maksymalna moc pobierana (w zależności od wykonania):

0,75 kW ÷ 12,5 kW

- Napięcie zasilania (w zależności od wykonania):

3x380 V AC ÷ 3x1140 V AC

- Maksymalne ciśnienie cieczy w obwodzie zewnętrznym:

3,2 MPa

- Maksymalne ciśnienie cieczy w układzie wewnętrznym:

1 MPa

- Masa (w zależności od wykonania):

200 ÷ 1500 kg

- Temperatura otoczenia:<sup>2,3</sup>

–20°C ÷ +40°C

- Wilgotność względna:

do 95% w temp. 40°C

- Pozycja pracy:

pionowa (odchylenie do 15°)

<sup>1</sup>Wymiary gabarytowe podane są jako orientacyjne.

<sup>2</sup>Należy uwzględnić temperaturę zamarzania zastosowanych cieczy.

<sup>3</sup>W przypadku zastosowania Zasilacza iksrobezpiecznego ZGT(2)(3)-12-xx/xxx lub ZSI-94/1 temperatura otoczenia wynosi odpowiednio: 0°C ÷ +40°C lub +5°C ÷ +40°C.

### 3 Oznaczenie

#### 3.1 Typ

W zależności od wykonania wyróżnia się następujące typy wymienników ciepła:

**UC-W \* – \*\* – \*\* – \***  
 A BC DE F

A – czynnik w obiegu zewnętrznym:	W – woda P – powietrze PW – powietrze i woda
BC – liczba rzędów rur dla wymiennika powietrznego:	01 – jeden rząd 02 – dwa rzędy 03 – dwa rzędy 04 – dwa rzędy
BC – dla wymiennika wodnego:	25
D – ilość obiegów wewnętrznych:	1 – jeden obieg 2 – dwa obiegi
E – ilość wymienników na jeden obieg:	1 – jeden wymiennik 2 – dwa wymienniki
F – zintegrowany układ zasilania i sterowania:	S – tylko układ sterowania M – ognioszczelny wyłącznik stycznikowy typu MSL 200-**-* RN – ognioszczelny wyłącznik stycznikowy typu MSL 200-**-*-RN

#### 3.2 Oznaczenie wykonania przeciwwybuchowego

Urządzenie jest oznaczone w następujący sposób:

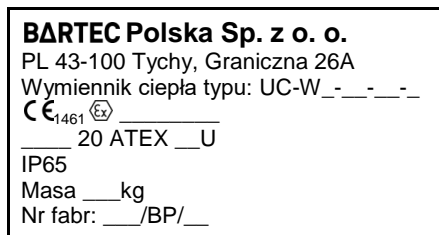
 **I M2 Ex h I Mb.**

#### 3.3 Cechowanie

Wymiennik posiada tabliczkę znamionową zawierającą:

- Nazwę i adres producenta.
- Nazwę i typ urządzenia.
- Numer fabryczny / rok produkcji.
- Symbol Ex oraz oznaczenie zabezpieczenia przeciwwybuchowego.
- Znak wydawcy certyfikatu oraz numer certyfikatu.

Przykładową tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1: Przykładowa tabliczka znamionowa.

## 4 Budowa

Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-\* może być wykonany w kilku wersjach jako:

- Wymiennik UC-WW-\*\*-\*\*-\* – gdzie ciepło jest wymieniane pomiędzy cieczą a cieczą (np. woda/woda)
- Wymiennik UC-WP-\*\*-\*\*-\* – gdzie ciepło jest wymieniane pomiędzy cieczą a powietrzem (np. woda/powietrze)
- Wymiennik UC-WPW-\*\*-\*\*-\* – gdzie ciepło jest wymieniane pomiędzy cieczą a cieczą i/lub powietrzem.

W wymienniku wyróżniamy dwa obiegi cieplne: obieg zewnętrzny, do którego oddawane jest ciepło (odpowiednio ciecz i/lub powietrze) oraz obieg wewnętrzny, który jest jednakowy we wszystkich typach urządzeń.

### 4.1 Wymiennik UC-WW-\*\*-\*\*-\*

Wymiennik ciepła typu UC-WW-\*\*-\*\*-\* zbudowany jest jako konstrukcja modułowa, w której głównymi podzespołami są wg rysunku 2:

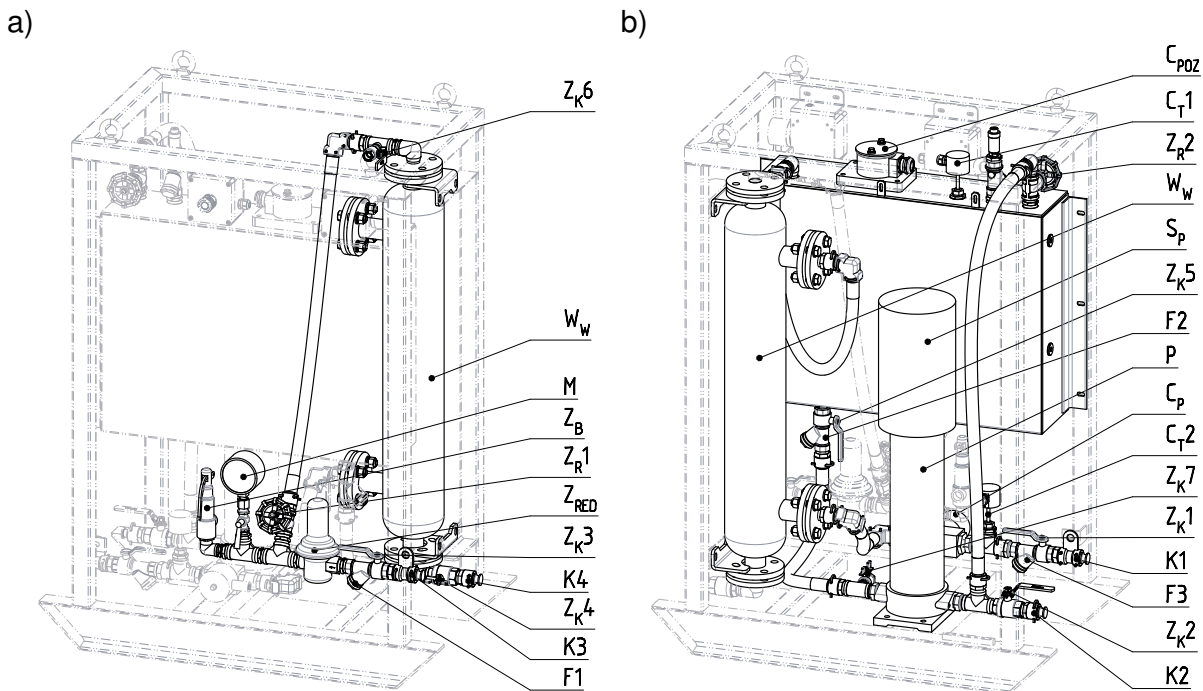
- wymiennik ciepła woda-woda,
- pompa obiegowa do obiegu wewnętrznego,
- zbiornik buforowy na ciecz obiegu wewnętrznego,
- króćce typu STECKO wielkość 20 do podłączenia wymiennika z urządzeniem, z którego jest odbierane ciepło – obieg wewnętrzny,
- króćce typu STECKO wielkość 32 do podłączenia wody chłodzącej – obieg zewnętrzny,
- zespół przygotowania wody chłodzącej wymiennik – obieg zewnętrzny,
- konstrukcja nośna.

W wymienniku wydzielone są dwa obiegi cieczy wg rysunku 3:

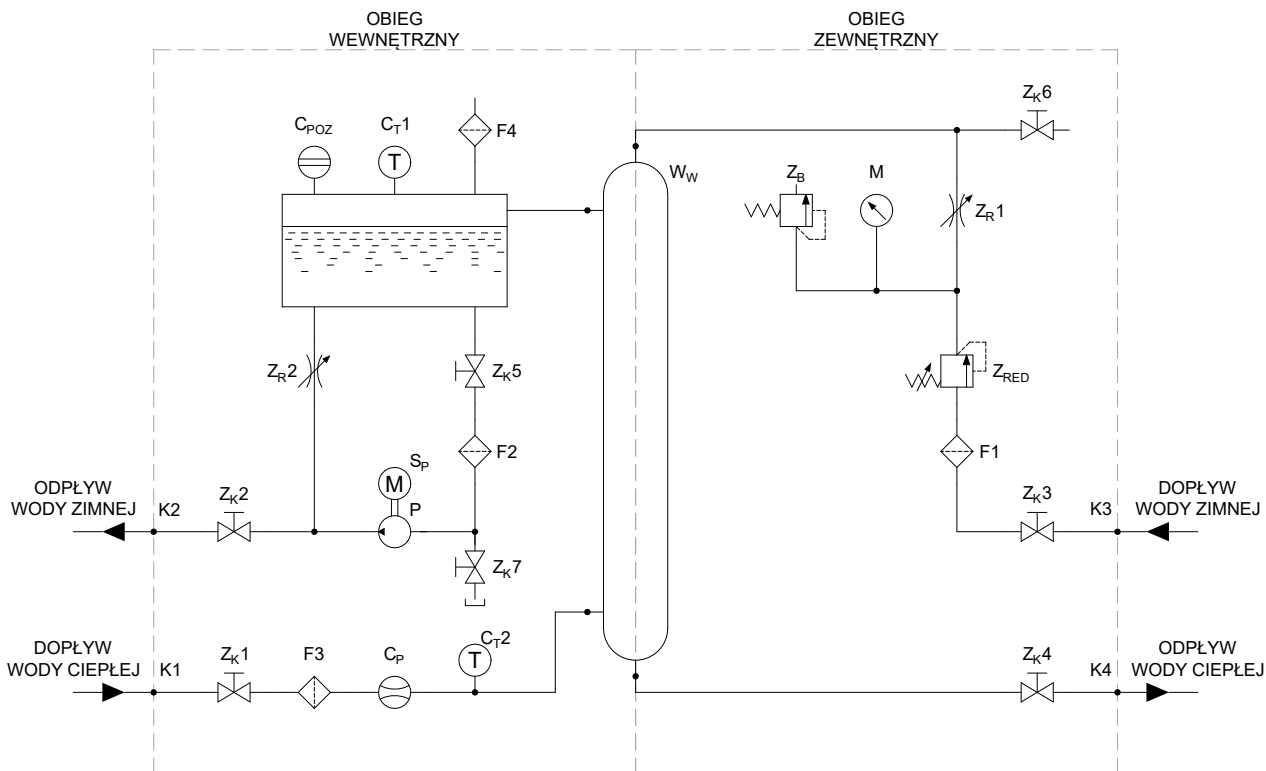
- Obieg zewnętrzny – obieg wody chłodzącej wymiennik (np. woda z instalacji ppoż.)
- Obieg wewnętrzny – obieg cieczy wymuszanej przez pompę obiegową do instalacji chłodzenia urządzenia.

Obieg zewnętrzny składa się z:

- Zespołu przygotowania wody i zabezpieczenia układu w którego skład wchodzi:
  - Filtr siatkowy (F1).
  - Reduktora ciśnienia ( $Z_{RED}$ ) redukującego ciśnienie cieczy zasilającej układ zewnętrzny do 0,8 MPa (opcja).
  - Zaworu bezpieczeństwa ( $Z_B$ ) zabezpieczającego układ wymiennika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia (ciśnienie zadziałania: 0,9 MPa).
  - Manometru (M) wskazującego ciśnienie w układzie przygotowania wody.



Rysunek 2: Budowa wymiennika ciepła na przykładzie UC-WW-25-11-S:  
 a) obieg zewnętrzny, b) obieg wewnętrzny.



Rysunek 3: Schemat hydrauliczny wymiennika ciepła na przykładzie UC-WW-25-11-\*.



- Zaworu dławiącego ( $Z_R1$ ) służącego do regulacji natężenia przepływu wody chłodzącej przez wymiennik ciepła
- Wymiennika ciepła ( $W_W^*$ )
- Zaworów kulowych odcinających  $Z_{K3}^*$ ,  $Z_{K4}^*$ ,  $Z_{K6}^*$ .
- Złączy dopływu (K3) i odpływu (K4) cieczy obiegu zewnętrznego — złączki STECKO wielkość 32 lub gwint G1".

Obieg wewnętrzny składa się z:

- Zbiornika buforowego cieczy, w którym jest zabudowany czujnik temperatury ( $C_{T1}$  - opcja) oraz czujnik poziomu ( $C_{poz}$ ) sygnalizujący dwa stany:
  - I – ostrzegawczy o obniżonym poziomie cieczy,
  - II – stan alarmowy wyłączający pompę obiegową.
 W zbiorniku zabudowany jest również filtr (F4) przez który uzupełniana jest ciecz oraz odpowietrznik (O).
- Pompy wielostopniowej pionowej ( $P^*$ )<sup>4</sup> z silnikiem budowy przeciwwybuchowej ( $S_P^*$ ), która wymusza obieg cieczy w obiegu wewnętrznym. Maksymalne ciśnienie jakie może wystąpić w układzie to 0,8 MPa. Przeniesienie napędu z wału silnika na wał pompy odbywa się za pośrednictwem stalowego sprzęgła łubkowego.
- Wymiennika ciepła ( $W_W^*$ ) zbudowanego z płaszcza zewnętrznego w postaci rury oraz wewnątrz z rur zwiniętych helikoidalnie wokół rdzenia w warstwach na przemian prawo i lewo-skrętnych.
- Zaworu dławiącego ( $Z_R2^*$ ) nastawianego ręcznie i regulującego natężenie przepływu cieczy poprzez dławienie w nitce na przelew (opcja).
- Czujnika temperatury ( $C_{T2^*}$ ) cieczy chłodzącej (opcja).
- Czujnika przepływu ( $C_P^*$ ) cieczy chłodzącej (opcja).
- Filtra siatkowego przed pompą (F2\*) oraz na dopływie cieczy z urządzenia (F3\* - opcja).
- Zaworów kulowych odcinających  $Z_{K1}^*$ ,  $Z_{K2}^*$ ,  $Z_{K5}$ ,  $Z_{K7}$ .
- Złączy dopływu (K1\*) i odpływu (K2\*) cieczy obiegu wewnętrznego — złączki STECKO wielkość 20.

W obiegu zewnętrznym ciecz (np. woda z instalacji ppoż.) poprzez króciec (K3 – STECKO wielkość 32) i zespół przygotowania jest kierowana do wymiennika ciepła, a poprzez króciec (K4 – STECKO wielkość 32) odprowadzana na zewnątrz układu.

Zespół przygotowania wody ma na celu zabezpieczenie wymiennika ciepła przed wzrostem ciśnienia powyżej 1 MPa oraz regulację natężenia przepływu. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia realizowane jest przez zastosowanie w układzie zaworu bezpieczeństwa ( $Z_B$ ) nastawionego na wartość 0,9 MPa. Opcjonalnie przewiduje się możliwość zastosowania reduktora ciśnienia ( $Z_{RED}$ ) nastawionego na wartość 0,8 MPa. Regulacja natężenia przepływu realizowana jest przez zawór dławiący ( $Z_R1^*$ ). W układzie znajduje się również manometr (M) do kontroli ciśnienia oraz filtr siatkowy (F1) zabezpieczający układ przed zanieczyszczeniami.

Zawory kulowe  $Z_{K3}$  oraz  $Z_{K4}$  służą do odcinania wymiennika od układu zasilającego i w czasie normalnej eksploatacji muszą być w pozycji otwartej, natomiast zawór kulowy  $Z_{K6}^*$  przeznaczony do odpowietrzania układu w pozycji zamkniętej.

W obiegu wewnętrznym ciecz chłodząca ze zbiornika trafia poprzez filtr (F2) do pompy ( $P^*$ ) która tłoczy ją przez króciec (K2\* – STECKO wielkość 20) do chłodzonego urządzenia. Powrót podgrzanej cieczy z urządzenia następuje poprzez króciec (K1\* – STECKO wielkość 20), filtr (F3\*) oraz wymiennik ciepła ( $W_W^*$ ) z powrotem do zbiornika. Opcjonalnie w obiegu tym może zostać zabudowany czujnik temperatury ( $C_{T2^*}$ ) i/lub przepływomierz ( $C_P^*$ ).

<sup>4</sup>W wymiennikach z dwoma obiegami wewnętrznymi w miejscu symbolu \* występuje oznaczenie obiegu: 1 lub 2. W wymiennikach z jednym obiegiem dodatkowe oznakowanie nie występuje.

Regulacja wydajności obiegu wewnętrznego następuje poprzez dławienie na zaworze ( $Z_{R2}^*$ ) w linii przelewowej do zbiornika. Dokręcenie zaworu dławiącego powoduje zwiększenie ilości cieczy wychodzącej do urządzenia chłodzonego, natomiast odkręcenie tego zaworu powoduje zmniejszenie ilości cieczy chłodzącej wychodzącej do urządzenia, gdyż część tej cieczy jest kierowana bezpośrednio do zbiornika wyrównawczego.

Układ jest wyposażony czujnik poziomu cieczy ( $C_{POZ}$ ) w zbiorniku wyrównawczym. Czujnik poziomu informuje o niskim poziomie płynu w zbiorniku i niebezpieczeństwie zatarcia pompy (praca na sucho) – sygnał ten musi powodować wyłączenie napędu pompy. W zbiorniku zabudowany jest również czujnik temperatury cieczy ( $C_{T1}$ ), filtr (F4) – przez który zbiorniku jest uzupełniana ciecz oraz odpowietrznik (O). Opcjonalnie na boku zbiornika może zostać zabudowany kolumnowy wskaźnik poziomu.

Zawory kulowe  $Z_{K1}^*$ ,  $Z_{K2}^*$ ,  $Z_{K5}$  służą do odcinania przepływu w poszczególnych liniach – w czasie normalnej eksploatacji muszą być w pozycji otwartej (dźwignia lub motylek wzdłuż zaworu). Natomiast zawór kulowy  $Z_{K7}$  służy do spustu cieczy ze zbiornika wyrównawczego i czasie normalnej pracy musi być w pozycji zamkniętej.

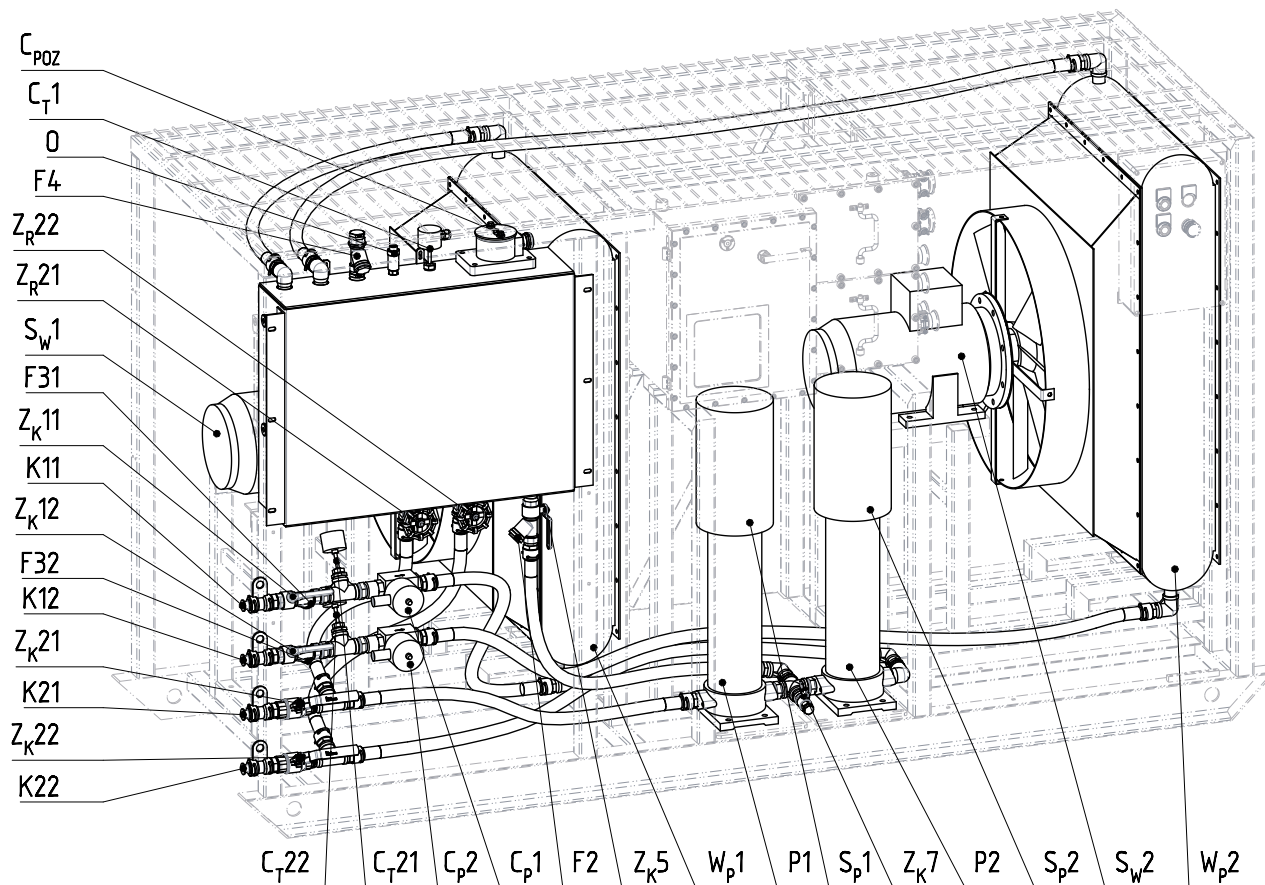
## 4.2 Wymiennik UC-WP-\*\*-\*\*-\*

Wymiennik ciepła typu UC-WP-\*\*-\*\*-\* zbudowany jest jako konstrukcja modułowa, w której głównymi podzespołami są wg rysunku 4:

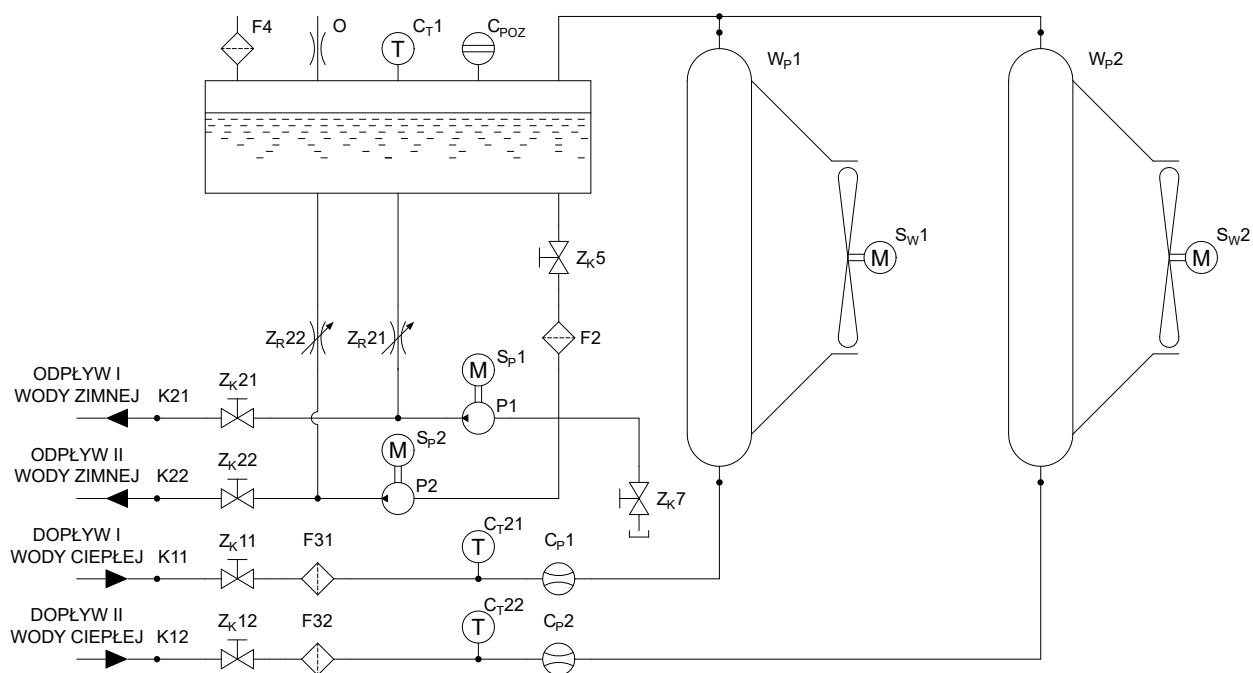
- wymiennik ciepła woda-powietrze wraz z silnikiem i wentylatorem,
- pompa obiegowa do obiegu wewnętrznego,
- zbiornik buforowy na ciecz obiegu wewnętrznego,
- króćce typu STECKO wielkość 20 do podłączenia wymiennika z urządzeniem, z którego jest odbierane ciepło – obieg wewnętrzny,
- króćce typu STECKO wielkość 32 do podłączenia wody chłodzącej – obieg zewnętrzny,
- konstrukcja nośna.

Obieg cieczy wymiennika składa się z:

- Zbiornika buforowego cieczy, w którym jest zabudowany czujnik temperatury ( $C_{T1}$  - opcja) oraz czujnik poziomu ( $C_{POZ}$ ) sygnalizujący dwa stany:
  - I – ostrzegawczy o obniżonym poziomie cieczy,
  - II – stan alarmowy wyłączający pompę obiegową.
 W zbiorniku zabudowany jest również filtr (F4) przez który uzupełniana jest ciecz oraz odpowietrznik (O).
- Pompy wielostopniowej pionowej ( $P^*$ ) z silnikiem budowy przeciwwybuchowej ( $S_{P^*}$ ), która wymusza obieg cieczy. Maksymalne ciśnienie jakie może wystąpić w układzie to 0,8 MPa. Przeniesienie napędu z wału silnika na wał pompy odbywa się za pośrednictwem stalowego sprzęgła łukowego.
- Wymiennika ciepła ( $W_P^*$ ) zbudowanego z zespołu rur z lamelami osadzonymi w ramie nośnej, połączonych kolektorami, wraz z wentylatorem osadzonym na wale silnika budowy przeciwwybuchowej ( $S_W^*$ ).
- Zaworu dławiącego ( $Z_{R2}^*$ ) nastawianego ręcznie i regulującego natężenie przepływu cieczy poprzez dławienie w nitce na przelew (opcja).
- Czujnika temperatury ( $C_{T2}^*$ ) cieczy chłodzącej (opcja).
- Czujnika przepływu ( $C_P^*$ ) cieczy chłodzącej (opcja).
- Filtra siatkowego przed pompą ( $F2^*$ ) oraz na dopływie cieczy z urządzenia ( $F3^*$  - opcja).
- Zaworów kulowych odcinających  $Z_{K1}^*$ ,  $Z_{K2}^*$ ,  $Z_{K5}$ ,  $Z_{K7}$ .
- Złączy dopływu ( $K1^*$ ) i odpływu ( $K2^*$ ) cieczy obiegu wewnętrznego – złączki STECKO wielkość 20.



Rysunek 4: Budowa wymiennika ciepła na przykładzie UC-WP-\*\*-22-M.



Rysunek 5: Schemat hydrauliczny wymiennika ciepła na przykładzie UC-WP-\*\*-22-\*.

Ciecz chłodząca ze zbiornika trafia poprzez filtr (F2) do pompy (P\*) która tłoczy ją przez króciec (K2\* – STECKO wielkość 20) do chłodzonego urządzenia. Powrót podgrzanej cieczy z urządzenia następuje poprzez króciec (K1\* – STECKO wielkość 20), filtr (F3\*) oraz wymiennik ciepła (W<sub>P</sub>\*) z powrotem do zbiornika. Ciecz w wymienniku chłodzona jest przez powietrze kierowane na niego przez wentylator. Opcjonalnie w obiegu tym może zostać zabudowany czujnik temperatury (C<sub>T2</sub>\*) i/lub przepływomierz (C<sub>P</sub>\*).

Regulacja wydajności obiegu wewnętrznego następuje poprzez dławienie na zaworze (Z<sub>R2</sub>\*) w linii przelewowej do zbiornika. Dokręcenie zaworu dławiącego powoduje zwiększenie ilości cieczy wychodzącej do urządzenia chłodzonego, natomiast odkręcenie tego zaworu powoduje zmniejszenie ilości cieczy chłodzącej wychodzącej do urządzenia, gdyż część tej cieczy jest kierowana bezpośrednio do zbiornika wyrównawczego.

Układ jest wyposażony czujnik poziomu cieczy (C<sub>POZ</sub>) w zbiorniku wyrównawczym. Czujnik poziomu informuje o niskim poziomie płynu w zbiorniku i niebezpieczeństwie zatarcia pompy (praca na sucho) – sygnał ten musi powodować wyłączenie napędu pompy. W zbiorniku zabudowany jest również czujnik temperatury cieczy (C<sub>T1</sub>), filtr (F4) – przez który zbiorniku jest uzupełniana ciecz oraz odpowietrznik (O). Opcjonalnie na boku zbiornika może zostać zabudowany kolumnowy wskaźnik poziomu.

Zawory kulowe Z<sub>K1</sub>\*, Z<sub>K2</sub>\*, Z<sub>K5</sub> służą do odcinania przepływu w poszczególnych liniach – w czasie normalnej eksploatacji muszą być w pozycji otwartej (dźwignia lub motylek wzdłuż zaworu). Natomiast zawór kulowy Z<sub>K7</sub> służy do spustu cieczy ze zbiornika wyrównawczego i czasie normalnej pracy musi być w pozycji zamkniętej.

### 4.3 Wymiennik UC-WPW-\*\*-\*\*-\*

Wymiennik ciepła typu UC-WW-\*\*-\*\*-\* zbudowany jest jako konstrukcja modułowa, w której głównymi podzespołami są wg rysunku 6:

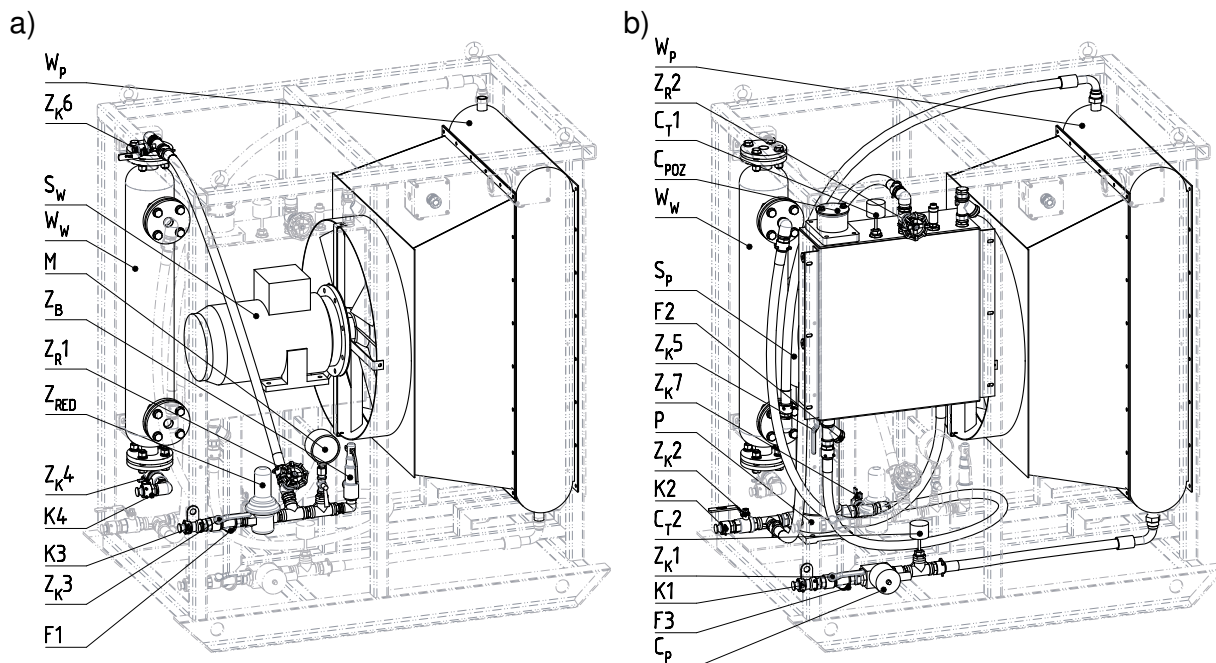
- wymiennik ciepła woda-woda,
- wymiennik ciepła woda-powietrze wraz z silnikiem i wentylatorem,
- pompa obiegowa do obiegu wewnętrznego,
- zbiornik buforowy na ciecz obiegu wewnętrznego,
- króćce typu STECKO wielkość 20 do podłączenia wymiennika z urządzeniem, z którego jest odbierane ciepło – obieg wewnętrzny,
- króćce typu STECKO wielkość 32 do podłączenia wody chłodzącej – obieg zewnętrzny,
- zespół przygotowania wody chłodzącej wymiennik – obieg zewnętrzny,
- konstrukcja nośna.

W wymienniku wydzielone są dwa obiegi cieczy wg rysunku 7

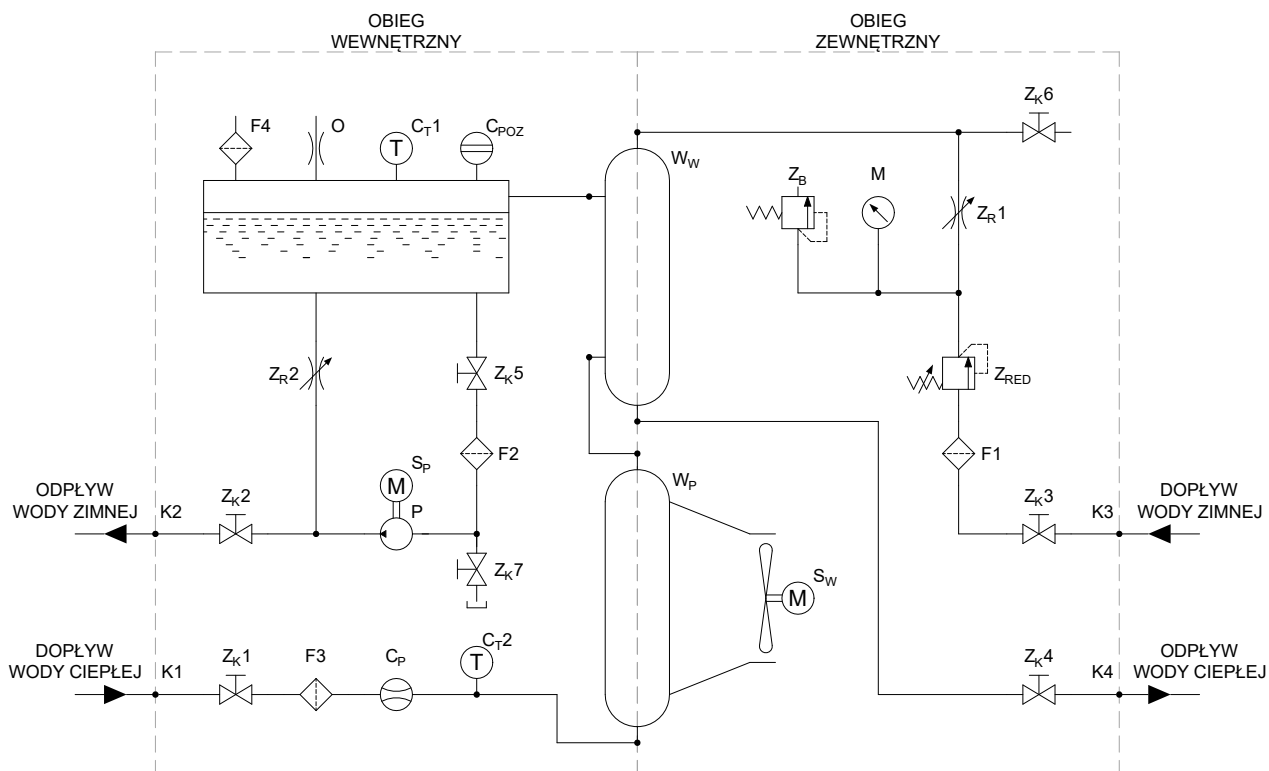
- Obieg zewnętrzny – obieg wody chłodzącej wymiennik woda-woda (np. woda z instalacji ppoż.)
- Obieg wewnętrzny – obieg cieczy wymuszanej przez pompę obiegową do instalacji chłodzenia urządzenia.

Obieg zewnętrzny składa się z:

- Zespołu przygotowania wody i zabezpieczenia układu w którego skład wchodzi:
  - Filtr siatkowy (F1).
  - Reduktora ciśnienia (Z<sub>RED</sub>) redukującego ciśnienie cieczy zasilającej układ zewnętrzny do 0,8 MPa (opcja).
  - Zaworu bezpieczeństwa (Z<sub>B</sub>) zabezpieczającego układ wymiennika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia (ciśnienie zadziałania: 0,9 MPa).
  - Manometru (M) wskazującego ciśnienie w układzie przygotowania wody.



Rysunek 6: Budowa wymiennika ciepła na przykładzie UC-WPW-02-11-S:  
 a) obieg zewnętrzny, b) obieg wewnętrzny.



Rysunek 7: Schemat hydrauliczny wymiennika ciepła na przykładzie UC-WPW-02-11-\*

- Zaworu dławiącego ( $Z_{R1}$ ) służącego do regulacji natężenia przepływu wody chłodzącej przez wymiennik ciepła
- Wymiennika ciepła woda-woda ( $W_W^*$ )
- Zaworów kulowych odcinających  $Z_{K3}^*$ ,  $Z_{K4}^*$ ,  $Z_{K6}^*$ .
- Złączy dopływu (K3) i odpływu (K4) cieczy obiegu zewnętrznego — złączki STECKO wielkość 32 lub gwint G1".

Obieg wewnętrzny składa się z:

- Zbiornika buforowego cieczy, w którym jest zabudowany czujnik temperatury ( $C_{T1}$  - opcja) oraz czujnik poziomu ( $C_{poz}$ ) sygnalizujący dwa stany:
  - I – ostrzegawczy o obniżonym poziomie cieczy,
  - II – stan alarmowy wyłączający pompę obiegową.
 W zbiorniku zabudowany jest również filtr (F4) przez który uzupełniana jest ciecz oraz odpowietrznik (O).
- Pompy wielostopniowej pionowej ( $P^*$ )<sup>5</sup> z silnikiem budowy przeciwwybuchowej ( $S_P^*$ ), która wymusza obieg cieczy w obiegu wewnętrznym. Maksymalne ciśnienie jakie może wystąpić w układzie to 0,8 MPa. Przeniesienie napędu z wału silnika na wał pompy odbywa się za pośrednictwem stalowego sprzęgła łubkowego.
- Wymiennika ciepła ( $W_P$ ) zbudowanego z zespołu rur z lamelami osadzonymi w ramie nośnej, połączonych kolektorami, wraz z wentylatorem osadzonym na wale silnika budowy przeciwwybuchowej ( $S_W^*$ ).
- Wymiennika ciepła ( $W_W^*$ ) zbudowanego z płaszczą zewnętrznego w postaci rury oraz wewnątrz z rur zwiniętych helikoidalnie wokół rdzenia w warstwach na przemian prawo i lewoskrętnych.
- Zaworu dławiącego ( $Z_{R2}^*$ ) nastawianego ręcznie i regulującego natężenie przepływu cieczy poprzez dławienie w nitce na przelew (opcja).
- Czujnika temperatury ( $C_{T2}^*$ ) cieczy chłodzącej (opcja).
- Czujnika przepływu ( $C_P^*$ ) cieczy chłodzącej (opcja).
- Filtra siatkowego przed pompą (F2\*) oraz na dopływie cieczy z urządzenia (F3\* - opcja).
- Zaworów kulowych odcinających  $Z_{K1}^*$ ,  $Z_{K2}^*$ ,  $Z_{K5}$ ,  $Z_{K7}$ .
- Złączy dopływu (K1\*) i odpływu (K2\*) cieczy obiegu wewnętrznego – złączki STECKO wielkość 20.

W obiegu zewnętrznym ciecz (np. woda z instalacji ppoż.) poprzez króciec (K3 – STECKO wielkość 32) i zespół przygotowania jest kierowana do wymiennika ciepła, a poprzez króciec (K4 – STECKO wielkość 32) odprowadzana na zewnątrz układu.

Zespół przygotowania wody ma na celu zabezpieczenie wymiennika ciepła przed wzrostem ciśnienia powyżej 1 MPa oraz regulację natężenia przepływu. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia realizowane jest przez zastosowanie w układzie zaworu bezpieczeństwa ( $Z_B$ ) nastawionego na wartość 0,9 MPa. Opcjonalnie przewiduje się możliwość zastosowania reduktora ciśnienia ( $Z_{RED}$ ) nastawionego na wartość 0,8 MPa. Regulacja natężenia przepływu realizowana jest przez zawór dławiący ( $Z_{R1}^*$ ). W układzie znajduje się również manometr (M) do kontroli ciśnienia oraz filtr siatkowy (F1) zabezpieczający układ przed zanieczyszczeniami.

Zawory kulowe  $Z_{K3}$  oraz  $Z_{K4}$  służą do odcinania wymiennika od układu zasilającego i w czasie normalnej eksploatacji muszą być w pozycji otwartej, natomiast zawór kulowy  $Z_{K6}^*$  przeznaczony do odpowietrzania układu w pozycji zamkniętej.

W obiegu wewnętrznym ciecz chłodząca ze zbiornika trafia poprzez filtr (F2) do pompy ( $P^*$ ) która tłoczy ją przez króciec (K2\* – STECKO wielkość 20) do chłodzonego urządzenia. Po-

<sup>5</sup>W wymiennikach z dwoma obiegami wewnętrznymi w miejscu symbolu \* występuje oznaczenie obiegu: 1 lub 2. W wymiennikach z jednym obiegiem dodatkowe oznakowanie nie występuje.

wrót podgrzanej cieczy z urządzenia następuje poprzez króciec ( $K1^*$  – STECKO wielkość 20), filtr ( $F3^*$ ) oraz połączone szeregowo wymienniki ciepła: woda-woda ( $W_W^*$ ) oraz woda-powietrze ( $W_P^*$ ) z powrotem do zbiornika. Opcjonalnie w obiegu tym może zostać zabudowany czujnik temperatury ( $C_{T2^*}$ ) i/lub przepływomierz ( $C_P^*$ ).

Regulacja wydajności obiegu wewnętrznego następuje poprzez dławienie na zaworze ( $Z_{R2^*}$ ) w linii przelewowej do zbiornika. Dokręcenie zaworu dławiącego powoduje zwiększenie ilości cieczy wychodzącej do urządzenia chłodzonego, natomiast odkręcenie tego zaworu powoduje zmniejszenie ilości cieczy chłodzącej wychodzącej do urządzenia, gdyż część tej cieczy jest kierowana bezpośrednio do zbiornika wyrównawczego.

Układ jest wyposażony czujnik poziomu cieczy ( $C_{POZ}$ ) w zbiorniku wyrównawczym. Czujnik poziomu informuje o niskim poziomie płynu w zbiorniku i niebezpieczeństwie zatarcia pompy (praca na sucho) – sygnał ten musi powodować wyłączenie napędu pompy. W zbiorniku zabudowany jest również czujnik temperatury cieczy ( $C_{T1}$ ), filtr ( $F4$ ) – przez który zbiorniku jest uzupełniana ciecz oraz odpowietrznik (O). Opcjonalnie na boku zbiornika może zostać zabudowany kolumnowy wskaźnik poziomu.

Zawory kulowe  $Z_{K1^*}$ ,  $Z_{K2^*}$ ,  $Z_{K5}$  służą do odcinania przepływu w poszczególnych liniach – w czasie normalnej eksploatacji muszą być w pozycji otwartej (dźwignia lub motylek wzdłuż zaworu). Natomiast zawór kulowy  $Z_{K7}$  służy do spustu cieczy ze zbiornika wyrównawczego i czasie normalnej pracy musi być w pozycji zamkniętej.

#### 4.4 Wymiennik UC-W\*-\*\*-\*\*-S

Schemat blokowy wymiennika UC-W\*-\*\*-\*\*-S pokazano na rysunku BP/DT/10/07-E31 ark. 3.

Wymiennik ciepła UC-W\*-\*\*-\*\*-S posiada w zależności od wersji jeden lub dwa silniki do napędu wentylatora ( $S_W^*$ ) oraz jeden lub dwa silniki do napędu pompy ( $S_P^*$ ). Każdy z silników powinien być zasilany napięciem z sieci elektroenergetycznej za pośrednictwem odpływu ze stacji kompaktowej lub wyłącznika stycznikowego. Odpływ powinien być zabezpieczony zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podłączenie energii do silników powinno być zrealizowane za pomocą przewodów oponowych ekranowanych. Zabezpieczenie przeciążeniowo zwarciovowe w wyłącznikach stycznikowych lub stacji kompaktowej powinno być nastawione prawidłowo do wartości prądów znamionowych i rozruchowych silników.

Wymiennik ciepła UC-W\*-\*\*-\*\*-S może być wyposażony w czujnik poziomu płynu chłodzącego w obiegu wewnętrznym ( $C_{POZ}$ ), czujnik przepływu cieczy chłodzącej ( $C_P^*$ ) oraz czujnik temperatury ( $C_{T^*}$ ) cieczy chłodzącej. Sygnały z tych czujników są doprowadzone do skrzynki rozgałęźnej S1 według schematu BP/DT/10/07-E32 ark. 6. W danych technicznych oraz na tabliczce znamionowej poszczególnych czujników są podane dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych.

Czujnik poziomu ( $C_{POZ}$ ) posiada dwa stany sygnalizujące poziom I ostrzegawczy o niskim poziomie płynu w zbiorniku buforowym oraz poziom II, sygnalizujący brak płynu w zbiorniku buforowym (należy wtedy wyłączyć napęd pompy — ochrona przed zatarciem). Obniżenie poziomu płynu chłodzącego poniżej nastawionego poziomu powoduje zadziałanie odpowiednich zestyków czujnika. Obniżenie do poziomu I (ostrzegawczy — rozwarcie styków) powinno uruchomić sygnalizację tego stanu, zaś dalsze obniżenie poziomu płynu do poziomu II (wyłączenie) powinno wyłączyć zasilanie pompy obieguowej w układzie chłodzenia.

Opcjonalnie do skrzynki może być doprowadzony sygnał z zabudowanego wyłącznika awaryjnego (styki NZ), sygnalizatora ostrzegawczego (akustyczny lub optycznoakustyczny) oraz z zasilacza iskrobezpiecznego.

Silnik elektryczny napędzający pompę należy podłączyć zgodnie z oznaczeniami w jego komorze przyłączonej. Należy zwrócić uwagę na prawidłowy kierunek obrotu pompy zgodnie z

oznaczeniem na jej korpusie.

## 4.5 Wymiennik UC-W\*-\*\*-\*\*-M

Schemat blokowy wymiennika UC-W\*-\*\*-\*\*-M pokazano na rysunku BP/DT/10/07-E31 ark. 1. Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-M, wykonany jest z zintegrowanym układem zasilania i sterowania. Wymiennik typu UC-W\*-\*\*-\*\*-M wyposażono w ognioszczelny wyłącznik stycznikowy typu MSL-200-\*\*-\*\*/\* (MSL200).

Wymiennik ciepła UC-W\*-\*\*-\*\*-M posiada w zależności od wersji jeden lub dwa silniki do napędu wentylatora ( $S_W^*$ ) oraz jeden lub dwa silniki do napędu pompy ( $S_P^*$ ). Każdy z silników jest zasilany z odpływu wyłącznika (MSL200). Wymiennik ciepła może być wyposażony w czujnik poziomu płynu chłodzącego w obiegu wewnętrznym ( $C_{POZ}$ ), czujnik przepływu cieczy chłodzącej ( $C_P^*$ ) oraz czujnik temperatury ( $C_T^*$ ) cieczy chłodzącej. Sygnały z tych czujników są doprowadzone do pulpitu sterowniczego (P1) według schematu BP/DT/10/07-E32 ark. 1÷3. Na elewacji pulpitu posiada przyciski sterownicze oraz wyłącznik awaryjny.

Czujnik poziomu ( $C_{POZ}$ ) posiada dwa stany sygnalizujące poziom I ostrzegawczy o niskim poziomie płynu w zbiorniku buforowym oraz poziom II, sygnalizujący brak płynu w zbiorniku buforowym.

Czujnik temperatury (PT100), mierzy temperaturę cieczy chłodzącej, czujnik przepływu cieczy sygnalizuje przepływ cieczy chłodzącej (styk). Zastosowanie czujnika temperatury oraz czujnika przepływu jest opcjonalne. Do pulpitu doprowadzony może być także sygnalizator ostrzegawczy (akustyczny lub optycznoakustyczny) oraz zasilacz iskrobezpieczny.

Wyłącznik MSL200 należy zasilic napięciem o wartości podanej na tabliczce znamionowej, należy dbać o poprawne podłączenie kierunku faz.

Należy zwrócić uwagę na prawidłowe obroty pompy zgodnie z oznaczeniem na korpusie pompy.

Sygnały z pulpitu (P1) docierają do wyłącznika (MSL200), który obsługuje w/w czujniki i realizuje założony algorytm sterowania. Wyłącznik stycznikowy (MSL200) posiada wbudowany sterownik PLC oraz panel LCD do wizualizacji i parametryzacji urządzenia.

Do wejść sterownika podłączone są przyciski „Start”, „Stop”, „Wyłącznik awaryjny”, „Tryb sterowania” oraz czujniki temperatury, przepływu i poziomu cieczy w zbiorniku. Wyłącznik posiada komplet zabezpieczeń dla obsługiwanych obwodów oraz kontroluje nastawione progi ostrzegawcze i blokujące dla czujników temperatury i poziomu. Sterownik steruje głównym stycznikiem, który załącza silniki wymiennika poprzedzając uruchomienie wyemitowaniem sygnału ostrzegawczego.

Urządzenie posiada dwa tryby sterowania wybierane przełącznikiem na pulpicie (P1).

- Tryb lokalny — kontrola urządzenia z pulpitu (P1). Po naciśnięciu przycisku „Start” najpierw emitowany jest sygnał ostrzegawczy (optyczno-akustyczny lub akustyczny), a następnie załączany jest stycznik główny, który uruchamia jednocześnie wszystkie silniki urządzenia. Uruchomienie jest możliwe tylko pod warunkiem braku awarii. Wyłączenie następuje poprzez naciśnięcie przycisku „Stop”. Naciśnięcie przycisku „Stop” i przytrzymanie przez czas 3 sekund powoduje skasowanie zapamiętanych awarii.
- Tryb zdalny – kontrola urządzenia za pośrednictwem iskrobezpiecznej transmisji danych (RS485, RS422, Ethernet itp.) z dowolnym ustalonym protokołem (Modbus, Profibus itp.) lub za pomocą iskrobezpiecznych wejść cyfrowych.

## 4.6 Wymiennik UC-W\*-\*\*-\*\*-RN

Schemat blokowy wymiennika UC-W\*-\*\*-\*\*-RN pokazano na rysunku BP/DT/10/07-E31 ark. 2.



Wymiennik ciepła typu UC-W\*-\*\*-\*\*-RN wykonany jest z zintegrowanym układem zasilania i sterowania. Wymiennik typu UC-W\*-\*\*-\*\*-RN wyposażono w wyłącznik stycznikowy typu MSL-200-\*\*-\*\*-RN (MSL200-RN) w wykonaniu górniczym normalnym.

Wymiennik ciepła UC-W\*-\*\*-\*\*-RN posiada w zależności od wersji jeden lub dwa silniki do napędu wentylatora ( $S_W^*$ ) oraz jeden lub dwa silniki do napędu pompy ( $S_P^*$ ). Każdy z silników jest zasilany z odpływu wyłącznika (MSL200-RN). Wymiennik ciepła może być wyposażony w czujnik poziomu płynu chłodzącego w obiegu wewnętrznym ( $C_{POZ}$ ), czujnik przepływu cieczy chłodzącej ( $C_P^*$ ) oraz czujnik temperatury ( $C_T^*$ ) cieczy chłodzącej. Sygnały z tych czujników są doprowadzone do skrzynki rozgałęźnej (S1) według schematu BP/DT/10/07-E02 ark. 4, 5. Na elewacji wyłącznik (MSL200-RN) posiada przyciski sterownicze oraz wyłącznik awaryjny.

Czujnik poziomu ( $C_{POZ}$ ) posiada dwa stany sygnalizujące poziom I ostrzegawczy o niskim poziomie płynu w zbiorniku buforowym oraz poziom II, sygnalizujący brak płynu w zbiorniku buforowym.

Czujnik temperatury (PT100), mierzy temperaturę cieczy chłodzącej, czujnik przepływu cieczy sygnalizuje przepływ cieczy chłodzącej (styk). Zastosowanie czujnika temperatury oraz czujnika przepływu jest opcjonalne. Do skrzynki (S1) doprowadzony może być sygnalizator ostrzegawczy (akustyczny lub optyczno-akustyczny) oraz zasilacz iskrobezpieczny.

Wyłącznik (MSL200-RN) należy zasilic napięciem o wartości podanej na tabliczce znamionowej, należy dbać o poprawne podłączenie kierunku faz.

Należy zwrócić uwagę na prawidłowe obroty pompy zgodnie z oznaczeniem na korpusie pompy.

Sygnały z skrzynki (S1) docierają do wyłącznika (MSL200-RN), który obsługuje w/w czujniki i realizuje założony algorytm sterowania. Wyłącznik stycznikowy (MSL200-RN) posiada wbudowany sterownik PLC oraz panel LCD do wizualizacji i parametryzacji urządzenia.

Do wejść sterownika podłączone są przyciski „Start”, „Stop”, „Wyłącznik awaryjny”, „Tryb sterowania” oraz czujniki temperatury, przepływu i poziomu cieczy w zbiorniku. Wyłącznik posiada komplet zabezpieczeń dla obsługiwanych obwodów oraz kontroluje nastawione progi ostrzegawcze i blokujące dla czujników temperatury i poziomu. Sterownik steruje głównym stycznikiem, który załącza silniki wymiennika poprzedzając uruchomienie wyemitowaniem sygnału ostrzegawczego.

Urządzenie posiada dwa tryby sterowania wybierane przełącznikiem na wyłączniku (MSL200-RN):

- Tryb lokalny — kontrola urządzenia z przycisków na elewacji wyłącznika (MSL200). Po naciśnięciu przycisku „Start” najpierw pojawia się sygnał ostrzegawczy (optyczno-akustyczny lub akustyczny), a następnie załączany jest stycznik główny, który uruchamia jednocześnie wszystkie silniki urządzenia. Uruchomienie jest możliwe tylko pod warunkiem braku awarii. Wyłączenie następuje poprzez naciśnięcie przycisku „Stop”. Naciśnięcie przycisku „Stop” i przytrzymanie przez czas 3 sekund powoduje skasowanie zapamiętanych awarii.
- Tryb zdalny – kontrola urządzenia za pośrednictwem iskrobezpiecznej transmisji danych (RS485, RS422, Ethernet itp.) z dowolnym ustalonym protokołem (Modbus, Profibus itp.) lub za pomocą iskrobezpiecznych wejść cyfrowych.

Z wyłącznika stycznikowego MSL 200-\*\*-\*\*-RN może być zasilane dodatkowo do 4 silników o mocy do 0,75 kW każdy. Każdy z odpływów do silników posiada komplet niezbędnych zabezpieczeń przeciążeniowo-zwarciovych, upływowych blokujących .

## 5 Wykaz podzespołów budowy przeciwwybuchowej

Tablica 1: Podzespoły Ex przeznaczone do montowania w obudowie

Lp.	Nazwa podzespołu	Cecha budowy przeciwwybuchowej	Producent	Zakres temperatur
1	Ognioszczelny silnik elektryczny typu: 4KTCR *** ** */* (S <sub>P</sub> *, S <sub>W</sub> *)	I M2 Ex db I Mb I M2 Ex db e I Mb BCS 15 ATEX E 037 X	Bartec	-20 ÷ 40 °C
2	Silnik indukcyjny trójfazowy typu: dS (K,K1,L,L1)g(b) 80 ÷ 132(-f) (S <sub>P</sub> *, S <sub>W</sub> *)	I M2 Ex d I Mb II 2G Ex d IIB T5 Gb KDB 05ATEX096X	Celma Indukta	-20 ÷ 40 °C
3	Czujnik przepływu DAK-***/*/*/*/*/*/* (C <sub>P</sub> *)	I M2 Ex ia I DMT 03 ATEX E 080	Grünwald	-20 ÷ 60 °C
4	Przepływomierz typu SVM (C <sub>P</sub> *)	I M1 Ex ia I Ma OBAC 17 ATEX 0193X	K&B Maschinenbau- technik	-20 ÷ 60 °C
5	Iskrobezpieczny czujnik temperatury typu: ICT-*.** (C <sub>T</sub> *)	I M1 Ex ia I Ma OBAC 06 ATEX 290X	Exprotec	-20 ÷ 40 °C
6	Czujnik poziomu cieczy typu: CP-2d/1-a; CP-2d/1-b (C <sub>POZ</sub> )	I M1 Ex ia I KDB 04ATEX104	PEG S. A.	-20 ÷ 40 °C
7	Iskrobezpieczny czujnik poziomu cieczy i temperatury typu CPiT-1, CPiT-1a (C <sub>POZ</sub> , C <sub>T1</sub> )	I M1 Ex ia I KDB 07ATEX343	PEG S. A.	-20 ÷ 40 °C
8	Sygnalizator typu SDL-99/1 (SA)	I M2 Ex ib I FTZÚ 04 ATEX 0267	Elektrometal SA	-20 ÷ 40 °C
9	Iskrobezpieczny sygnalizator optyczno-akustyczny typu ISOA-** (SA)	I M2 Ex ib I Mb TEST 12 ATEX 0002	Exprotec	-20 ÷ 40 °C
10	Zasilacz iskrobezpieczny sieciowy ZSI-94/1 (ZI)	I M2 Ex d mb [ib] I Mb FTZÚ 04 ATEX 0130	Elektrometal SA	+5 ÷ 40 °C
11	Zasilacz iskrobezpieczny ZISD-13 (ZI)	I M2 Ex d mb [ib] I Mb TEST 14 ATEX 0002X	Elektrometal SA	-20 ÷ 40 °C
12	Zasilacz iskrobezpieczny ZGT(2)(3)-12-xx/xxx (ZI)	I M2 Ex db eb ib mb [ib] I Mb FTZÚ 07 ATEX 0323	Somar	0 ÷ 40 °C
13	Pulpit sterowniczy typu 07-31**-*/*/*/* (P1, WA)	I M1 Ex ia I Ma OBAC 04 ATEX 277	Exprotec	-20 ÷ 40 °C
14	Skrzynka przelotowo rozgałęźna typu 07-5105-****/*/*/*X (S1)	I M1 Ex ia I Ma OBAC 05 ATEX 008	Exprotec	-20 ÷ 40 °C
15	Wyłącznik stycznikowy ognioszczelny typu MSL-200-**-*; MSL-200-**-*-RN/* (MSL200, MSL200-RN)	I M2(M1) Ex db ib [ia Ma] I Mb I M2(M1) Ex db eb ib [ia Ma] I Mb I (M1) [Ex ia Ma] I OBAC 07 ATEX 194X	Exprotec	-20 ÷ 40 °C

Tablica 2: Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych poszczególnych czujników.

<b>Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach DAK</b>	
DAK ***-***-***-*/ D	li = 30 mA DC
DAK ***-***-***-*/ DD	li = 1,0 A DC
DAK ***-***-***-*/ S	Ui = 13 V DC li = 50 mA DC
DAK ***-***-***-*/ P	Ui = 12 V DC li = 50 mA DC lub Ui = 24 V DC li = 25 mA DC
DAK ***-***-***-*/ N	Ui = 24/12 V/V AC/DC li = 1/2 A/A AC/DC
DAK ***-***-***-E / *	Ci ≤ 100 pF/m Li ≤ 0,85 μF/m
<b>Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach SVM</b>	
SVM - *** - ** - * - *	Ui = 12 V li = 1,5 A Pi = 30 W Ci ~ 0 Li ~ 0
<b>Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach CP-2d/1</b>	
CP-2d/1-a	Ui = 60 V li = 1,0 A Pi = 30 W Ci ~ 0 Li ~ 0
CP-2d/1-b	Ui = 60 V li = 0,3 A Pi = 10 W Ci ~ 0 Li ~ 0
<b>Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach ICT</b>	
Zaciski 1(+), 2(-)	Ui = 30 V li = 0,85 mA Pi = 750 mW Ci ~ 0 Li ~ 0
Zaciski 3, 4, 5, 6	Uo = 9,6 VDC Io = 4,5 mA Po = 11 mW Co = 709 nF (dla IIB, IIC) Lo = 4,5 mH (dla IIB, IIC) Co = 1300 nF (dla I, IIA) Lo = 8,5 mH (dla I, IIA)
<b>Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach ISOA-*/*</b>	

Kontynuacja na kolejnej stronie

Tablica 2 – Kontynuacja z poprzedniej strony

zaciski B6, B7	$U_i = 15,8 \text{ V}$ $C_i = 0$ $L_i = 0$
zaciski X1, X2	$U_o = 7,2 \text{ V}$ $U_i = 15,8 \text{ V}$ $L_i = 0$ $C_i = 0$
zaciski X1, X3	$U_o = 15,8 \text{ V}$ $I_o = 8 \text{ mA}$ $L_o = 10 \text{ mH}$ $C_o = 10 \mu\text{F}$
zaciski X1, X4	$U_o = 15,8 \text{ V}$ $C_o = 10 \mu\text{F}$ $L_o = 130 \text{ mH}$ $C_i = 0$ $L_i = 0$
zaciski B1 ÷ B5 w stosunku do B6	$U_o = 7,2 \text{ V}$ $I_o = 14 \text{ mA}$ $C_o = 10 \mu\text{F}$ $L_o = 10 \text{ mH}$ $C_i = 0$ $L_i = 0$
<b>Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych na zaciskach SDL-99/1</b>	
wyprowadzenia 1, 2	$U_i = 15,8 \text{ V}$ $C_i = 0$ $L_i = 0$
wyprowadzenia 1, 3	$U_o = 15,8 \text{ V}$ $I_o = 8 \text{ mA}$ $C_i = 0$ $L_i = 0$ $C_o = 10 \mu\text{F}$ $L_o = 10 \text{ mH}$
wyprowadzenia 1, 4	$U_o = 15,8 \text{ V}$ $I_o = 0,7 \text{ A}$ $C_o = 0$ $L_o = 0$
wyprowadzenia B6, B7	$U_i = 15,8 \text{ V}$ $I_i = 0,7 \text{ A}$ $C_i = 0$ $L_i = 0$
wyprowadzenia B1 do B5, B6	$U_o = 7,2 \text{ V}$ $I_o = 14 \text{ mA}$ $C_o = 10 \mu\text{F}$ $L_o = 10 \text{ mH}$ $C_i = 0$ $L_i = 0$

**Uwaga!** Dopuszczalne parametry obwodów iskrobezpiecznych urządzeń wchodzących w skład urządzenia zawarte są w instrukcjach obsługi i certyfikatach tychże modułów.

## 6 Części zamienne

Części zamienne przewidziane dla urządzenia wymieniono w tabelach 1 oraz 3.

Tablica 3: Części zamienne.

Lp.	Nazwa podzespołu	Oznaczenie	Nr art.	Zakres temperatur
1	Wymiennik ciepła woda-powietrze A 63x4 G1 KO (316) ze stali nierdzewnej	W <sub>W</sub> *	A021677	
2	Wymiennik ciepła woda-powietrze A 63 X4 G1 OC ze stali ocynkowanej	W <sub>W</sub> *	A004577	
3	Wymiennik ciepła woda-powietrze	W <sub>P</sub> *		
4	Wirnik wentylatora typu (piasta stalowa) WO700/12-12/L/50/SW/PAX		A005315	
5	Zawór redukcyjny	Z <sub>R</sub> *		
6	Zawór bezpieczeństwa	Z <sub>B</sub> *		
7	Manometr	Z <sub>M</sub> *		

### 6.1 Ochrona przed korozją

Wymiennik ciepła jest zabezpieczony przed korozją powłokami malarskimi lub galwanicznymi i/lub wykonany ze stali odpornej na korozję. Drobne elementy np. śruby, wkręty itp. są zabezpieczone powłokami galwanicznymi.

## 7 Ograniczenia stosowania

Uwaga:

- Ciecz chłodząca musi być niepalna, nieagresywna i wolna od zanieczyszczeń (maksymalna wielkość cząstek stałych poniżej 100µm – może powodować zatkanie filtra). Zabrania się używania cieczy dla których istnieje ryzyko wytworzenia mieszaniny wybuchowej w czasie ich rozkładu bądź możliwość uwalniania tlenu.
- Ciśnienie zasilania cieczy chłodzącej nie może przekroczyć wartości 3,2 MPa – (grozi zniszczeniem układu)
- Zabrania się użytkownikowi zmian nastaw zaworu redukcyjnego oraz zaworu bezpieczeństwa.

## 8 Instrukcje montażu i bezpieczeństwa

### 8.1 Informacje ogólne

Czynności wymienione poniżej powinien wykonać pracownik o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach do instalowania urządzeń elektrycznych w strefach zagrożonych wybuchem, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 8.2 Instrukcja montażu i demontażu

Do montażu i demontażu należy używać odpowiednich i sprawnych narzędzi. Etapy montażu urządzenia w miejscu eksploatacji:

- Ustawić urządzenie w miejscu eksploatacji – wymiennik ciepła powinien być ustawiony na równym i płaskim podłożu na płozach (dopuszczalne odchylenie od pionu  $\pm 15^\circ$ ).
- Podłączyć odpowiednie przewody hydrauliczne:
  - Doprowadzające ciecz chłodzącą (np. woda z ppoż.) do króćca K3\* za pomocą przewodów z odpowiednim zakończeniem (STECKO wielkość 30) oraz odprowadzające wodę do króćca K4\* (tylko dla wymiennika UC-WW-\*\*-\*\*-\*).
  - Doprowadzające ciecz chłodzącą do urządzenia, z którego ma być odbierane ciepło, odpowiednio do króćców K1\*, K2\* (STECKO wielkość 20). Należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie podpięcie przewodów odpowiednio doprowadzających i odprowadzających ciecz. Pomylenie przewodów grozi uszkodzeniem urządzenia.
- Podłączyć instalację elektryczną zasilania i sterowania:
  - Dla wykonania UC-W\*-\*\*-\*\*-\*S podłączyć instalację elektryczną sterowania do skrzynki rozgałęźnej S1 oraz zasilania do silników pompy i wentylatora (jeżeli występuje).
  - Dla wykonania UC-W\*-\*\*-\*\*-\*M oraz UC-W\*-\*\*-\*\*-\*RN podłączyć instalację zasilania i sterowania do wyłącznika MSL200

Sprawdzić zgodność kierunku obrotów silników z kierunkiem zaznaczonym na ich korpusach. Wszystkie połączenia należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami montażowymi.

- Podłączyć wymiennik do systemu uziemiających przewodów ochronnych (uziemienia wyłącznika MSL200 oraz silników są połączone z ramą wymiennika).
- Sprawdzić odpowiednie położenie zaworów (stan otwarcia):
  - $Z_{K1}^*$ ,  $Z_{K2}^*$ ,  $Z_{K5}$  oraz  $Z_{K3}^*$ ;  $Z_{K4}^*$  (dla wymiennika z obiegiem zewnętrznym) w pozycji otwartej.
  - $Z_{K7}$  oraz  $Z_{K6}$  (dla wymiennika z obiegiem zewnętrznym) w pozycji zamkniętej.
- Napełnić zbiornik wyrównawczy cieczą chłodzącą.
- Upewnić się że pompy są zalane i odpowietrzone.
- Włączyć silnik pompy i w razie konieczności uzupełniać płyn w zbiorniku wyrównawczym do momentu gdy jego poziom przestanie się obniżać — układ odpowietrzony.
- Zaworami dławiącymi ustawić natężenia przepływu cieczy

Demontaż należy wykonać wg następującej kolejności:

- Odłączyć instalację elektryczną zasilania i sterowania.
- Odłączyć przewody hydrauliczne podłączone do wymiennika, ustawić zawory  $Z_{K1}^*$ ,  $Z_{K2}^*$  oraz  $Z_{K3}^*$ ;  $Z_{K4}^*$  (dla wymiennika z obiegiem zewnętrznym) w pozycji zamkniętej. Króćce zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami.

W razie konieczności opróżnienia wymiennika z cieczy chłodzącej (np. składowanie lub transport w temperaturze poniżej temperatury zamarzania zastosowanej cieczy) należy:

- Spuścić ciecz ze zbiornika wyrównawczego poprzez zawór spustowy  $Z_{K7}$ .
- Spuścić ciecz z wymiennika ciepła:
  - powietrznego – przez króciec K1\* używając zaworu  $Z_{K1}^*$
  - wodnego – przez króćce K1\* i K4 używając zaworów  $Z_{K1}^*$  i  $Z_{K4}$ .
- Przedmuchać układ sprężonym powietrzem w celu całkowitego opróżnienia cieczy z układu lub napełnić układ cieczą niezamarzającą.

## 9 Ochrona przeciwporażeniowa

Rama wymiennika ciepła wyposażona jest w zacisk uziemiający połączony z poszczególnymi podzespołami elektrycznymi. W czasie instalowania oraz eksploatacji należy stosować się do ogólnych zasad postępowania i BHP w takich warunkach.

### 9.1 Analiza zagrożeń podczas eksploatacji i montażu

W tabeli 4 przedstawiono analizę zagrożeń podczas eksploatacji i montażu urządzenia.

Tablica 4: Analiza zagrożeń podczas eksploatacji i montażu

Przewidywane zagrożenie:	Sposoby zabezpieczenia:
Potłuczenia, przygniecenia podczas transportu	Transport za pomocą urządzeń dźwigowych z wykorzystaniem uchwytów umieszczonych na urządzeniu.
Montaż mechaniczny: skaleczenia, obtarcia	Stosowanie odpowiednich, sprawnych kluczy i narzędzi do montażu oraz odzieży ochronnej przez pracowników
Wybuch	Kompletność i odpowiednie dokręcenie śrub mocujących pokrywy obudów urządzeń ognioszczelnych. Prawidłowy stan przejść ognioszczelnych.
Porażenie prądem	Zaciski uziemiające oraz tabliczki ostrzegawcze. Montaż i obsługa tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe
Cięśnienie cieczy	Podłączenie i rozłączenie przewodów hydraulicznych tylko przy wyłączonym zasilaniu. Prawidłowe zamocowanie przewodów w króćcach.

## 10 Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez aparaturę w czasie jej użytkowania

Bezpieczna obsługa urządzenia wymaga specjalnego przeszkolenia, wiedzy i doświadczenia. Nie należy podejmować próby obsługi tego urządzenia, o ile dana osoba nie posiada odpowiednich kwalifikacji. Nieprawidłowa lub niedbała obsługa może doprowadzić do poważnego wypadku lub śmierci takiej osoby albo innych osób.

Przed uruchomieniem urządzeń upewnij się, że kable zasilające napięciem niebezpiecznym są nieuszkodzone i prawidłowo wprowadzone do odpowiednich wpustów urządzeń.

Wyposażenie elektryczne może być źródłem wielu zagrożeń, a ich skutkami mogą być:

- porażenia prądem elektrycznym,
- zapłony elektryczne materiałów łatwopalnych lub mieszanin wybuchowych,
- niezamierzone odpalenia materiałów wybuchowych (ładunków z zapalnikami elektrycznymi),
- oparzenia cieplne,
- urazy mechaniczne, uszkodzenia słuchu, wzroku,
- zmiany biologiczne (zmęczenie, senność, bóle głowy, zaburzenia obiegu krwi) powodowane silnymi polami magnetycznymi (dużymi wartościami prądów) i elektrycznymi (bardzo

wysokimi napięciami),

- wpływ na stan kompatybilności elektromagnetycznej (nieprawidłowe działanie środków sterowania maszyn, zakłócenia w działaniu sterowników),
- korozja.

Przyczynami wymienionych zagrożeń jest niewłaściwa eksploatacja urządzenia, a w szczególności:

- niezgodne z dokumentacją techniczną połączenia montażowe,
- nie osłonięte części urządzeń elektrycznych będących pod napięciem (z wyjątkiem obwodów iskrobezpiecznych), bądź wyłączone lecz nie rozładowane całkowicie z energii pojemnościowej,
- części urządzeń nagrzane do temperatury wyższej od 70 °C (oparzenia),
- iskra lub łuk elektryczny oraz gazy nagrzane do wysokiej temperatury (praca łączników stycznikowych; zwarcia i przeciążenia; elektryczność statyczna; napięcia wybiegu silników),
- prądy błędzące,

Warunkiem ograniczenia do minimum zagrożeń występujących podczas eksploatacji stacji jest przestrzeganie następujących zasad:

- Przed przystąpieniem do obsługi należy zapoznać się z niniejszą instrukcją oraz instrukcjami obsługi i dokumentacjami techniczno-ruchowymi poszczególnych urządzeń wchodzących w jej skład. Należy zapoznać się z dokumentacją systemową w której pracuje niniejsze urządzenie.
- W ramach odpowiedzialności kierownictwa użytkownika należy zapewnienie odpowiedniego szkolenia dla osób obsługujących to urządzenie.
- Do obsługi urządzenia należy upoważnić wyłącznie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.
- Zabronione są modyfikacje i używanie części wymiennych nie spełniających warunków technicznych producenta. Ich naprawianie może spowodować poważne zagrożenie dla obsługi i innych osób, utratę gwarancji, certyfikatu lub dopuszczenia dla poszczególnych podzespołów i samego urządzenia.
- Przed uruchomieniem każdej maszyny należy sprawdzić, czy jej uruchomienie nie spowoduje zagrożenia życia lub zdrowia innych pracowników.
- Zabrania się instalowania prowizorycznych połączeń.
- W czasie pracy nie przebywać w miejscach, gdzie istnieje niebezpieczeństwo uderzenia odłamkami skalnymi oraz w obrębie części ruchomych urządzenia.
- Przed uruchomieniem napędów nadawany jest sygnał ostrzegawczy. W przypadku braku sygnałów ostrzegawczych proces załączenia należy przerwać i zgłosić ten fakt osobie doзору.
- Przystępując do napraw i konserwacji przy urządzeniach i aparaturze elektrycznej należy pamiętać o prawidłowym zabezpieczeniu miejsca pracy, a w szczególności o wyłączeniu, sprawdzeniu stanu wyłączenia i zabezpieczeniu stanu wyłączenia.
- Otwieranie urządzenia zabudowanego w wyrobisku ze stopniem „b” lub „c” niebezpieczeństwa wybuchu metanu jest możliwe tylko po wyłączeniu napięcia zasilającego i sprawdzeniu czy koncentracja metanu w powietrzu jest mniejsza od 1,5%.
- Nastaw zabezpieczeń mogą dokonywać tylko osoby upoważnione przez użytkownika.
- Należy przestrzegać przepisy BHP i postępować zgodnie z instrukcją obsługi.
- Nie należy podejmować próby naprawy urządzenia oraz jego wyposażenia elektrycznego przez osobę nie posiadającą odpowiednich kwalifikacji. Nieprawidłowo wykonana lub niedbała naprawa może doprowadzić do poważnego wypadku lub śmierci osób obsługujących urządzenie lub maszynę w układzie, w którym niniejsze urządzenie zostało zabudowane.



- Podczas usuwania usterek oraz podczas konserwacji musi w pobliżu znajdować się druga przeszkolona osoba zdolna do wyłączenia zasilania głównego i udzielenia pierwszej pomocy.
- Ze względu na możliwość powstania zagrożeń zdrowia lub życia, zabrania się:
  - wykonywania prac pod napięciem przy urządzeniach elektrycznych.
  - usuwania wszelkich blokad, osłon, napisów ostrzegawczych zabezpieczeń (np.: czujników, wyłączników bezpieczeństwa, wyłączników awaryjnych, itp.)
  - podłączania kabli zasilających odbiorniki z uszkodzoną oponą lub przewodów niewłaściwego typu.
  - eksploataowania podzespołów wyposażenia elektrycznego z uszkodzonymi obudowami.
- Uruchomienie wyposażenia elektrycznego, które jest niesprawne, może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia obsługi oraz ryzyko awarii urządzeń.
- Urządzenie stwarza zagrożenie pożarowe wynikające z faktu wydzielania ciepła zarówno w czasie normalnej eksploatacji jak też w sytuacji uszkodzenia izolacji obwodów lub pogorszenia styków elementów elektrycznych. W związku z tym należy przeprowadzać ustalone przeglądy okresowe zwracając szczególną uwagę na miejsca zagrożone zwiększonym wydzielaniem ciepła. W przypadku stwierdzenia miejsc o podwyższonej temperaturze należy jak najszybciej zdiagnozować przyczynę i ją usunąć.

## 11 Warunki przechowywania i transportu

Urządzenie powinno być przechowywane w pomieszczeniu magazynowym zamkniętym, chroniącym je przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi, agresywnymi parami i gazami powodującymi korozję, w temperaturze otoczenia od +4°C do +40°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 75%. Transport urządzenia powinien się odbywać środkami krytymi, po uprzednim zabezpieczeniu przed przesuwaniem, silnymi wstrząsami i udarami oraz ochroną przed szkodliwym oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

Dopuszcza się przechowywanie i transport urządzenia w temperaturach od -40°C tylko po całkowitym opróżnieniu urządzenia z wody i jego przedmuchaniu sprężonym powietrzem (niebezpieczeństwo zamarznięcia wody i uszkodzenia urządzenia).

## 12 Zasady przeglądów i konserwacji

Zaleca się przeprowadzanie następujących przeglądów i konserwacji:

- Raz na tydzień sprawdzić wizualnie stan połączeń hydraulicznych i elektrycznych urządzenia oraz wyczyścić filtr F1.
- Raz na kwartał lub częściej sprawdzić czystość filtrów F2 i F3\* (przepłukać wkłady siatkowe lub je wymienić).
- Raz na rok okresową kontrolę stanu urządzenia ze szczególnym uwzględnieniem stanu i zabezpieczenia przejść ognioszczelnych, kompletności śrub mocujących oraz stanu wpu-  
stów kablowych, aparatury hydraulicznej. Przy każdorazowym otwarciu komory urządzenia ognioszczelnego należy sprawdzić stan powierzchni przejść ognioszczelnych i zabezpieczyć je przed korozją.  
Należy również sprawdzić stan sprzęgieł łączących silnik z pompą hydrauliczną.
- Po upływie okresu trwałości łożysk silników elektrycznych zaleca wykonanie ich serwisu zgodnie z zaleceniami producenta. Trwałość wynosi odpowiednio:
  - Silnik wentylatora: 40 000 h.

- Silnik pompy: 25 000 h.
- W zależności od zapylenia w miejscu eksploatacji należy zadbać o regularne usuwanie zalegającej na urządzeniu warstwy pyłu. Grubość zalegającej warstwy pyłu nie może przekroczyć 5 mm.
- Nastawienia zaworów dławiących należy ustawić doświadczalnie w czasie eksploatacji próbnej urządzenia celem minimalizacji wielkości przepływu potrzebnej wody chłodzącej. Czynność tą może przeprowadzać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.
- Należy zapoznać się z instrukcjami obsługi poszczególnych urządzeń wchodzących w skład wymiennika ciepła.