

## Procedura Analizy Awarii

### Odśrodkowe pompy elektryczne SH - FH



#### 1) Zastosowania pomp elektrycznych

- Pompowanie wody i czystych cieczy, nieagresywnych chemicznie;
- Układy chłodzenia, ogrzewania, wentylacyjne;
- Dostarczenie i zwiększenie ciśnienia wody;
- Nawadnianie;
- Układy przemysłowe;
- Układy myjące.

#### 2) Krytyczne aspekty zastosowania

##### 2.1) Zasilanie

- W warunkach pracy, maksymalne wahania napięcia zasilania:  $\pm 10\%$ .
  - zbyt wysokie napięcie powoduje przegrzanie i przeciążenie;
  - zbyt niskie napięcie powoduje problemy z uruchamianiem.
- Maksymalna częstotliwość uruchomień:
  - 20 uruchomień/h dla mocy do 5.5 kW;
  - 15 uruchomień/h dla mocy do 15 kW;
  - 12 uruchomień/h dla mocy wyższych niż 15 kW
  - nadmierna liczba uruchomień powoduje przegrzanie i przeciążenie silnika.

## 2.2 Ciecz

- Pompy wykonane w standardowej konfiguracji muszą pompować czystą wodę lub kondensat.

Ograniczenia temperaturowe i standardowe konfiguracje:

- Pompa SH: -10 °C, +120 °C,  
z uszczelnieniem mechanicznym ceramika/węgiel/FPM;
- Pompa FH: -20 °C, +85 °C (FH 32÷80, oprócz 65-315, 80-315 i 80-400),  
z uszczelnieniem mechanicznym ceramika/węgiel/NBR;
- Pompa FH: -30 °C, +120 °C (FH 100÷150, wraz z 65-315, 80-315 i 80-400),  
z uszczelnieniem mechanicznym węgiel krzemu/węgiel specjalny/EPDM.

- W przypadku zastosowań w większym zakresie temperatur i pompowania innych cieczy, pompy należy uważnie skonfigurować. Główne realizowane konfiguracje, oparte na typie zastosowania, wypisane są w poniższej tabeli:

Zastosowanie	Zalecane uszczelnienie (*)	Note
Woda dejonizowana	Węgiel krzemu/Węgiel specjalny/EPDM lub FPM	Odpowiednia dla wód które właśnie przeszły przez proces bezpośredniej lub odwróconej osmozy
Woda zdemineralizowana	Węgiel krzemu/Węgiel specjalny/EPDM lub FPM	
Baseny	Widia/Węgiel specjalny/EPDM	Woda zawierająca chlorki o różnych stężeniach
Mycie układów w przemyśle spożywczym	Widia/Węgiel specjalny/EPDM	Mieszanina wody i stężonej sody kaustycznej: max stęż. 20%, Tmax 80 °C.
Ogólne układy myjące	Widia/Węgiel specjalny/EPDM	Produkty o bazie zasadowej z Ph pomiędzy 8 a 10. Dla wyższego Ph zaleca się Widia/Węgiel krzemu/EPDM
Układy chłodzące	Widia/Węgiel specjalny/EPDM lub Widia/Węgiel krzemu/EPDM	Mieszanina wody i glikolu o stężeniu od 10% do 100% i temperaturze od -55 °C do +40 °C
Zwilżanie narzędzi	Standardowe uszczelnienie Ceramika/Węgiel/FPM	W obecności wiórów Widia/Widia/FPM lub Węgiel krzemu/Węgiel krzemu/ FPM
Filtracja cieczy w obrabiarkach	Widia/Widia/FPM	Ciecz zawierająca wióry
Przesył/pompowanie ogólnych produktów chemicznych	Zaleca się skontaktować z siecią sprzedaży	Duża typologia kwasów

(\*) Część obrotowa/część stała/O-ring

- Pompowanie oleju napędowego lub innych łatwopalnych cieczy jest dozwolone jedynie przy użyciu specjalnych wersji pomp wyposażonych w silnik ATEX.
- Nie zaleca się pompowania wody morskiej, wody słonej lub o dużym stężeniu chloru z powodu występowania zjawiska korozji w części hydraulicznej.

### 2.3) Montaż:

- Maksymalna temperatura otoczenia: 40 °C.
- Maksymalne ciśnienie pracy:
  - 12 bar dla SH i FH 32÷80;
  - 16 bar dla FH 100÷150.

Maksymalne ciśnienie pracy jest ograniczone do:

- 12 bar dla temperatury do 120 °C;
- 10 bar dla temperatury pomiędzy 120 °C a 140 °C
- Montaż pompy w środowisku o dużej wilgotności powoduje zniszczenie łożysk silnika.
- W przypadku pompy z ujemnym słupem wody, lub w przypadku pompowania gorącej cieczy, konieczne jest sprawdzenie różnicy wysokości pomiędzy osiami pompy a poziomem wody, gwarantującej poprawną pracę pompy bez kawitacji (sprawdzić wartość NPSH).
- Pompa nigdy nie może pracować bez wody, aby zapobiec zniszczeniom uszczelnienia mechanicznego i części hydraulicznych.

- Silniki jednofazowe o mocy do 1.5 kW mają wewnętrzne zabezpieczenie silnika, ale nie mogą pracować bez nadzoru operatora lub umieszczenia dodatkowych zabezpieczeń wewnątrz tablicy kontrolnej.
- Silnik jednofazowy o mocy > 1,5 kW i silnik trójfazowy musi być zabezpieczony wyłącznikiem zainstalowanym przez Klienta (zaleca się użycie tablicy kontrolnej Lowara).
- Konieczne jest zagwarantowanie odpowiedniego przepływu powietrza do chłodzenia silnika. Konieczne jest, aby siatka wentylacyjna nie była zasłonięta częściowo ani w całości; w przeciwnym razie spowoduje to przegrzanie i przeciążenie silnika.
- Pompa musi być odpowiednio umieszczona, tak aby umożliwić zdemontowanie silnika (serie F i S) lub części hydraulicznej bez zdejmowania korpusu pompy z rurociągu, aby ułatwić przeprowadzenie kontroli.
- Konieczne jest umieszczenie zaworu zwrotnego po stronie tłocznej aby chronić pompę od uderzeń hydraulicznych i obrotu w odwrotnym kierunku.

- Dla zastosowań w których przepływ na tłoczeniu może być całkowicie ograniczony (przepływ=0), zaleca się umieszczenie zaworu nadmiarowego lub odpowietrzenia wewnątrz pompy tłoczącej (przegrzewanie tłocznej cieczy).
- Aby otrzymać poprawne zalenie pompy, w warunkach uruchamiania, konieczne jest wypełnienie pompy i rur tłocznych wodą; w przeciwnym przypadku wydajność będzie niska i spowoduje uszkodzenia części hydraulicznej.
- Jeśli osiągi pompy są większe niż przewidywano, lub jeśli pompuje ona gęstą, lepka ciecz, możliwa jest jej zmiana przez stoczenie wirnika.
- Zazwyczaj pompa jest montowana w osi poziomej; może ona być zamontowana również w osi pionowej, ale silnik musi być umieszczony nad częścią hydrauliczną aby uniknąć kontaktu z wodą (w przypadku przecieków) lub kondensatem, który może wystąpić na korpusie pompy.
- Przy montażu modeli SHF-FHF, należy przeprowadzić dokładne wypoziomowanie aby zapobiec zniszczeniom łożysk i wału.

### 2.4) Praca z przetwornicą

- Praca z przetwornicą umieszczoną wewnątrz panelu kontrolnego nie przedstawia szczególnych ograniczeń (patrz instrukcja przetwornicy).
- Montaż naszego systemu HYDROVAR bezpośrednio na pompie możliwy jest jedynie dla pomp o mocy poniżej 11kW i poziomej osi silnika.

### 3) Wymagane narzędzia i wyposażenie

- Megaomometr 500 - 1000 Vdc.

### 4) Kontrola uszkodzonego produktu

#### 4.1) Informacja wstępna

Wymagania od klienta przy odbiorze uszkodzonego produktu:

- data zakupu (jeśli to możliwe, potwierdzona rachunkiem lub fakturą);
- data montażu;
- warunki montażu.

#### 4.2) Zewnętrzna kontrola wizualna

- Sprawdzić stan zewnętrzny produktu, w szczególności sprawdzić na powierzchni pompy obecność defektów spawów (SH) lub defektów połączeń (FH) i całość aluminiowej osłony silnika.

#### 4.3) Kontrola wstępna

- Dane na tabliczce:
  - typ i kod produktu;
  - numer serii;
  - data produkcji;
- W oparciu o typ zastosowania którego dotyczy pompa, sprawdzić czy konfiguracja jest poprawna czy nie (patrz tabela w 2.2).
- Stan kondensatora i połączeń na tablicy kontrolnej (silnik 1~).

#### 4.4) Opór elektryczny uzwojeń

- Zmierzyć opór elektryczny uzwojeń i porównać wartości do zapewnianych przez Lowara. Jeśli wartości znacznie się różnią, możliwe że wystąpiły uszkodzenia uzwojeń (przerwane/spalone).

#### 4.5) Pomiar oporu izolacji

Przeprowadzony zgodnie z normą europejską EN 602 04-1 (500 Vdc pomiędzy przewodnikami a uziemieniem). Test jest zdany jeśli opór izolacji jest  $\geq 10 \text{ M}\Omega$ .

### 5) Demontaż i analiza

UWAGA. Obrazki odnoszą się do pompy FH

- Zdjąć siatkę ochronną, w zależności od typu silnika, wyciągnąć wentylator 2 śrubokrętami lub odkręcić śruby na piąście i sprawdzić:
  - stan wentylatora;
  - swobodny obrót wału śrubokrętem.

- Zdjąć śruby i korpus pompy i sprawdzić:
  - stan jego powierzchni wewnętrznej (obecność zużycia, uszkodzenie spawu, uszkodzenie połączenia);
  - obecność ciał obcych.



- Odkręcić nakrętkę blokującą i wyciągnąć wirnik, i sprawdzić:
  - obecność zużycia lub uszkodzenia spawów.



- Zdjąć O-Ring z jego gniazda:
  - sprawdzić obecność zużycia lub nacięć.
- Wyciągnąć uszczelnienie mechaniczne z wału, dbając o to aby go nie zniszczyć, i zdjąć osłonę uszczelki:
  - sprawdzić stan jej powierzchni i stan zużycia.



- W zależności od modelu, zdjąć łącznik, sztywne sprzęgło i/lub sprzęgło elastyczne. Wyciągnąć rotor i sprawdzić stan łożysk.



- Przeprowadzić wizualną analizę głowic w celu znalezienia możliwych problemów w następujących przypadkach:

a) wszystkie silniki:

- spalone jedno lub więcej uzwojeń cewki ----> zwarcie cewki;

b) silnik 1~:

- uzwojenie pracy OK a uzwojenie startu KO ----> uszkodzony kondensator;
- uzwojenie pracy KO a uzwojenie startu OK ----> silnik nie mógł się uruchomić;
- oba uzwojenia wadliwe ----> przeciążenie;

c) silnik 3~:

- 1 faza w porządku a 2 fazy spalone ----> zasilany tylko 2 fazami;
- spalone wszystkie fazy ----> przeciążenie;



## 6) Lista kontrolna

### Typ problemu

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

- Nie dostarcza wody
- Niskie osiągi
- Nie uruchamia się
- Hałaśliwa
- Uziemiony silnik
- Nadmierny pobór mocy
- Pracuje powoli
- Inne:

### Dane pompy

- Typ:
- Kod:
- Numer serii:
- Data montażu:
- Data produkcji:
- Pompowana ciecz:
- Temperatura:
- Uwagi:

### Przyczyny awarii pomp SH-FH wymagane dla otwarcia reklamacji

Gdzie	Co	Jak
100 Silnik elektryczny	100 Zalany/pełny wody	106 Niepoprawny montaż/testowanie składników
		110 Zasłonięte/zamknięte otwory wypływu skroplin
		111 Śruby przyszczypujące uszczelkę
		112 Nieodpowiednia obróbka elementów
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		119 Normalne zużycie
		120 Nadmierne zużycie
		101 Inne:
		100 Silnik elektryczny
104 Niepoprawne wewnętrzne połączenia elektryczne		
106 Niepoprawny montaż/testowanie składników		
107 Zniszczony / niepodłączony kondensator		
108 Zwarcie w kontakcie z częściami ruchomymi		
109 Zwarcie pomiędzy cewkami/uzwojeniami		
114 Zablokowana obracająca się część hydrauliczna		
115 Obecność substancji zewnętrznych pomiędzy uzwojeniami		
100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)		
121 Nieodpowiednie zasilanie		
103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania		
113 Nieodpowiedni rozmiar silnika		
116 Nieodpowiednie chłodzenie		
119 Normalne zużycie		
120 Nadmierne zużycie		
100 Silnik elektryczny	102 Pracuje powoli / nie uruchamia się	106 Niepoprawny montaż/testowanie składników
		107 Zniszczony / niepodłączony kondensator
		117 Uszkodzony/zły rotor
		118 Nie działające czujniki poziomu
		119 Czujniki poziomu wypełnione wodą
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		121 Nieodpowiednie zasilanie
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		113 Nieodpowiedni rozmiar silnika
		101 Inne:
100 Silnik elektryczny	103 Nie zatrzymuje się	105 Uszkodzone/nie działające elementy elektryczne/elektroniczne
		118 Nie działające czujniki poziomu
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		101 Inne:
101 Wał silnika	104 Hałaśliwy / zablokowany / wibruje (uzwojenia ok)	102 Zablokowany wał silnika
		106 Niepoprawny montaż/testowanie składników
		112 Nieodpowiednia obróbka elementów
		114 Zablokowana obracająca się część hydrauliczna
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		119 Normalne zużycie
		120 Nadmierne zużycie
101 Inne:		

101 Wał silnika	102 Występ wału / użębienia	112 Nieodpowiednia obróbka elementów
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		119 Normalne zużycie
		120 Nadmierne zużycie
101 Wał silnika	401 Złamany/skruszony	101 Inne:
		112 Nieodpowiednia obróbka elementów
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		119 Normalne zużycie
200 Urządzenie kontrolne	200 Nie działa	120 Nadmierne zużycie
		101 Inne:
		105 Uszkodzone/nie działające elementy elektryczne/elektroniczne
		200 Brak informacji technicznej / handlowej
		118 Nie działające czujniki poziomu
300 Ogólna hydraulika	300 Niskie osiągi	119 Czujniki poziomu wypełnione wodą
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		121 Nieodpowiednie zasilanie
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		119 Normalne zużycie
300 Ogólna hydraulika	104 Hałaśliwa / zablokowana / wibruje	120 Nadmierne zużycie
		101 Inne:
		106 Niepoprawny montaż/testowanie składników
		112 Nieodpowiednia obróbka elementów
		300 Zła tabliczka znamionowa/opakowanie
403 Płaszcz pompy	400 Przeciek	100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		119 Normalne zużycie
		120 Nadmierne zużycie
		101 Inne:
404 OR/Uszczelnienie mechaniczne	400 Przeciek	106 Niepoprawny montaż/testowanie składników
		112 Nieodpowiednia obróbka elementów
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
		103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
		119 Normalne zużycie
408 Wał pompy/połączenie	401 Złamany/skruszony	120 Nadmierne zużycie
		101 Inne:
		106 Niepoprawny montaż/testowanie składników
		112 Nieodpowiednia obróbka elementów
		100 Inne (dołączyć szczegółowy opis awarii)
600 Produkt	600 Złe zapakowanie tabliczki znamionowej	103 Niezgodne/nieodpowiednie zastosowania
	601 Zła dokumentacja produktu	119 Normalne zużycie
	602 Nie uznanie gwarancji	120 Nadmierne zużycie
		101 Inne:
		106 Niepoprawny montaż/testowanie składników
	200 Brak informacji technicznej / handlowej	
	600 Minął termin gwarancji	
	601 Manipulowanie przy produkcji	

**8) Faq**

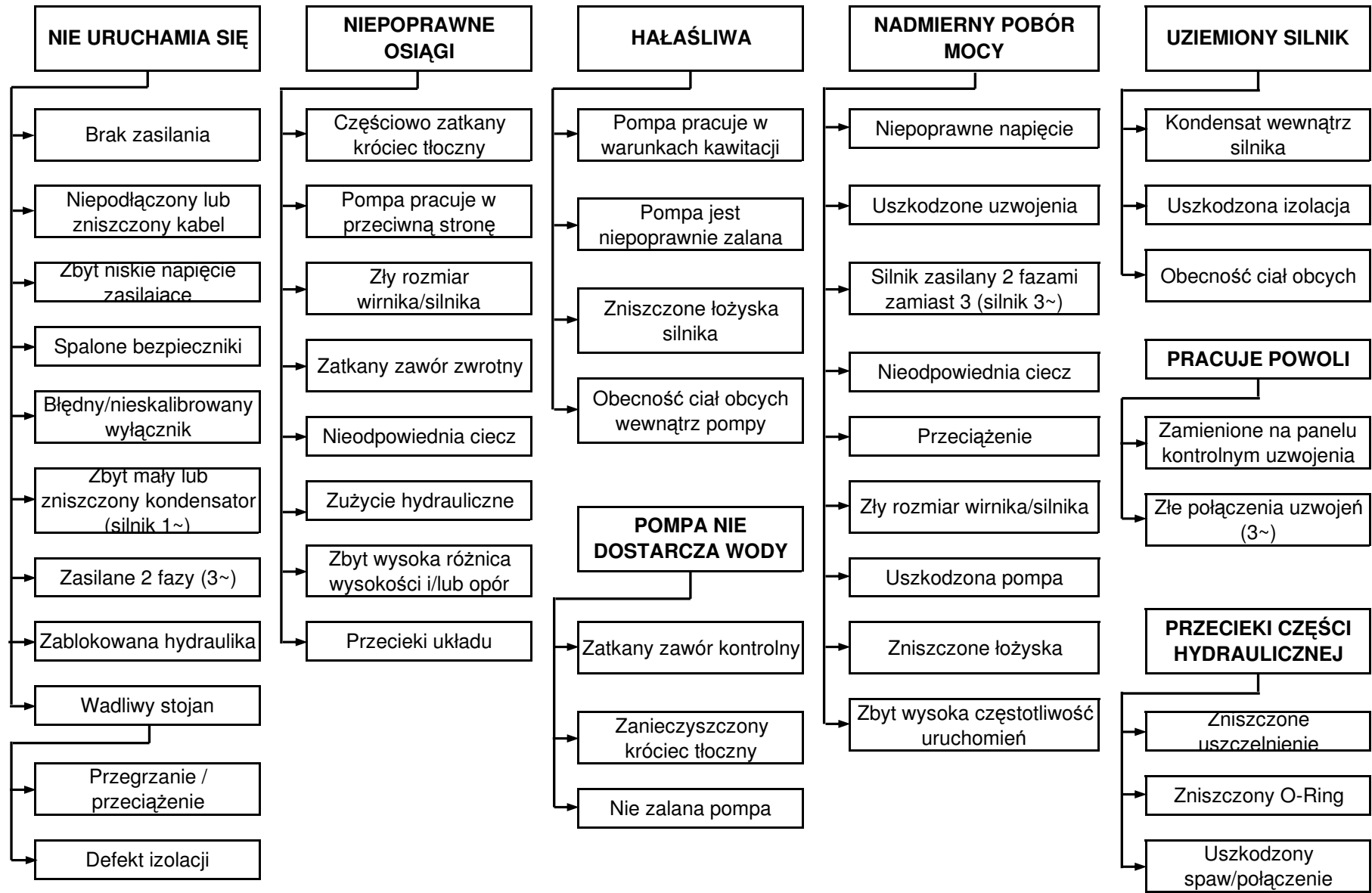
<b>Znaleziony problem</b>	<b>Prawdopodobne przyczyny problemu</b>
Pompa nie uruchamia się	<p>Problemy z zasilaniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• brak zasilania;</li> <li>• niepodłączony lub zniszczony kabel;</li> <li>• zbyt niskie napięcie zasilające;</li> </ul> <p>Zablokowana hydraulika. Spalone bezpieczniki. Błędny/nieskalibrowany wyłącznik. Zbyt mały lub zniszczony kondensator (silnik 1~). Zasilane 2 fazy (silnik 3~). Silnik spalony z powodu uszkodzonej izolacji, przegrzania lub przeciążenia (nieodpowiednia ciecz)</p>
Pompa nie dostarcza wody	<p>Zatkany zawór zwrotny Zanieczyszczenie króca tłoczego spowodowane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ciałami obcymi;</li> <li>- defektami połączenia (FH);</li> </ul> <p>Nie zalana pompa. Pompa pracuje w warunkach kawitacji</p>
Nieprawidłowe osiągi	<p>Częściowo zatkany króciec tłoczny Pompa pracuje w przeciwnym kierunku Pompa jest niedowymiarowana Zły rozmiar silnika Zła średnica wirnika pompy Zatkany zawór zwrotny Nieodpowiednia ciecz (gęstość lub ciężar właściwy &gt;1) Zużycie części hydraulicznej Zbyt wysoka różnica wysokości i/lub opór przepływu Przecieki układu</p>
Hałaśliwa	<p>Pompa pracuje w warunkach kawitacji Pompa jest niepoprawnie zalana Zniszczenie łożysk silnika spowodowane kawitacją Obecność ciał obcych</p>
Pracuje powoli	<p>Zamienione na panelu kontrolnym uzwojenia pracy i startu (silnik 1~) Złe połączenia uzwojeń wewnątrz silnika (silnik 3~)</p>
Uziemiony silnik	<p>Tworzenie się kondensatu wewnątrz silnika Uszkodzona izolacja Obecność ciał obcych (opiłki lub śruby i nakrętki)</p>

<p>Nadmierny pobór mocy</p>	<p>Niepoprawne napięcie          Uszkodzone uzwojenia          Silnik zasilany 2 fazami zamiast 3 (silnik 3~)          Nieodpowiednia ciecz          Zła pompa/silnik          Uszkodzona pompa          Uszkodzone łożyska          Zbyt wysoka częstotliwość uruchomień</p>
<p>Zablokowana hydraulika</p>	<p>Nieodpowiednia ciecz          Obecność ciał obcych wewnątrz cieczy          Tolerancja obróbki powyżej limitów          O-ring poza gniazdem</p>
<p>Przegrzanie/przeciążenie</p>	<p>Zbyt wysoka temperatura cieczy          Zbyt wysoka częstotliwość uruchomień          Nieodpowiednie napięcie zasilające          Nieodpowiedni rozmiar pompy/silnika          Pompa uszkodzona          Uszkodzone/zatarte łożyska oporowe          Brak odpowiedniej ochrony wewnątrz panelu kontrolnego (dla silników bez wewnętrznej ochrony, patrz 2,3)          Brak wentylacji silnika          Zbyt wysoka temperatura otoczenia</p>



ITT

## 7) Drzewo awarii (pompy SH-FH)



Lowara