

Pompa liniowa

**Etaline L**

**Instrukcja eksploatacji/montażu**



## **Nota wydawnicza**

Instrukcja eksploatacji/montażu Etaline L

Oryginalna instrukcja eksploatacji

Wszelkie prawa zastrzeżone. Bez pisemnej zgody producenta zawartość nie może być rozpowszechniana, powielana, przetwarzana ani przekazywana osobom trzecim.

Zmiany techniczne zastrzeżone.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 2018-02-12

## Spis treści

|          |                                                                                                                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>Wykaz pojęć technicznych .....</b>                                                                                                                                 | <b>5</b>  |
| <b>1</b> | <b>Uwagi ogólne .....</b>                                                                                                                                             | <b>6</b>  |
| 1.1      | Podstawy .....                                                                                                                                                        | 6         |
| 1.2      | Montaż niekompletnych maszyn .....                                                                                                                                    | 6         |
| 1.3      | Adresaci .....                                                                                                                                                        | 6         |
| 1.4      | Współobowiązujące dokumenty .....                                                                                                                                     | 6         |
| 1.5      | Symbolika .....                                                                                                                                                       | 6         |
| <b>2</b> | <b>Bezpieczeństwo .....</b>                                                                                                                                           | <b>8</b>  |
| 2.1      | Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych .....                                                                                                                             | 8         |
| 2.2      | Uwagi ogólne .....                                                                                                                                                    | 8         |
| 2.3      | Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem .....                                                                                                                            | 9         |
| 2.4      | Przeszkolenie i kwalifikacje pracowników .....                                                                                                                        | 9         |
| 2.5      | Skutki i niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania instrukcji .....                                                                                            | 9         |
| 2.6      | Praca ze znajomością wymagań BHP .....                                                                                                                                | 10        |
| 2.7      | Zasady bezpieczeństwa dla użytkownika/operatora .....                                                                                                                 | 10        |
| 2.8      | Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące konserwacji, przeglądów i prac montażowych .....                                                                                  | 10        |
| 2.9      | Niedopuszczalne sposoby eksploatacji .....                                                                                                                            | 11        |
| 2.10     | Kompatybilność elektromagnetyczna .....                                                                                                                               | 11        |
| <b>3</b> | <b>Transport/składowanie/utyliczacja .....</b>                                                                                                                        | <b>12</b> |
| 3.1      | Kontrola stanu dostawy .....                                                                                                                                          | 12        |
| 3.2      | Transport .....                                                                                                                                                       | 12        |
| 3.3      | Składowanie/ochrona antykorozyjna .....                                                                                                                               | 12        |
| 3.4      | Zwrot do producenta .....                                                                                                                                             | 13        |
| 3.5      | Utylizacja .....                                                                                                                                                      | 14        |
| <b>4</b> | <b>Opis pompy/agregatu pompowego .....</b>                                                                                                                            | <b>15</b> |
| 4.1      | Opis ogólny .....                                                                                                                                                     | 15        |
| 4.2      | Informacja o produkcie według rozporządzenia 547/2012 (do pomp wodnych o maksymalnej mocy znamionowej wału 150 kW) do dyrektywy 2009/125/WE „Eko-projektowanie” ..... | 15        |
| 4.3      | Oznaczenie .....                                                                                                                                                      | 15        |
| 4.4      | Tabliczka znamionowa .....                                                                                                                                            | 16        |
| 4.5      | Budowa konstrukcyjna .....                                                                                                                                            | 16        |
| 4.6      | Budowa i sposób działania .....                                                                                                                                       | 17        |
| 4.7      | Charakterystyka hałasu .....                                                                                                                                          | 18        |
| 4.8      | Zakres dostawy .....                                                                                                                                                  | 18        |
| 4.9      | Wymiary i ciężary .....                                                                                                                                               | 18        |
| <b>5</b> | <b>Ustawienie/montaż .....</b>                                                                                                                                        | <b>19</b> |
| 5.1      | Przepisy bezpieczeństwa .....                                                                                                                                         | 19        |
| 5.2      | Kontrola przed montażem .....                                                                                                                                         | 19        |
| 5.3      | Ustawianie agregatu pompowego .....                                                                                                                                   | 20        |
| 5.4      | Przewody rurowe .....                                                                                                                                                 | 20        |
| 5.4.1    | Podłączanie przewodu rurowego .....                                                                                                                                   | 20        |
| 5.4.2    | Dozwolone siły i momenty oddziałujące na króćce pompy .....                                                                                                           | 21        |
| 5.4.3    | Wyrównanie próżni .....                                                                                                                                               | 21        |
| 5.4.4    | Dodatkowe przyłącza .....                                                                                                                                             | 22        |
| 5.5      | Obudowa/ izolacja .....                                                                                                                                               | 22        |
| 5.6      | Przyłączanie do instalacji elektrycznej .....                                                                                                                         | 23        |
| 5.6.1    | Przyłączanie silnika w skrzynce zaciskowej .....                                                                                                                      | 23        |
| <b>6</b> | <b>Uruchomienie/zatrzymanie .....</b>                                                                                                                                 | <b>26</b> |
| 6.1      | Uruchomienie/ wyłączenie z eksploatacji .....                                                                                                                         | 26        |
| 6.1.1    | Warunek uruchomienia .....                                                                                                                                            | 26        |
| 6.1.2    | Kontrola przyłączenia przewodu ochronnego .....                                                                                                                       | 26        |
| 6.1.3    | Kontrola rezystancji izolacji .....                                                                                                                                   | 26        |
| 6.1.4    | Napełnianie środkami smarnymi .....                                                                                                                                   | 27        |

|           |                                                                                           |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1.5     | Napełnić i odpowietrzyć pompę .....                                                       | 27        |
| 6.1.6     | Sprawdzanie kierunku obrotów .....                                                        | 27        |
| 6.1.7     | Rozruch .....                                                                             | 28        |
| 6.1.8     | Kontrola uszczelnienia wału .....                                                         | 29        |
| 6.1.9     | Wyłączanie .....                                                                          | 29        |
| 6.2       | Granice zakresu eksploatacji .....                                                        | 30        |
| 6.2.1     | Temperatura otoczenia .....                                                               | 30        |
| 6.2.2     | Częstotliwość włączeń .....                                                               | 31        |
| 6.2.3     | Tłoczone medium .....                                                                     | 31        |
| 6.2.4     | Napięcie i częstotliwość .....                                                            | 32        |
| 6.2.5     | Maks. dopuszczalna prędkość obrotowa .....                                                | 32        |
| 6.2.6     | Wysokość ustawienia .....                                                                 | 32        |
| 6.3       | Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie .....                                 | 32        |
| 6.3.1     | Czynności związane z wyłączaniem z eksploatacji .....                                     | 32        |
| 6.4       | Ponowne uruchomienie .....                                                                | 33        |
| <b>7</b>  | <b>Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej .....</b>                                | <b>34</b> |
| 7.1       | Przepisy bezpieczeństwa .....                                                             | 34        |
| 7.2       | Konserwacja/przeglądy .....                                                               | 35        |
| 7.2.1     | Monitorowanie pracy .....                                                                 | 35        |
| 7.2.2     | Prace kontrolne .....                                                                     | 37        |
| 7.2.3     | Smarowanie i wymiana środka smarnego .....                                                | 37        |
| 7.3       | Opróżnianie/oczyszczanie .....                                                            | 38        |
| 7.4       | Demontaż agregatu pompowego .....                                                         | 38        |
| 7.4.1     | Ogólne wskazówki/przepisy dotyczące bezpieczeństwa .....                                  | 38        |
| 7.4.2     | Przygotowanie agregatu pompowego .....                                                    | 39        |
| 7.4.3     | Demontaż kompletnego agregatu pompowego .....                                             | 39        |
| 7.4.4     | Demontaż zespołu roboczego pompy .....                                                    | 40        |
| 7.4.5     | Demontaż wirnika .....                                                                    | 40        |
| 7.4.6     | Demontaż uszczelnienia mechanicznego .....                                                | 40        |
| 7.5       | Montaż agregatu pompowego .....                                                           | 40        |
| 7.5.1     | Ogólne wskazówki/przepisy dotyczące bezpieczeństwa .....                                  | 40        |
| 7.5.2     | Montaż uszczelnienia mechanicznego .....                                                  | 41        |
| 7.5.3     | Montaż wirnika .....                                                                      | 42        |
| 7.5.4     | Montaż zespołu roboczego pompy .....                                                      | 42        |
| 7.6       | Momenty dokręcania .....                                                                  | 42        |
| 7.7       | Zapas części zamiennych .....                                                             | 43        |
| 7.7.1     | Zamawianie części zamiennych .....                                                        | 43        |
| 7.7.2     | Zalecany zapas części zamiennych do pracy przez okres dwóch lat zgodnie z DIN 24296 ..... | 43        |
| <b>8</b>  | <b>Zakłócenia: przyczyny i usuwanie .....</b>                                             | <b>44</b> |
| <b>9</b>  | <b>Załączone dokumenty .....</b>                                                          | <b>46</b> |
| 9.1       | Przykłady zabudowy .....                                                                  | 46        |
| 9.2       | Rysunek złożeniowy z wykazem części .....                                                 | 48        |
| <b>10</b> | <b>Deklaracja zgodności UE .....</b>                                                      | <b>49</b> |
| <b>11</b> | <b>Deklaracja zgodności UE .....</b>                                                      | <b>50</b> |
| <b>12</b> | <b>Deklaracja zgodności UE .....</b>                                                      | <b>51</b> |
| <b>13</b> | <b>Zaświadczenie o nieszkodliwości .....</b>                                              | <b>52</b> |
|           | <b>Indeks haseł .....</b>                                                                 | <b>53</b> |

## Wykaz pojęć technicznych

### **Agregat pompowy**

Kompletny agregat pompowy, składający się z pompy, napędu, podzespołów i elementów wyposażenia

### **IE3**

Klasa sprawności zgodnie z IEC 60034-30: 3= Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### **Konstrukcja blokowa**

Silnik zamocowany bezpośrednio do pompy za pomocą kołnierza lub obudowy

### **Pompa**

Maszyna bez napędu, podzespołów lub elementów wyposażenia

### **Przewód ssawny/dopływowy**

Przewód rurowy podłączony do króćca ssawnego

### **Przewód tłoczny**

Przewód rurowy podłączony do króćca tłoczego

### **Układ hydrauliczny**

Część pompy, w której energia prędkości zamieniana jest na energię ciśnienia

### **Wersja inline**

Pompa, w której króciec ssawny i króciec tłoczny znajdują się na przeciwko siebie i mają takie same wielkości nominalne.

### **Zaświadczenie o nieszkodliwości**

Zaświadczenie o braku zastrzeżeń to oświadczenie klienta w przypadku zwrotu do producenta, że produkt opróżniono w prawidłowy sposób, w wyniku czego elementy mające kontakt z tłoczonym medium nie stanowią żadnego zagrożenia dla środowiska i zdrowia.

### **Zespół wirnika**

Pompa bez korpusu pompy, maszyna niekompletna

## 1 Uwagi ogólne

### 1.1 Podstawy

Niniejsza instrukcja obsługi obowiązuje dla typoszeregów i wersji wymienionych na stronie tytułowej.

W instrukcji eksploatacji opisano prawidłowe i bezpieczne użytkowanie we wszystkich fazach eksploatacji.

Tabliczka znamionowa określa typoszereg, najważniejsze dane eksploatacyjne oraz numer materiału/numer fabryczny. Numer materiału/numer fabryczny opisuje jednoznacznie produkt i służy do identyfikacji we wszystkich dalszych procesach handlowych.

Aby zachować prawa wynikające z gwarancji, w razie uszkodzenia należy niezwłocznie powiadomić najbliższy serwis firmy KSB.

### 1.2 Montaż niekompletnych maszyn

W przypadku montażu niekompletnych maszyn dostarczonych przez firmę KSB należy przestrzegać odpowiednich zaleceń z podrozdziału Konserwacja/utrzymanie ruchu.

### 1.3 Adresaci

Adresatami niniejszej instrukcji eksploatacji są pracownicy o wykształceniu technicznym. (⇒ Rozdział 2.4, Strona 9)

### 1.4 Współobowiązujące dokumenty

Tabela 1: Przegląd współobowiązującej dokumentacji

| Dokument                                | Zawartość                                                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arkusz danych                           | Opis danych technicznych pompy/agregatu pompowego                                         |
| Plan montażowy/schemat wymiarowy        | Opis wymiarów przyłączy i wymiarów montażowych pompy/agregatu pompowego, wagi             |
| Schemat połączeń                        | Opis przyłączy dodatkowych                                                                |
| Charakterystyka hydrauliczna            | Charakterystyki wysokości podnoszenia, wymaganego NPSH, sprawności i zapotrzebowania mocy |
| Rysunek złożeniowy <sup>1)</sup>        | Opis pompy na rysunku przekrojowym                                                        |
| Dokumentacja poddostawców <sup>1)</sup> | Instrukcje eksploatacji oraz dokumentacja osprzętu i podzespołów pompy                    |
| Listy części zamiennych <sup>1)</sup>   | Opis części zamiennych                                                                    |
| Schemat rurociągów <sup>1)</sup>        | Opis rurociągów pomocniczych                                                              |
| Wykaz części <sup>1)</sup>              | Opis wszystkich elementów pompy                                                           |
| Rysunek montażowy <sup>1)</sup>         | Montaż uszczelnienia wału przedstawiony na rysunku przekrojowym                           |

W przypadku wyposażenia i/lub zintegrowanych elementów urządzenia stosować się do dokumentacji producenta.

### 1.5 Symbolika

Tabela 2: Stosowane symbole

| Symbol | Znaczenie                                   |
|--------|---------------------------------------------|
| ✓      | Warunek w ramach instrukcji postępowania    |
| ▷      | Polecenie w ramach wskazówek bezpieczeństwa |

1) Jeśli uzgodniono w zakresie dostawy

| Symbol                                                                            | Znaczenie                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ⇒                                                                                 | Wynik działania                                                                   |
| ⇒                                                                                 | Odsyłacze                                                                         |
| 1.<br>2.                                                                          | Kroki instrukcji postępowania                                                     |
|  | Wskazówka<br>zawiera zalecenia i ważne wskazówki dot. obchodzenia się z produktem |



## 2 Bezpieczeństwo

Wszystkie wskazówki wymienione w tym rozdziale odnoszą się do zagrożeń o wysokim stopniu ryzyka.

Oprócz podanych tutaj ogólnych informacji dotyczących bezpieczeństwa należy przestrzegać również informacji dotyczących bezpieczeństwa działań podanych w pozostałych rozdziałach.

### 2.1 Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych

Tabela 3: Cechy wskazówek ostrzegawczych

| Symbol                                                                              | Wyjaśnienie                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b><br>Hasło to oznacza zagrożenie o wysokim stopniu ryzyka, którego lekceważenie powoduje śmierć lub ciężkie obrażenia.                                                                                |
|    | <b>OSTRZEŻENIE</b><br>Hasło to oznacza zagrożenie o średnim stopniu ryzyka, którego lekceważenie może spowodować śmierć lub ciężkie obrażenia.                                                                               |
|    | <b>UWAGA</b><br>Hasło to oznacza zagrożenie, którego lekceważenie może być niebezpieczne dla maszyny lub jej działania.                                                                                                      |
|    | <b>Miejsce ogólnie niebezpieczne</b><br>Symbol ten w połączeniu z hasłem NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczeństwa związane ze śmiercią i obrażeniami.                                                                     |
|   | <b>Niebezpieczne napięcie elektryczne</b><br>Symbol ten w połączeniu z hasłem NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczeństwa związane z napięciem elektrycznym i wskazuje informacje dot. ochrony przed napięciem elektrycznym. |
|  | <b>Uszkodzenia maszyny</b><br>Symbol ten w połączeniu z hasłem UWAGA oznacza niebezpieczeństwa dla maszyny i jej działania.                                                                                                  |

### 2.2 Uwagi ogólne

Instrukcja eksploatacji zawiera podstawowe wskazówki dot. ustawienia, eksploatacji i konserwacji, których przestrzeganie zapewnia bezpieczeństwo pracy oraz pozwala uniknąć obrażeń ciała i szkód materialnych.

Należy uwzględnić wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawarte we wszystkich rozdziałach.

Odpowiedzialny pracownik/użytkownik musi przeczytać instrukcję eksploatacji przed montażem i uruchomieniem.

Instrukcja eksploatacji musi być stale dostępna dla pracowników w miejscu pracy.

Wskazówki umieszczone bezpośrednio na produkcie muszą być przestrzegane i utrzymywane w całkowicie czytelnym stanie. Dotyczy to przykładowo:

- Strzałka wskazująca kierunek obrotów
- Oznaczenia przyłączy
- Tabliczki znamionowej

Za przestrzeganie lokalnych przepisów nieuwzględnionych w instrukcji odpowiedzialny jest użytkownik.

Niniejszy napęd elektryczny został zaprojektowany i zbudowany zgodnie z wymogami dyrektywy 2014/35/UE („Dyrektywa niskonapięciowa”).



### 2.3 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

- Produkt nie może być eksploatowany w strefach zagrożonych wybuchem.
- Pompę/agregat pompowy można użytkować tylko w zakresie oraz obszarach zastosowania opisanych w dokumentacji technicznej.
- Pompę/agregat pompowy użytkować tylko w nienagannym stanie technicznym.
- Pompa może tłoczyć wyłącznie media opisane w arkuszu danych lub w dokumentacji danego wykonania.
- Nigdy nie użytkować pompy na sucho.
- Przestrzegać danych dot. minimalnego przepływu, podanych w arkuszu danych lub też w dokumentacji (np. unikać uszkodzeń w wyniku przegrzania, składowania).
- Przestrzegać danych dot. minimalnej i maksymalnej wydajności podanych w arkuszu danych lub też w dokumentacji (unikać przegrzania, uszkodzeń uszczelnienia mechanicznego, uszkodzeń kawitacyjnych, uszkodzeń łożysk...).
- Nie dławić pompy po stronie ssawnej (unikanie szkód kawitacyjnych).
- Inne sposoby użytkowania, niewymienione w arkuszu danych ani w dokumentacji, uzgodnić z producentem.

### Unikanie przewidywanego błędnego zastosowania

- Nigdy nie otwierać zaworów odcinających po stronie tłocznej poza dopuszczalny zakres.
  - Przekroczenie maksymalnej wydajności tłoczenia wskazanej w arkuszu danych lub w dokumentacji
  - Możliwe szkody kawitacyjne
- Nigdy nie przekraczać wskazanych w arkuszu danych lub w dokumentacji dozwolonych granic zastosowania w odniesieniu do ciśnienia, temperatury, napięcia elektrycznego, częstotliwości sieci, temperatury otoczenia, mocy silnika, prędkości obrotowej itp.
- Przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa oraz wskazówek dotyczących obsługi zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

### 2.4 Przeszkolenie i kwalifikacje pracowników

Pracownicy muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje do transportu, montażu, obsługi, konserwacji i wykonywania przeglądów.

Użytkownik musi dokładnie określić zakres odpowiedzialności, kompetencje i sposób sprawowania nadzoru nad pracownikami w trakcie transportu, montażu, obsługi, konserwacji i przeglądów.

Kwalifikacje personelu należy uzupełniać poprzez szkolenia i instruktaże prowadzone przez odpowiednio przeszkolonych pracowników. W razie konieczności użytkownik może zlecić przeprowadzenie szkolenia producentowi/dostawcy.

Szkolenia dot. pompy/agregatu pompowego należy prowadzić pod nadzorem pracownika technicznego.

### 2.5 Skutki i niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania instrukcji

- Nieprzestrzeganie niniejszej instrukcji eksploatacji prowadzi od utraty praw z tytułu gwarancji i odpowiedzialności za szkody.
- Nieprzestrzeganie instrukcji może powodować między innymi następujące zagrożenia:
  - zagrożenie dla ludzi w wyniku oddziaływań elektrycznych, termicznych, mechanicznych i chemicznych oraz eksplozji
  - zawodność ważniejszych funkcji produktu
  - zawodność zaleconych metod dotyczących konserwacji i napraw
  - zagrożenie dla środowiska naturalnego na skutek wycieku materiałów niebezpiecznych

## 2.6 Praca ze znajomością wymagań BHP

Oprócz wskazówek bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji oraz wymagań związanych z zastosowaniem zgodnym z przeznaczeniem obowiązują następujące przepisy bezpieczeństwa:

- Przepisy o zapobieganiu wypadkom, przepisy bezpieczeństwa i przepisy zakładowe
- Przepisy ochrony przeciwwybuchowej
- Przepisy bezpieczeństwa dotyczące obchodzenia się z substancjami niebezpiecznymi
- Obowiązujące normy, dyrektywy i ustawy

## 2.7 Zasady bezpieczeństwa dla użytkownika/operatora

- Zamocować zabezpieczenia, np. osłonę chroniącą przed dotknięciem gorących, zimnych lub ruchomych części oraz sprawdzić ich działanie.
- Nie zdejmować zabezpieczeń (np. osłon zabezpieczających przed dotknięciem) w trakcie użytkowania produktu.
- Udostępnić pracownikom wyposażenie ochronne i dbać o jego stosowanie.
- Wycieki (np. na uszczelnieniu wału) niebezpiecznych mediów (np. wybuchowych, trujących, gorących) odprowadzać w taki sposób, aby nie powodowały żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska. W tym celu należy przestrzegać obowiązujących przepisów.
- Wykluczyć zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym (szczegóły patrz: przepisy danego kraju i/lub przepisy miejscowego zakładu energetycznego).
- Jeśli wyłączenie pompy nie spowoduje wzrostu potencjalnego zagrożenia, podczas instalacji agregatu pompowego zamontować wyłącznik awaryjny w bezpośrednim pobliżu pompy/agregatu pompowego.

## 2.8 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące konserwacji, przeglądów i prac montażowych

- Przebudowy lub modyfikacje pompy/agregatu pompowego dopuszczalne są tylko po uzyskaniu zgody producenta.
- Należy stosować wyłącznie części oryginalne lub części/podzespoły uznane przez producenta. Stosowanie innych części/podzespołów może spowodować wyłączenie odpowiedzialności za wynikłe z tego powodu uszkodzenia.
- Użytkownik powinien dopilnować, aby prace konserwacyjne, przeglądy i montaż były przeprowadzane przez autoryzowanych i wykwalifikowanych pracowników, którzy zapoznali się dokładnie z instrukcją obsługi.
- Prace dotyczące pompy/agregatu pompowego należy wykonywać tylko w trakcie postoju urządzenia.
- Prace przy agregacie pompowym należy przeprowadzać wyłącznie po odłączeniu napięcia.
- Pompa/agregat pompowy musi osiągnąć temperaturę otoczenia.
- Korpus pompy nie może być pod ciśnieniem i musi być opróżniony.
- W celu wyłączenia agregatu pompowego z eksploatacji należy bezwzględnie przestrzegać metod postępowania opisanych w instrukcji obsługi.  
(⇒ Rozdział 6.1.9, Strona 29) (⇒ Rozdział 6.3, Strona 32)
- Pompy, które tłoczą media zagrażające zdrowiu, należy odkazić.  
(⇒ Rozdział 7.3, Strona 38)
- Bezpośrednio po zakończeniu prac należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające oraz ochronne. Przed ponownym uruchomieniem należy przestrzegać wskazówek wymienionych w instrukcji obsługi.

### **2.9 Niedopuszczalne sposoby eksploatacji**

Nigdy nie użytkować pompy/agregatu pompowego poza zakresem wartości granicznych, wskazanych w arkuszu danych oraz w instrukcji obsługi.

Bezpieczeństwo eksploatacji dostarczonej pompy/agregatu pompowego zapewnione jest tylko w przypadku użytkowania zgodnego z przeznaczeniem.

### **2.10 Kompatybilność elektromagnetyczna**

Podczas pracy z przetwornicą częstotliwości należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek producenta dotyczących spełnienia wymogów Dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej. W razie potrzeby należy podjąć dodatkowe środki w celu zastosowania się do dyrektywy i zdobyć zezwolenie na przyłączenie od lokalnego dostawcy energii.

### 3 Transport/składowanie/utyliczacja

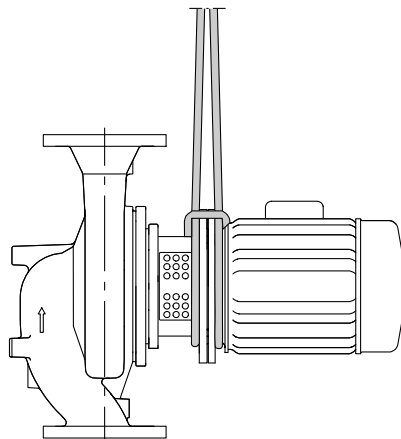
#### 3.1 Kontrola stanu dostawy

1. Podczas przekazywania towarów sprawdzić każde opakowanie pod kątem uszkodzeń.
2. W przypadku uszkodzeń transportowych należy dokładnie ustalić szkodę, sporządzić dokumentację i niezwłocznie powiadomić pisemnie KSB lub punkt sprzedaży oraz ubezpieczyciela.

#### 3.2 Transport

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Ześlizgnięcie pompy/agregatu pompowego z zawieszenia</b><br/>Zagrożenie dla życia ze strony spadających elementów!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Transportować pompę/agregat pompowy tylko w zalecanej pozycji.</li> <li>▷ Nigdy nie podwieszać pompy/agregatu pompowego za wolny koniec wału lub ucho silnika.</li> <li>▷ Przestrzegać podanego ciężaru i punktu ciężkości.</li> <li>▷ Przestrzegać lokalnych przepisów BHP i przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom.</li> <li>▷ Stosować odpowiednie i dopuszczone środki mocowania ładunku, np. samozaciskowe kleszcze do podnoszenia.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Pompę/agregat pompowy zamocować i transportować w sposób przedstawiony na rysunku.



Rys. 1: Transport agregatu pompowego

#### 3.3 Składowanie/ochrona antykorozyjna

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #f1c40f; color: black; padding: 5px;"><b>UWAGA</b></div> <p><b>Uszkodzenie w trakcie składowania spowodowane przez wilgoć, zabrudzenia lub szkodniki</b><br/>Korozja/zanieczyszczenie pompy/agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ W przypadku krótkiego składowania pompy/agregatu pompowego na zewnątrz lub w stanie zapakowanym przykryć pompę/agregat pompowy oraz wyposażenie materiałem wodoszczelnym.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Wilgotne, zabrudzone lub uszkodzone otwory i miejsca połączeń</b><br/>Nieszczelność lub uszkodzenie pompy!</p> <p>► W razie potrzeby przed magazynowaniem oczyścić i zamknąć otwory oraz miejsca połączeń pompy.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Jeśli uruchomienie ma nastąpić po upływie dłuższego czasu od dostarczenia, na czas składowania pompy/agregatu pompowego zaleca się zastosowanie następujących środków:

- Pompę/agregat pompowy należy składować w suchym, zabezpieczonym pomieszczeniu o możliwie stałej wilgotności powietrza.
- Raz na miesiąc obracać ręcznie wał, np. za pomocą wentylatora silnika.
- Gładkie płaszczyzny pasowania (czopy wału, przyłgi kołnierza, krawędzie centrujące, styki wtyczek) zostały wyposażone dla celów transportowych w ochronę antykorozyjną o ograniczonej wytrzymałości (< 6 miesięcy). W razie dłuższego składowania należy zastosować odpowiednie środki ochrony antykorozyjnej.
- Zamknięte łożyska toczne należy wymienić po 48 miesiącach przechowywania.

W przypadku prawidłowego składowania w zamkniętym pomieszczeniu ochrona zapewniona jest przez maksymalnie 12 miesięcy.

Nowe pompy/agregaty pompowe są zakonserwowane fabrycznie.

Podczas składowania używanych pomp / agregatów pompowych przestrzegać wszystkich zaleceń związanych z wyłączeniem z eksploatacji.

(⇒ Rozdział 6.3.1, Strona 32)

### 3.4 Zwrot do producenta

1. Opróżnić pompę w prawidłowy sposób. (⇒ Rozdział 7.3, Strona 38)
2. Gruntownie wypłukać i oczyścić pompę, zwłaszcza w przypadku szkodliwych, wybuchowych, gorących i innych niebezpiecznych mediów.
3. Jeśli pompowane są media, których pozostałości w reakcji z wilgocią z powietrza powodują korozję lub zapalają się w zetknięciu z tlenem, agregat pompowy należy dodatkowo zneutralizować i w celu osuszenia przedmuchać bezwodnym gazem obojętnym.
4. Do pompy/agregatu pompowego należy zawsze załączyć kompletnie wypełnione zaświadczenie o braku zastrzeżeń.  
Należy koniecznie wskazać zastosowane środki bezpieczeństwa oraz środki odkażające. (⇒ Rozdział 13, Strona 52)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>W razie potrzeby można pobrać zaświadczenie o braku zastrzeżeń z Internetu pod adresem: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 3.5 Utylizacja

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div data-bbox="507 232 750 282"> <b>OSTRZEŻENIE</b></div> <p data-bbox="496 300 1305 353"><b>Zagrażające zdrowiu i/lub gorące medium oraz materiały pomocnicze i eksploatacyjne</b></p> <p data-bbox="496 362 882 389">Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul data-bbox="520 400 1441 537" style="list-style-type: none"><li>▸ Zebrać ciecz płuczącą oraz ewentualnie pozostałą ciecz i zutylizować.</li><li>▸ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną.</li><li>▸ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji mediów niebezpiecznych dla zdrowia.</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1. Zdemontować pompę/agregat pompowy.  
Zebrać smary stałe i płynne podczas demontażu.
2. Materiały pompy podzielić np. na:
  - metal,
  - tworzywo sztuczne,
  - złom elektroniczny,
  - smary stałe i płynne
3. Zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi lub oddać do wyspecjalizowanego zakładu utylizacji.

## 4 Opis pompy/agregatu pompowego

### 4.1 Opis ogólny

- Normalnie ssąca pompa przewodowa z silnikiem asynchronicznym niskiego napięcia wg IEC 60034

Pompa do tłoczenia czystych lub agresywnych cieczy, które nie oddziałują chemicznie ani mechanicznie na materiały pompy.

### 4.2 Informacja o produkcie według rozporządzenia 547/2012 (do pomp wodnych o maksymalnej mocy znamionowej wału 150 kW) do dyrektywy 2009/125/WE „Eko-projektowanie”

- Wskaźnik minimalnej ekochłonności: Patrz tabliczka znamionowa, legenda do tabliczki znamionowej
- Wartość referencyjna MEI dla pomp wodnych o najlepszym współczynniku sprawności wynosi  $\geq 0,70$
- Rok produkcji: Patrz tabliczka znamionowa, legenda do tabliczki znamionowej
- Nazwa producenta lub oznaczenie towaru, urzędowy numer rejestracyjny i miejsce produkcji: Patrz Karta danych dokumentacja zlecenia
- Dane dotyczące rodzaju i rozmiaru produktu: Patrz tabliczka znamionowa, legenda do tabliczki znamionowej
- Hydrauliczna sprawność pompy (%) przy prawidłowej średnicy wirnika: Patrz Karta danych
- Krzywe mocy pompy, wraz z charakterystyką wydajności: Patrz udokumentowana charakterystyka
- Stopień sprawności pompy ze skorygowanym wirnikiem jest zwykle niższy niż stopień sprawności pompy z wirnikiem o niezredukowanej średnicy. Za pomocą korekty wirnika dostosowuje się pompę do określonego punktu znamionowego pracy, co powoduje zmniejszenie zużycia energii. Minimalny indeks wydajności (MEI) odnosi się do wirnika o niezredukowanej średnicy.
- Praca tej pompy wodnej w różnych punktach znamionowych może być bardziej wydajna i ekonomiczna, gdy np. jest ona sterowana przez zmienny układ sterowania prędkości obrotów, który dopasowuje pracę pompy do systemu.
- Informacje na temat demontażu na części, recyklingu lub utylizacji po ostatecznym wyłączeniu eksploatacji: (⇒ Rozdział 3.5, Strona 14)
- Informacje dotyczące wartości referencyjnej wydajności lub przedstawienie wartości referencyjnej dla MEI = 0,70 (0,40) dla pompy na podstawie wzoru podanego na ilustracji są dostępne na stronie: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

### 4.3 Oznaczenie

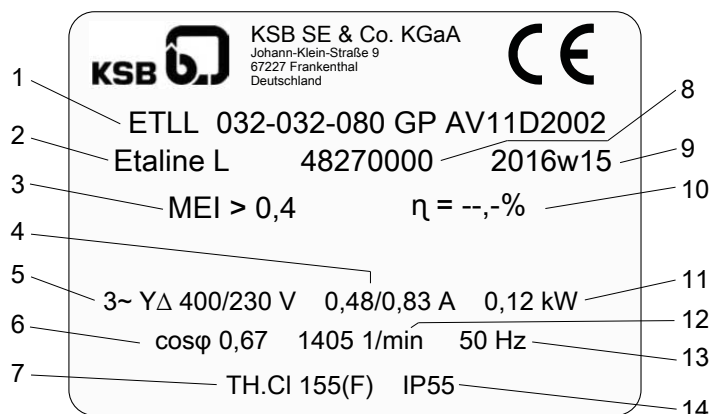
Przykład: ETLL032-032-100 GGWAV11D2

Tabela 4: Objasnienie oznaczenia

| Dane | Znaczenie                                               |              |
|------|---------------------------------------------------------|--------------|
| ETLL | Typoszereg                                              |              |
|      | ETLL                                                    | Etaline L    |
| 032  | Średnica znamionowa króćca ssawnego [mm]                |              |
| 032  | Średnica znamionowa króćca tłocznego [mm]               |              |
| 100  | Średnica znamionowa wirnika [mm]                        |              |
| G    | Materiał korpusu                                        |              |
|      | G                                                       | Żeliwo szare |
|      | B                                                       | Brąz         |
| G    | Materiał wirnika, jeżeli różni się od materiału korpusu |              |
|      | G                                                       | Żeliwo szare |

| Dane | Znaczenie            |                                                    |
|------|----------------------|----------------------------------------------------|
| G    | B                    | Brąz                                               |
|      | P                    | Polisulfon                                         |
| W    | Oznaczenie dodatkowe |                                                    |
|      | P                    | Wersja z polisulfonową pokrywą korpusu             |
|      | W                    | WRAS – wersja do wody pitnej                       |
|      | X                    | Wersja specjalna                                   |
| A    | Pokrywa korpusu      |                                                    |
|      | A                    | Stożkowata komora uszczelnienia                    |
| V    | System uszczelnienia |                                                    |
|      | V                    | Stożkowata komora uszczelniająca z odpowietrzeniem |
| 11   | Kod uszczelnienia    |                                                    |
|      | 11                   | Materiał uszczelnienia mechanicznego BQ1EGG        |
| D    | Zakres dostawy       |                                                    |
|      | D                    | Pompa z silnikiem                                  |
| 2    | Zespół wału          |                                                    |
|      | 2                    | WE 12                                              |
|      | 4                    | WE 14                                              |
|      | 6                    | WE 16                                              |

#### 4.4 Tabliczka znamionowa



Rys. 2: Tabliczka znamionowa (przykład)

|    |                                                |    |                   |
|----|------------------------------------------------|----|-------------------|
| 1  | Kod typoszeregu, wielkość i wersja             | 2  | Typoszereg        |
| 3  | Wskaźnik minimalnej efektywności energetycznej | 4  | Prąd fazowy       |
| 5  | Zakres napięcia                                | 6  | Współczynnik mocy |
| 7  | Termiczna klasa izolacji                       | 8  | Numer materiału   |
| 9  | Numer fabryczny                                | 10 | Sprawność         |
| 11 | Moc znamionowa                                 | 12 | Prędkość obrotowa |
| 13 | Częstotliwość                                  | 14 | Stopień ochrony   |

#### 4.5 Budowa konstrukcyjna

##### Konstrukcja

- Konstrukcja blokowa / wersja Inline
- Jednostopniowy
- Ustawienie w poziomie / w pionie
- Stałe połączenie między pompą a silnikiem



### Korpus pompy

- Korpus spiralny dzielony promieniowo
- Wersja Inline

### Napęd

- Chłodnica powierzchniowa silnika klatkowego wg standardu KSB
- Klasa sprawności IE3 według IEC 60034-30 ( $\geq 0,75$  kW)
- Uzwojenie 50 Hz, 1~220-240 V / 3~220-240 V / 3~380-420 V  $\leq 1,1$  kW
- Uzwojenie 50 Hz, 3~220-240 V / 3~380-420 V  $\geq 1,8$  kW
- Konstrukcja IM B14
- Stopień ochrony IP55
- Tryb pracy: ciągły S1
- Klasa izolacji termicznej F

### Uszczelnienie wału

- Uszczelnienie mechaniczne KSB

### Kształt wirnika

- Zamknięty wirnik promieniowy

### Łożysko

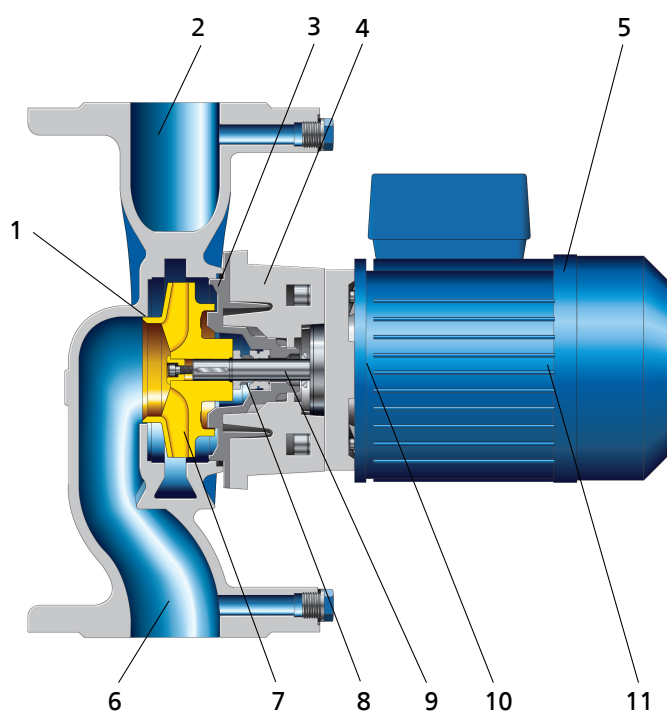
- Łożysko kulkowe poprzeczne w korpusie silnika
- Smarowanie smarem stałym

### Automation

Automatyzacja możliwa w wypadku zastosowania:

- PumpDrive

## 4.6 Budowa i sposób działania



Rys. 3: Przekrój

|   |                    |   |                 |
|---|--------------------|---|-----------------|
| 1 | Szczelina dławiąca | 2 | Króciec tłoczny |
| 3 | Kołpak             | 4 | Podstawa napędu |

|    |                |    |                    |
|----|----------------|----|--------------------|
| 5  | Korpus silnika | 6  | Króciec ssawny     |
| 7  | Wirnik         | 8  | Uszczelnienie wału |
| 9  | Wał            | 10 | Łożysko toczne     |
| 11 | Łożysko toczne |    |                    |

**Wersja** Pompa jest wyposażona w promieniowe wejście strumienia (króciec ssawny) oraz promieniowe wyjście strumienia (króciec tłoczny) znajdujące się naprzeciwko siebie w jednej linii. Część hydrauliczna pompy jest sztywno połączona z silnikiem za pomocą wału. Wał silnika jest dynamicznie wyważony.

**Sposób działania** Medium wpływa do pompy przez króciec ssawny (6) i jest kierowane z przyspieszeniem na zewnątrz przez obracający się wirnik (7). W korpusie pompy prędkość medium zamieniana jest na ciśnienie. Medium jest doprowadzane do króćca tłoczego (2), przez który wydostaje się z pompy. Cofanie się medium z korpusu do króćca ssawnego uniemożliwia szczelina dławiąca (1). Część hydrauliczna jest ograniczona po tylnej stronie wirnika przez kołpak (3), przez który przechodzi wał (9). Miejsce przejścia wału przez kołpak jest odizolowane od otoczenia za pomocą uszczelnienia wału (8). Wał osadzony jest na łożyskach tocznych silnika (10 oraz 11) podtrzymywanych przez korpus silnika (5), który połączony jest z korpusem pompy i/lub pokrywą korpusu za pomocą podstawy napędu (4).

**Uszczelnienie** Pompa jest uszczelniana za pomocą znormalizowanego ślizgowego pierścienia uszczelniającego.

#### 4.7 Charakterystyka hałasu

**Tabela 5:** Poziom ciśnienia akustycznego na powierzchni pomiarowej  $L_{pA}^{2)3)}$

| Znamionowe<br>zapotrzebowanie mocy $P_N$ | Agregat pompowy        |                        |
|------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                                          | 1450 min <sup>-1</sup> | 2900 min <sup>-1</sup> |
| [kW]                                     |                        |                        |
| 0.12                                     | 36                     | 40                     |
| 0.18                                     | 36                     | 40                     |
| 0.25                                     | -                      | 46                     |
| 0.37                                     | 36                     | 46                     |
| 0.55                                     | -                      | 46                     |
| 0.75                                     | 37                     | 52                     |
| 1.1                                      | -                      | 52                     |
| 1.8                                      | -                      | 53                     |
| 3                                        | -                      | 53                     |

#### 4.8 Zakres dostawy

W zależności od wersji poniższe pozycje należą do zakresu dostawy:

- Agregat pompy

lub

- Silnik z pokrywą korpusu

#### Osprzęt

- Stopa pompy przy pionowym montażu napędu

#### 4.9 Wymiary i ciężary

Dane dot. wymiarów i ciężarów znajdują się w karcie typoszeregu pompy.

- 2) Średnia wartość przestrzenna; zgodnie z ISO 3744 i EN 12639. Obowiązuje w zakresie pracy pompy  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  oraz w przypadku pracy bez zjawiska kawitacji. W przypadku gwarancji: dodatek na tolerancję pomiaru oraz luz konstrukcyjny +3 dB
- 3) Dodatek w przypadku pracy z częstotliwością 60 Hz: 3500 min<sup>-1</sup> +3 dB; 1750 min<sup>-1</sup> +1 dB

## 5 Ustawienie/montaż

### 5.1 Przepisy bezpieczeństwa

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                   | <b>Nieprawidłowe ustawienie w obszarach zagrożonych wybuchem</b><br>Uszkodzenie agregatu pompowego! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Przestrzegać lokalnych przepisów ochrony przeciwwybuchowej.</li> <li>▸ Przestrzegać danych zamieszczonych w karcie danych oraz na tabliczce znamionowej pompy i silnika.</li> </ul> |

### 5.2 Kontrola przed montażem

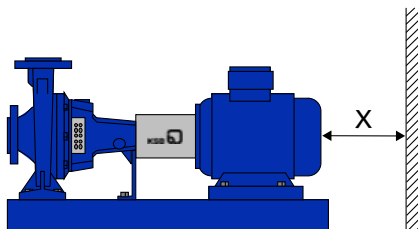
**Fundament** Skontrolować miejsce montażu urządzenia.  
Miejsce montażu urządzenia musi być przygotowane zgodnie z wymiarami na karcie wymiarów/planie ustawienia.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b>                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                   | <b>Przesiąkanie płynu do silnika z powodu nieszczelności</b><br>Uszkodzenie pompy! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nigdy nie ustawiać agregatu pompowego „silnikiem na dół”.</li> </ul> |

**Daszek ochronny** Daszek ochronny/ dodatkowe zadaszenie  
W przypadku ustawienia pionowego „silnik na górze” należy zamontować daszek ochronny/ dodatkowe zadaszenie, aby zapobiec dostawianiu się ciał obcych do pokrywy wentylatora.

**Napowietrzanie** Napowietrzanie

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ OSTRZEŻENIE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                     | <b>Nieprawidłowe ustawienie</b><br>Przegrzanie napędu! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Zachować podane minimalne odległości od sąsiadujących podzespołów.</li> <li>▸ Nigdy nie zakłócać wentylacji napędu.</li> <li>▸ Nie dopuszczać do bezpośredniego zasysania powietrza wylotowego sąsiadujących podzespołów.</li> </ul> |



Rys. 4: Minimalna odległość X

Tabela 6: Minimalna odległość X od sąsiadujących podzespołów

| Silniki z wysokością osi [mm] | Minimalna odległość X [mm] |
|-------------------------------|----------------------------|
| 71 - 100                      | 30                         |

### 5.3 Ustawianie agregatu pompowego

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Przesięganie płynu do silnika z powodu nieszczelności</b><br/>Uszkodzenie pompy!</p> <p>► Nigdy nie ustawiać agregatu pompowego „silnikiem na dół”.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Agregat pompowy może zostać bezpośrednio podłączony do przewodu rurowego za pomocą kołnierza.

1. Ustawić agregat pompowy na fundamencie lub zawiesić w rurociągu i zamocować.
2. Wypoziomować agregat pompowy za pomocą poziomicy ustawionej na króćcu tłocznym.

### 5.4 Przewody rurowe

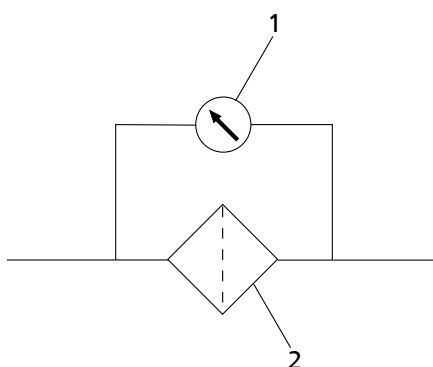
#### 5.4.1 Podłączanie przewodu rurowego

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Przekroczenie dopuszczalnych obciążeń na króćcach pompy</b><br/>Zagrożenie dla życia spowodowane przez wypływające z nieszczelnych miejsc gorące, toksyczne, żrące lub palne medium!</p> <p>► Nie używać pompy jako punktu stałego podparcia dla rurociągu.</p> <p>► Rurociągi należy zamocować bezpośrednio przed pompą i podłączyć bez naprężeń.</p> <p>► Przestrzegać dozwolonych sił i momentów oddziałujących na króćce pompy. (⇒ Rozdział 5.4.2, Strona 21)</p> <p>► Powstające na skutek wzrostu temperatury wydłużenie rurociągu należy skompensować poprzez odpowiednie środki.</p> |
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Nieprawidłowe uziemienie podczas prac spawalniczych przy przewodzie rurowym</b><br/>Zniszczenie łożysk tocznych (efekt wykruszenia)!</p> <p>► Podczas spawania elektrycznego nigdy nie używać pompy ani jej podstawy do uziemienia.</p> <p>► Unikać przepływu prądu przez łożyska toczne.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>W zależności od rodzaju instalacji i pompy zaleca się montaż elementów uniemożliwiających cofanie cieczy oraz zaworów odcinających. Muszą one być jednak montowane w taki sposób, aby nie utrudniały opróżniania lub demontażu pompy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

- ✓ Przewód ssawny/dopływowy do pompy jest ułożony ze wzniosem przy ssaniu, a przy dopływie – ze spadkiem.
- ✓ Odcinek stabilizacji przed kołnierzem ssawnym o długości co najmniej dwukrotnej średnicy kołnierza ssawnego.
- ✓ Średnice znamionowe przewodów odpowiadają co najmniej średnicom przyłączy pompy.
- ✓ Aby uniknąć zwiększonych spadków ciśnienia, przejściówki do większych średnic wykonano z kątem rozszerzenia ok. 8°.
- ✓ Przewody rurowe są zamocowane bezpośrednio przed pompą i podłączone bez naprężeń.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b><br><b>Odpryski spawalnicze, zgorzelina i inne zanieczyszczenia w rurociągu</b><br>Uszkodzenie pompy!<br>▷ Usunąć zanieczyszczenia z rurociągu.<br>▷ W razie potrzeby zastosować filtr.<br>▷ Przestrzegać danych zawartych w (⇒ Rozdział 7.2.2.1, Strona 37) . |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1. Zbiorniki, przewody rurowe oraz przyłącza należy gruntownie oczyścić, wypłukać i przedmuchać (przede wszystkim w przypadku nowych instalacji).
2. Przed zamontowaniem w przewodzie rurowym zdjąć pokrywę kołnierzy z króćców ssawnych i tłocznych pompy.
3. Sprawdzić wnętrze pompy pod kątem ciał obcych i w razie potrzeby je usunąć.
4. W razie potrzeby zamontować filtr w przewodzie rurowym (patrz rys.:Filtr w przewodzie rurowym).



Rys. 5: Filtr w przewodzie rurowym

|   |                    |   |       |
|---|--------------------|---|-------|
| 1 | Manometr różnicowy | 2 | Filtr |
|---|--------------------|---|-------|

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>WSKAZÓWKA</b><br>Zastosować filtr z materiału odpornego na korozję z założoną siatką drucianą 0,5 mm przy średnicy drutu 0,25 mm.<br>Założyć filtr o trzykrotnym przekroju przewodu rurowego.<br>Najlepiej sprawdzają się filtry o kształcie kapelusza. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5. Połączyć króciec pompy z przewodem rurowym.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b><br><b>Agresywne środki płuczące i trawiące</b><br>Uszkodzenie pompy!<br>▷ Rodzaj i czas trwania procesu czyszczenia w przypadku stosowania środków płuczających i trawiących należy dopasować do materiałów, z których wykonane są: korpus i uszczelnienia. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 5.4.2 Dozwolone siły i momenty oddziałujące na króćce pompy

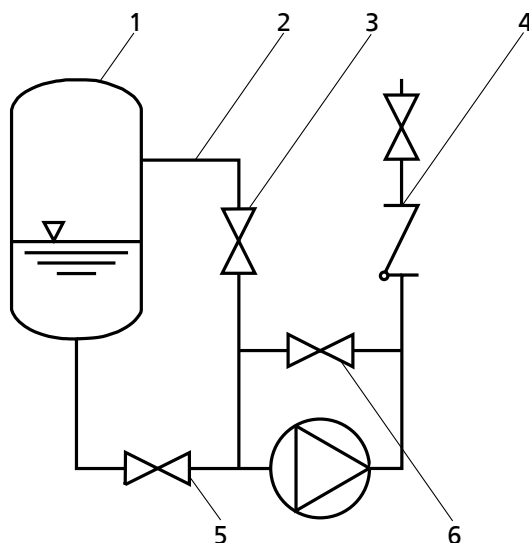
Na pompę nie mogą oddziaływać żadne siły i momenty z rurociągu (np. skręcanie, wydalenie ciepła).

#### 5.4.3 Wyrównanie próżni

|                                                                                     |                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>WSKAZÓWKA</b><br>Podczas tłoczenia ze zbiorników próżniowych zalecane jest przygotowanie próżniowego przewodu wyrównawczego. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Wymagania dotyczące próżniowego przewodu wyrównawczego:

- Minimalna szerokość znamionowa przewodu rurowego wynosi 25 mm.
- Przewód rurowy kończy się w zbiorniku ponad punktem najwyższego, dopuszczalnego poziomu cieczy.



Rys. 6: Wyrównanie próżni

|   |                         |   |                                     |
|---|-------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Zbiornik próżniowy      | 2 | Próżniowy przewód wyrównawczy       |
| 3 | Zawór odcinający        | 4 | Zawór klapowy zwrotny               |
| 5 | Główny zawór odcinający | 6 | Próżniowo szczelny zawór odcinający |



#### WSKAZÓWKA

Dodatkowy rurociąg z możliwością odcięcia (przewód wyrównawczy króćca tłocznej pompy) ułatwia odpowietrzanie pompy przed uruchomieniem.

#### 5.4.4 Dodatkowe przyłącza



#### ⚠ OSTRZEŻENIE

**Nie używane lub błędnie używane przyłącza dodatkowe (np. ciecz zaporowa, ciecz płuczająca, itp.)**

Niebezpieczeństwo obrażeń spowodowane wypływającym tłoczonym medium!

Niebezpieczeństwo oparzenia!

Zakłócenie działania pompy!

- Przestrzegać liczby, wymiarów oraz położenia przyłączy dodatkowych na planie ustawienia lub planie rurociągów oraz, o ile występują, tabliczkach na pompie.
- Stosować przewidziane do tego przyłącza dodatkowe.

#### 5.5 Obudowa/ izolacja



#### ⚠ OSTRZEŻENIE

**Korpus spiralny oraz pokrywa korpusu/pokrywa hermetyczna przyjmują temperaturę tłoczonego medium**

Niebezpieczeństwo oparzenia!

- Zaizolować korpus spiralny.
- Założyć urządzenia ochronne.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Tworzenie atmosfery wybuchowej na skutek niedostatecznej wentylacji</b><br/>Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zapewnić wentylację przestrzeni pomiędzy pokrywą korpusu / pokrywą hermetyczną a pokrywą łożyska.</li> </ul> |
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Spiętrzenie ciepła w koźle łożyskowym</b><br/>Uszkodzenie łożyska!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Koźło łożyskowy / klosz wspornika łożyska oraz pokrywa korpusu nie mogą być izolowane.</li> </ul>                                                |

### 5.6 Przyłączanie do instalacji elektrycznej

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Niebezpieczne napięcie</b><br/>Ryzyko śmierci na skutek porażenia prądem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Wszystkie prace muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel i odbywać się po zatrzymaniu napędu i zabezpieczeniu go przed ponownym uruchomieniem. Dotyczy to również obwodów dodatkowych (np. ogrzewania postojowego).</li> <li>▷ Wszelkie prace przy otwartej skrzynce zaciskowej wykonywać po odłączeniu napędu od zasilania.</li> </ul> |
|  | <p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Nieprawidłowe przyłącze sieciowe</b><br/>Uszkodzenie sieci elektrycznej, zwarcie!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Należy przestrzegać warunków technicznych wydanych przez lokalne zakłady energetyczne.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Chronić silniki trójfazowe, stosując zawsze odpowiednie urządzenie zabezpieczające przed przeciążeniem wyposażone w dodatkową ochronę przed zanikiem fazy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Przewody przyłączeniowe silnika należy wybierać zgodnie z IEC 60364. Należy uwzględnić przy tym obciążenia przewodu w określonej temperaturze otoczenia i odprowadzanie ciepła ze względu na sposób prowadzenia przewodu zgodnie z IEC / EN 60204-1.

#### 5.6.1 Przyłączanie silnika w skrzynce zaciskowej

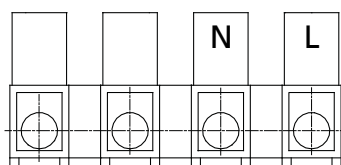
Podczas wszystkich prac przy skrzynce zaciskowej należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Zamykając skrzynkę zaciskową, używać zawsze oryginalnej uszczelki chroniącej przed kurzem i wodą.
- Nie dopuścić do uszkodzenia części wewnątrz skrzynki zaciskowej, np. listwy zaciskowej, zacisków kablowych.
- W skrzynce zaciskowej nie mogą znajdować się żadne ciała obce, brud ani wilgoć. Wejścia do skrzynki zaciskowej zgodnie z DIN 42925.

- Pozostałe otwarte wejścia zabezpieczyć O-ringami lub odpowiednimi uszczelkami płaskimi.
- Przestrzegać momentów dokręcania dławików kablowych i śrub.
- W celu zapewnienia stopnia ochrony przy późniejszym montażu dławików kablowych zwrócić uwagę na prawidłowe umieszczenie uszczelnień na zewnątrz skrzynki zaciskowej.

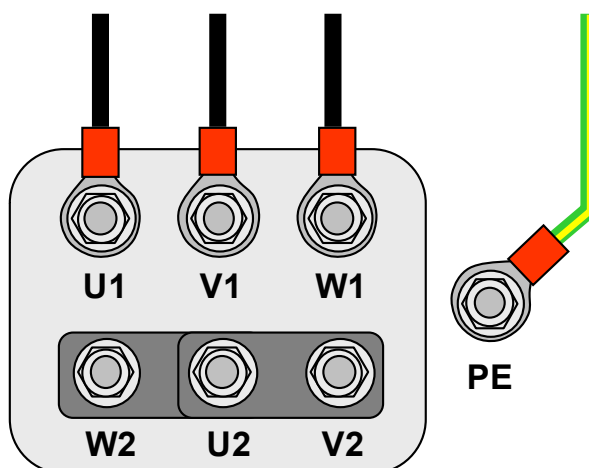
### Przyłączanie silnika

1. Porównać dostępne napięcie sieciowe z informacjami na tabliczce znamionowej silnika.
2. Wyłamać otwory w skrzynce zaciskowej, uważając przy tym, aby nie uszkodzić listwy zaciskowej, zacisków kablowych itp. wewnątrz skrzynki.
3. Przyłączyć silnik zgodnie z danymi napięcia znamionowego (patrz tabliczka znamionowa) oraz parametrami dostępnej sieci zasilania w układzie gwiazdy lub trójkąta.



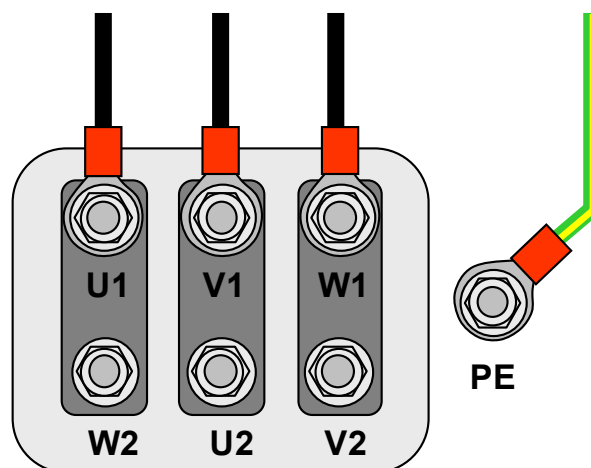
#### 1~, podłączenie

Podczas przyłączania silnika jednofazowego do sieci z prądem zmiennym faza zostaje połączona z zaciskiem „L”, a przewód neutralny z zaciskiem „N”.



#### 3~, układ gwiazdy





3~, układ trójkąta

4. Przyłączyć przewód uziemiający (PE).

#### 5.6.1.1 Momenty dokręcania

Jeżeli na silniku nie podano innych momentów dokręcania, należy stosować następujące wartości:

Tabela 7: Momenty dokręcania

| Gwint | Moment dokręcania |
|-------|-------------------|
|       | [Nm]              |
| M4    | 1,2               |
| M5    | 2,0               |
| M6    | 3,0               |
| M8    | 6,0               |
| M10   | 10,0              |

## 6 Uruchomienie/zatrzymanie

### 6.1 Uruchomienie/ wyłączenie z eksploatacji

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                   | <p><b>Niebezpieczne napięcie</b><br/>Ryzyko śmierci na skutek porażenia prądem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Wszystkie prace muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel i odbywać się po zatrzymaniu napędu i zabezpieczeniu go przed ponownym uruchomieniem. Dotyczy to również obwodów dodatkowych (np. ogrzewania postojowego).</li> <li>▷ Wszelkie prace przy otwartej skrzynce zaciskowej wykonywać po odłączeniu napędu od zasilania.</li> </ul> |

Przed pierwszym oraz każdym ponownym uruchomieniem należy przeprowadzić elektryczne testy bezpieczeństwa zgodnie z EN 60204-1.

#### 6.1.1 Warunek uruchomienia

Przed uruchomieniem agregatu pompowego należy sprawdzić, czy są spełnione następujące warunki:

- Montaż i ustawienie napędu zostały przeprowadzone prawidłowo.
- Warunki eksploatacji są zgodne z danymi podanymi na tabliczce znamionowej urządzenia.
- Połączenie uziemiające oraz połączenia wyrównawcze są przeprowadzone prawidłowo.
- Wszystkie śruby mocujące, elementy połączeniowe oraz przyłącza elektryczne są zamocowane zgodnie z określonymi momentami dokręcania.
- Zastosowano odpowiednie środki zabezpieczające przed dotknięciem części ruchomych i znajdujących się pod napięciem.
- Części wrażliwe na temperaturę (przewody itp.) nie przylegają do korpusu silnika
- Agregat pompowy jest przyłączony elektrycznie zgodnie z przepisami wraz ze wszystkimi urządzeniami ochronnymi.
- Pompa jest napełniona medium i odpowietrzona.
- Sprawdzone kierunek obrotów.
- Wszystkie przyłącza dodatkowe są podłączone i sprawne.
- Po dłuższym przestoju pompy/agregatu pompowego wykonać czynności niezbędne do ponownego uruchomienia. (⇒ Rozdział 6.4, Strona 33)

#### 6.1.2 Kontrola przyłączenia przewodu ochronnego

Przed uruchomieniem należy sprawdzić przyłączenie przewodu ochronnego zgodnie z EN 60204.

#### 6.1.3 Kontrola rezystancji izolacji

Przed uruchomieniem oraz w przypadku długiego składowania lub przestoju wymagane jest przeprowadzenie kontroli rezystancji izolacji.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>WSKAZÓWKA</b>                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                     | <p>Wziąć pod uwagę, że po wysuszeniu naprawionego lub oczyszczonego uzwojenia rezystancja izolacji na ciepłym uzwojeniu jest niższa. Rezystancję izolacji można prawidłowo ocenić jedynie po konwersji do temperatury odniesienia 25 °C.</p> |

Rezystancja izolacji uzwojenia stojana musi wynosić co najmniej 1,5 MOhm dla napięcia 220-1000 V.

### 6.1.4 Napełnianie środkami smarnymi

Łożyska smarowane smarem stałym są już napełnione.

### 6.1.5 Napełnić i odpowietrzyć pompę

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <div data-bbox="507 347 857 392"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Tworzenie się atmosfery grożącej wybuchem we wnętrzu pompy</b><br/>Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przed uruchomieniem odpowietrzyć pompę i przewód ssawny i napełnić tłoczonym medium.</li> </ul>                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <div data-bbox="507 582 625 616"><b>UWAGA</b></div> <p><b>Podwyższone zużycie w następstwie pracy na sucho</b><br/>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nigdy nie użytkować agregatu pompowego w stanie nienapełnionym.</li> <li>▶ Nigdy nie zamykać podczas pracy zaworu odcinającego na przewodzie ssawnym oraz/lub doprowadzającym.</li> </ul>                               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odpowietrzyć pompę i przewód ssawny oraz napełnić tłoczonym medium.<br/>Do odpowietrzania można wykorzystać przyłącze 6D (patrz schemat przyłączeniowy).<br/>W przypadku ustawiania w pionie z silnikiem u góry do odpowietrzania stosować przyłącze 5B (jeśli jest) (patrz schemat przyłączeniowy).</li> <li>2. Otworzyć całkowicie zawór odcinający na ssaniu.</li> <li>3. Jeśli występują przyłącza dodatkowe (cieczy zaporowej, płuczającej itp.), całkowicie je otworzyć.</li> <li>4. Jeśli występują, otworzyć zawór odcinający w próżniowym przewodzie wyrównawczym, a zamknąć próżniowo szczelny zawór odcinający.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <div data-bbox="507 1193 750 1238"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></div> <p><b>Wydostawanie się gorącego tłoczonego medium pod ciśnieniem po odkręceniu śruby odpowietrzającej</b><br/>Porażenie prądem elektrycznym!<br/>Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Chronić części elektryczne przed wydostającym się tłoczonym medium.</li> <li>▶ Nosić odzież ochronną (np. rękawice)</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <div data-bbox="507 1500 707 1541"><b>WSKAZÓWKA</b></div> <p>Ze względów konstrukcyjnych nie można wykluczyć, że po napełnieniu tłoczonym medium w celu uruchomienia pozostanie pewna ilość nienapełnionej przestrzeni. Objętość ta po uruchomieniu silnika zostanie natychmiast zapełniona tłoczonym medium dzięki działaniu pompy.</p>                                                                                |

### 6.1.6 Sprawdzanie kierunku obrotów

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div data-bbox="507 1794 857 1839"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Wzrost temperatury w wyniku stykania się elementów obracających się i nieruchomych</b><br/>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nigdy nie sprawdzać kierunku obrotu przy suchej pompie.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Ręce w korpusie pompy</b><br/>Okaleczenia, uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie wkładać rąk lub przedmiotów do pompy, jeśli przyłącze elektryczne agregatu pompowego nie zostało jeszcze usunięte i zabezpieczone przed ponownym włączeniem.</li> </ul>              |
|  | <p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Odrywające się części</b><br/>Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Podczas sprawdzania kierunku obrotów na niepodłączonym napędzie zabezpieczyć przynależne wpusty przed wyrzuceniem.</li> </ul>                                                                 |
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Błędny kierunek obrotu silnika oraz pompy</b><br/>Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Przestrzegać strzałki wskazującej kierunek obrotu na pompie.</li> <li>▷ Sprawdzić kierunek obrotu, w razie potrzeby sprawdzić przyłączenie elektryczne i skorygować kierunek obrotu.</li> </ul> |

Prawidłowy kierunek obrotów silnika oraz pompy jest przeciwny do ruchu wskazówek zegara (patrząc od strony silnika).

1. Włączyć i natychmiast wyłączyć silnik i zaobserwować w tym czasie kierunek jego obrotów.
2. Sprawdzić kierunek obrotów.  
Kierunek obrotów silnika musi być zgodny ze strzałką kierunku obrotów na pompie.
3. W przypadku nieprawidłowego kierunku obrotów należy sprawdzić przyłączenie kabli elektrycznych silnika, a w razie potrzeby także rozdzielnię zasilającą.

#### 6.1.7 Rozruch

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Przekroczenie dozwolonych wartości granicznych ciśnienia i temperatury w wyniku zamknięcia przewodu ssawnego i tłocznego</b><br/>Wyciek gorącego lub toksycznego medium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie eksploatować pompy z zamkniętymi zaworami odcinającymi na przewodzie ssawnym i/lub tłocznym.</li> <li>▷ Uruchomić agregat pompowy tylko przy lekko lub całkowicie otwartej przepustnicy.</li> </ul> |
|  | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Zbyt wysoka temperatura w wyniku pracy na sucho lub zbyt dużej zawartości gazu w tłoczonym medium</b><br/>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie użytkować agregatu pompowego w stanie nienapełnionym.</li> <li>▷ Pompę należy napełnić w prawidłowy sposób.</li> <li>▷ Pompę wolno użytkować tylko w obrębie dozwolonego zakresu eksploatacji.</li> </ul>                          |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Nietypowe odgłosy, wibracje, temperatury lub wycieki</b><br/>Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Natychmiast wyłączyć pompę/agregat pompowy.</li> <li>▷ Uruchomić agregat pompowy ponownie dopiero po usunięciu przyczyn usterek.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- ✓ Rurociąg po stronie instalacji jest oczyszczony.
- ✓ Pompa, przewód ssawny oraz ew. zbiornik wstępny zostały odpowietrzone oraz napełnione tłoczonym medium.
- ✓ Przewody napełniające i odpowietrzające są zamknięte.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Uruchamianie przy otwartych przewodach tłocznych</b><br/>Przeciążenie silnika!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zapewnić odpowiednią rezerwę mocy silnika.</li> <li>▷ Stosować procedurę rozruchu łagodnego.</li> <li>▷ Stosować regulację prędkości obrotowej.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1. Otworzyć całkowicie zawór odcinający na dopływie i ssaniu.
2. Zamknąć lub nieznacznie otworzyć zawór odcinający na tłoczeniu.
3. Włączyć silnik.
4. Natychmiast po osiągnięciu prędkości obrotowej powoli otworzyć zawór odcinający na tłoczeniu i ustawić na punkt znamionowy pracy.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Wycieki w miejscach uszczelnień przy temperaturze roboczej</b><br/>Wyciek gorącego lub toksycznego pompowanego medium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Po osiągnięciu temperatury roboczej dokręcić śruby z łbem walcowym pomiędzy korpusem a pokrywą korpusu.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 6.1.8 Kontrola uszczelnienia wału

**Uszczelnienie mechaniczne** Podczas pracy na ślizgowym pierścieniu uszczelniającym występują niewielkie lub niezauważalne wycieki (w formie pary). Ślizgowe pierścienie uszczelniające nie wymagają konserwacji.

#### 6.1.9 Wyłączanie

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Spiętrzenie ciepła w obrębie pompy</b><br/>Uszkodzenie uszczelnienia wału!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ W zależności od instalacji agregat pompowy musi mieć - przy wyłączonym źródle ciepła - wystarczający czas na wybieg, aby mogła zostać zmniejszona temperatura tłoczonego medium.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Przepływy zwrotne medium są niedopuszczalne</b><br/>Uszkodzenia silnika lub uzwojenia! Uszkodzenie uszczelnienia mechanicznego!</p> <p>▷ Zamknąć zawory odcinające.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- ✓ Zawór odcinający na ssaniu jest i pozostaje otwarty.
1. Zamknąć zawór odcinający na tłoczeniu.
  2. Wyłączyć silnik i zwrócić uwagę na to, czy zatrzymuje się w spokojny sposób.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Jeśli w przewodzie tłocznym zamontowano element uniemożliwiający przepływ wsteczny, zawór odcinający może pozostać otwarty, dopóki przestrzegane są warunki i zalecenia dotyczące pracy instalacji.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

W przypadku dłuższych przestojów:

1. Zamknąć zawór odcinający na ssaniu.
  2. Zamknąć przyłącza dodatkowe.
- W przypadku mediów, które doprowadzane są podciśnieniowo, uszczelnienie wału musi być zaopatrywane w ciecz zaporową także podczas przestoju.

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Niebezpieczeństwo zamarznięcia w przypadku dłuższego przestoju pompy</b><br/>Uszkodzenie pompy!</p> <p>▷ Opróżnić pompę oraz komory chłodzące/grzewcze, jeżeli występują, lub też zabezpieczyć je przed zamarznięciem.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.2 Granice zakresu eksploatacji

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Przekroczenie granic eksploatacji w odniesieniu do ciśnienia, temperatury i prędkości obrotowej</b><br/>Niebezpieczeństwo wybuchu!<br/>Wyciek gorącego lub toksycznego pompowanego medium!</p> <p>▷ Przestrzegać danych eksploatacyjnych podanych w karcie danych.</p> <p>▷ Pod żadnym pozorem nie tłoczyć mediów, do których pompa nie jest przeznaczona.</p> <p>▷ Unikać dłuższej eksploatacji pompy przy zamkniętym zaworze odcinającym.</p> <p>▷ Nigdy nie eksploatować pompy przy temperaturach wyższych, niż określone w karcie danych lub na tabliczce znamionowej, chyba że producent wyrazi na to pisemną zgodę.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 6.2.1 Temperatura otoczenia

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Eksploatacja poza dozwolonym zakresem temperatury otoczenia</b><br/>Uszkodzenie pompy/agregatu pompowego!</p> <p>▷ Przestrzegać podanych wartości granicznych dla dopuszczalnych temperatur otoczenia.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Podczas eksploatacji przestrzegać poniższych parametrów i wartości:

Tabela 8: Dopuszczalne temperatury otoczenia

| Dopuszczalna temperatura otoczenia | Wartość            |
|------------------------------------|--------------------|
| maksymalna                         | 40 °C              |
| minimalna                          | patrz karta danych |

## 6.2.2 Częstotliwość włączeń

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                   | <p><b>Zbyt wysokie temperatury powierzchni silnika</b><br/>Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wartość graniczna dla wyłączenia pompy nie może nigdy przekraczać podanej górnej granicy według klasy temperaturowej.</li> <li>W przypadku przekroczenia podanej górnej granicy według klasy temperaturowej należy natychmiast wyłączyć agregat pompowy i ustalić przyczynę.</li> </ul> |

Częstość uruchamiania określa z reguły maksymalny wzrost temperatury silnika. Zależy ona w dużym stopniu od rezerw mocy silnika w trybie pracy stacjonarnej oraz od warunków rozruchu (połączenie bezpośrednie, połączenie gwiazda-trójkąt, momenty bezwładności itp.). Przyjmując, iż uruchomienia są rozłożone w danym okresie równomiernie, podczas rozruchu przy lekko otwartej przepustnicy jako wartości orientacyjne przyjąć można:

Tabela 9: Częstotliwość włączeń

| Materiał       | Maksymalna liczba włączeń |
|----------------|---------------------------|
|                | [włączeń/godz.]           |
| G (EN-GJL-150) | 15                        |
| B (G-CuSn10Zn) | 6                         |
| P (PSu-GF30)   | 6                         |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                     | <p><b>Ponowne włączanie przy zatrzymującym się silniku</b><br/>Uszkodzenie pompy/agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Agregat pompowy można włączyć ponownie dopiero po całkowitym zatrzymaniu wirnika pompy.</li> </ul> |

## 6.2.3 Tłoczone medium

## 6.2.3.1 Wydajność tłoczenia

Tabela 10: Wydajność tłoczenia

| Zakres temperatury (t) | Minimalna wydajność tłoczenia         | Maksymalna wydajność tłoczenia     |
|------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| -30 do +70 °C          | ≈ 15 % Q <sub>opt</sub> <sup>4)</sup> | patrz charakterystyki hydrauliczne |
| > 70 do +140 °C        | ≈ 25 % Q <sub>opt</sub> <sup>4)</sup> |                                    |

Za pomocą następującego wzoru obliczeniowego można ustalić, czy dodatkowe rozgrzanie może wywołać niebezpieczny wzrost temperatury na powierzchni pompy.

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

4) Punkt znamionowy pracy o największej efektywności

Tabela 11: Legenda

| Symbol            | Objaśnienie                     | Jednostka        |
|-------------------|---------------------------------|------------------|
| c                 | pojemność cieplna               | J/kg K           |
| g                 | przyspieszenie ziemskie         | m/s <sup>2</sup> |
| H                 | wysokość podnoszenia            | m                |
| T <sub>f</sub>    | temperatura tłoczonego medium   | °C               |
| T <sub>o</sub>    | temperatura powierzchni korpusu | °C               |
| $\eta$            | Sprawność pompy w punkcie pracy | -                |
| $\Delta\vartheta$ | różnica temperatur              | K                |

### 6.2.3.2 Gęstość tłoczonego medium

Pobór mocy pompy zmienia się proporcjonalnie do gęstości tłoczonego medium.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                   | <b>Przekroczenie dopuszczalnej gęstości tłoczonego medium</b><br>Przeciążenie silnika!<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przestrzegać danych dotyczących gęstości zawartych w karcie danych.</li> <li>▶ Zapewnić odpowiednią rezerwę mocy silnika.</li> </ul> |

### 6.2.3.3 Erodujące media tłoczone

Niedopuszczalne są większe ilości cząstek stałych niż zostało to podane w karcie danych.

Podczas tłoczenia mediów z zawartością substancji erodujących może dochodzić do większego zużycia elementów układu hydraulicznego i uszczelnienia wału. Należy skrócić okresy inspekcji w stosunku do zwykłych terminów.

### 6.2.4 Napięcie i częstotliwość

Podczas pracy silnika w pewnej odległości od punktu znamionowego wzrasta nagrzewanie silnika. Dopuszczalne odchylenia wynoszą  $\pm 5\%$  dla napięcia oraz  $\pm 2\%$  dla częstotliwości.

W przypadku jednoczesnego odchylenia napięcia i częstotliwości obowiązują zależności w obszarze A przedstawione w EN 60034-1. Silniki mogą być eksploatowane w sposób ciągły w obszarze A. Dłuższa praca w obszarze B nie jest zalecana zgodnie z EN 60034-1.

### 6.2.5 Maks. dopuszczalna prędkość obrotowa

Przestrzegać maks. prędkości obrotowej podanej na tabliczce znamionowej.

### 6.2.6 Wysokość ustawienia

- $\leq 1000$  m n.p.m: bez redukcji mocy
- $> 1000$  m n.p.m: do wysokości 4000 m n.p.m możliwe jest ustawienie z redukcją mocy, wynoszącą 3,8% na 500 m

## 6.3 Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie

### 6.3.1 Czynności związane z wyłączeniem z eksploatacji

#### Pompa / agregat pompowy pozostają zamontowane

✓ Zapewniony jest wystarczający dopływ cieczy umożliwiający próbę pracy pompy.

1. W przypadku dłuższego przestoju agregat pompowy należy cyklicznie włączać co 1–3 miesiące na ok. 5 minut.



⇒ Pozwala to uniknąć tworzenia się osadów w wewnętrznej komorze pompy oraz w bezpośrednim sąsiedztwie dopływu pompy.

#### Pompa/agregat pompowy są demontowane i składowane

- ✓ Pompa została prawidłowo opróżniona. (⇒ Rozdział 7.3, Strona 38)
- ✓ Zgodność z przepisami dot. bezpieczeństwa podczas demontażu pompy została zachowana.
  1. Wnętrze korpusu pompy spryskać środkiem konserwującym, zwłaszcza obszar wokół szczeliny wirnika.
  2. Rozpylić środek konserwujący przez króciec ssawny i tłoczny.  
Zaleca się zamknąć króćce (np. za pomocą zaślepek z tworzywa sztucznego itp.).
  3. Dla ochrony przed korozją wszystkie odkryte części i powierzchnie pompy należy naoliwić lub nasmarować (olejem i smarem bez silikonu, w razie potrzeby odpowiednich do stosowania z żywnością).  
Przestrzegać dodatkowych wskazówek dotyczących konserwacji.

W przypadku składowania tymczasowego zakonserwować tylko elementy stykające się z cieczą, wykonane z materiałów niskostopowych. Można użyć do tego celu dostępnych powszechnie środków konserwujących. Podczas nakładania/usuwania należy przestrzegać zaleceń producenta.

Stosować się do dodatkowych wskazówek i zaleceń. (⇒ Rozdział 3, Strona 12)

#### 6.4 Ponowne uruchomienie

W celu ponownego uruchomienia uwzględnić punkty dot. uruchomienia i wartości graniczne zakresu pracy .

Przed ponownym uruchomieniem pompy/agregatu pompowego należy dodatkowo przedsięwziąć środki związane z konserwacją/utrzymaniem ruchu.  
(⇒ Rozdział 7, Strona 34)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></div> <div style="padding: 5px;"> <b>Brakujące urządzenia ochronne</b><br/>           Niebezpieczeństwo zranienia przez ruchome elementy lub wypływające medium!<br/>           ▷ Bezpośrednio po zakończeniu robót należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne.         </div> |
|  | <div style="background-color: #0072bc; color: white; padding: 5px;"><b>WSKAZÓWKA</b></div> <div style="padding: 5px;">           W przypadku wyłączenia z eksploatacji na czas dłuższy niż jeden rok należy wymienić elastomery.         </div>                                                                                                                                                       |

## 7 Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej

### 7.1 Przepisy bezpieczeństwa

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <div data-bbox="507 315 855 360">  <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b> </div> <p><b>Powstawanie iskier podczas prac konserwacyjnych</b><br/>Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa.</li> <li>▷ Nigdy nie otwierać agregatu pompowego znajdującego się pod napięciem.</li> <li>▷ Prace konserwacyjne przy agregatach pompowych należy wykonywać zawsze poza obrębem strefy zagrożenia wybuchowego.</li> </ul>                   |
|    | <div data-bbox="507 629 855 674">  <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b> </div> <p><b>Nieprawidłowo konserwowany agregat pompowy</b><br/>Niebezpieczeństwo wybuchu!<br/>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Regularnie konserwować agregat pompowy.</li> <li>▷ Prowadzić plan konserwacji, uwzględniający w sposób szczególny punkty takie, jak środki smarne uszczelnienie wału i sprzęgło.</li> </ul>                                                                  |
|  | <div data-bbox="507 1043 748 1088">  <b>OSTRZEŻENIE</b> </div> <p><b>Przypadkowe włączenie agregatu pompowego</b><br/>Ryzyko obrażeń spowodowanych przez ruchome części oraz porażenie prądem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zabezpieczyć agregat pompowy przed niezamierzonym włączeniem.</li> <li>▷ Prace przy agregacie pompowym można wykonywać tylko po odłączeniu przyłączy elektrycznych.</li> </ul>                                                                         |
|  | <div data-bbox="507 1317 748 1361">  <b>OSTRZEŻENIE</b> </div> <p><b>Zagrażające zdrowiu i/lub gorące tłoczone media, materiały pomocnicze i eksploatacyjne</b><br/>Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Należy przestrzegać przepisów prawa.</li> <li>▷ Podczas spuszczenia tłoczonego medium zadbać o środki zapewniające bezpieczeństwo ludziom i środowisku.</li> <li>▷ Pompy tłoczące media stanowiące zagrożenie dla zdrowia należy odkazić.</li> </ul> |
|  | <div data-bbox="507 1659 748 1704">  <b>OSTRZEŻENIE</b> </div> <p><b>Niedostateczna stabilność</b><br/>Ryzyko przygniecenia dłoni i stóp!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Podczas montażu/demontażu zabezpieczyć pompę/agregat pompowy/ komponenty pompy przed przechyleniem lub przewróceniem.</li> </ul>                                                                                                                                                                            |

Prowadząc plan konserwacji można uniknąć drogich napraw i zapewnić bezawaryjną i niezawodną pracę pompy, agregatu pompowego i elementów pompy dzięki minimum nakładów związanych z konserwacją.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Wszelkie prace konserwacyjne, naprawcze oraz montażowe należy zlecać serwisowi firmy KSB lub autoryzowanym warsztatom. Adresy placówek można znaleźć w dołączonej książce adresowej lub w Internecie na stronie <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Unikać stosowania siły podczas demontażu lub montażu agregatu pompowego.

## 7.2 Konserwacja/przeglądy

### 7.2.1 Monitorowanie pracy

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Części obracające się lub znajdujące się pod napięciem</b><br/>Śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody rzeczowe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ W razie konieczności zdjęcia osłon odłączyć silnik od napięcia.</li> <li>▷ Unikać dotykania części aktywnych lub obracających się.</li> </ul> |
|    | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Nieprawidłowo konserwowane uszczelnienie wału</b><br/>Ryzyko pożaru!<br/>Wyciek gorącego tłoczonego medium!<br/>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Regularnie konserwować uszczelnienie wału.</li> </ul>                                                             |
|  | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Zbyt wysoka temperatura w wyniku nagrzewania się łożysk lub uszkodzenia uszczelnień łożysk</b><br/>Ryzyko pożaru!<br/>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Regularnie sprawdzać odgłosy pracy łożysk tocznych.</li> </ul>                                              |
|  | <p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Gorąca powierzchnia</b><br/>Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie dotykać pracującego silnika.</li> <li>▷ Pozostawić silnik do ostygnięcia.</li> <li>▷ Zdejmować osłony tylko wtedy, gdy jest to wymagane.</li> </ul>                                            |
|  | <p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Kondensacja wilgoci wewnątrz silnika przy zmianie temperatury otoczenia lub silnika</b><br/>Ryzyko korozji wywołane skroplinami!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Przestrzegać bezwzględnie warunków dotyczących otoczenia.</li> </ul>                                                                   |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                   | <p><b>Przekroczenie dopuszczalnej temperatury medium</b></p> <p>Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Dłuższa eksploatacja przy zamkniętym zaworze odcinającym jest niedozwolona (nagrzewanie się medium).</li> <li>▷ Przestrzegać wskazówek dot. temperatury w karcie danych oraz granic zakresu pracy.</li> </ul> |
|  | <b>UWAGA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                   | <p><b>Podwyższone zużycie w następstwie pracy na sucho</b></p> <p>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie użytkować agregatu pompowego w stanie nienapełnionym.</li> <li>▷ Nigdy nie zamykać podczas pracy zaworu odcinającego na przewodzie ssawnym oraz/lub doprowadzającym.</li> </ul>      |

Podczas eksploatacji należy przestrzegać następujących punktów i sprawdzać je:

- Pompa powinna pracować spokojnie i bez drgań.
- Sprawdzić uszczelnienie wału. (⇒ Rozdział 6.1.8, Strona 29)
- Sprawdzać uszczelki statyczne pod kątem wycieków.
- Sprawdzać odgłosy pracy łożysk tocznych.  
Przy niezmiennych warunkach eksploatacji wibracje, odgłosy i zwiększony pobór prądu wskazują na zużycie.
- Skontrolować działanie ewentualnych przyłączy dodatkowych.
- Sprawdzać pompę rezerwową.  
Aby zapewnić gotowość pompy rezerwowej do eksploatacji, należy ją uruchamiać raz w tygodniu.
- Sprawdzać temperaturę łożyskowania.  
Temperatura łożyskowania nie może przekraczać 90 °C (mierzona na korpusie silnika).
- Odchylenia od normalnej pracy, np. większy pobór mocy, wyższe temperatury oraz wibracje, nietypowe dźwięki lub zapachy, zadziałanie urządzeń kontrolnych itp.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                     | <p><b>Eksploatacja poza dozwolonym zakresem temperatury łożyskowania</b></p> <p>Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Temperatura łożyskowania pompy/agregatu pompy nie może przekraczać 90 °C.</li> </ul>                                                             |
|  | <b>WSKAZÓWKA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                     | <p>Po pierwszym uruchomieniu w przypadku smarowanych smarem stałym łożysk tocznych mogą wystąpić podwyższone temperatury, których przyczyną są procesy docierania. Końcowa temperatura łożysk stabilizuje się dopiero po pewnym czasie eksploatacji (w zależności od warunków do 48 godzin).</p> |

### 7.2.2 Prace kontrolne

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                   | <p><b>Zbyt wysoka temperatura w następstwie tarcia, uderzania lub tarcia iskrzenia</b><br/>Ryzyko pożaru!<br/>Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Regularnie sprawdzać pokrywę, elementy z tworzywa sztucznego oraz inne osłony obracających się elementów pod względem odkształceń oraz wystarczającego odstępu od obracających się elementów.</li> </ul> |

#### 7.2.2.1 Czyszczenie filtra

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                   | <p><b>Niewystarczające ciśnienie dopływu ze względu na zatkany filtr w przewodzie ssawnym</b><br/>Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Monitorować zanieczyszczenie filtra za pomocą odpowiednich środków (np. manometru różnicowego).</li> <li>▷ Czyścić filtr w odpowiednich odstępach czasu.</li> </ul> |

#### 7.2.2.2 Kontrola silnika

Należy przeprowadzić następujące czynności:

- Sprawdzić stabilne przyłączenie kabli elektrycznych.
- Upewnić się, czy kanały wentylacyjne są wolne i czyste.
- Sprawdzić, czy skrzynka zaciskowa jest stabilnie zamocowana.

### 7.2.3 Smarowanie i wymiana środka smarnego

#### 7.2.3.1 Konserwacja łożysk tocznych

**Konserwacja w przypadku dłuższego składowania**

Przy dłuższym składowaniu dochodzi do obniżenia okresu przydatności smaru. Prowadzi to do zmniejszenia trwałości łożysk.

- Po ponad 4 latach składowania zaleca się całkowitą wymianę łożysk tocznych.

**Konserwacja przy normalnych warunkach eksploatacji**

Zalecana częstotliwość wymiany smaru przy normalnych warunkach eksploatacji:

Tabela 12: Wymiana łożysk

| Temperatura otoczenia | Częstotliwość wymiany łożysk |
|-----------------------|------------------------------|
| 40 °C                 | 20.000 h                     |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>WSKAZÓWKA</b>                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                     | <p>Trwałość łożyska obniża się np. na skutek pionowego ustawienia, dużych drgań i obciążeń uderowych, częstej zmiany kierunku obrotów, wysokiej temperatury otoczenia, dużej prędkości obrotowej itp.</p> |

##### 7.2.3.1.1 Smarowanie smarem stałym

Łożyska są fabrycznie napełniane smarem litowym wysokiej jakości.

##### 7.2.3.1.2 Okresy

Łożyska toczne silnika są wypełnione smarem niewymagającym uzupełniania.

### 7.3 Opróżnianie/oczyszczanie

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ OSTRZEŻENIE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | <p><b>Zagrażające zdrowiu i/lub gorące medium oraz materiały pomocnicze i eksploatacyjne</b></p> <p>Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Zebrać ciecz płuczącą oraz ewentualnie pozostałą ciecz i zutylizować.</li> <li>▸ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną.</li> <li>▸ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji mediów niebezpiecznych dla zdrowia.</li> </ul> |

1. Do spuszczenia tłoczonego medium należy używać przyłącza 6B (patrz Schemat połączeń).
2. W przypadku mediów szkodliwych, wybuchowych, gorących lub stwarzających inne ryzyko pompę należy przepłukać.  
Przed wysyłką pompy do serwisu całkowicie ją przepłukać i oczyścić. Dodatkowo dołączyć do pompy zaświadczenie o braku zastrzeżeń względem stanu pompy.

### 7.4 Demontaż agregatu pompowego

#### 7.4.1 Ogólne wskazówki/przepisy dotyczące bezpieczeństwa

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                     | <p><b>Praca przy pompie/agregacie pompowym bez dostatecznego przygotowania</b></p> <p>Ryzyko obrażeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Prawidłowo wyłączyć agregat pompowy. (⇒ Rozdział 6.1.9, Strona 29)</li> <li>▸ Zamknąć zawory odcinające na ssaniu i tłoczeniu.</li> <li>▸ Opróżnić pompę i doprowadzić do stanu beciśnieniowego. (⇒ Rozdział 7.3, Strona 38)</li> <li>▸ Zamknąć występujące ewentualnie przyłącza dodatkowe.</li> <li>▸ Pozostawić agregat pompowy celem ostygnięcia do temperatury otoczenia.</li> </ul> |
|  | <b>⚠ OSTRZEŻENIE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                     | <p><b>Prace wykonywane przy pompie lub agregacie pompowym przez niewykwalifikowany personel</b></p> <p>Ryzyko obrażeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Prace naprawcze i konserwacyjne mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | <b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                     | <p><b>Gorąca powierzchnia</b></p> <p>Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nigdy nie dotykać pracującego silnika.</li> <li>▸ Pozostawić silnik do ostygnięcia.</li> <li>▸ Zdejmować osłony tylko wtedy, gdy jest to wymagane.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></div> <p><b>Nieprawidłowe podnoszenie/przemieszczanie ciężkich podzespołów lub części</b><br/>Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <p>▸ Do przemieszczania ciężkich podzespołów lub części używać odpowiednich przenośników, podnośników i środków mocowania ładunku.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek i przepisów bezpieczeństwa.

Podczas demontażu i montażu przestrzegać rysunków w rozłożeniu na części lub rysunku złożeniowego.

W przypadku uszkodzeń można skorzystać z usług naszego serwisu.

Dla ułatwienia ponownego montażu, przed rozpoczęciem demontażu należy oznaczyć przyporządkowanie elementów mocujących oraz rozmieszczenie wewnętrznych połączeń.

#### Napęd

- W razie potrzeby wymienić skorodowane śruby.
- Nie dopuścić do uszkodzenia izolacji części znajdujących się pod napięciem.
- Udokumentować położenie tabliczek znamionowych i ewentualnych dodatkowych oznaczeń, które należy zdemontować.
- Unikać uszkodzeń krawędzi centrujących.

Należy ochraniać łożyska toczne przed wniknięciem zabrudzeń i wilgoci.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <div style="background-color: #0072bc; color: white; padding: 5px;"><b>WSKAZÓWKA</b></div> <p>Wszelkie prace konserwacyjne, naprawcze oraz montażowe należy zlecać serwisowi firmy KSB lub autoryzowanym warsztatom.</p>                                                                                          |
|  | <div style="background-color: #0072bc; color: white; padding: 5px;"><b>WSKAZÓWKA</b></div> <p>Po dłuższym czasie eksploatacji zdejmowanie niektórych części z wału może stanowić problem. W takim przypadku należy zastosować jeden ze środków do usuwania rdzy lub, o ile to możliwe, odpowiednie ściągacze.</p> |

#### 7.4.2 Przygotowanie agregatu pompowego

1. Odłączyć zasilanie i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.
2. Zmniejszyć ciśnienie w systemie przewodów poprzez otwarcie odbiornika.
3. Zdemonstować przyłącza dodatkowe.

#### 7.4.3 Demontaż kompletnego agregatu pompowego

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #0072bc; color: white; padding: 5px;"><b>WSKAZÓWKA</b></div> <p>W celu dalszego demontażu korpus pompy może nadal pozostać zamontowany w przewodzie rurowym.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 38) do (⇒ Rozdział 7.4.2, Strona 39) .

1. Odkręcić króćce tłoczne i ssawne od przewodu rurowego.
2. W zależności od wielkości pompy/silnika usunąć podporę eliminującą naprężenia agregatu pompowego.
3. Wyjąć kompletny agregat pompowy z przewodu rurowego.

#### 7.4.4 Demontaż zespołu roboczego pompy

|                                                                                   |                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <b>OSTRZEŻENIE</b>                                           |
|                                                                                   | <p><b>Przechylenie zespołu wsuwanego</b><br/>Przygniecenia dłoni i stóp!</p> <p>► Podwiesić lub podeprzeć zespół wsuwany po stronie pompy.</p> |

- ✓ Zastosowano się do zaleceń i/lub wykonano czynności od (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 38) do (⇒ Rozdział 7.4.3, Strona 39) .
- 1. W razie potrzeby zabezpieczyć wkład do pompy przed przechyleniem, np. podeprzeć lub podwiesić.
- 2. Odkręcić śruby z łbem walcowym 914.42 w pokrywce korpusu.
- 3. Wyjąć zespół roboczy pompy z korpusu spiralnego.
- 4. Wyjąć i wyrzucić O-ring 412.50.
- 5. Odłożyć zespół roboczy pompy na czyste i równe podłoże.

#### 7.4.5 Demontaż wirnika

- ✓ Zastosowano się do zaleceń lub wykonano czynności od (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 38) do (⇒ Rozdział 7.4.4, Strona 40) .
- ✓ Zespół roboczy pompy znajduje się na czystym i równym miejscu montażowym.
- 1. Odkręcić śrubę z łbem walcowym 914.21 (gwint prawoskrętny!). Zdjąć zabezpieczenie 930 i podkładkę 554.03 z piasty wirnika.
- 2. Za pomocą ściązacza zdjąć wirnik 230.
- 3. Odłożyć wirnik 230 na czyste i równe podłoże.
- 4. Wyjąć wpust 940.01 z wału silnika 800.

#### 7.4.6 Demontaż uszczelnienia mechanicznego

- ✓ Zastosowano się do zaleceń i/lub wykonano czynności od (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 38) do (⇒ Rozdział 7.4.5, Strona 40) .
- ✓ Zespół roboczy pompy znajduje się na czystym i równym miejscu montażowym.
- 1. Pierścień zabezpieczający 932 podważyć z rowka za pomocą śrubokrętu i zdjąć z wału silnika 800.
- 2. Zdjąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433 (pierścień ślizgowy) z wału silnika 800.
- 3. Wymontować stacjonarną część uszczelnienia mechanicznego 433 (przeciwpierścień) za pomocą śrubokrętu z kołpaka 580.  
Uważać przy tym na stabilne osadzenie manszety przeciwpierścienia!

### 7.5 Montaż agregatu pompowego

#### 7.5.1 Ogólne wskazówki/przepisy dotyczące bezpieczeństwa

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <b>OSTRZEŻENIE</b>                                                                                                                                                              |
|                                                                                     | <p><b>Nieprawidłowe podnoszenie/przemieszczanie ciężkich podzespołów lub części</b><br/>Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <p>► Do przemieszczania ciężkich podzespołów lub części używać odpowiednich przenośników, podnośników i środków mocowania ładunku.</p> |



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b><br><br><b>Nieprawidłowy montaż</b><br>Uszkodzenie pompy!<br>▷ Montaż pompy/agregatu pompowego należy wykonać zgodnie z obowiązującymi zasadami dotyczącymi budowy maszyn.<br>▷ Zawsze stosować oryginalne części zamienne. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Kolejność** Montaż pompy wykonywać tylko w oparciu o załączony rysunek złożeniowy.

**Uszczelki** Sprawdzić O-ringi pod kątem uszkodzeń; w razie potrzeby wymienić na nowe. Zasadniczo stosować nowe uszczelki płaskie. Zachować przy tym grubość starej uszczelki.

Montować uszczelki płaskie z materiału bez zawartości azbestu lub grafitu i zasadniczo bez stosowania środków smarnych (np. smaru łożyskowego, smaru grafitowego).

**Pomoce montażowe** W miarę możliwości zrezygnować z pomocy montażowych.

Jeśli mimo to pomoce montażowe okażą się niezbędne, stosować dostępne na rynku kleje montażowe (np. „Pattex”) lub środki uszczelniające (np. „HYLOMAR” lub „Epple 33”).

Nakładać klej tylko punktowo i cienką warstwą.

Nigdy nie stosować klejów szybkoschnących (cyjanoakrylowych).

Przed zmontowaniem posmarować miejsca pasowania poszczególnych elementów grafitem lub podobnym środkiem.

**Momenty dokręcania** Podczas montażu wszystkie śruby należy dokręcić zgodnie z zaleceniami.

#### 7.5.2 Montaż uszczelnienia mechanicznego

**Montaż uszczelnienia mechanicznego** Podczas montażu uszczelnienia mechanicznego należy pamiętać o następujących zasadach:

- Pracę wykonywać czysto i dokładnie.
  - Osłonę chroniącą przed dotknięciem powierzchni ślizgowych usunąć bezpośrednio przed montażem.
  - Unikać uszkodzenia powierzchni uszczelniających lub pierścieni samouszczelniających.
  - ✓ Wskazówki i postępowania (⇒ Rozdział 7.5.1, Strona 40) .
  - ✓ Montowane łożysko oraz pojedyncze elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
  - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod kątem zużycia.
  - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
  - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
1. Oczyszczyć miejsce osadzenia przeciwpierścienia w kołpaku 580.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UWAGA</b><br><br><b>Kontakt elastomerów z olejem/smarem</b><br>Awaria uszczelnienia wału!<br>▷ Zastosować wodę jako pomoc montażową.<br>▷ Nigdy nie stosować oleju lub smaru jako środka montażowego. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. Ostrożnie osadzić przeciwpierścienia. Zwrócić uwagę na wywieranie równomiernego nacisku.

3. Zamontować obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433 (pierścień ślizgowy) na wale silnika 800.

### 7.5.3 Montaż wirnika

- ✓ Wskazówki i postępowania (⇒ Rozdział 7.5.1, Strona 40) do (⇒ Rozdział 7.5.2, Strona 41) .
  - ✓ Wstępnie zmontowany zespół (silnik, kołpak, podstawa napędu, pokrywa korpusu) oraz pojedyncze części znajdują się na czystym i płaskim miejscu montażowym.
  - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod kątem zużycia.
  - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
  - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
1. Nasunąć pierścień zabezpieczający 932 na wał silnika 800 i zatrzasknąć w rowku tulei.
  2. Włożyć wpust 940.01 i wsunąć wirnik 230 na wał silnika 800.
  3. Zamontować śrubę w łbem walcowym 914.21 wraz z zabezpieczeniem 930 oraz podkładką 554.03. (⇒ Rozdział 7.6, Strona 42)

### 7.5.4 Montaż zespołu roboczego pompy

|                                                                                   |                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <b>OSTRZEŻENIE</b>                                           |
|                                                                                   | <p><b>Przechylenie zespołu wsuwanego</b><br/>Przygniecenia dłoni i stóp!</p> <p>▷ Podwiesić lub podeprzeć zespół wsuwany po stronie pompy.</p> |

- ✓ Zastosowano się do zaleceń i/lub wykonano czynności od (⇒ Rozdział 7.5.1, Strona 40) do (⇒ Rozdział 7.5.3, Strona 42) .
  - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
  - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
1. Zabezpieczyć zespół wsuwany przed przechyleniem, np. przez podparcie lub podwieszenie.
  2. Zamontować nowy O-ring 412.50 na kołpaku 580.
  3. Wsunąć zespół roboczy pompy w korpus spiralny 102.
  4. Śruby z łbem walcowym 914.12 dokręcić w pokrywie obudowy 161. (⇒ Rozdział 7.6, Strona 42)

### 7.6 Momenty dokręcania

Tabela 13: Momenty dokręcania połączeń śrubowych pompy

| Numer części <sup>5)</sup> | Gwint | [Nm] |
|----------------------------|-------|------|
| 903.02                     | 1/4   | 55   |
| 903.39                     | 1/4   | 55   |
| 914.21                     | M4    | 2,5  |
|                            | M5    | 4    |
|                            | M6    | 7    |
| 914.42                     | M6    | 10   |
|                            | M8    | 25   |

5) Porównaj rysunek złożeniowy.

## 7.7 Zapas części zamiennych

### 7.7.1 Zamawianie części zamiennych

Do zamawiania części zapasowych i zamiennych niezbędne są następujące informacje:

- Typoszereg
- Wielkość
- Wersja materiałowa
- Kod uszczelnienia
- Numer materiału
- Numer fabryczny

Wszystkie dane należy odczytać z tabliczki znamionowej.

Dane wymagane dodatkowo:

- Nr części i nazwa
- Ilość części zamiennych
- Adres dostawy
- Sposób wysyłki (spedycja, poczta, przesyłka ekspresowa, transport lotniczy)

### 7.7.2 Zalecany zapas części zamiennych do pracy przez okres dwóch lat zgodnie z DIN 24296

**Tabela 14:** Ilość sztuk w zalecany zapasie części zamiennych

| Numer części | Nazwa części              | Liczba pomp (łącznie z pompami rezerwowymi) |   |   |   |       |       |             |
|--------------|---------------------------|---------------------------------------------|---|---|---|-------|-------|-------------|
|              |                           | 2                                           | 3 | 4 | 5 | 6 i 7 | 8 i 9 | 10 i więcej |
| 230          | Wirnik                    | 1                                           | 1 | 1 | 2 | 2     | 2     | 20 %        |
| 412.50       | O-Ring                    | 4                                           | 6 | 8 | 8 | 9     | 10    | 100 %       |
| 433          | Uszczelnienie mechaniczne | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 25 %        |
| 914.21       | Śruba z łbem walcowym     | 1                                           | 1 | 1 | 2 | 2     | 2     | 20 %        |
| 930          | Zabezpieczenie            | 1                                           | 1 | 1 | 2 | 2     | 2     | 20 %        |

## 8 Zakłócenia: przyczyny i usuwanie

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Nieprawidłowe prace do usuwania usterek</b><br/> Ryzyko obrażeń!</p> <p>▷ W przypadku wszystkich czynności związanych z usuwaniem zakłóceń należy przestrzegać odpowiednich wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi i/lub w dokumentacji producenta wyposażenia.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

W przypadku wystąpienia problemów, których nie opisano w poniższej tabeli, należy zwrócić się do serwisu klienta firmy KSB.

- A** Zbyt niska wydajność pompy
- B** Przeciążenie silnika
- C** Zadziałał wyłącznik ochronny silnika / wyzwalacz termistorowy
- D** Podwyższona temperatura łożysk
- E** wycieki z pompy
- F** Za duży wyciek z uszczelnienia wału
- G** Nierównomierna praca pompy
- H** Niedozwolony wzrost temperatury w pompie
- I** Napęd nie uruchamia się.

Tabela 15: Usuwanie usterek

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | Możliwa przyczyna                                                             | Usuwanie <sup>6)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Pompa tłoczy ze zbyt dużym ciśnieniem.                                        | Ponownie wyregulować punkt pracy.<br>Sprawdzić pod względem zanieczyszczeń<br>Montaż większego wirnika <sup>6)</sup><br>Zwiększyć prędkość obrotową (przetwornica częstotliwości).                                                                                                                                                                                                                |
| X | - | - | - | - | - | X | X | - | Pompa i/lub rurociąg nie są całkowicie odpowietrzone lub nie są napełnione    | Odpowietrzyć lub napełnić.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Niedrożny przewód dopływowy lub wirnik                                        | Usunąć osady z pompy i/lub przewodów rurowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Powstawanie pęcherzy powietrza w rurociągu                                    | Wymienić rurociąg<br>Zamontować zawór odpowietrzający.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| X | - | - | - | - | - | X | X | - | Wysokość ssania jest za duża/NPSH <sub>instalacji</sub> (dopływ) jest za małe | Skorygować poziom cieczy (w układzie otwartym).<br><br>Zwiększyć ciśnienie w układzie (w układzie zamkniętym)<br>Zamontować głębiej pompę<br>Całkowicie otworzyć zawór odcinający na przewodzie dopływowym<br>W razie potrzeby zmienić przewód dopływowy, jeśli opory w przewodzie są zbyt duże<br>Sprawdzić zamontowane sita/otwór ssawny<br>Przestrzegać dozwolonej prędkości spadku ciśnienia. |
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Nieprawidłowy kierunek obrotów                                                | Sprawdzić podłączenie kabli elektrycznych silnika, a w razie potrzeby także rozdzielnię zasilającą.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

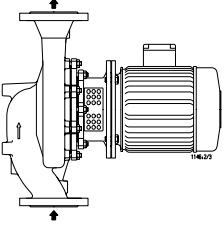
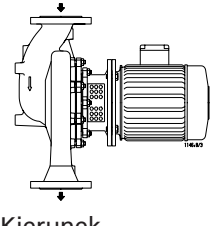
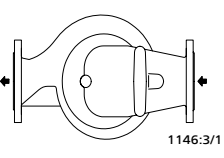
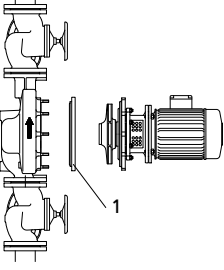
6) Pozbawić pompę ciśnienia przed usunięciem usterek części znajdujących się pod ciśnieniem.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | Możliwa przyczyna                                                                                                         | Usuwanie <sup>6)</sup>                                                                                                                                                     |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Zbyt niska prędkość obrotowa<br>- podczas eksploatacji z przetwornicą częstotliwości<br>- bez przetwornicy częstotliwości | - Zwiększyć napięcie/częstotliwość na przetwornicy częstotliwości w dopuszczalnym zakresie<br>- Sprawdzić napięcie.                                                        |
| X | - | - | - | - | - | X | - | - | Zużycie części wewnętrznych                                                                                               | Wymienić zużyte części.                                                                                                                                                    |
| - | X | - | - | - | - | X | - | - | Przeciwnieciwienie pompy jest niższe od określonego w zamówieniu.                                                         | Dokładnie wyregulować punkt pracy<br>W przypadku stałego przeciążenia ewentualnie stoczyć wirnik <sup>6)</sup>                                                             |
| - | X | - | - | - | - | - | - | - | Wyższa gęstość lub lepkość medium niż określono w zamówieniu                                                              | Niezbędna konsultacja z producentem                                                                                                                                        |
| - | - | - | - | - | X | - | - | - | Zastosowanie nieprawidłowych materiałów uszczelnienia wału                                                                | Zmienić dobór materiałów <sup>6)</sup>                                                                                                                                     |
| - | X | X | - | - | - | - | - | - | Zbyt wysoka prędkość obrotowa                                                                                             | Zmniejszyć prędkość obrotową <sup>6)</sup>                                                                                                                                 |
| - | - | - | - | X | - | - | - | - | Uszkodzona śruba łącząca/uszczelnienie                                                                                    | Wymienić uszczelnienie pomiędzy korpusem spiralnym a pokrywą korpusu<br>Dokręcić śruby łączące.                                                                            |
| - | - | - | - | - | X | - | - | - | Zużyte uszczelnienie wału                                                                                                 | Wymienić uszczelnienie wału.                                                                                                                                               |
| - | - | - | - | - | X | - | - | - | Ustalić przez demontaż.                                                                                                   | Usunąć usterkę<br>Ewentualnie wymienić uszczelnienie wału.                                                                                                                 |
| - | - | - | - | - | X | - | - | - | Nierównomierna praca pompy.                                                                                               | Poprawić wydajność ssania<br>Dociążyć wirnik<br>Zwiększyć ciśnienie na króćcu ssawnym pompy.                                                                               |
| - | - | - | X | - | X | X | - | - | Pompa naprężona lub drgania rezonansowe w rurociągu                                                                       | Sprawdzić przyłącza rurociągu oraz mocowanie pompy i w razie potrzeby zmniejszyć odstępów obejm rur<br>Zamocować przewody rurowe przy użyciu materiału tłumiącego drgania. |
| - | - | - | X | - | - | - | - | - | Zwiększony nacisk poosiowy                                                                                                | Oczyszczyć otwory spustowe w wirniku.                                                                                                                                      |
| X | X | - | - | - | - | - | - | - | Praca na 2 fazach                                                                                                         | Wymienić uszkodzony bezpiecznik<br>Sprawdzić przyłącza przewodów elektrycznych.<br>Skontrolować uzwojenie silnika.                                                         |
| - | - | - | - | - | - | X | - | - | Niewyważenie wirnika                                                                                                      | Oczyszczyć wirnik<br>Wyważyć wirnik.                                                                                                                                       |
| - | - | - | X | - | - | X | X | - | Zbyt mała wydajność                                                                                                       | Zwiększyć minimalny przepływ.                                                                                                                                              |
| - | - | X | - | - | - | - | - | - | Wyłącznik ochronny silnika nieprawidłowo ustawiony                                                                        | Sprawdzić ustawienie.<br>Wymienić wyłącznik ochronny silnika.                                                                                                              |
| - | - | - | - | - | - | - | - | X | Brak przyłożonego napięcia elektrycznego                                                                                  | Sprawdzić bezpieczniki sieciowe, skontrolować napięcie w sieci oraz stan pracy przetwornicy częstotliwości.                                                                |
| - | - | - | - | - | - | - | - | X | Nieprawidłowe przyłączenie zasilającego przewodu sieciowego/ błąd zasilania                                               | Sprawdzić okablowanie.                                                                                                                                                     |

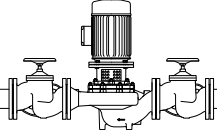
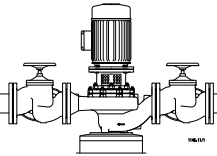
## 9 Załączone dokumenty

### 9.1 Przykłady zabudowy

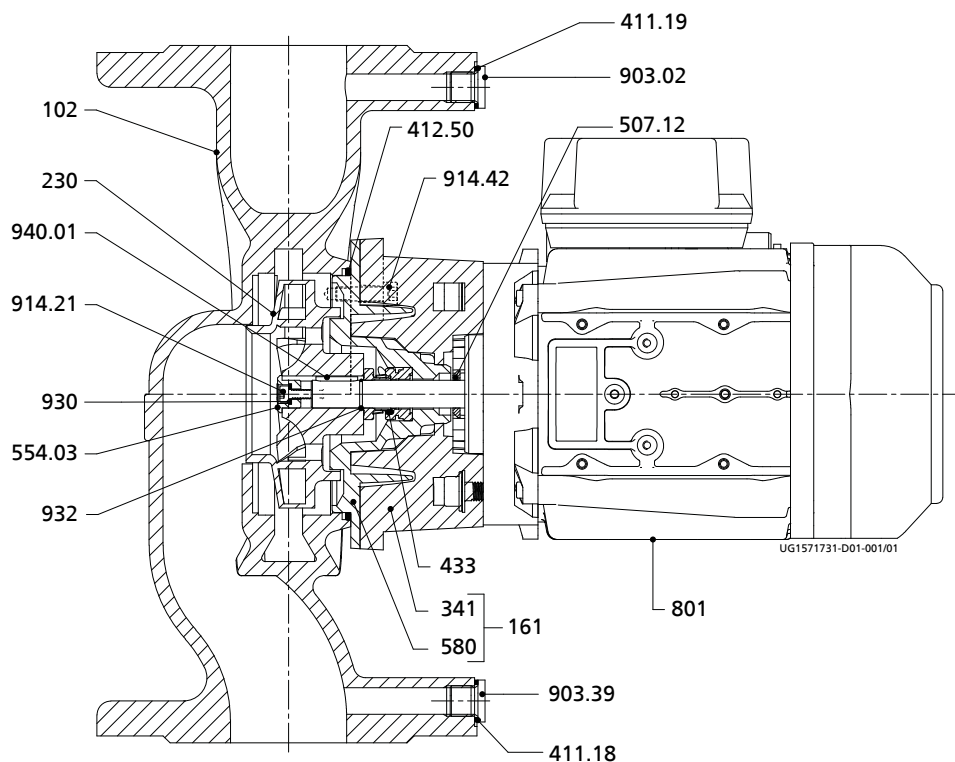
Tabela 16: Zabudowa pozioma

| Ilustracja przykładu                                                                                                                 | Cechy szczególne                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Kierunek przepływu z dołu do góry</p>           | Kierunek przepływu z dołu do góry                                                                                                                                                                                                               |
|  <p>Kierunek przepływu z góry na dół</p>            | <p>Kierunek przepływu z góry na dół</p> <p>Korpus spiralny lub zespół roboczy należy obrócić o 180°, aby skrzynka zaciskowa pozostała w położeniu skierowanym do góry.</p>                                                                      |
|  <p>Zabudowa pozioma</p>                          | <p>Montaż poziomy (np. pod sufitem)</p> <p>Korpus spiralny lub zespół roboczy należy obrócić o 90°, aby skrzynka zaciskowa pozostała w położeniu skierowanym do góry.</p>                                                                       |
|  <p>Montaż z użyciem kołnierza zaślepiającego</p> | <p>1 = kołnierz zaślepiający (akcesoria)</p> <p>Na czas wykonywania prac serwisowych przy jednej pompie wewnętrzną komorę pompy można odciąć za pomocą kołnierza zaślepiającego, dzięki czemu instalacja w dalszym ciągu pozostaje sprawna.</p> |

**Tabela 17:** Zabudowa pionowa

| Ilustracja przykładu                                                                                                   | Cechy szczególne                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Montaż pionowy bez stóp</p>       | <p><b>Mocowanie bez łąp</b></p> <p>Bezpośredni montaż w rurociągu. W tym celu przewód rurowy należy zawsze mocować bezpośrednio przed pompą.</p> |
|  <p>Montaż pionowy ze stopą pompy</p> | <p><b>Mocowanie za pomocą stopy pompy (akcesoria)</b></p> <p>Na zamówienie.</p>                                                                  |

## 9.2 Rysunek złożeniowy z wykazem części



Rys. 7: Rysunek złożeniowy

Tabela 18: Wykaz części

| Numer części | Nazwa                        | Numer części | Nazwa                                  |
|--------------|------------------------------|--------------|----------------------------------------|
| 102          | Korpus spiralny              | 554.03       | Podkładka                              |
| 161          | Pokrywa korpusu              | 580          | Kołpak                                 |
| 230          | Wirnik                       | 801          | Silnik kołnierzowy                     |
| 341          | Wspornik silnika             | 903.02/.39   | Śruba zamykająca                       |
| 411.18/.19   | Pierścień uszczelniający     | 914.21/.42   | Śruba z łbem o gnieździe sześciokątnym |
| 412.50       | Pierścień samouszczelniający | 930          | Zabezpieczenie                         |
| 433          | Uszczelnienie mechaniczne    | 932          | Pierścień zabezpieczający              |
| 507.12       | Odrzutnik                    | 940.01       | Wpust                                  |

Tabela 19: Dostępne są następujące zestawy części zamiennych:

| Zestawy części zamiennych | Numer części | Nazwa                                  |
|---------------------------|--------------|----------------------------------------|
| Korpus                    | 102          | Korpus spiralny                        |
|                           | 411.18/.19   | Pierścień uszczelniający               |
|                           | 412.50       | O-ring                                 |
|                           | 903.02/.29   | Śruba zamykająca                       |
| Wirnik                    | 230          | Wirnik                                 |
| Uszczelnienie wału        | 433          | Uszczelnienie mechaniczne              |
|                           | 932          | Pierścień zabezpieczający              |
| Silnik (801)              | 161          | Pokrywa korpusu                        |
|                           | 412.50       | O-ring                                 |
|                           | 507.12       | Odrzutnik                              |
|                           | 554.03       | Podkładka                              |
|                           | 801          | Silnik kołnierzowy                     |
|                           | 914.01       | Śruba z łbem o gnieździe sześciokątnym |
|                           | 930          | Zabezpieczenie                         |
|                           | 940.01       | Wpust                                  |



## 10 Deklaracja zgodności UE

Producent:

KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Niemcy)

Niniejszym producent oświadcza, że produkt:

### Etaline L, Etaline DL (1~, 230 V)

**Zakres numerów fabrycznych:** od 2018w01 do 2019w52

- odpowiada wszystkim wymagom następujących wytycznych w ich obowiązującym brzmieniu:
  - Agregat pompowy: dyrektywa 2006/42/WE „Maszyny”

Ponadto producent oświadcza, że:

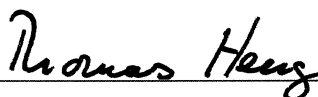
- zastosowane zostały następujące międzynarodowe normy zharmonizowane:
  - ISO 12100
  - EN 809
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1
  - EN 60335-1/A1, EN 60335-2-41

Osoba upoważniona do zestawienia dokumentacji technicznej:

Dr Lutz Urban  
Kierownik ds. rozwoju produktów, znormalizowane pompy wodne  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Niemcy)

Deklaracja zgodności WE została wystawiona:

Frankenthal, 2018-02-01 r.



Thomas Heng  
Kierownik działu rozwoju produktów, pompy seryjne  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal

## 11 Deklaracja zgodności UE

Producent:

KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Niemcy)

Niniejszym producent oświadcza, że produkt:

### **Etaline L, Etaline DL (3~, Y $\Delta$ 400/230 V)**

**Zakres numerów fabrycznych:** od 2018w01 do 2019w52

- odpowiada wszystkim wymagom następujących wytycznych w ich obowiązującym brzmieniu:
  - Agregat pompowy: dyrektywa 2006/42/WE „Maszyny”

Ponadto producent oświadcza, że:

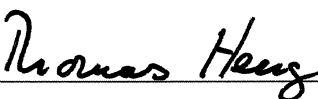
- zastosowane zostały następujące międzynarodowe normy zharmonizowane:
  - ISO 12100
  - EN 809
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Osoba upoważniona do zestawienia dokumentacji technicznej:

Dr Lutz Urban  
Kierownik ds. rozwoju produktów, znormalizowane pompy wodne  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Niemcy)

Deklaracja zgodności WE została wystawiona:

Frankenthal, 2018-02-01 r.



---

Thomas Heng  
Kierownik działu rozwoju produktów, pompy seryjne  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal

## 12 Deklaracja zgodności UE

Producent:

KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Niemcy)

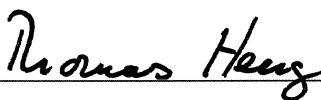
Niniejszym producent oświadcza, że **produkt**:

### Etaline L, Etaline DL

- odpowiada wszystkim wymagom następujących wytycznych w ich obowiązującym brzmieniu:
  - Pompa / agregat pompy: dyrektywa 2009/125/WE „Eko-projektowanie”, rozporządzenie 547/2012 (dla pomp wodnych o maksymalnej mocy znamionowej wału 150 kW)

Deklaracja zgodności WE została wystawiona:

Frankenthal, 01.02.2018



Thomas Heng  
Kierownik działu rozwoju produktów, pompy seryjne  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal

## 13 Zaświadczenie o nieszkodliwości

Typ: .....  
Numer zamówienia/ .....  
Numer pozycji zamówienia<sup>7)</sup>: .....  
Data dostawy: .....  
Zakres zastosowania: .....  
Tłoczone medium<sup>7)</sup>: .....

Odpowiednie zakreślić<sup>7)</sup>:



radioaktywne



wybuchowe



żrące



trujące



szkodliwe dla zdrowia



stanowiące zagrożenie ze  
strony organizmów żywych



łatwopalne



nieszkodliwe

Przyczyna zwrotu<sup>7)</sup>: .....

Uwagi: .....  
.....

Produkt/wyposażenie zostały przed wysłaniem/udostępnieniem starannie opróżnione oraz wyczyszczone na zewnątrz i wewnątrz.

Niniejszym oświadczamy, że produkt ten nie zawiera niebezpiecznych środków chemicznych, materiałów biologicznych i radioaktywnych.

W przypadku pomp połączonych sprzęgłem elektromagnetycznym wewnętrzny zespół wirnika (wirnik, pokrywa korpusu, wspornik pierścienia łożyska, łożysko ślizgowe, wirnik wewnętrzny) został wyciągnięty z pompy i oczyszczony. W przypadku nieszczelności przepony hermetyzującej oczyszczony został również wirnik zewnętrzny, kłosz wspornika łożyska, bariera wycieku i wspornik łożyska lub element pośredni.

W przypadku pomp silnikowych z rurą szczelinową wirnik i łożysko ślizgowe zostały wyjęte z pompy w celu oczyszczenia. W razie nieszczelności rury szczelinowej stojana komora stojana została sprawdzona pod kątem wnikania tłoczonego medium, ewentualnie medium zostało usunięte.

- ☐ W przypadku dalszego postępowania nie są niezbędne żadne szczególne środki bezpieczeństwa.
- ☐ Następujące środki bezpieczeństwa są niezbędne w odniesieniu do mediów płuczących, pozostałości cieczy oraz utylizacji:

.....  
.....

Zapewniamy, iż powyższe informacje są prawidłowe i kompletne, oraz że wysyłka odbywa się zgodnie z przepisami.

.....  
Miejscowość, data i podpis

.....  
Adres

.....  
Pieczęć firmy

7) Pola obowiązkowe

## Indeks haseł

### A

Automation 17

### B

Bezpieczeństwo 8

Budowa 17

### C

Charakterystyka hałasu 18

Częstotliwość włączeń 31

Część zamienna

    Zamawianie części zamiennych 43

### D

Demontaż 39

Dodatkowe przyłącza 22

Dozwolone siły oddziałujące na króćce pompy 21

### E

Erodujące media tłoczone 32

### F

Filtr 21, 37

### G

Granice zakresu pracy 30

### K

Kierunek obrotów 28

Konserwacja 13, 35

Konserwowanie na czas składowania 33

Konstrukcja 16

Korpus pompy 17

Kształt wirnika 17

### Ł

Łożysko 17

### M

Maszyny niekompletne 6

Momenty dokręcania 25, 42

Montaż 39, 41

### N

Napęd 17

Nazewnictwo 15

Nieprawidłowe zastosowania 9

### O

Obszary zastosowania 9

Ochrona przeciwwybuchowa 23, 30, 34

Opis produktu 15

### P

Ponowne uruchomienie 33

Praca ze znajomością zagadnień związanych z bezpieczeństwem 10

Przewody rurowe 20

### R

Roszczenia z tytułu gwarancji 6

Rozruch 26, 29

### S

Składowanie 13, 33

Sposób działania 17

### T

Tabliczka znamionowa 6, 16

Temperatura łożysk 36

Tłoczone medium

    Gęstość 32

Transport 12

### U

Ustawienie/zabudowa 19

Usterki

    Przyczyny i usuwanie 44

Uszczelnienie mechaniczne 29

Uszczelnienie wału 17

Uszkodzenie 6

    Zamawianie części zamiennych 43

Utylizacja 14

### W

Współobowiązujące dokumenty 6

Wyłączenie z eksploatacji 33

### Z

Zakres dostawy 18

Zapas części zamiennych 43

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem 9

Zaświadczenie o braku zastrzeżeń 52

Zwrot do producenta 13







**KSB SE & Co. KGaA**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)

DYSTRYBUTOR  
Valmark Sp. z o.o.  
tel: (22) 868 58 58  
mail: [biuro@valmark.pl](mailto:biuro@valmark.pl)