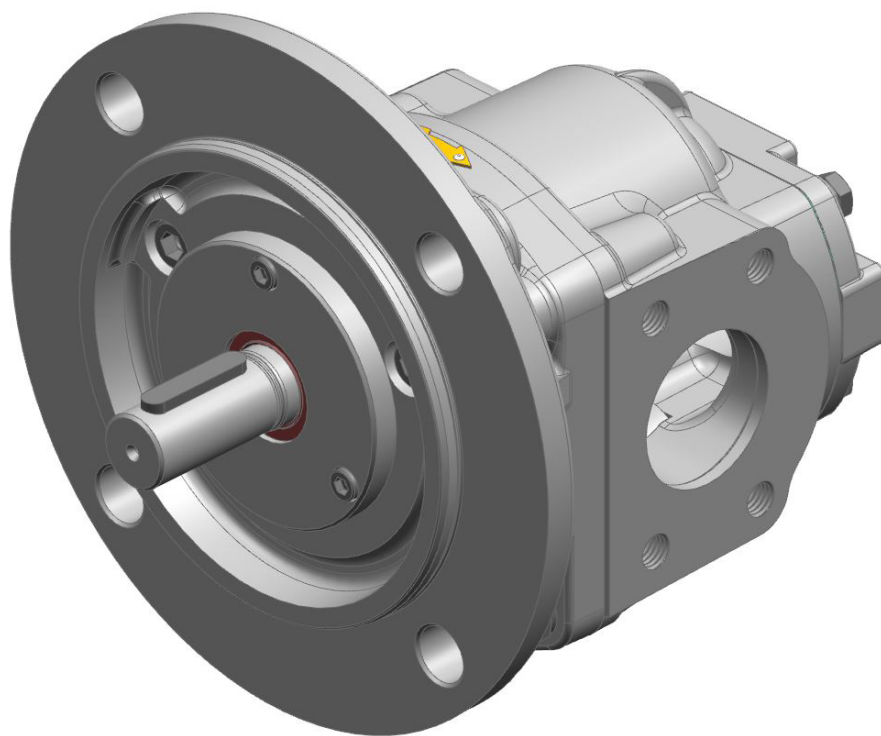


# KRACHT

D.0024860015

Instrukcja obsługi (Tłumaczenie)



Pompa z kołem zębatym KF 3-6  
Polski

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Informacje ogólne</b>	<b>5</b>
1.1	Odnośnie dokumentacji	5
1.2	Adres producenta	5
1.3	Powiązane dokumenty	5
1.4	Symbolika	6
<b>2</b>	<b>Bezpieczeństwo</b>	<b>7</b>
2.1	Eksploatacja zgodna z przeznaczeniem	7
2.2	Kwalifikacje personelu	7
2.3	Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa	8
2.4	Podstawowe zagrożenia	9
<b>3</b>	<b>Opis urządzenia</b>	<b>11</b>
3.1	Zasada działania	11
3.2	Wersje wyposażenia	12
3.3	Klucz typów	14
3.4	Kierunek obrotu i pompowania	18
3.5	Rodzaje uszczelnienia	19
3.6	Odbieralnik cieczy	22
3.7	Numery specjalne	23
3.8	Końce wału	27
<b>4</b>	<b>Dane techniczne</b>	<b>29</b>
4.1	Informacje ogólne	29
4.2	Wielkości znamionowe	30
4.3	Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa	31
4.4	Dopuszczalne wartości ciśnienia	32
4.4.1	Ciśnienie robocze od strony ssania	32
4.4.2	Ciśnienie robocze od strony tłocznej	33
4.4.3	Zastosowanie sprężarki	34
4.5	Przyporządkowanie różnica ciśnień – lepkość	35
4.6	Dopuszczalne temperatury	36
4.7	Dane dotyczące materiałów	37
4.7.1	Zastosowanie sprężarki	38
4.8	Ciężar	39
4.9	Wymiary	39

<b>5</b>	<b>Transport i przechowywanie.....</b>	<b>40</b>
5.1	Informacje ogólne.....	40
5.2	Transport.....	40
5.3	Łożysko.....	40
5.4	Warunki składowania.....	41
<b>6</b>	<b>Instalacja.....</b>	<b>42</b>
6.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące instalacji.....	42
6.2	Redukcja hałasu.....	43
6.3	Montaż mechaniczny.....	44
6.3.1	Przygotowanie.....	44
6.3.2	Pompa z kołem zębatym z wolnym czopem końcowym wału.....	44
6.4	Przewody przyłączeniowe.....	46
6.4.1	Informacje ogólne.....	46
6.4.2	Przewód ssący.....	46
6.4.3	Przewód ciśnieniowy.....	48
6.4.4	Montaż przewodu przyłączeniowego.....	48
6.5	Zmiana kierunku obrotu.....	49
6.5.1	Pompy tłoczącej zębatej bez wersja o zoptymalizowanym poziomie hałasu.....	49
6.5.2	Pompy tłoczącej zębatej wersja o zoptymalizowanym poziomie hałasu.....	50
<b>7</b>	<b>Uruchomienie.....</b>	<b>52</b>
7.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia.....	52
7.2	Przygotowanie.....	52
7.3	Napełnianie komory pośredniej.....	53
7.4	Ustawienie zaworu ciśnieniowego.....	54
7.4.1	Zawór ograniczający ciśnienie.....	54
7.5	Dalsze uruchomienie.....	55
<b>8</b>	<b>Demontaż.....</b>	<b>56</b>
8.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące demontażu.....	56
8.2	Demontaż.....	57

<b>9</b>	<b>Konserwacja</b> .....	<b>58</b>
9.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące konserwacji.....	58
9.2	Prace konserwacyjne.....	59
9.3	Wskazówki konserwacyjne .....	60
9.4	Tabela konserwacji .....	61
9.4.1	Tabela konserwacji .....	61
9.4.2	Kontrola natężenia przepływu .....	62
9.4.3	Kontrola ciśnienia roboczego .....	62
9.4.4	Kontrola temperatury mediów .....	62
9.4.5	Kontrola temperatury urządzenia .....	62
9.4.6	Kontrola działania zaworu dobudowywanego.....	62
9.4.7	Kontrola instalacji wyrównującej potencjał .....	62
9.4.8	Kontrola stanu cieczy roboczej .....	62
9.4.9	Kontrola słuchowa – Nietypowe dźwięki.....	63
9.4.10	Czyszczenie .....	63
9.4.11	Kontrola wzrokowa – Przepiek.....	63
9.4.12	Kontrola wzrokowa – Stan napełnienia cieczy odbieralnika.....	63
9.4.13	Kontrola wzrokowa – Stan przekładni.....	63
9.4.14	Kontrola wzrokowa – Stan części obudowy .....	63
9.4.15	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska ślizgowego .....	63
9.4.16	Kontrola wzrokowa – Stan uszczelnienia wału.....	64
9.4.17	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska nasadkowego .....	64
9.4.18	Wymiana łożyska nasadkowego.....	64
9.4.19	Wymiana łożyska ślizgowego .....	64
9.4.20	Wymiana uszczelki wału .....	64
9.4.21	Wymiana pozostałych uszczelk .....	64
<b>10</b>	<b>Naprawa</b> .....	<b>65</b>
10.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące naprawy .....	65
10.2	Informacje ogólne.....	66
10.3	Tabela usterek.....	67

# 1 Informacje ogólne

## 1.1 Odnośnie dokumentacji

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje montaż, eksploatację i konserwację następującego produktu:

### **Pompa z kołem zębatym KF 3-6**

Niniejsza instrukcja obsługi jest częścią składową produktu i musi być przechowywana w bezpośrednim pobliżu produktu tak, aby była w każdym momencie dostępna dla personelu.

Produkt jest produkowany w różnych wersjach. Informację dotyczącą tego, która wersja występuje w danym przypadku,

należy zaczerpnąć z tabliczki znamionowej.

W razie pytań dotyczących niniejszej instrukcji obsługi proszę się zwrócić do producenta.

## 1.2 Adres producenta

KRACHT GmbH  
Gewerbestraße 20  
DE 58791 Werdohl  
Tel: +49 2392 935-0  
Faks: +49 2392 935-209  
E-mail: [info@kracht.eu](mailto:info@kracht.eu)  
Strona internetowa: [www.kracht.eu](http://www.kracht.eu)

## 1.3 Powiązane dokumenty

Oprócz niniejszej instrukcji należy również przestrzegać odpowiednich instrukcji dotyczących instalacji lub komponentów instalacji dostarczonych przez klienta.

## 1.4 Symbolika



### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Oznaczenie bezpośredniego zagrożenia, które powoduje śmierć lub ciężkie urazy, gdy nie będziemy go unikać.



### **OSTRZEŻENIE**

Oznaczenie możliwego zagrożenia ze średnim ryzykiem, które może spowodować śmierć lub ciężkie urazy, gdy nie będziemy go unikać.



### **OSTROŻNIE**

Oznaczenie możliwego zagrożenia z ograniczonym ryzykiem, które może spowodować lekkie lub średnie urazy, gdy nie będziemy go unikać.

### **UWAGA**

Oznaczenie wskazówek pomagających w uniknięciu szkód rzeczowych.



### **Wskazówka**

Oznakowanie podstawowych wskazówek bezpieczeństwa. Jeżeli te wskazówki nie będą przestrzegane, ich skutkiem mogą być zagrożenia dla osób i produktu.



### **Wskazówka**

Oznaczenie specjalnych wskazówek dla użytkownika i innych użytecznych lub ważnych informacji.

## 2 Bezpieczeństwo

### 2.1 Eksploatacja zgodna z przeznaczeniem

1. Produkt nie jest przewidziany do eksploatacji z cieczami. Suchobieg nie jest dopuszczalny.
2. Produkt może być eksploatowany wyłącznie, gdy jest całkowicie napełniony.
3. Płyn musi być kompatybilny z materiałami produktu. W tym celu niezbędne są kompetencje chemiczne. Należy zachować ostrożność w przypadku tlenku etylenu lub innych substancji katalitycznych lub reagujących egzotermicznie lub ulegających samoistnemu rozpadowi. W razie wątpliwości należy skontaktować się z producentem.
4. Produkt może być stosowany tylko w typowej atmosferze przemysłowej. W obecności agresywnych materiałów w powietrzu zawsze skonsultować się z producentem.
5. Eksploatacja produktu jest dopuszczalna tylko przy zachowaniu tej instrukcji obsługi i współobowiązujących dokumentów. Odstępstwa od warunków eksploatacji wymagają jednoznacznego zezwolenia producenta.
6. W przypadku zastosowania produktu niezgodnie z przeznaczeniem wygasa wszelka rękojmia.

### 2.2 Kwalifikacje personelu

Personel, któremu został zlecony montaż, obsługa i utrzymanie produktu w dobrym stanie, musi posiadać wymagane kwalifikacje.

Można je uzyskać dzięki szkoleniu lub odpowiedniemu instruktażowi.

Personelowi musi być znana treść niniejszej instrukcji obsługi.



#### Wskazówka

Przeczytać całą instrukcję obsługi przed użyciem produktu.

## 2.3 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa



### Wskazówka

#### Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

Jeżeli te wskazówki nie będą przestrzegane, ich skutkiem mogą być zagrożenia dla osób i urządzenia.

- a) Należy przestrzegać istniejących przepisów bhp oraz bezpieczeństwa w miejscu pracy oraz wewnętrznych przepisów użytkownika.
- b) Zwrócić uwagę na jak największą czystość.
- c) Nosić odpowiednie wyposażenie ochrony osobistej.
- d) Nie wolno usuwać tabliczek znamionowych lub innych wskazówek lub powodować utraty ich czytelności wzgl. niemożności rozpoznania.
- e) Nie wprowadzać żadnych zmian technicznych.
- f) Przestrzegać okresów konserwacji.
- g) Stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.



## 2.4 Podstawowe zagrożenia



### ⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



### ⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów.

- Uszkodzone elementy i przewody przyłączone niezwłocznie wymieniać lub naprawiać.
- Proszę używać tylko elementów i przewodów przyłączeniowych, które dopuszczone są do oczekiwanego zakresu ciśnienia.



### ⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



### ⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- Podjąć środki zapobiegające nieumyślnemu dotknięciu obracających się części.



### ⚠ OSTRZEŻENIE

#### Obracające się części

Niebezpieczeństwo zranienia z powodu wyrzucanych części

- Obracające się części należy obudować w taki sposób, aby w przypadku pęknięcia lub nieprawidłowego działania nie wystąpiło żadne niebezpieczeństwo z powodu wyrzucanych części.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Używać tylko przyłączy i przewodów, które są dopuszczone do oczekiwanego zakresu ciśnienia.
- b) Należy w niezawodny sposób unikać przekroczenia dopuszczalnych wartości ciśnienia, np. poprzez zastosowanie zaworów ograniczających ciśnienie i płytek bezpieczeństwa.
- c) Przewody rurowe należy wykonać w taki sposób, aby także podczas eksploatacji nie było możliwe przenoszenie na produkt żadnych naprężeń, np. przez zmianę długości spowodowaną wahaniami temperatury.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

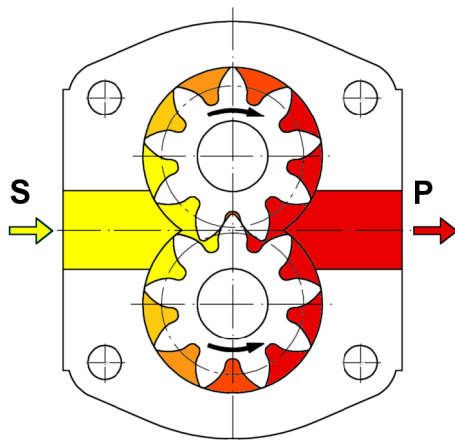
Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Produktu nie można eksploatować w kierunku zamkniętych organów odcinających.
- b) Produktu nie eksploatować w nieprawidłowym kierunku obrotu.

## 3 Opis urządzenia

### 3.1 Zasada działania

Pompy tej serii to pompy z zewnętrznymi kołami zębatymi, które działają na zasadzie wyparcia.



S Przyłącze ssące

P Przyłącze ciśnieniowe

Dwa zazębione koła zębate powodują w trakcie obrotu zwiększenie objętości poprzez otwarcie luk zębów od strony ssania (S), co sprawia, że medium może wpłynąć, i jednocześnie od strony tłoczenia (P), poprzez zagłębienie się zębów, w wypełnionych lukach w zębach jest wypierana odpowiednia objętość. Płyn jest transportowany przez pobieranie w przestrzeniach zębów wzdłuż ściany komory koła.

Dla każdego obrotu koła wypierana jest tzw. objętość tłoczenia  $V_g$ .

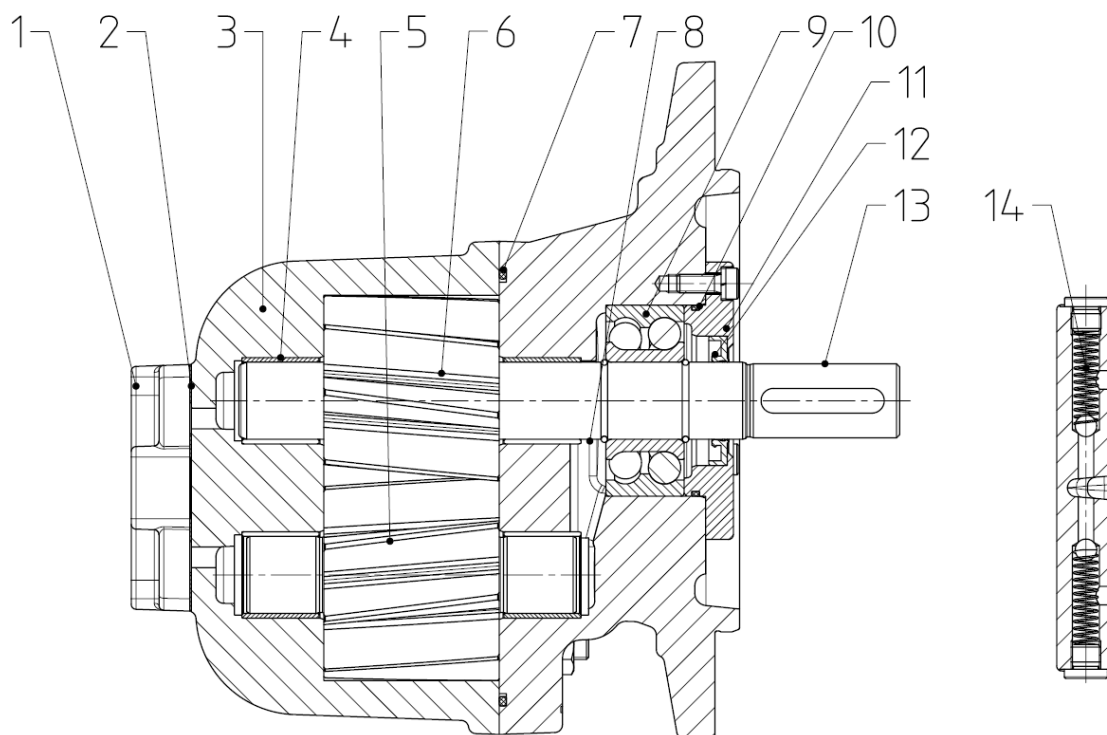
Wartość, która jest określona jako objętość znamionowa  $V_{gn}$  w dokumentach technicznych dla rozmiaru pompy

Opisany powyżej proces wypierania odbywa się początkowo bez zauważalnego wzrostu ciśnienia. Dopiero po zadaniu zewnętrznych obciążeń, np. wysokości tłoczenia, oporów przepływu, elementów przewodów itp., wytwarza się ciśnienie robocze konieczne do przewyciężenia tych oporów.

Ciśnienie występujące na uszczelnieniu wału odpowiada ciśnieniu na przyłączy ssącym produktu. Dopuszczalne ciśnienie jest określane przez rodzaj uszczelnienia.

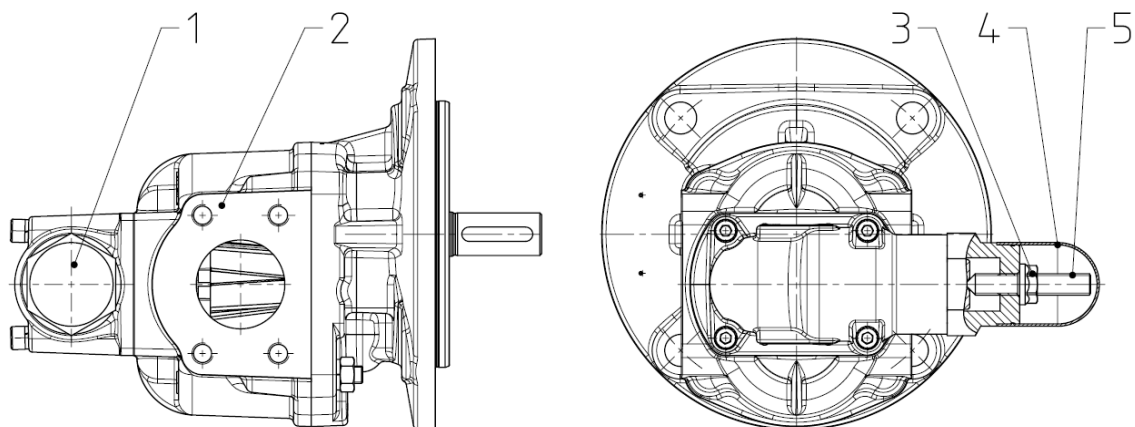
## 3.2 Wersje wyposażenia

### Pompa z kołem zębatym



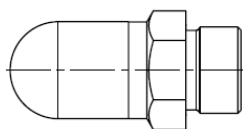
- |    |                              |                                       |                               |
|----|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Kłapa zamykająca             | 2                                     | Uszczelka                     |
| 3  | Obudowa                      | 4                                     | Łożysko ślizgowe              |
| 5  | Koło sworzniowe              | 6                                     | Koło zębate                   |
| 7  | O-ring                       | 8                                     | Pokrywa kołnierza             |
| 9  | Łożysko toczne               | 10                                    | O-ring                        |
| 11 | Uchwyt uszczelki             | 12                                    | Uszczelnienie wału            |
| 13 | Czop końcowy wału napędowego | <b>(Rodzaje uszczelnienia [► 19])</b> |                               |
|    |                              | 14                                    | Zawór                         |
|    |                              |                                       | (wyłączny kierunek obrotu: 3) |

**Pompa z kołem zębatym z zaworem ograniczającym ciśnieniowym**

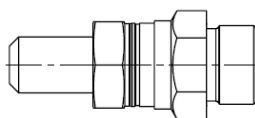


- 1 Zawór ograniczający ciśnienie
- 2 Pompa z kołem zębatym
- 3 Nakrętka z kołnierzem
- 4 Osłona
- 5 Śruba nastawcza

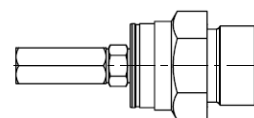
**Zawór pokrywa**



Kołpak ochronny gwintu

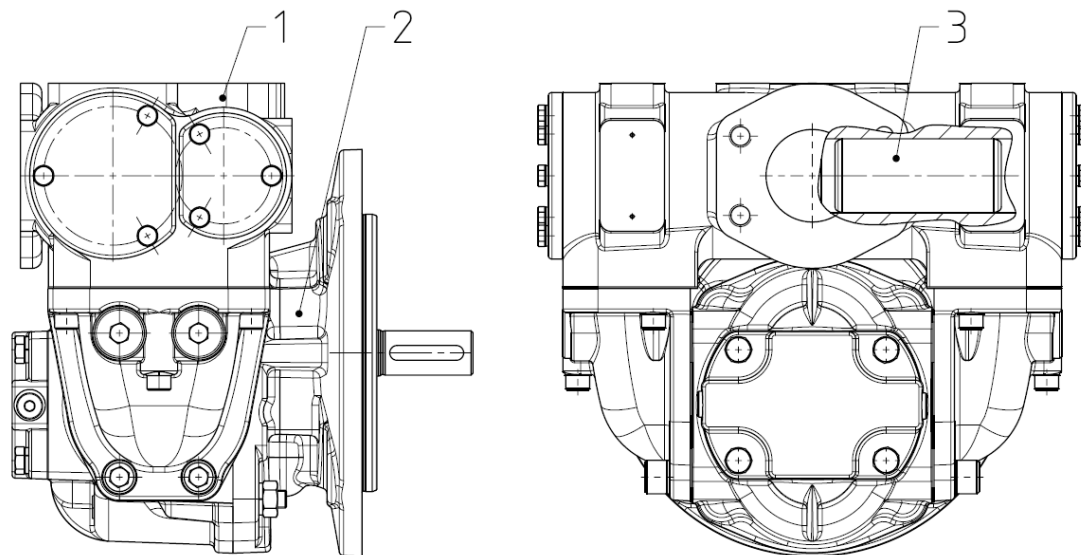


Nakrętka kołpakowa



Nakrętka kołpakowa KN17

**Pompa z kołem zębatym z zaworem uniwersalnym**



- 1 Zawór uniwersalny
- 2 Pompa z kołem zębatym
- 3 Tłok ciśnieniowy

### 3.3 Klucz typów

Przykład zamówienia																		
KF		3/	63		F	1	0	B		P	0	0		7	D	P	2	/197
1.		2.	3.		4.	5.	6.	7.		8.	9.	10.		11.	12.	13.	14.	15.

Przykład zamówienia		
+		<b>DKF 3</b>
		16.
		<b>D</b>
		17.
+		<b>KF 4 U 04</b>
		19.

Objaśnienie Klucz typów			
<b>1. Nazwa produktu</b>			
<b>2. Rozmiar konstrukcji</b>			
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>3. Wielkość znamionowa</b>			
$V_{gn}$	<b>KF 3/.</b> : 63; 80; 100; 112 <b>KF 4/.</b> : 125; 150; 180 <b>KF 5/.</b> : 200; 250; 315 <b>KF 6/.</b> : 400; 500; 630; 730		
<b>4. Rodzaj zamocowania</b>			
<b>F</b>	KF 3/. A-Ø= 180; Z-Ø= 130; LK-Ø= 150	<b>H</b>	KF 5/. – KF 6/. A-Ø= 250; Z-Ø= 180; LK-Ø= 215
<b>G</b>	KF 4/. A-Ø= 220; Z-Ø= 150; LK-Ø= 185		
A= Średnica zewnętrzna; Z= Średnica centrująca; LK=Koło osi otworów			
<b>5. Kierunek obrotów</b>			
<b>1</b>	Z prawej strony	<b>3</b>	z prawej i lewej strony Zmienić kierunek tłoczenia
<b>2</b>	Z lewej strony		
<b>6. Kołnierz nasadowy</b>			
<b>X</b>	Noga kątowna	<b>0</b>	Bez
<b>7. Konstrukcja obudowy</b>			
<b>B</b>	Obudowa z przyłączy kołnierzowe		
<b>8. Czop końcowy wału</b>			
<b>P</b>	Cylindryczny czop końcowy wału Bez łożysko toczne	<b>M</b>	Cylindryczny czop końcowy wału z łożyskiem tocznym (wzmocnione)

<b>Objaśnienie Klucz typów</b>			
<b>N</b>	Cylindryczny czop końcowy wału z łożyskiem tocznym	<b>R</b>	Cylindryczny czop końcowy wału z łożyskiem tocznym (wzmocnione) Skrócony koniec wału
<b>9. Drugi czop końcowy wału</b>			
<b>0</b>	Bez		
<b>10. Klapa zamykająca</b>			
<b>A</b>	Tylko dla kierunku obrotów 1 lub 2	<b>0</b>	Bez pokrywy końcowej (Do montażu zaworu)
<b>B</b>	Tylko dla kierunku obrotów 3		
<b>11. Liczba znamionowa konstrukcji (wewnętrzne przydzielenie)</b>			
<b>12. Materiał obudowy i łożyska ślizgowego.</b>			
<b>D</b>	EN-GJL-250 Wielowarstwowe łożysko ślizgowe (ołowiane)	<b>V</b>	EN-GJS-400-15 Wielowarstwowe łożysko ślizgowe (ołowiane)
<b>13. Wersja przekładni</b>			
<b>P</b>	Przekładnia walcowa		
<b>14. Rodzaj uszczelnienia</b>			
<b>1</b>	Promieniowy pierścień uszczelniający wał NBR	<b>74</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym CR Q3ANFE (KF 3/.) (Do zastosowań w sprężarkach)
<b>2</b>	Promieniowy pierścień uszczelniający wał FKM	<b>75</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym HNBR Q3AVFE (KF 3/.) (Do zastosowań w sprężarkach)
<b>29</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym FKM SA-VGG	<b>77</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym FKM Q3AVFE (KF 3/.) (Do zastosowań w sprężarkach)
<b>30</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym PTFE SATGG	<b>79</b>	Promieniowy pierścień uszczelniający wał FKM (Niska temperatura) (dotyczy tylko KF 4/.)

<b>Objaśnienie Klucz typów</b>			
<b>32</b>	Promieniowy pierścień uszczelniający wał PCFE	<b>87</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym CR (AX20) Q2B2K1G3 (KF 4/. – KF 6/.) (Do zastosowań w sprężarkach)
<b>37</b>	Promieniowy pierścień uszczelniający wał FKM (Niska temperatura) (dotyczy tylko KF 3/.)	<b>88</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym HNBR (AX20) Q2B2K1G3 (KF 4/. – KF 6/.) (Do zastosowań w sprężarkach)
<b>39</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym FKM SA-VGG (z odbieralnikiem cieczy)	<b>89</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym FKM (AX20) Q2B2K1G3 (KF 4/. – KF 6/.) (Do zastosowań w sprężarkach)
<b>40</b>	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z uszczelnieniem wtórnym PTFE QQTGG (z odbieralnikiem cieczy)		
<b>15. Numer specjalny</b>			
<b>Numery specjalne [▶ 23]</b>			
<b>16. Zawór ograniczający ciśnienie</b>			
<b>DKF 3</b>	Dla KF 3/.	<b>DKF 5</b>	Dla KF 5/.
<b>DKF 4</b>	Dla KF 4/.	<b>DKF 6</b>	Dla KF 6/.
<b>17. Zawór ograniczający ciśnienie</b>			
<b>A</b>	Materiał obudowy: EN-GJL-250	<b>L</b>	Materiał obudowy: EN-GJS-400-15
	Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring NBR		Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring FKM
	Ośłona: Kołpak ochronny gwintu		Ośłona: Nakrętka kołpakowa



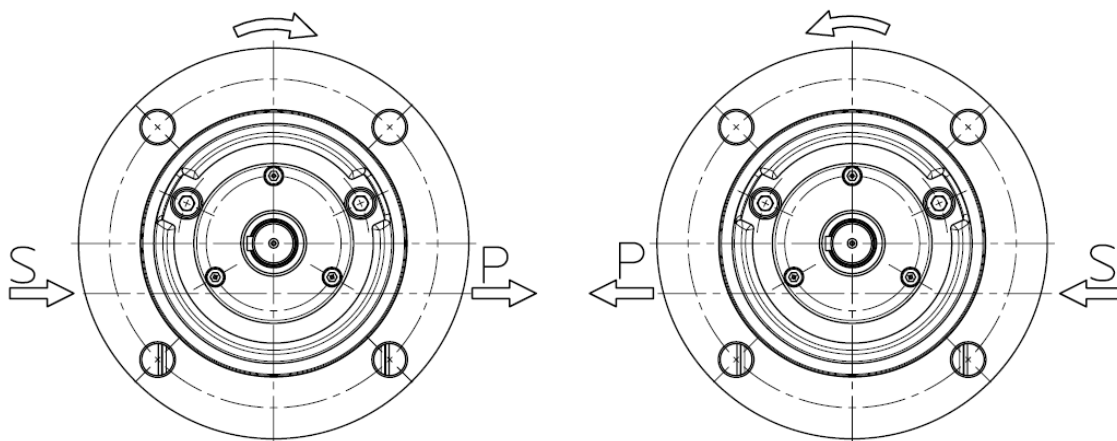
<b>Objaśnienie Klucz typów</b>			
<b>C</b>	Materiał obudowy: EN-GJL-250	<b>N</b>	Materiał obudowy: EN-GJS-400-15
	Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring Cu		Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring Cu
	Ośłona: Nakrętka kołpakowa KN 17		Ośłona: Nakrętka kołpakowa KN 17
<b>D</b>	Materiał obudowy: EN-GJL-250	<b>U</b>	Materiał obudowy: EN-GJL-250
	Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring FKM		O-ring: Materiału określonego przez pompa
	Ośłona: Kołpak ochronny gwintu		Ośłona: Kołpak ochronny gwintu
<b>G</b>	Materiał obudowy: EN-GJS-400-15	<b>V</b>	Materiał obudowy: EN-GJS-400-15
	Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring NBR		O-ring: Materiału określonego przez pompa
	Ośłona: Nakrętka kołpakowa		Ośłona: Nakrętka kołpakowa
<b>H</b>	Materiał obudowy: EN-GJL-250	<b>W</b>	Materiał obudowy: EN-GJL-250
	Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring NBR		O-ring: Materiału określonego przez pompa
	Ośłona: Nakrętka kołpakowa		Ośłona: Nakrętka kołpakowa
<b>K</b>	Materiał obudowy: EN-GJL-250		
	Uszczelnienie boczne pompa: Inne uszczelnienia O-ring FKM		
	Ośłona: Nakrętka kołpakowa		

Objaśnienie Klucz typów			
<b>18. Zakres nastawy ciśnienia</b>			
<b>04</b>	2 – 4 bar	<b>16</b>	8 – 16 bar
<b>08</b>	4 – 8 bar	<b>25</b>	16 – 25 bar
<b>19. Zawór uniwersalny</b>			
<b>KF 4 U 04</b>	Dla KF 3/.	<b>KF 5 U 07</b>	Dla KF 5/250 – KF 5/315
<b>KF 4 U 05</b>	Dla KF 4/.	<b>KF 6 U 08</b>	Dla KF 6/.
<b>KF 5 U 06</b>	Dla KF 5/200		

### 3.4 Kierunek obrotu i pompowania

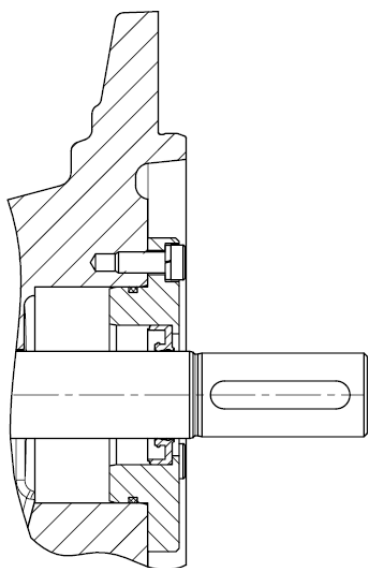
Kierunek obrotu jest wyświetlany w postaci wygiętej strzałki, w kierunku końca wału napędowego. Przyłącza pompy znajdują się poniżej wału napędowego.

Kierunek tłoczenia pokazywany jest przez proste strzałki.



- S = Przyłącze ssące  
P = Przyłącze ciśnieniowe

## 3.5 Rodzaje uszczelnienia

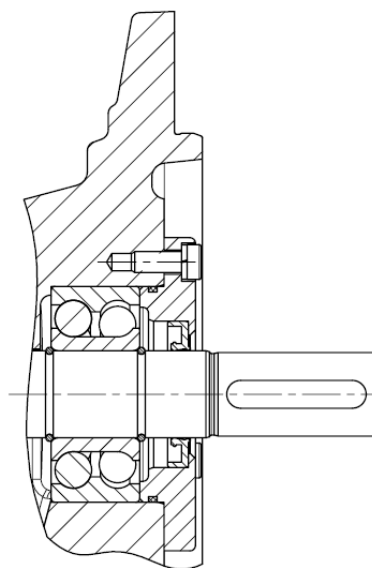


Promieniowy pierścień uszczelniający wał

Czop końcowy wału: P; U

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2; 32; 37; 79

Numer specjalny: 155; 197; 250; 291; 304; 317;  
332; 344; 353; 370; 398; 454; 472

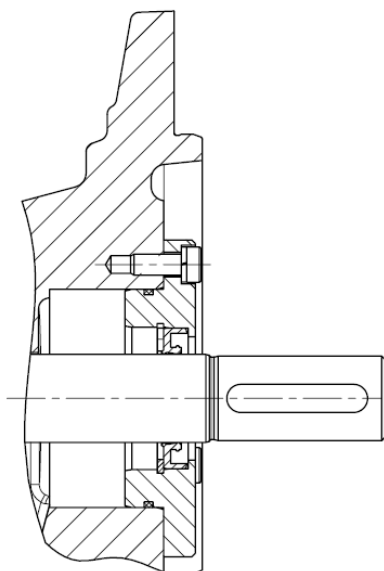


Promieniowy pierścień uszczelniający wał z łożyskiem tocznym

Czop końcowy wału: K; M; N; R

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2; 32

Numer specjalny: 18; 20; 24; 45; 51; 61; 70; 79;  
89; 104; 122; 149; 196; 197; 221; 222; 260; 265;  
266; 304; 326; 336; 352; 378; 397; 398; 427

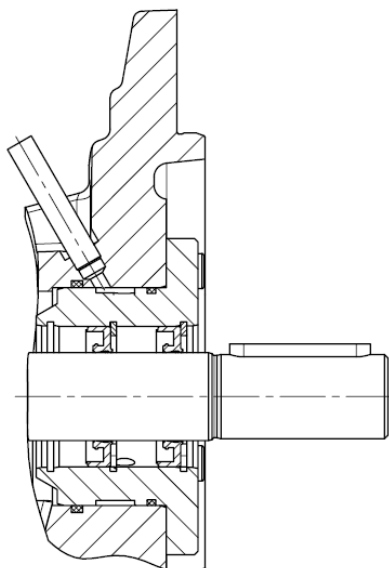


Promieniowy pierścień uszczelniający wał (do trybu podciśnieniowego)

Czop końcowy wału: P

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2

Numer specjalny: 191



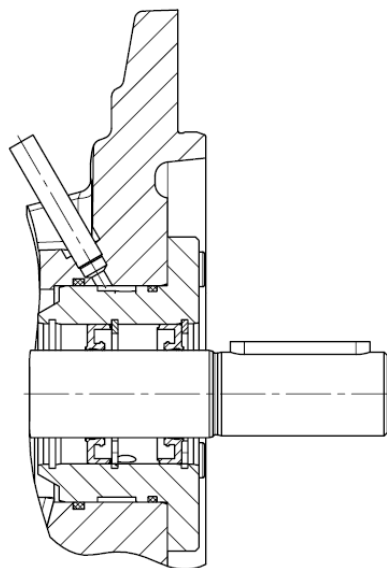
Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał

Rura łącząca 8x1 (do odbieralnika cieczy)

Czop końcowy wału: P

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2; 32

Numer specjalny: 44; 261; 297; 306; 440



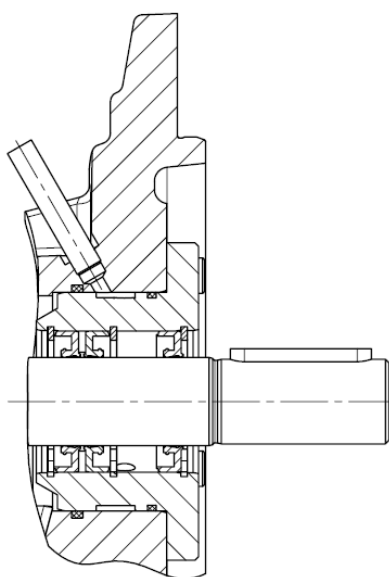
Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał (do trybu podciśnieniowego)

Rura łącząca 8x1 (do odbieralnika cieczy)

Czop końcowy wału: P

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2

Numer specjalny: 74; 309



Potrójny, promieniowy pierścień uszczelniający wał

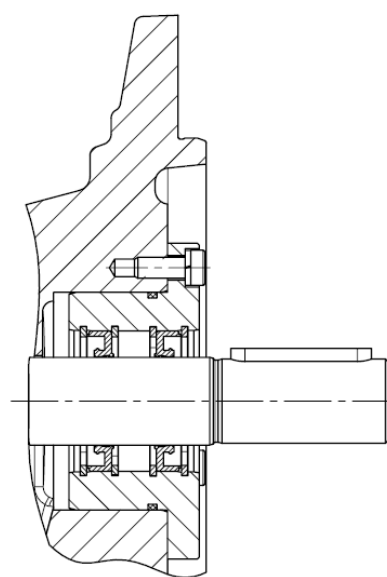
(do trybu podciśnieniowego / do normalnego trybu eksploatacji)

Rura łącząca 8x1 (do odbieralnika cieczy)

Czop końcowy wału: P

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2

Numer specjalny: 94



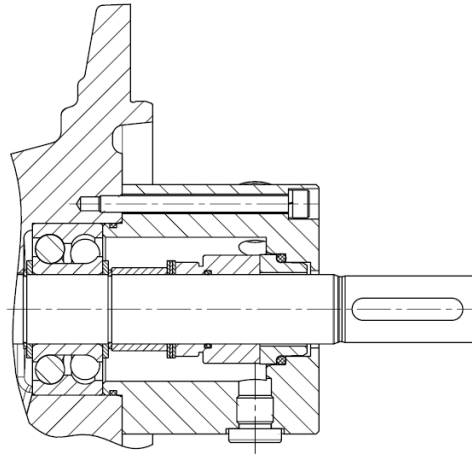
Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał

z wypełnieniem smarem

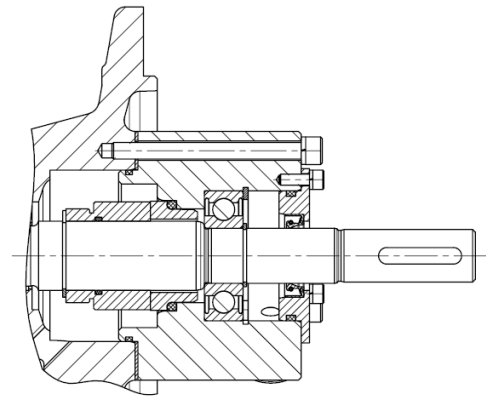
Czop końcowy wału: P

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2

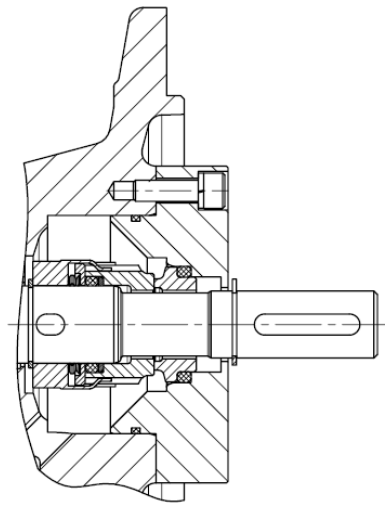
Numer specjalny: 255



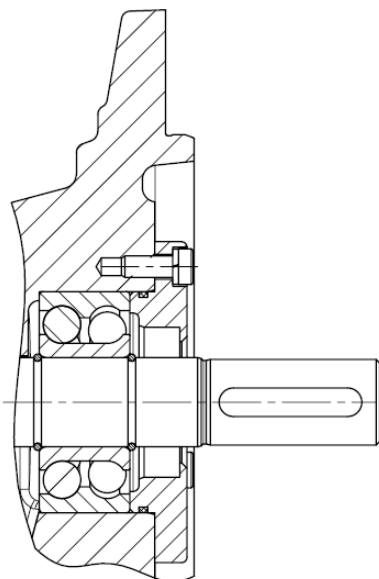
Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym  
z łożyskiem tocznym  
Czop końcowy wału: N  
Rodzaj uszczelnienia: 29; 30; 87; 88; 89  
Numer specjalny: 304; 317; 332; 445; 446; 447;  
531



Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym  
Otwór przyłącza G 1/4 (do odbieralnika cieczy)  
Czop końcowy wału: N  
Rodzaj uszczelnienia: 39; 40



Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym  
Czop końcowy wału: N  
Rodzaj uszczelnienia: 43; 55; 56; 74; 75; 77  
Numer specjalny: 153; 172; 177; 216; 379; 393;  
415; 438

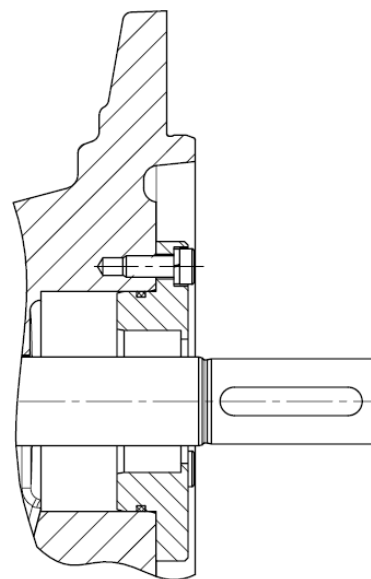


Bez uszczelnienia wału

Czop końcowy wału: N; R

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2

Numer specjalny: 95; 104; 196; 296; 308; 369



Bez uszczelnienia wału

bez łożyska tocznego

Czop końcowy wału: P

Rodzaj uszczelnienia: 1; 2

Numer specjalny: 104; 196; 266; 301; 498

### 3.6 Odbieralnik ciecży

Wersje z odbieralnikiem ciecży są stosowane w przypadku, gdy wymagana jest absolutna szczelność uszczelnienia wału, np. w trakcie tłoczenia mediów,

- które uległy utwardzeniu w kontakcie z powietrzem.
- które uległy skryształizowaniu w kontakcie z wilgotnym powietrzem.
- których wyciek nie może przedostać się do środowiska.
- które znajdują się pod podciśnieniem i których uszczelnienie powinno być gazoszczelne.

Miejsce montażu należy wybrać w taki sposób, aby przyłączy odbieralnika ciecży było położone u góry.

### 3.7 Numery specjalne

Numer specjalny	Opis
18	Wzmocniona konstrukcji fala (Fala M)
20	Wzmocniona konstrukcji fala (Fala M)
24	Kołnierz montażowy z 6 otworami
44	Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał
45	Koniec wału cylindryczny – z otworem centrującym DIN 332-2 Typ D
51	Koniec wału cylindryczny – z otworem centrującym DIN 332-2 Typ D
61	Stożkowy koniec wału
70	Kształtka przejściowa; Drugi czop końcowy wału Indywidualnej tabliczki znamionowej
74	Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał do trybu podciśnieniowego
79	Koniec wału przewiercona Kłapa zamykająca z przyłączem M22x1,5
89	Pokrywa kołnierza z wgłębieniem bocznym
94	Potrójny, promieniowy pierścień uszczelniający wał
95	Bez uszczelnienia wału Otwór na olej smarowy w pokrywie kołnierza
104	Bez uszczelnienia wału
122	<b>Numer specjalny 79</b> Kłapa zamykająca z przyłączem G ½
149	Drugie czop końcowy wału
153	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> O-ring: CR Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali ko- lorowych)
155	Koniec wału z profilem wału zębatego Wyciek oleju przez dyszę na czop końcowy wału napędowego
172	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> O-ring: HNBR Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali ko- lorowych)
177	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> <b>Numer specjalny 153</b> Kłapa zamykająca jako przyłącze ssące z płytą adaptera
191	Promieniowy pierścień uszczelniający wał do trybu podciśnie- niowego <b>+ Numer specjalny 197</b>

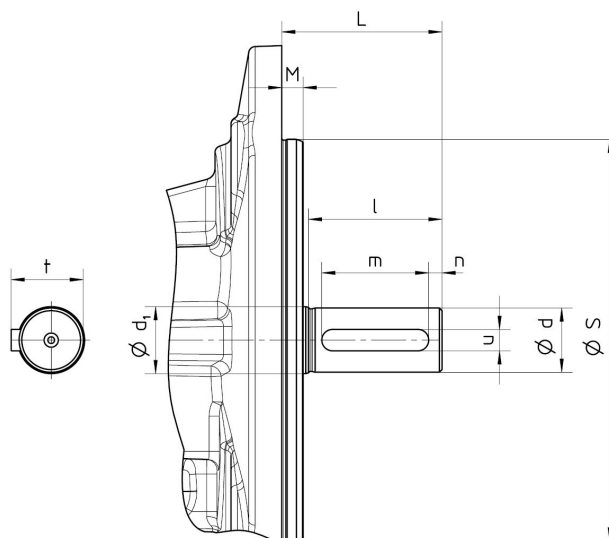
Numer specjalny	Opis
196	Bez uszczelnienia wału <b>+ Numer specjalny 197</b>
197	Wersja o zoptymalizowanym poziomem hałasu do olejów zawierających powietrze
216	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> <b>Numer specjalny 177</b> O-ring HNBR
221	Połączenie z <b>Numer specjalny 122 + 197</b>
222	Połączenie z <b>Numer specjalny 79 + 197</b>
250	Połączenie z <b>Numer specjalny 155 + 197</b>
255	Zastosowanie pod wodą Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał BABSL + napełnianie smarem Śruby mocujące: stal nierdzewna (A4) <b>+ Numer specjalny 197</b>
260	z zaworem uniwersalnym Wersja o zoptymalizowanym poziomem hałasu
261	Połączenie z <b>Numer specjalny 44 + 197</b>
265	Zastosowanie pod wodą <b>Numer specjalny 260</b> Powierzchnie uszczelniające są dodatkowo uszczelnione
266	Bez uszczelnienia wału Wyciek oleju przez dyszę na czop końcowy wału napędowego <b>+ Numer specjalny 197</b>
291	Tabliczka znamionowa ze stali nierdzewnej i nity
296	z zaworem uniwersalnym Bez uszczelnienia wału Wersja o zoptymalizowanym poziomem hałasu
297	Wewnętrzny promieniowy pierścień uszczelniający wał Turcon Roto Variseal (p <sub>max</sub> =10 bar przy 700 obr./min) Zewnętrzny promieniowy pierścień uszczelniający wał BABSL Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali kolorowych) Hennecke – Tabliczka znamionowa
301	Połączenie z <b>Numer specjalny 196 + 282</b>
304	Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali kolorowych)



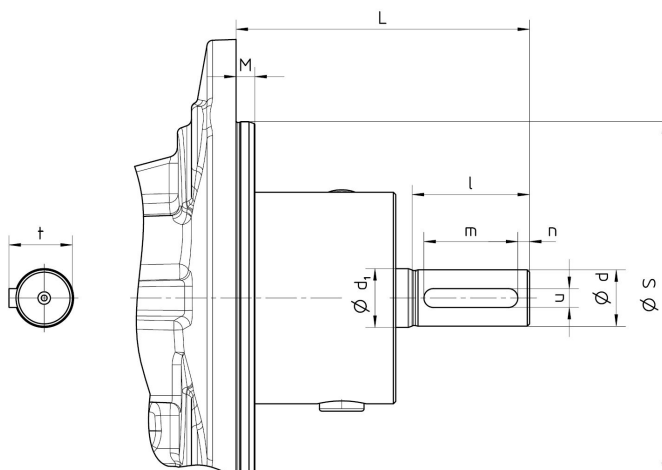
Numer specjalny	Opis
306	Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali kolorowych) Hennecke – Tabliczka znamionowa + Numer specjalny 197
309	Połączenie z <b>Numer specjalny 74+197</b>
317	Połączenie z <b>Numer specjalny 197 + 304</b>
326	Połączenie z <b>Numer specjalny 45 + 197</b> KF 150 + KF 200: koniec wału otwór M8 / głębokość 19 mm
332	<b>Numer specjalny 304</b>
336	Bez uszczelnienia wału z łożyskiem tocznym
344	Pompa z kołem zębatym pozioma, koniec wału poniżej przyłączy + <b>Numer specjalny 197</b>
352	z zaworem uniwersalnym O-ring FKM Niska temperatura + <b>Numer specjalny 197</b>
353	Wielowarstwowe łożysko ślizgowe (bez ołowiu) + <b>Numer specjalny 197</b>
369	Połączenie z <b>Numer specjalny 45 + 196</b>
370	Koniec wału z profilem wału zębatego Z kołnierz SAEB z 2 otworami łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali kolorowych)
378	Uszczelka O-ring w miejscu centrowania pokrywy kołnierza
379	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> O-ring: CR łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali kolorowych)
393	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> <b>Numer specjalny 153</b> O-ring: FKM
397	Zastosowanie pod wodą Z zaworem uniwersalnym Śruby mocujące: stal nierdzewna
398	Zastosowanie pod wodą Śruby mocujące: stal nierdzewna + <b>Numer specjalny 197</b>
415	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> <b>Numer specjalny 379</b> O-ring: HNBR

Numer specjalny	Opis
427	<b>Numer specjalny 197</b> Specjalnym końcem wału
438	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> <b>Numer specjalny 379</b> O-ring: FKM
440	<b>Numer specjalny 44</b> Promieniowy pierścień uszczelniający wał <b>BABSL</b>
445	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> Optymalne smarowanie uszczelnień Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali kolorowych)
446	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> <b>Numer specjalny 445</b>
447	<b>Do zastosowań w sprężarkach</b> <b>Numer specjalny 445</b>
454	Koniec wału z dyszą <b>+ Numer specjalny 197</b>
472	Połączenie z <b>Numer specjalny 44 + 197</b> Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych (nie zawiera metali kolorowych)
498	<b>Numer specjalny 266</b>
531	Łożysko ślizgowe z białego metalu <b>+ Numer specjalny 197</b>

### 3.8 Końce wału



Rozmiar konstrukcji	Koniec wału	L	S <sub>h6</sub>	M	d <sub>k6</sub>	d <sub>1</sub>	l	m	n	t	u
<b>KF 3</b>	P-Fala	60	130	5	19	20	50	30	5	21,5	6
	N-Fala				24				10	27	
	R-Fala	50			28	35	40	5	31		
	M-Fala	70			60	60	10	10			
<b>KF 4</b>	P,N-Fala	60	150	8	24	25	50	40	5	27	10
	R-Fala				32	40			80	50	
	M-Fala	95			38	45	60	40	10	31	8
<b>KF 5</b>	P,N-Fala	70	180	8	28	30	60	40	10	31	8
	R-Fala	70									
	M-Fala	95			38	45	50	15	41	10	
<b>KF 6</b>	P,N-Fala	95	180	8	42	45	80	63	8	45	12
	M-Fala										



Rozmiar konstrukcji	z	Numer specjalny	L	S <sub>h6</sub>	M	d <sub>k6</sub>	d1	l	m	n	t	u
KF 3		-	120	130	5	24	35	50	30	10	27	8
		153/172/177/ 216/379/415	60			19	19	40		5	21,5	6
KF 4	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym	-	125	150	8	24	25	50	40	5	27	8
		445/446/447/ 531	110			19	20	40			21,5	6
KF 5		-	125	180	8	28	30	60	40	10	31	8
		447	120			24	25	50		5	27	
KF 6		-	160	180	8	38	40	80	63	8	41	10
		153/172/447	125			32	35	50		40	5	

## 4 Dane techniczne

### 4.1 Informacje ogólne

Dane ogólne				
Przyłącze obudowy	KF 3/.		Przyłącze kołnierzowe	SAE 1 1/2" – M10
	KF 4/.			SAE 2"
	KF 5/200			SAE 2 1/2"
	KF 5/250 – KF 5/315			SAE 3" – M12
	KF 6/.			SAE 4"
	KF 3/. + KF 4 U 04			SAE 2"
	KF 4/. + KF 5 U 07			
	KF 5/200 + KF 5 U 06			SAE 3" – M12
	KF 5/315 + KF 5 U 07			
	KF 6/. + KF 6 U 08			Przyłącze ssące
Przyłącze ciśnieniowe			SAE 3" – M12	
Pozycja montażowa	KF bez odbieralnika cieczy		Dowolnie	
	KF z odbieralnikiem cieczy		Czop końcowy wału poziomy, przyłącze dla odbieralnika cieczy góra	
	KF z zaworem uniwersalnym		Tłok ciśnieniowy w pozycji poziomej, przyłącze ciśnieniowe na górze	
Pozycja montażowa dla zastosowania sprężarki	Numer specjalny	153; 172; 177; 216; 393; 446	Pionowo, koniec wału do góry	
		379; 415; 438; 445; 531	Czop końcowy wału poziomy	
		447	Czop końcowy wału poziomy / Pionowo, koniec wału do góry	
Zewnętrzne siły przy czopie końcowym wału	KF		Siły osiowe i odśrodkowe są dopuszczalne tylko w połączeniu z łożyskiem tocznym	
	KF z Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym		Siły osiowe i odśrodkowe są niedopuszczalne	
Prędkość obrotowa	n	<b>Wielkości znamionowe [▶ 30] + Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa [▶ 31]</b>		
Ciśnienie eksploatacyjne	p <sub>e</sub>	<b>Dopuszczalne wartości ciśnienia [▶ 32]</b>		
	p <sub>b</sub>			
Lepkość	v <sub>min</sub>	<b>Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa [▶ 31]</b>		
	v <sub>max</sub>			

Dane ogólne		
Temperatura mediów	$\vartheta_m$	Dopuszczalne temperatury [► 36]
Temperatura otoczenia	$\vartheta_u$	
Dokładność filtra	$\beta$	$\leq 60 \mu\text{m}$
Materiały	Dane dotyczące materiałów [► 37]	
Dopuszczalne media	Płyny do smarowania bez komponentów ściernych Benzyny, rozpuszczalniki itp. są niedopuszczalne Do zastosowań w sprężarkach: Olej do maszyn chłodniczych (maks. 5% zawartości gazu), Olej hydrauliczny; Olej mineralny	



## Wskazówka

W przypadku pionowej pozycji montażu (końcówka wału u góry) należy liczyć się ewentualnie ze skróconym okresem użytkowania uszczelnienia wału.

## 4.2 Wielkości znamionowe

Wielkość znamionowa	Geometryczna objętość tłoczenia	Prędkość obrotowa		Dopuszczalna siła odśrodkowa	Dopuszczalna siła osiowa	Poziom ciśnienia akustycznego	Moment bezwładnościowy masy
		$n_{\min}$	$n_{\max}^{(2)}$				
$V_{gn}$	$V_g$	[1/min]		$F_{\text{radial}}$ [N]		$L_{pA}^{(1)}$	$\times 10^{-4}$
	[cm <sup>3</sup> /U]			(n = 1500 1/min)		[dBA]	J (kg m <sup>2</sup> )
KF 3/63	63,8	200	2000	1500	200	$\leq 75$	4,25
KF 3/80	81,3					$\leq 76$	5
KF 3/100	100,8					$\leq 77$	6,75
KF 3/112	112,6					$\leq 78$	7,5
KF 4/125	129					$\leq 79$	13,75
KF 4/150	153					$\leq 80$	16
KF 4/180	184			$\leq 81$	19,25		
KF 5/200	204			2000	300	$\leq 82$	27,5
KF 5/250	255			$\leq 83$	34,5		
KF 5/315	321			$\leq 84$	43		
KF 6/400	405			3000	500	$\leq 85$	105
KF 6/500	505					$\leq 83$	130
KF 6/630	629					$\leq 84$	160
KF 6/730	730					$\leq 85$	195

<sup>(1)</sup> n = 1500 1/min; v = 34 mm<sup>2</sup>/s; p = 5-25 bar

<sup>(2)</sup> Przestrzegać lepkości

### 4.3 Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa

Lepkość kinematyczna $\nu$ [mm <sup>2</sup> /s]	Zalecana prędkość obrotowa $n$ [1/min]
400	2000
500	1800
1000	1200
2000	800
3000	650
6000	450
10000	300
15000	250
20000	200



#### Wskazówka

Prędkość obrotową należy wybrać w ten sposób, aby zagwarantowane zostało całkowite napełnienie pompy. Jest to spełnione, jeżeli nie zostanie przekroczone dopuszczalne ciśnienie pe min. po stronie ssania.

## 4.4 Dopuszczalne wartości ciśnienia

### 4.4.1 Ciśnienie robocze od strony ssania

Rodzaj uszczelnienia	Numer specjalny	Ciśnienie eksploatacyjne	
		Strona zasysania	
		$p_{e \min}$ [bar <sub>abs.</sub> ]	$p_{e \max}$ [bar <sub>rel.</sub> ]
1	-	0,6 <sup>(1)</sup>	1 (KF 5/.: 0,5)
	74	0,1	0,2
	191		
	196	0,6 <sup>(1)</sup>	<b>Ciśnienie robocze od strony tłocznej</b> [► 33]
	309	0,1	0,2
2	-	0,6 <sup>(1)</sup>	1 (KF 5/.: 0,5)
	74	0,1	0,2
	191		
	196	0,6 <sup>(1)</sup>	<b>Ciśnienie robocze od strony tłocznej</b> [► 33]
	309	0,1	0,2
29	-	0,6 <sup>(1)</sup>	10
30	-		0,5
32	-		
37	-		10
39	-		0,5
40	-		
79	-		

**bar<sub>abs.</sub>** = Ciśnienie bezwzględne; **bar<sub>rel.</sub>** = Ciśnienie względne

<sup>(1)</sup> Stan rozruchu: 0,4 bar bezwgl. (maks. 30 minut)



z zaworem uniwersalnym		
Wielkość znamionowa	Ciśnienie eksploatacyjne	
$V_{gn}$	Strona zasysania	
	$p_{e\ min}$ [bar <sub>abs.</sub> ]	$p_{e\ max}$ [bar <sub>rel.</sub> ]
KF 3/63	0,64	Ciśnienie robocze od strony ssania [► 32]
KF 3/80		
KF 3/100		
KF 3/112	0,65	
KF 4/125	0,66	
KF 4/150	0,67	
KF 4/180	0,68	
KF 5/200	0,62	
KF 5/250	0,63	
KF 5/315	0,64	
KF 6/400	0,63	
KF 6/500	0,64	
KF 6/30	0,67	
KF 6/730	-	

**bar<sub>abs.</sub>** = Ciśnienie bezwzględne; **bar<sub>rel.</sub>** = Ciśnienie względne

#### 4.4.2 Ciśnienie robocze od strony tłocznej

Wielkość znamionowa	Ciśnienie eksploatacyjne		
$V_{gn}$	Strona ciśnienia		
	$p_b$ [bar]	$p_{b\ max}$ [bar]	
	(Dopuszczalne ciśnienie ciągłe)	(Maksymalne ciśnienie) <sup>(1)</sup>	
KF 3/63	25	50	
KF 3/80		40	
KF 3/100		30	
KF 3/112		25	
KF 4/125		40	
KF 4/150		30	
KF 4/180		25	
KF 5/200		30	
KF 5/250		20	25
KF 5/315		16	20
KF 6/400	25	30	
KF 6/500	20	25	
KF 6/630	16	20	
KF 6/730	14	16	

<sup>(1)</sup> Maksymalne ciśnienie: dotyczy tylko pracy z olej mineralny przy prędkość obrotowa > 700 1/ min i lepkości 30 mm<sup>2</sup>/s – 1000 mm<sup>2</sup>/s

## 4.4.3 Zastosowanie sprężarki

Rodzaj uszczelnienia	Numer specjalny	Ciśnienie eksploatacyjne		
		Strona zasysania		Strona ciśnienia
		$p_{e \text{ min}}$ [bar <sub>abs.</sub> ]	$p_{e \text{ max}}$ [bar <sub>rel.</sub> ]	$p_b$ [bar] (Dopuszczalne ciśnienie ciągłe)
74	153	0,6 <sup>(1)</sup>	25	35 KF 6/730: 31
	177			
	379			
75	172			
	216			
	415			
77	393			
	438			
87	445			
	446			
	447			
88	445			
	446			
	447			
89	445			
	446			
	447			

**bar<sub>abs.</sub>** = Ciśnienie bezwzględne; **bar<sub>rel.</sub>** = Ciśnienie względne

<sup>(1)</sup> Stan rozruchu: 0,4 bar bezwgl. (maks. 30 minut)

## 4.5 Przyporządkowanie różnica ciśnień – lepkość

łożysko ślizgowe	$\Delta p_{\max}$ [bar]		
	$v = 1,4 \text{ mm}^2/\text{s}$	$v = 6 \text{ mm}^2/\text{s}$	$v = 12 \text{ mm}^2/\text{s}$
<b>Wielowarstwowe łożysko ślizgowe (ołowiane)</b> (Standard)	3	12	KF 3/.
			KF 4/.
			KF 5/200
			KF 5/250
			KF 5/315
<b>Wielowarstwowe łożysko ślizgowe (bez ołowiu)</b>			KF 6/400
			KF 6/500
			KF 6/630
			KF 6/730
<b>łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych</b>	-	3	10 <sup>(1)</sup> KF 6/730: 6 <sup>(1)</sup>
<b>łożysko ślizgowe z białego metalu</b>			

<sup>(1)</sup> Do zastosowań w sprężarkach  $v \geq 7 \text{ mm}^2/\text{s}$

## 4.6 Dopuszczalne temperatury

Materiał uszczelniający	Temperatura mediów $\vartheta_m$	
	$\vartheta_{m \min}$ [°C]	$\vartheta_{m \max}$ [°C]
CR	-20	100
EPDM		120
FEP z rdzeniem FKM		200
FFKM / FEP z rdzeniem FKM		200
FKM		150
HNBR		90
NBR		200
PCFE / FEP z rdzeniem FKM		200
FKM ( Niska temperatura)	-30	150

Materiał uszczelniający	Temperatura otoczenia $\vartheta_u$	
	$\vartheta_{u \min}$ [°C]	$\vartheta_{u \max}$ [°C]
CR	-20	60
EPDM		
FEP z rdzeniem FKM		
FFKM / FEP z rdzeniem FKM		
FKM		
HNBR		
NBR		
PCFE / FEP z rdzeniem FKM		
FKM ( Niska temperatura)	-30	



### Wskazówka

Należy przestrzegać własności specyficznych dla mediów.



### Wskazówka

Pompa zębata wielkości 3 do zastosowań w sprężarkach mają materiał łożyskowy Iglidur® G, tutaj on temperatura mediów  $\vartheta_{m \max}$  110 °C.

## 4.7 Dane dotyczące materiałów

Rodzaj uszczelnienia	Materiały				
	Uszczelnienie wału	O-ring / Uszczelka płaska	Obudowa / Pokrywa kołnierza / Kłapa zamykająca / Korpus zaworu	Przekładnia	Łożysko ślizgowe
<b>1</b>	NBR	NBR, C4400	EN-GJL-250 --- EN-GJS-400-15	Stal wsadowa 16MnCrS5 - 1.7139	Wielowarstwowe łożysko ślizgowe (ołowiane) (Stal (St), CuSn, PCFE, Pb) --- Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych nie zawiera metali kolorowych Iglidur® --- Wielowarstwowe łożysko ślizgowe (bez ołowiu) (Stal (St), CuSn, PCFE) --- Łożysko ślizgowe z białego metalu (Stal (St), SnSb12Cu5Cd lub SnSb12Cu6
<b>2</b>	FKM	FKM, C4400			
<b>29</b>	SAVGG, FKM, 1.4571	FEP, C4400			
<b>30</b>	SATGG, PCFE, 1.4571				
<b>32</b>	PCFE				
<b>37</b>	FKM (Niska temperatura)				
<b>39</b>	SAVGG, FKM, 1.4571	FKM, C4400			
<b>40</b>	QQTGG, PCFE, 1.4571	FEP z rdzeniem FKM, C4400			
<b>79</b>	FKM (Niska temperatura)	FKM (Niska temperatura)			

## 4.7.1 Zastosowanie sprężarki

Rodzaj uszczelnienia	Materiały				
	Uszczelnienie wału	O-ring / Uszczelka płaska	Obudowa / Pokrywa kołnierza / Kłapa zamykająca / Korpus zaworu	Przekładnia	Łożysko ślizgowe
74	Q3ANFE, CR	CR	EN-GJL-250 --- EN-GJS-400-15	Stal wsadowa 16MnCrS5 - 1.7139	Łożysko ślizgowe z tworzyw sztucznych nie zawiera metali kolorowych Iglidur® X Iglidur® G Iglidur® H370
75	Q3AP1FE, HNBR	HNBR			
77	Q3AVFE, FKM	FKM			
87	Q2B2K1G3, FFKM	CR			
88	Q2B2K1G3, FFKM	HNBR			
89	Q2B2K1G3, FFKM	FKM			

Czynnik chłodniczy		Olej							
		M	M*	M*-PAO	AB	E	PAO	AB-PAO	PAG
<b>R717 (NH3)</b>	Amoniak	CR / HNBR	CR / HNBR	CR / HNBR	CR	-	CR <sup>(1)</sup> / HNBR	CR	CR / HNBR
<b>R290 (C3H8)</b>	Propan	-	-	-	-	-	HNBR	-	HNBR
<b>R1270 (C3H6)</b>	Propylen	-	-	-	-	-	HNBR	-	HNBR
<b>R744 (CO2)</b>	Dwutlenek węgla	-	-	-	-	CR	HNBR	-	HNBR
<b>R22</b>	H-FCKW	CR	-	-	CR	CR	-	CR	-
<b>R134a, R404a, R407C, R410A, R507, R23</b>	H-FKW	-	-	-	-	HNBR	-	-	-

<sup>(1)</sup> tylko dla olejów: Fuchs Reniso Synth 68, Klüber Summit R100/R150/R200

M= Olej mineralny

M\*= Olej mineralny poddany specjalnej obróbce (olej hydrokrakowany)

AB= Alkilobenzen

E= Poliester

PAO= Polialfaolefina

PAG= Polialkiloglikol

## 4.8 Ciężar

Wielkość znamionowa	Pompa z kołem zębatym z [kg]			Dodatkowy ciężar [kg]	
	$V_{gn}$	Kłapa zamykająca	Zawór ograniczający ciśnienie	Zawór uniwersalny	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym
KF 3/63	12	13,5	32	1,5	2,6
KF 3/80					
KF 3/100	13,5	15	34		
KF 3/112					
KF 4/125	18,5	20	39		
KF 4/150	20	21,5	40		
KF 4/180	21	22,5	41		
KF 5/200	28	30	80	2	8,8
KF 5/250	33	35	85		
KF 5/315					
KF 6/400	51	59	103	3	18,8
KF 6/500	55	63	107		
KF 6/630	65	73	117		
KF 6/730					

## 4.9 Wymiary

Wymiary produktu można znaleźć w kartach danych technicznych.

## 5 Transport i przechowywanie

### 5.1 Informacje ogólne

- a) Po otrzymaniu dostawy sprawdzić produkt pod kątem uszkodzeń w transporcie.
- b) Jeżeli zostanie stwierdzone uszkodzenie w transporcie, należy natychmiast powiadomić o tym producenta i przedsiębiorstwo transportowe. W przypadku ich oddziaływania produkt musi zostać natychmiast wymieniony lub naprawiony.
- c) Materiał opakowania, jak również zużyte części, zutylizować zgodnie z lokalnymi postanowieniami.

### 5.2 Transport



#### **! OSTRZEŻENIE**

##### **Spadające lub wywracające się obciążenia**

Ryzyko obrażeń podczas transportu dużych i ciężkich obciążeń

- a) Stosować wyłącznie odpowiednie środki transportowe i dźwignice o dostatecznym udźwigu.
- b) Dźwignice można umieszczać tylko w odpowiednich miejscach obciążenia.
- c) Dźwignice umieścić w taki sposób, aby nie mogły się zsunąć.
- d) Zwrócić uwagę na środek ciężkości obciążenia
- e) Unikać gwałtownych ruchów, uderzeń i silnych wstrząsów podczas transportu.
- f) Nie wchodzić pod zawieszony ciężar, nie pracować pod zawieszonymi ciężarami.



#### **Wskazówka**

Do transportowania produktu można wkręcić śruby oczkowe w gwinty w obrębie przyłącza kołnierowego.

### 5.3 Łożysko

Produkt jest sprawdzany w fabryce wraz z mineralnym olejem hydraulicznym pod kątem działania. Następnie przyłącza są zamykane. Pozostały olej resztkowy konserwuje części wewnętrzne na okres do 6 miesięcy.

Metalowe części zewnętrzne bez powłoki są także odpowiednio chronione przed korozją przez środki konserwujące przez maksymalnie 6 miesięcy.

W trakcie przechowywania należy zwrócić uwagę na suche, bezpyłowe i wykazujące niewielką ilość wibracji otoczenie. Produkt należy chronić przed wpływami warunków atmosferycznych, wilgocą i silnymi wahaniami temperatury. Należy przestrzegać zalecanych warunków przechowywania.



Poniżej dopuszczalnej temperatury otoczenia  $\vartheta_U$  uszczelki elastomerowe tracą elastyczność i mechaniczną wytrzymałość na obciążenie, gdyż temperatura otoczenia obniża się poniżej dolnej granicy. Ten proces jest odwracalny. Należy unikać oddziaływania sił na urządzenie w trakcie jego przechowywania poniżej dopuszczalnej temperatury otoczenia  $\vartheta_U$ .

Produkty z uszczelkami EPDM są nieodporne na olej mineralny i nie są sprawdzane pod kątem ich działania. Konserwacja części wewnętrznych nie ma miejsca. Jest produkt nie zostanie natiychmiast uruchomiony, to wszystkie powierzchnie zagrożone korozją należy chronić odpowiednimi środkami konserwacyjnymi. To samo odnosi się do produktów, które z innych powodów nie zostają sprawdzone.

W przypadku przechowywania przez dłuższy okres czasu (> 6 miesięcy) wszystkie powierzchnie zagrożone korozją należy dodatkowo poddać obróbce powierzchni przy użyciu odpowiednich środków konserwujących.

Jeżeli należy liczyć się z dużą wilgotnością powietrza lub agresywną atmosferą, należy przeprowadzić odpowiednie środki zapobiegające korozji.



### Wskazówka

Przechowywanie w worku chroniącym przed korozją (VCI) może trwać maksymalnie 6 miesięcy.

### ⚠ UWAGA

#### Korozja/chemiczna ingerencja

Nieodpowiednie przechowywanie produktu może sprawić, że utraci on przydatność do dalszej eksploatacji.

- a) Zagrożone powierzchnie chronić przez zastosowanie odpowiednich środków konserwacyjnych.
- b) Przestrzegać zalecanych warunków przechowywania.

## 5.4 Warunki składowania



### Wskazówka

#### Zalecane warunki przechowywania

- a) Temperatura składowania: 5°C–25°C
- b) Względna wilgotność powietrza: < 70 %
- c) Chronić części elastomerowe przed światłem, a szczególnie przed bezpośrednim oddziaływaniem światła słonecznego.
- d) Chronić części elastomerowe przed oddziaływaniem tlenu i ozonu.
- e) Przestrzegać maksymalnego czasu przechowywania części elastomerowych:
  - ⇒ 5 lat: AU (kaczuk poliuretanowy)
  - ⇒ 7 lat: NBR, HNBR, CR
  - ⇒ 10 lat: EPM, EPDM, FEP/PFTE, FEPM, FKM, FFKM, VMQ, FVMQ

## 6 Instalacja

### 6.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące instalacji



#### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Niebezpieczne płyny**

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



#### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Obracające się części**

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



#### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Obracające się części**

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Podjąć środki zapobiegające nieumyślnemu dotknięciu obracających się części.



#### **⚠ OSTRZEŻENIE**

##### **Obracające się części**

Niebezpieczeństwo zranienia z powodu wyrzucanych części

- a) Obracające się części należy obudować w taki sposób, aby w przypadku pęknięcia lub nieprawidłowego działania nie wystąpiło żadne niebezpieczeństwo z powodu wyrzucanych części.



#### **⚠ OSTRZEŻENIE**

##### **Otwarte koła zębate**

Koła zębate mogą wciągnąć palce i ręce oraz je zmiądzzyć.

- a) Nie wkładać rąk w koła zębate.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Używać tylko przyłączy i przewodów, które są dopuszczone do oczekiwanego zakresu ciśnienia.
- b) Należy w niezawodny sposób unikać przekroczenia dopuszczalnych wartości ciśnienia, np. poprzez zastosowanie zaworów ograniczających ciśnienie i płytek bezpieczeństwa.
- c) Przewody rurowe należy wykonać w taki sposób, aby także podczas eksploatacji nie było możliwe przenoszenie na produkt żadnych naprężeń, np. przez zmianę długości spowodowaną wahaniami temperatury.

## 6.2 Redukcja hałasu

**Wskazówka****Środki do optymalizacji poziomu hałasu**

- a) Zastosowanie przewodów ssących i ciśnieniowych.
- b) Zastosowanie wsporników pomp o dużych własnościach tłumiących (tworzywo sztuczne lub żeliwo szare)
- c) Zastosowanie pierścieni amortyzujących i szyn amortyzujących służących do oddzielania dźwięków materiałowych.

## 6.3 Montaż mechaniczny

### 6.3.1 Przygotowanie

- a) Sprawdzić produkt pod kątem uszkodzeń w transporcie i zanieczyszczeń.
- b) Sprawdzić produkt pod kątem swobody ruchu.
- c) Usunąć występujące środki konserwujące.
- d) Wyczyścić wszystkie przewody.
  - ⇒ Stosować wyłącznie środki czyszczące, które są tolerowane przez materiały zastosowane w produkcie.
  - ⇒ Nie należy stosować wełny do czyszczenia.
- e) Porównać warunki środowiska naturalnego i warunki otoczenia z dopuszczalnymi warunkami.
  - ⇒ Zwrócić uwagę na stabilny i równy fundament.
  - ⇒ Produkt można poddawać tylko niewielkim wibracjom, patrz IEC 60034-14.
  - ⇒ Zapewnić dostateczną dostępność na potrzeby konserwacji i utrzymania urządzenia w dobrym stanie.
- f) Ustawić produkt i zabezpieczyć go przed zsunięciem.
  - ⇒ Przestrzegać zaleceń producenta.
  - ⇒ Nie używać żadnego środka uszczelniającego jak np. konopi, taśmy teflonowej lub kitu.
- g) Usunąć występujące zatyczki zabezpieczające.

### 6.3.2 Pompa z kołem zębatym z wolnym czopem końcowym wału

Warunkiem pracy bez zakłóceń jest odpowiednie przenoszenie siły pomiędzy pompą z kołem zębatym a napędem.

Standardowo stosowane jest do tego celu obrotowe, elastyczne sprzęgło kłowe.

- a) Części sprzęgła zamontować wstępnie zgodnie z danymi producenta.
- b) Ustawić wzajemną pozycję pompy i napędu.
  - ⇒ Zwrócić uwagę na dopuszczaną pozycję montażową.
  - ⇒ Zwrócić uwagę na dopuszczalny kierunek obrotu.
- c) Dokręcić śruby mocujące przy użyciu podanego momentu obrotowego.



#### **! NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Obracające się części**

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Podjąć środki zapobiegające nieumyślnemu dotknięciu obracających się części.



## ⚠ OSTROŻNIE

### Gorące powierzchnie

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach  $\geq 48^{\circ}\text{C}$  należy nosić rękawice ochronne.

Moment obrotowy dokręcania [Nm]							
Rozmiar gwintu	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Przeciwwint aluminiowy	4,6	11	22	39	95	184	315
Przeciwwint aluminiowy żeliwno/stal	10	25	49	85	210	425	730

Śruby/nakrętki o min. klasie wytrzymałości 8.8/8



## Wskazówka

- a) Dotrzymać dopuszczalnych wartości przemieszczenia sprzęgła.
- b) Wykluczyć naprężenia w produkcie.
- c) Zwrócić uwagę na dostateczną głębokość wkręcenia śrub mocujących.



## Wskazówka

- a) W produktach bez uszczelnienia wału zapewnić, aby był odprowadzany olej przeciekowy z przestrzeni uszczelnienia wału i nie przedostawał się do środowiska naturalnego.
- b) Zapewnić, aby do produktu nie dostały się żadne obce ciała.
- c) W produktach z odbieralnikiem cieczy zamontować jeden pojemnik służący do odbierania cieczy odbieralnika.
  - ⇒ Pojemnik zamontować powyżej produktu.
  - ⇒ Przyłącze na urządzeniu musi być skierowane do góry.
  - ⇒ Musi być w każdym momencie możliwa kontrola poziomu cieczy.

## 6.4 Przewody przyłączeniowe

### 6.4.1 Informacje ogólne



#### **! OSTRZEŻENIE**

##### **Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Używać tylko przyłączy i przewodów, które są dopuszczone do oczekiwanego zakresu ciśnienia.
- b) Należy w niezawodny sposób unikać przekroczenia dopuszczalnych wartości ciśnienia, np. poprzez zastosowanie zaworów ograniczających ciśnienie i płytek bezpieczeństwa.
- c) Przewody rurowe należy wykonać w taki sposób, aby także podczas eksploatacji nie było możliwe przenoszenie na produkt żadnych naprężeń, np. przez zmianę długości spowodowaną wahaniami temperatury.



#### **Wskazówka**

##### **Dodatkowe przyłącza**

- a) Wyposażyć urządzenie w miarę możliwości w jego najbliższym sąsiedztwie w przyłącza pomiarowe ciśnienia i temperatury.
- b) W razie potrzeby przewidzieć możliwość do napełniania lub opróżniania urządzenia i systemu przewodów.
- c) W razie potrzeby przewidzieć możliwość do odpowietrzania urządzenia i systemu przewodów.

### 6.4.2 Przewód ssący

Przewód ssący, który nie został zaplanowany w optymalny sposób, może prowadzić do zwiększenia emisji hałasu, kawitacji oraz do zmniejszenia ilości przetłaczanej cieczy (co jest uwarunkowane przez niewystarczające napełnienie pompy).

W trakcie projektowania przewodu należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

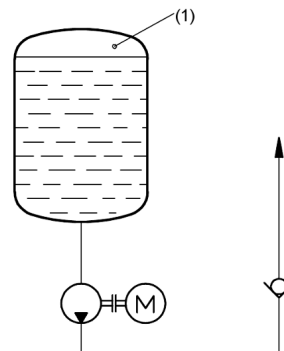
- Przewód ssący należy ułożyć tak, aby był w miarę możliwości jak najkrótszy i ułożony po linii prostej.
- Średnicę znamionową przewodu ssącego ustalić tak, aby dopuszczalne ciśnienie robocze  $p_{min}$  po stronie ssania nie spadło poniżej podanej wartości.
- Unikać większych wysokości zasysania.
- Unikać dodatkowej utraty ciśnienia wskutek oporu przewodów np. armatury, połączeń skręcanych, części formowanych lub filtrów zasysających/koszy zasysających. Dobrać technicznie niezbędne, wystarczające rozmiary koszy/filtrów zasysających.
- Zwrócić uwagę na dostateczną odległość otworu ssącego od podłogi i ścian zbiornika mediów.
- Zapewnić, aby otwór ssący w każdej sytuacji eksploatacyjnej był położony poniżej najniższego poziomu cieczy.

- W trakcie użycia przewodów węzowych należy zwrócić uwagę na dostateczną stabilność węży, aby nie zostały one zaciśnięte z powodu efektu ssania.
- Przestrzegać zalecanej prędkości przepływu w przewodzie ssącym (maks. 1,5 m/s).

### Przewód ssący w przypadku eksploatacji próżniowej.

Jeżeli pompa ma zasysać ze zbiornika będącego pod podciśnieniem, to pompę należy zamocować ok. 1 m poniżej zbiornika. Przewód zasysający musi być ułożony na linii prostej bez oporów.

Pojemnik może być poddany działaniu próżni dopiero gdy system przewodów oraz pompa będą wypełnione płynem. W tym przypadku wolno stosować wyłącznie pompy dostosowane do trybu podciśnieniowego.



## Wskazówka

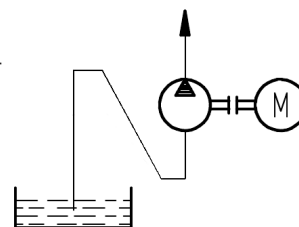
### Szkody kawitacyjne

Obniżenie się ciśnienia od strony ssania poniżej dopuszczalnej wartości powoduje kawitację

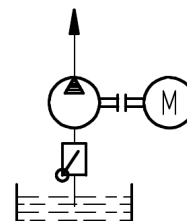
- W trakcie dobierania przewodu ssącego zwrócić uwagę na to, aby ciśnienie wytwarzające się w trakcie eksploatacji od strony ssania było zawsze większe niż ciśnienie pary medium transportującego. Należy przy tym także przestrzegać wysokości ustawienia urządzenia powyżej punktu zerowego normalnego.
- W przypadku roztworów zawierających wodę zamontować urządzenie poniżej zwierciadła cieczy i ograniczyć temperaturę roboczą do 50°C, a prędkość obrotową do maksymalnie 1500 obr./min.

### Zapobieganie problemom z zasysaniem

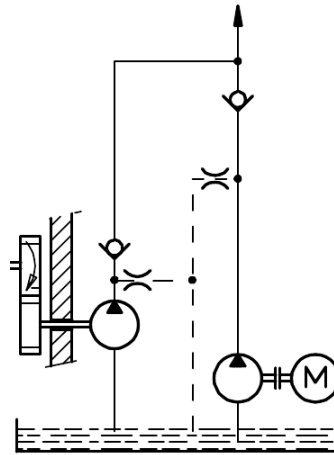
Jeśli istnieje możliwość, że przewód ssący podczas postoju może opróżnić się, jednym ze sposobów uniknięcia problemów z zasysaniem jest ułożenie przewodu ssącego jako syfonu. Dzięki temu po pierwszym uruchomieniu pompa pozostaje stale napełniona.



W przypadku dłuższych przewodów ssących, które mogą pracować jałowo podczas postoju, zaleca się stosowanie zaworu stopowego lub kłapy przeciwwrotnej. Muszą być one przeznaczone do stosowania w przewodach ssących i mieć jak najmniejsze opory przepływu.



W przypadku eksploatacji pompy, która przez zawór przeciwwrotny musi wykonywać tłoczenie do obiegu pod ciśnieniem (np. pompa rezerwowa w obiegu smarowania), mogą wystąpić trudności z zasysaniem, jeśli przewód ssący jest wypełniony powietrzem. W tym przypadku przewód ciśnieniowy należy odpowietrzyć bezpośrednio przed zaworem przeciwwrotnym. Jeżeli nie jest stosowana żadna dysza odpowietrzająca, to pojemność przewodu ciśnieniowego pomiędzy pompą i zaworem przeciwwrotnym musi wynosić przynajmniej 75% pojemności przewodu ssącego.



### 6.4.3 Przewód ciśnieniowy

W trakcie projektowania przewodu należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- Dobrać szerokość nominalną przewodu ciśnieniowego tak, aby nie zostały przekroczone maksymalne dopuszczalne ciśnienia.
- Zamontować dyszę odpowietrzającą, służącą do zapobiegania problemom z zasysaniem.

### 6.4.4 Montaż przewodu przyłączeniowego

- a) Wyczyścić wszystkie przewody.
  - ⇒ Nie należy stosować wełny do czyszczenia.
  - ⇒ Zespawane rury wytrawić i przepłukać.
- b) Usunąć występujące zatyczki zabezpieczające.
- c) Zamontować przewody.
  - ⇒ Przestrzegać zaleceń producenta.
  - ⇒ Nie używać żadnego środka uszczelniającego jak np. konopi, taśmy teflonowej lub kitu.



#### Wskazówka

Położenie przyłączy urządzenia: **Kierunek obrotu i pompowania** [► 18]



## 6.5 Zmiana kierunku obrotu

W zależności od wersji jest możliwa zmiana kierunku obrotu.

Przebudowę wykonuje zasadniczo producent i powinna być przeprowadzana tylko w wyjątkowych przypadkach przez klienta. Odnośnie tego należy skontaktować się z producentem.



### Wskazówka

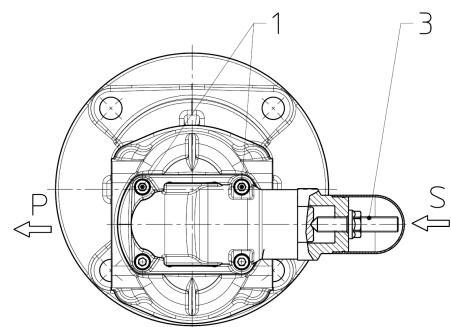
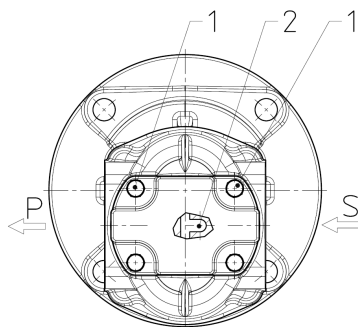
W przypadku pomp zębatych o specjalnych numerach należy sprawdzić, czy nie nastąpiła zmiana kierunku obrotów.



### Wskazówka

Pompa zębata typu KF 6/730 nie pozwala na odwrócenie kierunku obrotów. Urządzenie musi zostać wymienione.

### 6.5.1 Pompy tłoczącej zębatej bez wersja o zoptymalizowanym poziomie hałasu



S = Przyłącze ssące  
P = Przyłącze ciśnieniowe

1 Śruby mocujące  
2 Otwór na olej przeciekowy  
3 Śruba nastawcza

W przypadku zmiany obrotu pompy tłoczącej zębatej kłapa zamykająca lub zawór ograniczający ciśnienie należy obrócić o 180°.

- Poluzować śruby mocujące.
- Pokrywą zamykającą lub zawór ograniczający ciśnienie odłączyć od obudowy pompy i ponownie ją/go nałożyć z przesunięciem o 180°.
- Dokręcić śruby mocujące przy użyciu podanego momentu obrotowego.

Pompy tłoczącej zębatej	Momenty dokręcania [Nm]	Śruby mocujące	Kłapa zamykająca
KF 3		25	
KF 4			
KF 5		49	
KF 6			

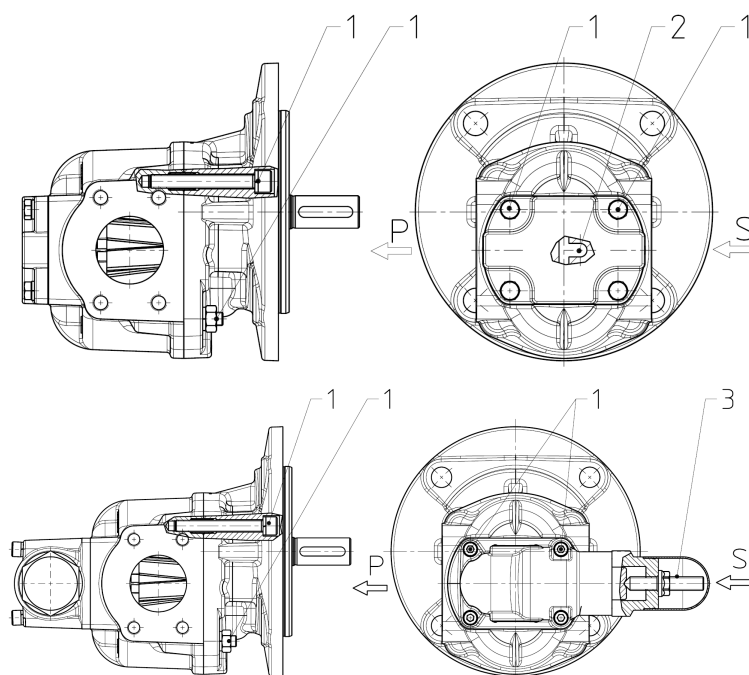


## Wskazówka

**W trakcie przeprowadzania kontroli należy przestrzegać następujących punktów:**

- W pompach bez zaworu ograniczającego ciśnienie otwór na olej przeciekowy musi znajdować się w Klapa zamykająca od strony ssącej pompy tłoczącej zębatej.
- W pompach zębatej z zaworem ograniczającym ciśnienie śruba nastawcza zaworu ograniczającego ciśnienie musi być skierowana w kierunku strony tłocznej pompy.

### 6.5.2 Pompy tłoczącej zębatej wersja o zoptymalizowanym poziomie hałasu



S = Przyłącze ssące

P = Przyłącze ciśnieniowe

1 Śruby mocujące

2 Otwór na olej przeciekowy

3 Śruba nastawcza

W przypadku zmiany kierunku obrotów pompy zębatej należy obrócić pokrywę końcową lub ciśnieniowy zawór nadmiarowy i obudowę o 180°.

- Poluzować śruby mocujące.
- Odkręć pokrywę końcową lub zawór bezpieczeństwa i obudowę od pokrywy kołnierza i załóż je z powrotem obrócone o 180°.
- Dokręć śruby mocujące przy użyciu podanego momentu obrotowego.

Pompy tłoczącej zębatej	Momenty dokręcania [Nm] Śruby mocujące Pokrywa kołnierza
KF 3	
KF 4	49
KF 5	
KF 6	85



## Wskazówka

**W trakcie przeprowadzania kontroli należy przestrzegać następujących punktów:**

- a) Rowki w komorze koła w obudowie muszą znajdować się po stronie tłocznej pompy zębatej.
- b) W pompach bez zaworu ograniczającego ciśnienie otwór na olej przeciekowy musi znajdować się w Kłapa zamykająca od strony ssącej pompy tłoczącej zębatej.
- c) W pompach zębatej z zaworem ograniczającym ciśnienie śruba nastawcza zaworu ograniczającego ciśnienie musi być skierowana w kierunku strony tłocznej pompy.

## 7 Uruchomienie

### 7.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia



#### **! NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Niebezpieczne płyny**

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



#### **! OSTRZEŻENIE**

##### **Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Produktu nie można eksploatować w kierunku zamkniętych organów odcinających.
- b) Produktu nie eksploatować w nieprawidłowym kierunku obrotu.



#### **! OSTROŻNIE**

##### **Gorące powierzchnie**

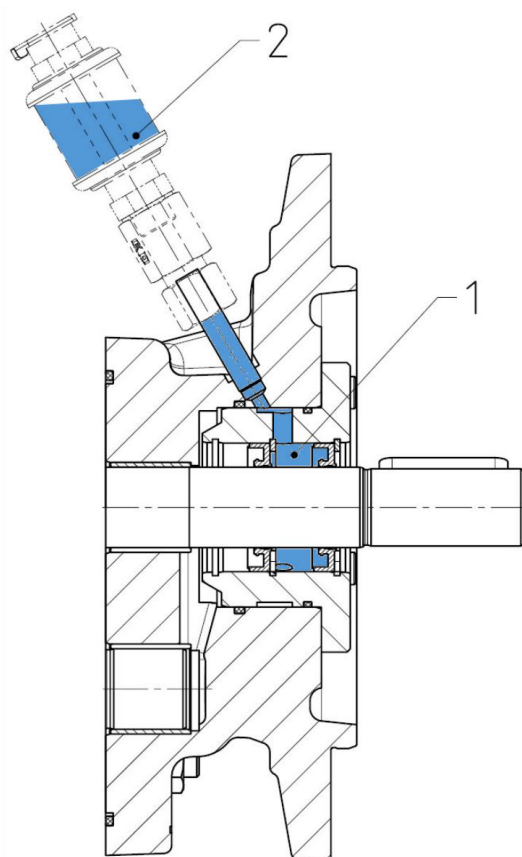
Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach  $\geq 48^{\circ}\text{C}$  należy nosić rękawice ochronne.

### 7.2 Przygotowanie

- a) Przed uruchomieniem systemu należy upewnić się, że dostępna jest wystarczająca ilość medium roboczego, aby zapobiec pracy na sucho. Należy to szczególnie uwzględnić w przypadku większej objętości przewodu.
- b) Sprawdzić wszystkie śruby mocujące przy produkcji.
- c) Napełnić pompę i przewód ssący medium.

## 7.3 Napełnianie komory pośredniej



- 1 Komora pośrednia
- 2 Zbiornik na ciecż odbieralnika

- 
- a) W przypadku wersji z odbieralnikiem ciecż napełnić komorę pośrednią odpowiednią ciecżą odbieralnika.
    - ⇒ Napełnienie odbywa się za pośrednictwem przewidzianego do tego celu pojemnika.
    - ⇒ Wlać tyle ciecży, aby komora pośrednia została napełniona w całości lub do połowy.
  - b) Do komory pośredniej nie może być doprowadzane ciśnienie lub podciśnienie.
- 



### Wskazówka

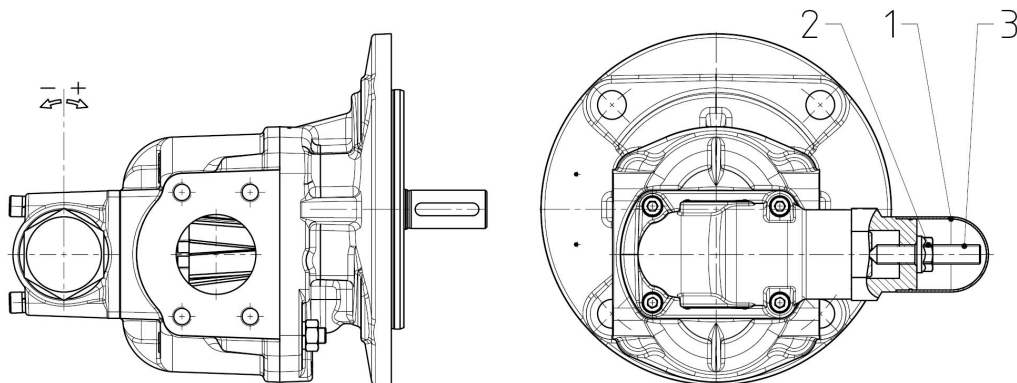
#### Awaria uszczelki przez suchobieg

Brak ciecży odbieralnika może prowadzić do awarii uszczelki.

- a) Nie uruchamiać pompy bez ciecży odbieralnika.
-

## 7.4 Ustawienie zaworu ciśnieniowego

Zawory są fabrycznie ustawione na ciśnienie znamionowe odpowiedniego poziomu ciśnienia. Odmienne ciśnienia nastawcze są podane na tabliczce znamionowej.



- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| - Niższe ciśnienie uruchomienia | 1 Osłona                |
| + Wyższe ciśnienie uruchomienia | 2 Nakrętka z kołnierzem |
|                                 | 3 Śruba nastawcza       |

- a) Zdjąć pokrywę.
- b) Poluzować nakrętkę sześciokątną.
- c) Ustawić ciśnienie uruchomienia śrubą nastawczą.
- d) Zabezpieczyć śrubę nastawczą nakrętką sześciokątną.
- e) Zamontować pokrywę.



### **! OSTRZEŻENIE**

#### **Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przestrzegać dopuszczalnego zakresu ustawiania ciśnienia zaworu.
- b) Sprawdzić ustawienie ciśnienia (zawór nie może się blokować).

### 7.4.1 Zawór ograniczający ciśnienie

Bezpośrednio zamontowane zawory ograniczające ciśnienie serii D służą wyłącznie do zabezpieczenia pompy z kołem zębatym i powinny się załączać jedynie na krótki okres czasu.



### **Wskazówka**

#### **Awaria pompy z kołem zębatym**

Dłuższe działanie zaworu może spowodować przegrzanie pompy z kołem zębatym.

- a) Zawór załączyć tylko na chwilę.

## 7.5 Dalsze uruchomienie

---

- a) Otworzyć występujące elementy odcinające przed i za produktem.
  - b) Zawory ograniczające ciśnienie zainstalowane w systemie ustawić na najniższe ciśnienie otwarcia.
  - c) Produkt może być uruchamiany bez lub jedynie z niewielkim obciążeniem ciśnieniem (impulsowy tryb pracy).
    - ⇒ Po maks. 30 s musi się wytworzyć natężenie przepływu.
  - d) Produkt eksploatować przez kilka minut bez ciśnienia lub przy niewielkim ciśnieniu.
  - e) Odpowietrzyć urządzenie w miarę możliwości w najwyższym miejscu.
  - f) Obciążenie ciśnieniem zwiększać stopniowo do żądanego ciśnienia roboczego.
  - g) System należy eksploatować tak długo, aż zostanie osiągnięty końcowy stan eksploatacji.
  - h) Sprawdzić dane eksploatacyjne.
    - ⇒ **Tabela konserwacji [▶ 61]**
  - i) Dane eksploatacyjne pierwszego uruchomienia udokumentować w celu późniejszego porównania.
  - j) Sprawdzić stan poziomu medium roboczego w urządzeniu.
  - k) Sprawdzić stan napełnienia cieczy odbieralnika (jeżeli występuje).
  - l) Sprawdzić szczelność produktu.
  - m) Sprawdzić wszystkie złącza śrubowe pod kątem przecieków i w razie potrzeby dokręcić.
-

## 8 Demontaż

### 8.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące demontażu



#### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Niebezpieczne płyny**

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



#### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Obracające się części**

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



#### **⚠ OSTRZEŻENIE**

##### **Otwarte koła zębate**

Koła zębate mogą wciągnąć palce i ręce oraz je zmiążdżyć.

- Nie wkładać rąk w koła zębate.



#### **⚠ OSTRZEŻENIE**

##### **Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.



#### **⚠ OSTROŻNIE**

##### **Gorące powierzchnie**

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- Przy temperaturach  $\geq 48^{\circ}\text{C}$  należy najpierw schłodzić produkt.



 **UWAGA****Blokowanie produktu z powodu twardniejącego medium**

Twardniejące medium może zablokować produkt lub sprawić, że nie będzie on przydatny do dalszej eksploatacji.

- a) Po eksploatacji z twardniejącym medium należy niezwłocznie wyczyścić produkt.

## 8.2 Demontaż

- a) Pozbawić system ciśnienia i odłączyć od napięcia.
- b) Zamknąć występujące elementy odcinające przed i za produktem.
- c) Otworzyć występujące elementy spustowe i odłączyć przewody przyłączeniowe. Wyłączyć i utylizować wyciekające medium w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.
- d) Zdemonstować produkt.
- e) Wyczyścić produkt.
- f) Zamknąć przyłącza produktu i przewody, zabezpieczając je przed wniknięciem zabrudzeń.

**Wskazówka**

Konkretna procedura czyszczenia zależy od zastosowanego medium.

- a) W tym celu należy zapoznać się z kartą danych bezpieczeństwa stosowanego medium.

## 9 Konserwacja

### 9.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące konserwacji



#### **! NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Niebezpieczne płyny**

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



#### **! NIEBEZPIECZEŃSTWO**

##### **Obracające się części**

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



#### **! OSTRZEŻENIE**

##### **Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.



#### **! OSTROŻNIE**

##### **Gorące powierzchnie**

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach  $\geq 48^{\circ}\text{C}$  należy najpierw schłodzić produkt.

## 9.2 Prace konserwacyjne



### Wskazówka

#### Kontrola i dokumentacja danych eksploatacyjnych

Regularna kontrola i dokumentacja wszystkich danych eksploatacyjnych przyczyniają się do wczesnego rozpoznawania zakłóceń.

- Przeprowadzić prace konserwacyjne zgodnie z zaleceniami.
- Wymienić uszkodzone ew. zużyte części konstrukcyjne.
- W razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.
- Należy dokumentować rodzaj i zakres prac konserwacyjnych, a także parametry eksploatacyjne.
- Porównać wartości eksploatacji z wartościami pierwszego uruchomienia. W przypadku większych odchyłeń (> 10%) ustalić przyczynę.
- Materiał opakowania, jak również zużyte części, zutylizować zgodnie z lokalnymi postanowieniami.



### Wskazówka

#### Urządzenia ochronne i wskazówki

Po konserwacji i/lub przeprowadzeniu prac związanych z utrzymaniem urządzenia w dobrym stanie wszystkie urządzenia ochronne i wskazówki, które w ich trakcie zostały usunięte, ponownie umieścić w pierwotnym położeniu.

## 9.3 Wskazówki konserwacyjne

Poniższe dane przekazują zalecenia dotyczące prac konserwacyjnych i okresów międzykonserwacyjnych zastosowanego produktu.

W zależności od rzeczywistości występujących obciążeń w trakcie eksploatacji rodzaj, zakres i okresy międzykonserwacyjne mogą odbiegać od zaleceń. Wiążący plan konserwacji musi sporządzić firma montująca urządzenie/użytkownika urządzenia.



### Wskazówka

W ramach zapobiegawczych prac konserwacyjnych sensownym jest wymieniać zużyte części przed osiągnięciem granicy zużycia.

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona również przez firmę montażową/użytkownika.

W razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Odnośnie tego należy skontaktować się z producentem.



### Wskazówka

#### Rękojmia

W przypadku niewłaściwego wykonania wygasa wszelka rękojmia.

## 9.4 Tabela konserwacji

### 9.4.1 Tabela konserwacji

		Pierwszy raz: po maks. 24 h	Codziennie	3000 godzin pracy	6000 godzin pracy	w razie potrzeby	Więcej informacji
9.4.2	Kontrola natężenia przepływu	2					
9.4.3	Kontrola ciśnienia roboczego	2					
9.4.4	Kontrola temperatury mediów	2					
9.4.5	Kontrola temperatury urządzenia	2					
9.4.6	Kontrola działania zaworu dobudowywanego	2					
9.4.7	Kontrola instalacji wyrównującej potencjał	2					
9.4.8	Kontrola stanu cieczy roboczej	2					
9.4.9	Kontrola słuchowa – Nietypowe dźwięki		1				
9.4.10	Czyszczenie		1				
9.4.11	Kontrola wzrokowa – Przeciek		1				
9.4.12	Kontrola wzrokowa – Stan napełnienia cieczy odbieralnika		2				
9.4.2	Kontrola natężenia przepływu			2			
9.4.3	Kontrola ciśnienia roboczego			2			
9.4.4	Kontrola temperatury mediów			2			
9.4.5	Kontrola temperatury urządzenia			2			
9.4.6	Kontrola działania zaworu dobudowywanego			2			
9.4.7	Kontrola instalacji wyrównującej potencjał			2			
9.4.8	Kontrola stanu cieczy roboczej			2			
9.4.13	Kontrola wzrokowa – Stan przekładni				3		
9.4.14	Kontrola wzrokowa – Stan części obudowy				3		
9.4.15	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska ślizgowego				3		
9.4.16	Kontrola wzrokowa – Stan uszczelnienia wału				3		
9.4.17	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska nasadkowego				3		
9.4.18	Wymiana łożyska nasadkowego					3	
9.4.19	Wymiana łożyska ślizgowego					3	
9.4.20	Wymiana uszczelki wału					3	
9.4.21	Wymiana pozostałych uszczelek					3	

1 - 0,1 h; 2 - 0,2 h; 3 - 0,75 h

## 9.4.2 Kontrola natężenia przepływu

Natężenie przepływu jest mierzone za pomocą przepływomierzy.

Wartości te są wyświetlane przez sterownik instalacji w elektrycznym sterowniku.

- Jeśli nie ma natężenia przepływu, należy sprawdzić poszczególne elementy produktu.
- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

## 9.4.3 Kontrola ciśnienia roboczego

Ciśnienie robocze jest wskazywane przez manometry.

- Jeśli nie ma ciśnienia roboczego, należy sprawdzić poszczególne elementy produktu.
- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

## 9.4.4 Kontrola temperatury mediów

Temperatura mediów jest mierzona za pomocą czujnika temperatury.

Wartości te są wyświetlane przez sterownik instalacji w elektrycznym sterowniku.

- Jeśli temperatura mediów jest zbyt wysoka lub zbyt niska, należy sprawdzić poszczególne elementy produktu.
- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

## 9.4.5 Kontrola temperatury urządzenia

Zmierzyć temperaturę powierzchni w okolicy łożysk.

## 9.4.6 Kontrola działania zaworu dobudowywanego

Zawory dobudowywane muszą być obsługiwane w regularnych odstępach czasu. Tylko w ten sposób można

zagwarantować nienaganne działanie.

## 9.4.7 Kontrola instalacji wyrównującej potencjał

Sprawdzić instalację wyrównującą potencjał pod kątem stabilności montażu i właściwego działania.

## 9.4.8 Kontrola stanu cieczy roboczej

Zwrócić uwagę na kolor (ciemne zabarwienie), zapach i mleczne zmętnienie.

- Wymienić płyn eksploatacyjny w przypadku wystąpienia zmian.

### 9.4.9 Kontrola słuchowa – Nietypowe dźwięki

Zwrócić uwagę na zwiększony hałas lub nierównomierną pracę (zespół pompy).

- Jeśli słychać nietypowe odgłosy, należy zbadać poszczególne elementy produktu i mocowania przewodów oraz sprawdzić, czy medium robocze nie pieni się.
- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

### 9.4.10 Czyszczenie

Usunąć osady pyłu i zabrudzenia przy użyciu czystej, wilgotnej ściereczki.

### 9.4.11 Kontrola wzrokowa – Przeciek

Tutaj zwrócić uwagę na wycieki ze złączy przyłączeniowych.

- W przypadku wystąpienia nieszczelności w złączach przyłączeniowych ponownie dokręcić połączenia śrubowe i w razie potrzeby wymienić uszczelki.

### 9.4.12 Kontrola wzrokowa – Stan napełnienia cieczy odbieralnika

Zwrócić uwagę na poziom napełnienia cieczy odbieralnika. W razie potrzeby dolać cieczy odbieralnika.

Jeżeli nie występuje automatyczny nadzór, to poziom napełnienia musi być kontrolowany przynajmniej na początku każdej zmiany.

Jeżeli poziom napełnienia w bardzo krótkim czasie wyjątkowo szybko obniża się, to zewnętrzne i wewnętrzne uszczelnienie wału może być nieszczelne.

Jeżeli poziom napełnienia wzrasta, to prawdopodobnie wewnętrzne uszczelnienie wału jest nieszczelne i medium blokujące miesza się z medium transportującym.

- W obydwu przypadkach urządzenie należy natychmiast wyłączyć z eksploatacji.

### 9.4.13 Kontrola wzrokowa – Stan przekładni

Koło wału i koło sworzniowe należą do części zużywalnych. W przypadku nadmiernego zużycia konieczna jest wymiana części lub pompy.

Ważnymi punktami kontroli są powierzchnie współpracujące pierścienia uszczelniającego wału i tulei łożyskowych, powierzchnie czołowe koła wału i koła sworzniowego oraz boki zęba.

### 9.4.14 Kontrola wzrokowa – Stan części obudowy

Ważnymi punktami kontrolnymi są przednie strony komory koła.

### 9.4.15 Kontrola wzrokowa – Stan łożyska ślizgowego

Łożyska ślizgowe należą do części zużywalnych. W przypadku nadmiernego zużycia konieczna jest wymiana części lub pompy.

W przypadku wielowarstwowych łożysk ślizgowych granica zużycia jest osiągnięta po odsłonięciu 50–70% warstwy brązu.

Pod obciążeniem koło wału i koło sworzniowe wspierają się w łożyskach po stronie ssącej, dlatego tam najpierw jest zauważalne zużycie.

### 9.4.16 Kontrola wzrokowa – Stan uszczelnienia wału

Zwrócić uwagę na ilości wycieków i niedopuszczalne wzrosty temperatury.

- Niewielkie przecieki nie są jednak do uniknięcia w przypadku funkcji uszczelnienia.
- W przypadku nadmiernych przecieków lub niedopuszczalnego zwiększenia temperatury natychmiast wyłączyć pompę z eksploatacji. Wymienić uszczelki.

### 9.4.17 Kontrola wzrokowa – Stan łożyska nasadkowego

Łożysko nasadkowe należy do części zużywalnych.

Czas eksploatacji łożysk zależy głównie od warunków eksploatacji.

Najpóźniej po 4000 h należy zatem sprawdzić łożysko pod kątem uszkodzeń. Jeśli zużycie jest niedopuszczalne, należy wymienić łożysko.

Przedwczesne zużycie lub zbliżającą się awarię można zauważyć po zwiększającym się nagrzewaniu łożyska, zwiększonym poborze mocy, braku nienagannej pracy lub powstawaniu hałasu.

### 9.4.18 Wymiana łożyska nasadkowego

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona przez firmę montażową/użytkownika.

W tym celu w razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Wolno stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.

### 9.4.19 Wymiana łożyska ślizgowego

Wymiana jest realizowana wyłącznie przez producenta.

Skontaktować się z producentem.

### 9.4.20 Wymiana uszczelki wału

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona przez firmę montażową/użytkownika.

W tym celu w razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Wolno stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.

### 9.4.21 Wymiana pozostałych uszczelk

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona przez firmę montażową/użytkownika.

W tym celu w razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Wolno stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.



# 10 Naprawa

## 10.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące naprawy



### ⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



### ⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



### ⚠ OSTRZEŻENIE

#### Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.



### ⚠ OSTROŻNIE

#### Gorące powierzchnie

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- Przy temperaturach  $\geq 48^{\circ}\text{C}$  należy najpierw schłodzić produkt.

## 10.2 Informacje ogólne

Naprawa obejmuje:

1. Wyszukiwanie błędów  
Stwierdzenie szkody, ustalenie i lokalizacja przyczyny szkody.
2. Usuwanie szkody  
Usunięcie przyczyn pierwotnych i wymiana lub też naprawa uszkodzonych komponentów.  
Naprawa wykonywana jest zasadniczo przez producenta.

### Naprawy wykonywane przez producenta

Przed odesłaniem produktu wypełnić formularz zgłoszenia zwrotu. Formularz można wypełnić online i jest on gotowy do pobrania jako plik PDF. Można go również otrzymać od producenta.



### Wskazówka

#### Produkt zawiera substancje niebezpieczne

Jeżeli urządzenie eksploatowane jest z niebezpiecznymi cieczami, to przed odesłaniem należy je wyczyścić. Jeżeli nie jest to możliwe, to wcześniej należy przygotować kartę danych bezpieczeństwa niebezpiecznej substancji.

#### Naprawy wykonywane przez przedsiębiorstwo montażowe/użytkownika

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona również przez firmę montażową/użytkownika. Odnośnie tego należy skontaktować się z producentem.

- a) W razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.
- b) Stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.
- c) Materiał opakowania, jak również zużyte części, zutylizować zgodnie z lokalnymi postanowieniami.



### Wskazówka

#### Rękojmia

W przypadku niewłaściwego wykonania wygasa wszelka rękojmia.



### Wskazówka

#### Urządzenia ochronne i wskazówki

Po konserwacji i/lub przeprowadzeniu prac związanych z utrzymaniem urządzenia w dobrym stanie wszystkie urządzenia ochronne i wskazówki, które w ich trakcie zostały usunięte, ponownie umieścić w pierwotnym położeniu.

## 10.3 Tabela usterek

Usterka	Możliwe przyczyny	Możliwe środki zaradcze
<b>Zwiększony hałas</b>		
Kawitacja pompy	Za wysokie podciśnienie (zbyt małe napełnienie pompy)	Sprawdzić koncepcję przewodu ssącego Używać pomp o zoptymalizowanym poziomie hałasu
	Przewód ssący zatkany	Wyczyścić przewód ssący
	Filtr ssący zatkany lub ma zbyt małe wymiary	Wyczyścić filtr ssący lub użyć większego filtra Wymiana elementu filtra
	Kosz zasysający zatkany lub ma zbyt małe wymiary.	Oczyszczyć kosz zasysający lub dobrać większy
	Temperatura mediów jest zbyt niska	Wyrównać temperaturę medium
	Tworzenie się piany lub powietrze w medium	Pompa zasysa powietrze
Sprawdzić przewód ssący		
Sprawdzić uszczelnienie wału		
Uszczelnienie wału uszkodzone		Wymienić uszczelnienie wału
Przyłącze ssące nieszczelne		Dokręcić złącza śrubowe lub je wymienić
		Wymienić uszczelki
System nie jest odpowietrzony		Odpowietrzyć system
Przewód powrotny kończy się powyżej poziomu cieczy	Przedłużyć przewód powrotny	
Silnie spienianie się systemu, np. w przekładniach	Używać pomp o zoptymalizowanym poziomie hałasu	
Drgania mechaniczne	Nieprawidłowo ustawione i/lub luźne sprzęgło	Skorygować ustawienie sprzęgła i zabezpieczyć połówki sprzęgła
	Nieprawidłowe i/lub niewystarczające zamocowanie przewodu	Ustalić pozycję przewodów przy użyciu odpowiedniego materiału mocującego (np. zacisków rurowych)
	Wzbudzony zawór ograniczający ciśnienie	Zwiększenie ciśnienia otwarcia zaworu
	Bez konstrukcji z redukcją hałasu	Włożyć elementy amortyzujące
<b>Pompa nie zasysa</b>		
	Suchobiegi	Napełnić pompę i przewód ssący medium
	Poziom napełnienia w zbiorniku zapasowym obniżył się poniżej minimalnej wysokości	Dolać medium

<b>Pompa nie zasysa</b>		
	Nieprawidłowy kierunek obrotu	Poprawić kierunek obrotu
	Zdławiony/zamknięty element odcinający w przewodzie ssącym	Otworzyć element odcinający
	Przewód ssący zatkany	Wyczyścić przewód ssący
	Powietrze znajdujące się w przewodzie ssącym nie może być sprężane w przewodzie ciśnieniowym	Zmniejszyć ciśnienie rozruchu
		Odpowietrzyć przewód ciśnieniowy
	Prędkość obrotowa pompy za niska	Powiększyć objętość przewodu ciśnieniowego
		Sprawdzić projekt pompy
	Geodezyjna wysokość ssania jest za duża	W przypadku pracy z przetwornicą częstotliwości: sprawdzić częstotliwość roboczą / siećową
		Sprawdzić miejsce montażu
<b>Niewystarczające ciśnienie</b>		
<b>Niedostateczne natężenie przepływu</b>		
	Za wysokie podciśnienie (zbyt małe napełnienie pompy)	Sprawdzić koncepcję przewodu ssącego
	Zbyt wysoka lepkość medium	Przewidzieć pompę napełniania wstępnego
	Prędkość obrotowa pompy za niska	Sprawdzić projekt pompy
		W przypadku pracy z przetwornicą częstotliwości: sprawdzić częstotliwość roboczą / siećową
	Zdławiony/zamknięty element odcinający w przewodzie ssącym	Otworzyć element odcinający
	Przewód ssący zatkany	Wyczyścić przewód ssący
	Filtr ssący zatkany lub ma zbyt małe wymiary	Wyczyścić filtr ssący lub użyć większego filtra
		Wymiana elementu filtra
	Kosz zasysający zatkany lub ma zbyt małe wymiary.	Oczyścić kosz zasysający lub dobrać większy
	Stała reakcja bezpośrednio zamontowanego zaworu ograniczającego ciśnienie (jeśli dostępny)	Zwiększenie ciśnienia otwarcia zaworu
	Pompa zasysa powietrze	Sprawdzić poziom oleju w zbiorniku
		Sprawdzić przewód ssący

<b>Niewystarczające ciśnienie</b>		
<b>Niedostateczne natężenie przepływu</b>		
		Sprawdzić uszczelnienie wału
	Zużycie	Wymienić produkt
<b>Zbyt wysoka temperatura robocza</b>		
	Niewystarczające chłodzenie i odprowadzanie ciepła	Podwyższyć wydajność chłodniczą
	Za mały zapas oleju w systemie	Sprawdzić projekt pojemnika
	Nadmierna ilość cieczy tłoczona jest przez zawór ograniczający ciśnienie do zbiornika zapasowego	Sprawdzić projekt pompy
<b>Niedopuszczalne ogrzewanie pompy</b>		
	Stała reakcja bezpośrednio zamontowanego zaworu ograniczającego ciśnienie (jeśli dostępny)	Zwiększenie ciśnienia otwarcia zaworu
	Zbyt duża prędkość obrotowa w połączeniu ze zbyt małą lepkością medium	Sprawdzić projekt systemu
	Zbyt duża prędkość obrotowa w połączeniu ze zbyt dużą lepkością medium	Sprawdzić projekt systemu
	Dławik zbyt mocno dokręcony (dla uszczelnienia dławnicy)	Poluzować dławik i ponownie ustawić przeciek
	Za duże ciśnienie wstępne	Zmniejszyć ciśnienie
	Zużycie	Wymienić produkt
<b>Przeciek</b>		
Awaria uszczelki	Niedostateczna konserwacja	Przestrzegać okresów międzykonserwacyjnych. Wymienić uszczelki
	Uszkodzenia mechaniczne	Wymienić uszczelki
	Przeciążenie termiczne	Sprawdzić dane eksploatacyjne Wymienić uszczelki
	Ciśnienie za wysokie	Sprawdzić dane eksploatacyjne Wymienić uszczelki
	Za duża zawartość gazu w medium	Sprawdzić dane eksploatacyjne Wymienić uszczelki
	Korozyja/chemiczna ingerencja	Sprawdzić wzajemną tolerancję materiałów Wymienić uszczelki
	Nieprawidłowy kierunek obrotu	Poprawić kierunek obrotu Wymienić uszczelki
	Zanieczyszczone medium	Wyposażyć urządzenie w filtrowanie

<b>Przeciek</b>		
		Wymenić uszczelki
	Dławik nie jest wystarczająco dokręcony (w przypadku uszczelnienia dławika)	Dokręcić dławik
	Luźne połączenie śrubowe	Dokręcić złącza śrubowe lub je wymienić
<b>Sprzęgło</b>		
Zużycie sprzęgła	Błąd ustawiania	Skorygować ustawienie sprzęgła i zabezpieczyć połówki sprzęgła
	Wieniec zębaty przeciążony	Sprawdzić dane eksploatacyjne Zastosować twardszy wieniec zębaty
Pęknięcie krzywki stycznej	Zużycie wieńca zębatego Przeniesienie momentu obrotowego przez zestyk metalowy	Dostosować okresy między-konserwacyjne
		Wymenić sprzęgło
Przedwczesne zużycie wieńca zębatego	Błąd ustawiania	Skorygować ustawienie sprzęgła i zabezpieczyć połówki sprzęgła
		Wymenić wieniec zębaty
	Awaria wieńca zębatego z powodu oddziaływania chemicznego	Sprawdzić wzajemną tolerancję materiałów Wymenić wieniec zębaty
<b>Wyłącznik samoczynny silnikowy zadziałał</b>		
	Moc napędu zbyt mała	Sprawdzić rozmieszczenie napędu
	Silnik jest nieprawidłowo podłączony	Sprawdzić przyłącze silnika
	Zanik fazy	Sprawdzić zasilanie/zaopatrzenie
	Prąd pobierany jest zbyt wysoki	Sprawdzić dane eksploatacyjne Sprawdzić kierunek obrotu
	Wyłącznik samoczynny silnikowy został dobrany w nieprawidłowy sposób	Sprawdzić dane eksploatacyjne
W razie zakłóceń niemożliwych do zidentyfikowania należy skontaktować się z producentem		