

Pompa z korpusem spiralnym do montażu
na sucho

KWP

Korpus łożyskowy P03ax do P12sx

Instrukcja eksploatacji/ montażu



Numer zlecenia:
Nr pozycji zlecenia:
Numer materiału:

Nota wydawnicza

Instrukcja eksploatacji/montażu KWP

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 Aktiengesellschaft, Frankenthal 28.06.2013

Spis treści

	Glosariusz	5
1	Uwagi ogólne	6
1.1	Podstawy	6
1.2	Montaż niekompletnych maszyn	6
1.3	Adresaci	6
1.4	Współobowiązujące dokumenty	6
1.5	Symbolika	6
2	Bezpieczeństwo	8
2.1	Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych	8
2.2	Uwagi ogólne	8
2.3	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	8
2.4	Przeszkolenie i kwalifikacje pracowników	9
2.5	Skutki i niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania instrukcji	10
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	Wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej	11
3	Transport/składowanie/utylicacja	14
3.1	Kontrola stanu dostawy	14
3.2	Transportowanie	14
3.3	Składowanie/ochrona antykorozyjna	15
3.4	Zwrot do producenta	16
3.5	Utylizacja	16
4	Opis pompy/agregatu pompowego	17
4.1	Opis ogólny	17
4.2	Oznaczenie	17
4.3	Tabliczka znamionowa	17
4.4	Konstrukcja	17
4.5	Materiały	20
4.6	Rodzaje zabudowy	20
4.7	Budowa i sposób działania	21
4.8	Natężenie hałasu	22
4.9	Zakres dostawy	22
4.10	Wymiary i ciężary	22
5	Ustawienie/montaż	23
5.1	Przepisy bezpieczeństwa	23
5.2	Kontrola przed rozpoczęciem ustawiania	23

5.3	Ustawianie agregatu pompowego	23
5.4	Przewody rurowe	25
5.5	Obudowa/izolacja	32
5.6	Sprawdzić ustawienie sprzęgła/napędu pasowego	33
5.7	Ustawianie pompy i silnika	35
5.8	Podłączanie elementów elektrycznych	38
5.9	Sprawdzanie kierunku obrotu	39
6	Uruchomienie/zatrzymanie	41
6.1	Uruchomienie	41
6.2	Granice zakresu eksploatacji	47
6.3	Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie	49
6.4	Ponowny rozruch	49
7	Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej	51
7.1	Przepisy bezpieczeństwa	51
7.2	Konserwacja/przeglądy	52
7.3	Opróżnianie/oczyszczanie	57
7.4	Demontaż agregatu pompowego	57
7.5	Montaż agregatu pompowego	62
7.6	Momenty dokręcania śrub	74
7.7	Zapasy części zamiennych	74
8	Zakłócenia: przyczyny i usuwanie	79
9	Załączone dokumenty	81
9.1	Rysunek złożeniowy ze spisem elementów	81
10	Deklaracja zgodności WE	88
11	Zaświadczenie o nieszkodliwości	89
	Indeks haseł	90

Glosariusz

Agregat pompowy

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

Budowa procesowa

Cały zespół wsuwany jest demontowany, podczas gdy korpus pompy pozostaje połączony z przewodem rurowym

Pompa

Maszyna bez napędu, podzespołów lub elementów wyposażenia

Pompy składowane

Pompy, które są kupowane, a następnie składowane niezależnie od ich późniejszego przeznaczenia.

Przewód ssawny/dopływowy

Przewód podłączony do króćca ssawnego

Przewód tłoczny

Przewód podłączony do króćca tłoczego.

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

Instrukcja eksploatacji jest częścią dokumentacji typoszeregów i wersji wymienionych na stronie tytułowej. W instrukcji eksploatacji opisano prawidłowe i bezpieczne użytkowanie we wszystkich fazach eksploatacji.

Tabliczka znamionowa zawiera typoszereg oraz wielkość pompy, najważniejsze parametry eksploatacyjne, a także pełny numer fabryczny pompy. Numer fabryczny pozwala na jednoznaczną identyfikację pompy/agregatu pompowego i należy go podawać każdorazowo w razie kontaktu z producentem.

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

Charakterystyka hałasu (⇒ Rozdział 4.8 Strona 22)

1.2 Montaż niekompletnych maszyn

W przypadku dostarczanych przez firmę KSB niekompletnych maszyn należy przestrzegać odpowiednich zaleceń z podrozdziału Konserwacja/naprawa.

1.3 Adresaci

Adresatami niniejszej instrukcji eksploatacji są pracownicy o wykształceniu technicznym.

1.4 Współobowiązujące dokumenty

Tabela 1: Przegląd współobowiązującej dokumentacji

Dokument	Zawartość
Karta danych	Opis danych technicznych pompy/agregatu pompowego
Plan ustawienia/karta wymiarów	Opis wymiarów przyłączy i wymiarów ustawienia dla pompy/agregatu pompowego, ciężary
Schemat połączeń	Opis przyłączy dodatkowych
Charakterystyka hydrauliczna	Charakterystyki wysokości tłoczenia, NPSH obl., sprawności i zapotrzebowania mocy
Rysunek złożeniowy ¹⁾	Opis pompy na rysunku przekrojowym
Dokumentacja poddostawców ¹⁾	Instrukcje eksploatacji oraz dodatkowa dokumentacja dla wyposażenia i wbudowanych elementów maszyny
Listy części zamiennych ¹⁾	Opis części zamiennych
Schemat przewodów rurowych ¹⁾	Opis pomocniczych przewodów rurowych
Wykaz części ¹⁾	Opis wszystkich podzespołów pompy
Rysunek montażowy	Montaż uszczelnienia wału na rysunku przekrojowym


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

1.5 Symbolika

Tabela 2: Stosowane symbole

Symbol	Znaczenie
✓	Warunek w ramach instrukcji postępowania
▷	Polecenie w ramach wskazówek bezpieczeństwa
⇒	Wynik działania

¹⁾ jeśli został uzgodniony w zakresie dostawy

Symbol	Znaczenie
⇒	Odsyłacze
1. 2.	Kroki instrukcji postępowania
	Wskazówka 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.

2.1 Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych

Tabela 3: Cechy wskazówek ostrzegawczych

Symbol	Wyjaśnienie
	NIEBEZPIECZEŃSTWO Hasło to oznacza zagrożenie o wysokim stopniu ryzyka, którego lekceważenie powoduje śmierć lub ciężkie obrażenia.
	OSTRZEŻENIE Hasło to oznacza zagrożenie o średnim stopniu ryzyka, którego lekceważenie może spowodować śmierć lub ciężkie obrażenia.
	UWAGA Hasło to oznacza zagrożenie, którego lekceważenie może być niebezpieczne dla maszyny lub jej działania.
	Ochrona przeciwwybuchowa Symbol ten wskazuje informacje dot. ochrony przeciwwybuchowej w obszarach zagrożonych wybuchem, zgodnie z dyrektywą 94/9/WE (ATEX).
	Miejsce ogólnie niebezpieczne Symbol ten w połączeniu z hasłem NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczeństwa związane ze śmiercią i obrażeniami.
	Niebezpieczne napięcie elektryczne Symbol ten w połączeniu z hasłem NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczeństwa związane z napięciem elektrycznym i wskazuje informacje dot. ochrony przed napięciem elektrycznym.
	Uszkodzenia maszyny 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 z pompą oraz pozwala uniknąć obrażeń ciała i szkód materialnych.

Należy uwzględniać wskazówki bezpieczeństwa zawarte we wszystkich rozdziałach.

Odpowiedzialny pracownik/użytkownik musi przeczytać instrukcję eksploatacji przed montażem i uruchomieniem oraz w całości ją zrozumieć.

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

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

- Strzałki wskazujące kierunek obrotów
- Oznaczenia przyłączy
- Tabliczka znamionowa

Za przestrzeganie lokalnych przepisów nieuwzględnionych w instrukcji eksploatacji odpowiedzialny jest użytkownik.

2.3 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Pompę/agregat pompowy można użytkować tylko w takich zastosowaniach, jakie zostały opisane we współobowiązujących dokumentach. (⇒ Rozdział 1.4 Strona 6)

- Pompę/agregat pompowy można użytkować tylko w nienagannym stanie technicznym.
- Nie wolno użytkować pompy/agregatu pompowego w stanie częściowo zmontowanym.

- Pompa może tłoczyć wyłącznie media opisane w karcie danych lub też w dokumentacji odpowiedniej wersji.
- Nigdy nie użytkować pompy bez tłoczonego medium.
- Przestrzegać danych dot. minimalnej wydajności, podanych w karcie danych lub też w dokumentacji (unikać uszkodzeń w wyniku przegrzania, składowania, ...).
- Przestrzegać danych dot. maksymalnej wydajności tłoczenia, podanych w karcie danych lub też w dokumentacji (unikać przegrzania, uszkodzenia pierścieni ślizgowych, uszkodzeń kawitacyjnych, uszkodzeń podczas składowania, ...).
- Nie dławić pompy po stronie ssącej (unikać uszkodzeń kawitacyjnych).
- Uzgodnić inne sposoby użytkowania z producentem, o ile nie zostały one wymienione w karcie danych lub też w dokumentacji.
- Różne kształty wirników należy stosować tylko do wymienionych w poniższej tabeli mediów.

Tabela 4: Zakresy zastosowania kształtów wirników

Kształt wirnika	Zastosowanie do następujących mediów
	zamknięte koło kanałowe (kształt wirnika K) zanieczyszczone, zawierające cząstki stałe media, bez tendencji do zatykania, bez lub o bardzo małej ilości wytrąceń gazów
	otwarte koło wielołopatkowe (kształt wirnika O) do czystych lub lekko zanieczyszczonych tłoczonych mediów, jak również do mediów bez skłonności do tworzenia osadów i zbrylania, z małą ilością wytrąceń gazów
	otwarty wirnik o przepływie swobodnym (kształt wirnika F) media z zawartością grubszych cząstek stałych i zatykającymi dodatkami, jak również wytręciami gazów i powietrza

Unikanie przewidywanego błędnego zastosowania

- Nigdy nie otwierać zaworów odcinających po stronie ciśnieniowej w sposób wykraczający poza dopuszczalny zakres
 - przekroczenie wskazanej w karcie danych lub w dokumentacji maksymalnej wydajności tłoczenia
 - możliwe uszkodzenia kawitacyjne
- Nigdy nie przekraczać wskazanych w karcie danych lub w dokumentacji dozwolonych granic zastosowania w odniesieniu do ciśnienia, temperatury itp.
- Przestrzegać wszystkich wskazówek dot. bezpieczeństwa oraz wskazówek dot. obsługi, zawartych w przedłożonej instrukcji eksploatacji.

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 i ustawy

2.7 Zasady bezpieczeństwa dla użytkownika/operatora

- Zamocować i sprawdzić działanie osłon montowanych na miejscu eksploatacji chroniących przed dotknięciem elementów gorących, zimnych lub ruchomych.
- Osłon chroniących przed dotknięciem nie zdejmować w trakcie użytkowania.
- Udostępnić wyposażenie ochronne dla pracowników i zagwarantować jego stosowanie.
- Wycieki (np. na uszczelnieniu wału) mediów niebezpiecznych (np. mogących spowodować eksplozję, trujących, gorących) należy odprowadzać w taki sposób, aby nie powodowały żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska. Należy przestrzegać w związku z tym obowiązujących przepisów.
- Należy wykluczyć zagrożenie ze strony prądu elektrycznego (szczegóły patrz: przepisy danego kraju oraz/lub przepisy miejscowego zakładu energetycznego).
- Jeśli wyłączenie pompy nie powoduje wzrostu potencjalnego zagrożenia, podczas instalacji agregatu pompowego zainstalować przyrząd sterujący zatrzymaniem awaryjnym w bezpośrednim pobliżu pompy/agregatu pompowego.

2.8 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące konserwacji, przeglądów i prac montażowych

- Przebudowy lub modyfikacje pompy dopuszczalne są tylko po uzyskaniu zgody ze strony producenta.
- Należy stosować wyłącznie części oryginalne lub dopuszczone przez producenta. Stosowanie innych części może spowodować wygaśnięcie odpowiedzialności za wynikające z tego tytułu konsekwencje.

- Użytkownik powinien zapewnić, żeby wszystkie prace konserwacyjne, montażowe i przeglądy były przeprowadzane przez autoryzowanych i wykwalifikowanych pracowników, którzy zapoznali się dokładnie z instrukcją eksploatacji.
- Prace dotyczące pompy/agregatu pompowego należy wykonywać tylko po zatrzymaniu urządzenia.
- Korpus pompy musi ostygnąć do temperatury otoczenia.
- Korpus pompy musi być pozbawiony ciśnienia i opróżniony.
- W celu wyłączenia agregatu pompowego z eksploatacji należy bezwzględnie przestrzegać metod postępowania opisanych w instrukcji eksploatacji. (⇒ Rozdział 6.3 Strona 49)
- Pompy tłoczące media stanowiące zagrożenie dla zdrowia należy odkazić. (⇒ Rozdział 7.3 Strona 57)
- Bezpośrednio po zakończeniu robót należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne. Przed ponownym uruchomieniem należy przestrzegać zaleceń dotyczących uruchamiania. (⇒ Rozdział 6.1 Strona 41)

2.9 Niedopuszczalne sposoby eksploatacji

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

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

2.10 Wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej



W przypadku eksploatacji w obszarach zagrożonych wybuchem należy koniecznie przestrzegać instrukcji ochrony przeciwwybuchowej, które znajdują się w tym rozdziale.

W obszarach zagrożonych wybuchem można stosować tylko takie pompy/agregaty pompowe, które mają odpowiednie oznaczenie **oraz** są do tego przeznaczone zgodnie z kartą danych.

W odniesieniu do eksploatacji agregatów pompowych zabezpieczonych przed wybuchem zgodnie z dyrektywą 94/9/WE (ATEX) obowiązują warunki specjalne. Należy w tym przypadku zwrócić szczególną uwagę na ustępy niniejszej instrukcji eksploatacji, które oznaczono zamieszczonym obok symbolem, oraz rozdziały (⇒ Rozdział 2.10.1 Strona 11) do (⇒ Rozdział 2.10.4 Strona 12) (⇒ Rozdział 2.10.3 Strona 12).

Ochrona przeciwwybuchowa jest zapewniona tylko w przypadku zastosowania zgodnego z przeznaczeniem.

Nigdy nie należy przekraczać wartości granicznych, podanych w karcie danych oraz na tabliczce znamionowej.

Unikać niedopuszczalnych sposobów eksploatacji.

2.10.1 Oznaczenie

Pompa	Oznaczenie umieszczone na pompie dotyczy wyłącznie pompy. Przykład oznaczenia: II 2 G c TX W zależności od danego wykonania pompy dopuszczalne temperatury ustalane są na podstawie następujących tabel. (⇒ Rozdział 2.10.2 Strona 12)
Sprzęgło wału	Sprzęgło wału musi posiadać odpowiednie oznaczenie oraz musi być dostępna deklaracja producenta.
Silnik	Silnik podlega odrębnej procedurze.

2.10.2 Temperatury graniczne

Podczas normalnej eksploatacji najwyższych temperatur należy oczekiwać na powierzchni korpusu pompy, w obszarze uszczelnienia wału oraz w obszarze łożysk. Występująca na korpusie pompy temperatura powierzchniowa odpowiada temperaturze tłoczonego medium. Jeśli pompa jest dodatkowo ogrzewana, użytkownik instalacji odpowiada za przestrzeganie zalecanej klasy temperatury oraz określonej temperatury tłoczonego medium (temperatura robocza). Poniższa tabela zawiera klasy temperatur oraz ustalone na tej podstawie teoretyczne wartości graniczne temperatury tłoczonego medium (uwzględniono wzrost temperatury w obszarze uszczelnienia wału).

Klasa temperatury określa, jaka jest maks. temperatura powierzchni agregatu pompowego dozwolona w trakcie eksploatacji. Dozwoloną w danym przypadku temperaturę roboczą pompy można sprawdzić w karcie danych.

Tabela 5: Temperatury graniczne

Klasa temperatury wg EN 13463-1	Maks. dozwolona temperatura tłoczonego medium
T1	maks. 400 °C ²⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	tylko po uzgodnieniu z producentem

Klasa temperatury T5 W obszarze łożysk tocznych, przy założeniu temperatury otoczenia na poziomie 40 °C oraz przy prawidłowej konserwacji i eksploatacji, zapewnione jest utrzymanie klasy temperatury T5. W przypadku temperatur otoczenia wyższych niż 40 °C należy skonsultować się z producentem.

Klasa temperatury T6 Utrzymanie klasy temperatury T6 w obszarze łożyskowania jest możliwe tylko w wersji specjalnej.

W przypadku nieprawidłowego działania lub zakłóceń oraz nieprzestrzegania zalecanych środków mogą wystąpić znacznie wyższe temperatury.

W przypadku użytkowania z wyższą temperaturą, przy braku karty danych lub „pomp składowanych” należy skonsultować się z firmą KSB w celu ustalenia maksymalnej dozwolonej temperatury roboczej.

2.10.3 Urządzenia monitorujące

Pompę/agregat pompowy można użytkować tylko w zakresie wartości granicznych, wskazanych w karcie danych oraz na tabliczce znamionowej.

Jeśli użytkownik instalacji nie może zagwarantować zachowania wymaganych wartości granicznych podczas eksploatacji, należy zastosować odpowiednie urządzenia monitorujące.

Sprawdzić konieczność zastosowania urządzeń monitorujących dla zapewnienia bezpieczeństwa.

W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji dot. urządzeń monitorujących należy skontaktować się z firmą KSB.

2.10.4 Granice zakresu eksploatacji

Podane (⇒ Rozdział 6.2.3.1 Strona 48) wydajności minimalne odnoszą się do wody oraz do mediów podobnych do wody. Dłuższe fazy eksploatacji w przypadku tych ilości i wymienionych mediów nie powodują dodatkowego wzrostu temperatury powierzchni pompy. Jeśli jednak tłoczone medium cechują inne parametry fizyczne, należy sprawdzić, czy istnieje niebezpieczeństwo dodatkowego rozgrzania i czy w związku z tym konieczne jest zwiększenie ilości minimalnej. Za pomocą

²⁾ w zależności od danej wersji materiału



wymienionego (\Rightarrow Rozdział 6.2.3.1 Strona 48) wzoru obliczeniowego można ustalić, czy dodatkowe rozgrzanie może wywołać niebezpieczny wzrost temperatury na powierzchni pompy.

3 Transport/składowanie/utylicacja

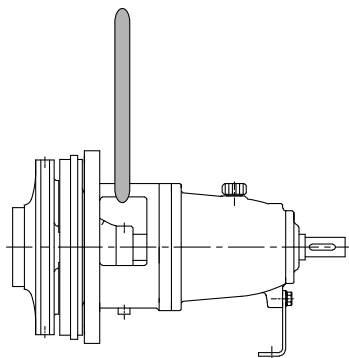
3.1 Kontrola stanu dostawy

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

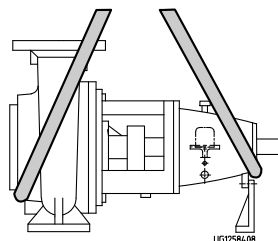
3.2 Transportowanie

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

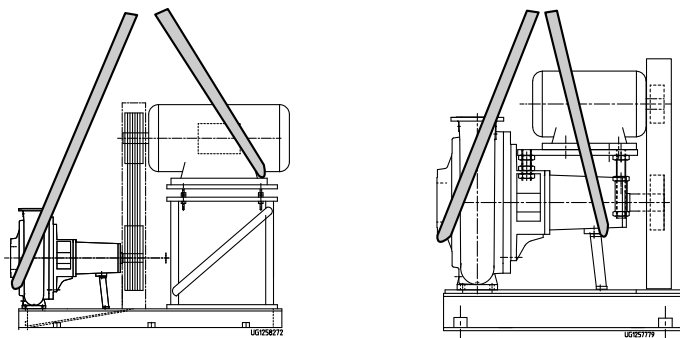
Zamocować pompę/agregat pompowy lub wkład do pompy w sposób przedstawiony na rysunku i przetransportować.



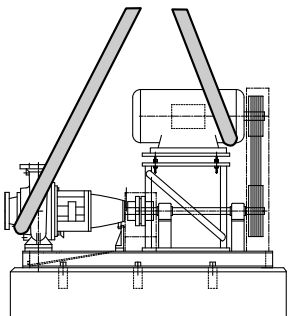
Rys. 1: Transport wkładu do pompy



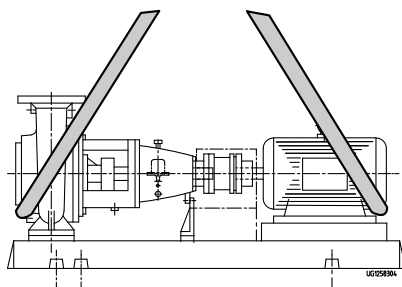
Rys. 2: Transport pompy



Rys. 3: Transport agregatu pompowego z napędem pasowym (rys. 3Z i 4H)





Rys. 4: Agregat pompowy na płycie z wałkiem przekładni i napędem pasowym (rys. 3H)



Rys. 5: Transport agregatu pompowego na płycie fundamentowej (rys. 3)

3.3 Składowanie/ochrona antykorozyjna

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

	<p>UWAGA</p> <p>Uszkodzenie w trakcie składowania powodowane przez wilgoć, kurz lub szkodniki Korozja/zanieczyszczenie pompy/agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> W przypadku składowania pompy/agregatu pompowego na zewnątrz lub w stanie zapakowanym przykryć pompę/agregat pompowy oraz wyposażenie materiałem wodoszczelnym.
	<p>UWAGA</p> <p>Wilgotne, zabrudzone lub uszkodzone otwory i miejsca połączeń Nieszczelność lub uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> Zamknięte otwory agregatu pompowego należy otworzyć dopiero podczas ustawiania.

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.

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

Nowe pompy/agregaty pompowe są zakonserwowane fabrycznie.

Przestrzegać podczas składowania w magazynie już używanych pomp/agregatów pompowych (⇒ Rozdział 6.3.1 Strona 49) .

3.4 Zwrot do producenta

1. Pompę należy opróżnić w prawidłowy sposób. (⇒ Rozdział 7.3 Strona 57)
2. Gruntownie wypłukać i oczyścić pompę, zwłaszcza w przypadku szkodliwych, wybuchowych, gorących i innych groźnych mediów.
3. Jeśli tłoczone są media, których pozostałości w reakcji z wilgocią z powietrza mogą powodować korozję lub też zapalają się w zetknięciu z tlenem, agregat pompowy należy dodatkowo zneutralizować i w celu osuszenia zastosować do przedmuchania bezwodny gaz obojętny.
4. Do pompy/agregatu pompowego należy zawsze załączyć kompletnie wypełnione zaświadczenie o braku zastrzeżeń względem stanu higienicznego pompy.
Należy koniecznie wskazać zastosowane środki bezpieczeństwa oraz środki odkażające. (⇒ Rozdział 11 Strona 89)



WSKAZÓWKA

W razie potrzeby można pobrać zaświadczenie o braku zastrzeżeń z Internetu pod adresem: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Utylizacja



⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrażające zdrowiu i/lub gorące tłoczone media, materiały pomocnicze i eksploatacyjne

Zagrożenie dla ludzi i środowiska!

- Zebrać płyn płuczący oraz – w razie potrzeby – pozostałą ciecz i zutylizować.
- W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną.
- Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji niebezpiecznych dla zdrowia substancji.

1. Zdemontować pompę/agregat pompowy.
Zebrać smary stałe i płynne podczas demontażu.
2. Materiały pompy podzielić wg rodzaju, np. na:
 - metal,
 - tworzywo sztuczne,
 - złom elektroniczny,
 - smary stałe i płynne.
3. Zutylizować wg obowiązujących przepisów lub odstawić do wyspecjalizowanego zakładu utylizacji.

4 Opis pompy/agregatu pompowego

4.1 Opis ogólny

- Pompa z korpusem spiralnym do montażu suchego

Pompa do tłoczenia oczyszczonych wstępnie ścieków, ścieków kanalizacyjnych, wszelkiego rodzaju cieczy gęstych (bez domieszek substancji tworzących włókniste zanieczyszczenia) i zawiesin do 6% suchej masy.

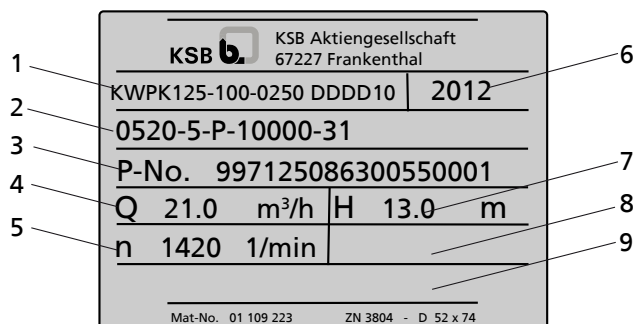
4.2 Oznaczenie

Przykład: KWPK125-100-0250 DDDD10

Tabela 6: Objasnienie oznaczenia

Skrót	Znaczenie
KWP	Typoszereg
K	Kształt wirnika, np. K = wirnik kanałowy
125	Średnica znamionowa króćca ssawnego [mm]
100	Średnica znamionowa króćca tłocznego [mm]
0250	Średnica znamionowa wirnika [mm]
DDDD	Kod materiału, np. DDDD = NORIDUR
10	Wersja

4.3 Tabliczka znamionowa



Rys. 6: Tabliczka znamionowa (przykład)

1	Typoszereg, wielkość, materiał, wersja	2	Dane specyficzne klienta (opcjonalnie)
3	Nr fabryczny	4	Wydajność
5	Prędkość obrotowa	6	Rok produkcji
7	Wysokość podnoszenia	8	Pobór mocy (opcjonalnie)
9	Inne niezbędne dane (opcjonalnie)		

4.4 Konstrukcja

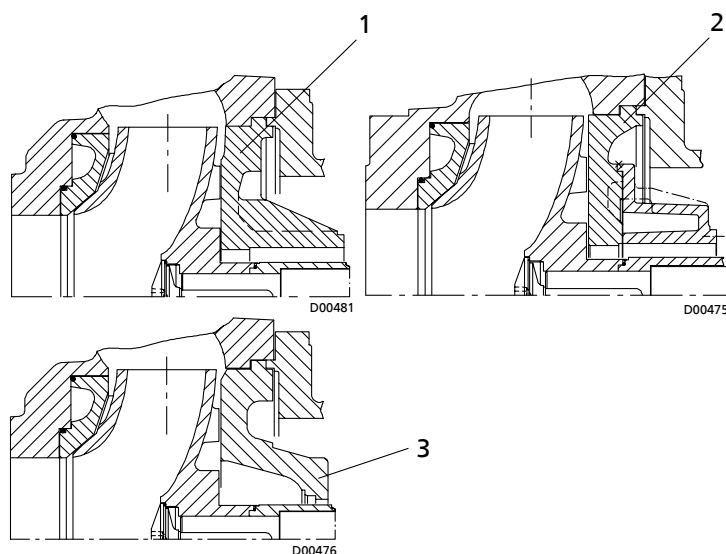
Konstrukcja

- Pompa z korpusem spiralnym
- Budowa procesowa
- Ustawienie poziome
- Jednostopniowa
- Jednostrumieniowa

Korpus pompy

- Dzielony promieniowo

- W przypadku palnych mediów tłoczonych: materiały ciągliwe o zawartości magnezu mniejszej niż 7,5% (EN 13463-1)
- Korpus spiralny z wylewanymi łopami pompy
- Korpus pompy z tarczą ścieralną
- Pokrywa ciśnieniowa w następujących wersjach:



Rys. 7: Wersje pokrywy ciśnieniowej

1	Pokrywa ciśnieniowa z odlanym korpusem dławnicy (pokrywa cylindryczna); wersja materiałowa: GNNG, GDNG, DDDD, DKKM	2	Pokrywa ciśnieniowa z przykręcanym korpusem dławnicy (pokrywa cylindryczna, dzielona); wersja materiałowa: GHHH, HHHH
3	W przypadku uszczelnienia mechanicznego: Pokrywa korpusu ze stożkową komorą uszczelnienia (pokrywa A); wersja materiałowa: GNNG, GDNG, DDDD, DKKM, GHHH, HHHH		

Kształt wirnika

- Różne rodzaje wirników, w zależności od zastosowania (⇒ Rozdział 2.3 Strona 8)
- Łopatki tylne redukują napór poosiowy

Łożyskowanie

- smarowane olejem łożyska toczne
- Procesowy korpus łożyskowy z osiowo regulowanym wirnikiem do ustawiania szczeliny pomiędzy wirnikiem i tarczą ścieralną

Stosowane łożyska

Tabela 7: Łożyskowanie standardowe

Korpus łożyskowy	Łożysko toczne	
	po stronie pompy ³⁾	po stronie napędu ⁴⁾
P03ax	NU 409	2 x 7309 BG
P04ax	NU 411	2 x 7311 BG
P05ax	NU 413	2 x 7313 BG
P06x	NU 413	2 x 7313 BG
P08sx	NU 416	2 x 7319 BG

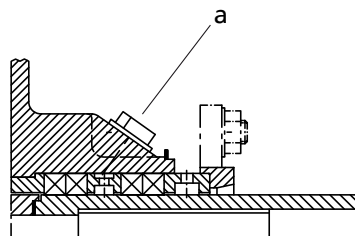
³⁾ zgodnie z DIN 5412

⁴⁾ zgodnie z DIN 628

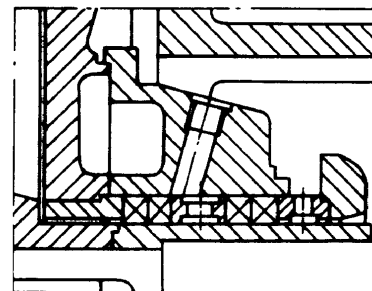
Korpus łożyskowy	Łożysko toczne	
	po stronie pompy ³⁾	po stronie napędu ⁴⁾
P10ax	NU 324	2 x 7224 BG
P12sx	NU 324	2 x 7224 BG

Uszczelnienie wału

- Wał w obrębie uszczelnienia wału z wymienialną tuleją zabezpieczającą wał
- Szczeliwo dławnicowe



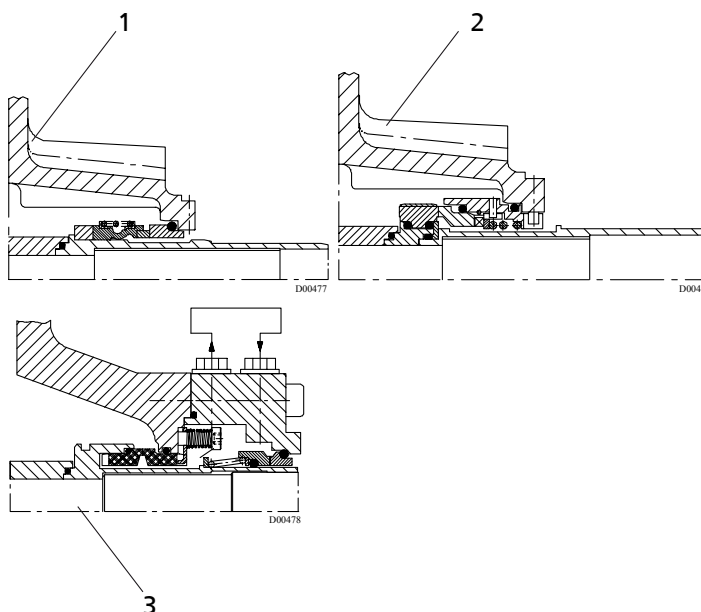
niechłodzone uszczelnienie sznurowe z a) przyłączem cieczy zaporowej/płuczającej (przyłącza 10 A.1 i 10 E.1)



2 361:12 4

chłodzone uszczelnienie sznurowe

- Dostępne na rynku pojedyncze i podwójne uszczelnienia mechaniczne



Rys. 8: Uszczelnienie mechaniczne ze stożkową komorą uszczelnienia (wersja A)

1	Pojedyncze uszczelnienie mechaniczne, nieodciążane	2	Pojedyncze uszczelnienie mechaniczne, ze sprężynami stacjonarnymi
3	Uszczelnienie mechaniczne, podwójne z Quenchem		

Napęd

- Silnik elektryczny połączony z pompą za pomocą sprzęgła lub napędu pasowego.

³⁾ zgodnie z DIN 5412

⁴⁾ zgodnie z DIN 628

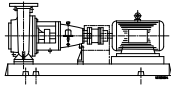
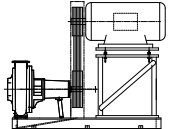
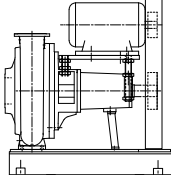
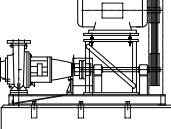
4.5 Materiały

Tabela 8: Materiały

Skrót	Znaczenie
GNNG	Wersja standardowa <ul style="list-style-type: none"> Kompletna pompa z materiału GJL-250 ⁵⁾ Wirnik i tarcza ścieralna z materiału ERN
GDNG	<ul style="list-style-type: none"> tak jak GNNG Wirnik z materiału NORIDUR 1.4593
DDDD	Hydraulika z materiału NORIDUR 1.4593
DUUD	<ul style="list-style-type: none"> Korpus i pokrywa ciśnieniowa z materiału NORIDUR 1.4593 Wirnik i tarcza ścieralna z materiału NORIDUR 1.4593 DAS
DKKM	<ul style="list-style-type: none"> Korpus z materiału NORIDUR 1.4593 Wirnik i tarcza ścieralna z materiału CeramikPolySiC® Pokrywa ciśnieniowa z materiału NORICROM
DMKM	<ul style="list-style-type: none"> Korpus z materiału NORIDUR 1.4593 Tarcza ścieralna z materiału CeramikPolySiC® Wirnik i pokrywa ciśnieniowa z materiału NORICROM
GHHH	<ul style="list-style-type: none"> Korpus z materiału GJL-250 ⁶⁾ Wirnik, tarcza ścieralna i pokrywa ciśnieniowa z materiału NORIHARD
HHHH	Hydraulika całkowicie z materiału NORIHARD

4.6 Rodzaje zabudowy

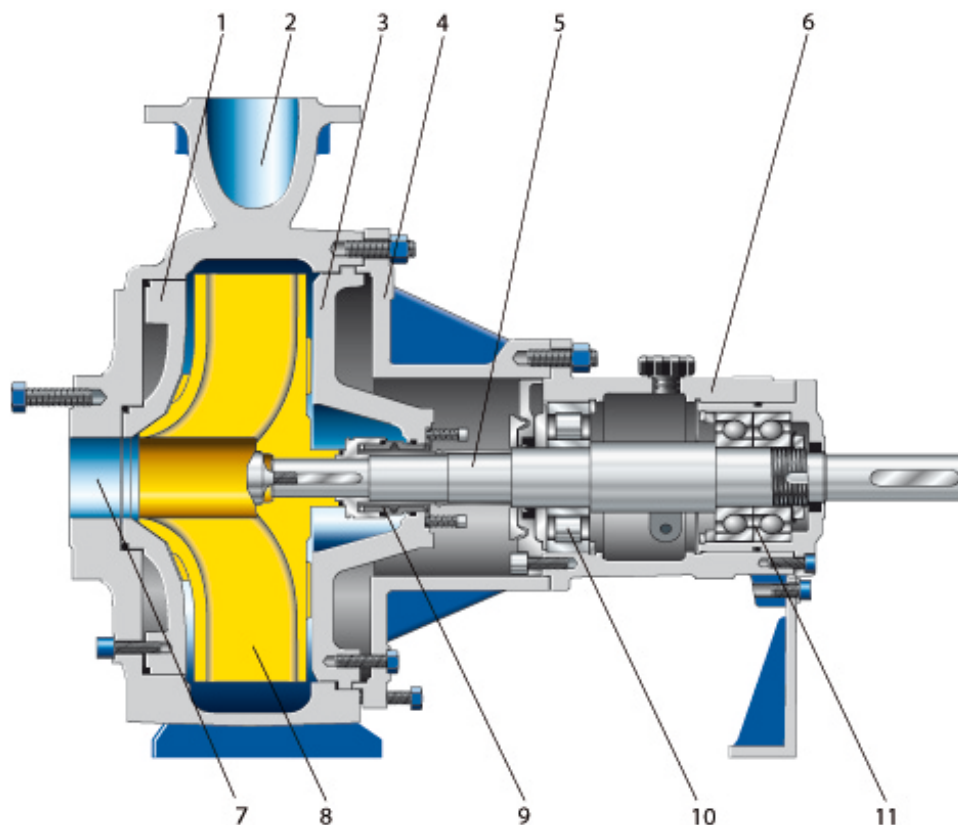
Tabela 9: Rodzaje zabudowy

Rodzaj zabudowy	Rysunek	Opis
Rysunek 3		Agregat pompowy z silnikiem sprzęgniętym bezpośrednio
Rysunek 3Z		Agregat pompowy z napędem pasowym łożo silnika umieszczone przed pompą
Rysunek 4H		Agregat pompowy z napędem pasowym łożo silnika umieszczone na pompie
Rysunek 3H		Agregat pompowy z napędem pasowym i wałkiem przekładni łożo silnika umieszczone nad wałkiem przekładni

⁵⁾ wcześniej JL1040

⁶⁾ wcześniej JL1040

4.7 Budowa i sposób działania



Rys. 9: Przekrój

1	Tarcza ściernalna	2	Korpus/króciec tłoczny
3	Pokrywa ciśnieniowa	4	Wspornik korpusu łożyskowego
5	Wał	6	Korpus łożyskowy
7	Korpus/króciec ssawny	8	Wirnik
9	Uszczelnienie wału	10	Łożysko toczne, po stronie pompy
11	Łożysko toczne, po stronie napędu		

Wersja Pozioma, poprzecznie dzielona pompa z korpusem spiralnym, nie samozasysająca, o zabudowie procesowej, jednostrumieniowa.

Wirnik jest wyposażony w łożyskowanie regulowane osiowo i jest połączony z silnikiem za pomocą sprzęgła wału.

Sposób działania Pompa odśrodkowa przenosi energię mechaniczną na przepływające medium za pomocą równomiernie wirującego wirnika.

W tym celu tłoczone medium wpływa do pompy osiowo przez króciec ssawny (7) i jest kierowane z przyspieszeniem przez obracający się wirnik (8) na zewnątrz. W wersji z korpusem spiralnym pompy prędkość tłoczonego medium zamieniana jest na ciśnienie. Tłoczone medium opuszcza pompę poprzez króciec tłoczny (2).

Korpus wyposażony jest w wymienną tarczę ściernalną (1). Przebiegająca ukośnie szczelina dławiąca zapobiega częstym zmianom kierunku strumienia przepływającego w szczelinie uszczelniającej przez króciec ssawny. Dzięki temu dla mediów z zawartością cząstek stałych uzyskuje się dłuższe czasy pracy. Osiowo regulowane łożyskowanie umożliwia ustawienie optymalnej szerokości szczeliny uszczelniającej.

Korpus zamknięty jest pokrywą ciśnieniową (3). Przez nią przeprowadzony jest wał (5). Uszczelnienie wału (9) zapewnia niezawodne uszczelnienie względem atmosfery.

Wał łożyskowany jest w łożyskach tocznych smarowanych olejem (10 i 11). Korpus łożyskowy (6) jest połączony z korpusem za pomocą wspornika korpusu łożyskowego (4).

Uszczelnienie Pompa jest uszczelniona za pomocą uszczelnienia wału. Warianty:

- Uszczelnienie mechaniczne (o jednostronnym działaniu lub wersja tandemowa)

- Szczeliwo dławnicowe z przyłączem do cieczy zaporowej lub płuczającej w cylindrycznej komorze uszczelniającej

4.8 Natężenie hałasu

Tabela 10: Poziom ciśnienia akustycznego na powierzchni pomiarowej L_{pA} ⁷⁾⁸⁾

Znamionowe zapotrzebowanie mocy PN [kW]	Pompa			Agregat pompowy ⁹⁾		
	2900 min ⁻¹ [dB]	1450 min ⁻¹ [dB]	960/760 min ⁻¹ [dB]	2900 min ⁻¹ [dB]	1450 min ⁻¹ [dB]	960/760 min ⁻¹ [dB]
1,1	54	52	51	63	57	55
2,2	55	53	52	65	59	53
3	57	55	54	67	61	59
4	58	57	55	69	62	61
5,5	60	58	57	70	64	63
7,5	61	59	58	71	65	64
11	63	61	60	73	67	66
15	64	62	61	74	68	67
18,5	65	63	62	75	69	68
22	66	64	63	75	69	68
30	67	65	64	76	71	69
37	68	66	65	77	71	70
45	69	67	66	77	72	71
55	70	68	67	78	73	71
75	-	69	68	-	74	72
90	-	70	69	-	74	73
110	-	71	70	-	75	73
132	-	72	71	-	75	74
160	-	73	72	-	76	74
200	-	75	74	-	76	75
250	-	76	75	-	80	79

4.9 Zakres dostawy

W zależności od wersji poniższe pozycje należą do zakresu dostawy:

- Pompa
 - Chłodzony powierzchniowo trójfazowy silnik klatkowy zgodny z IEC
 - Sprzęgło elastyczne z tuleją pośrednią lub bez niej albo pas napędowy
 - Osłona sprzęgła wg EN 294 lub osłona pasów
 - Podstawa (zgodnie z ISO 3661) odlewana lub spawana do pompy i silnika w wersji odpornej na skręcenie
 - W razie potrzeby
- Napęd**
- Sprzęgło wału**
- Osłona zabezpieczająca przed dotknięciem**
- Podstawa**
- Wyposażenie specjalne**

4.10 Wymiary i ciężary

Dane dot. wymiarów i ciężarów znaleźć można w planie ustawienia/na karcie wymiarów pompy/agregatu pompowego.



⁷⁾ Średnia wartość przestrzenna; zgodnie z ISO 3744 oraz EN 12639; obowiązuje w zakresie roboczym pompy $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ oraz w przypadku pracy bez zjawiska kawitacji. Tolerancja wynosi +3 dB.

⁸⁾ Zwyżka w przypadku pracy z częstotliwością 60 Hz: 1750 1/min + 1 dB; 1160 1/min bez zwyżki.

⁹⁾ W przypadku napędu pasowego należy dodać 2 dB.


5 Ustawienie/montaż

5.1 Przepisy bezpieczeństwa

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

5.2 Kontrola przed rozpoczęciem ustawiania


Miejsce ustawienia

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Ustawianie na powierzchniach nieumocowanych i niebędących elementami nośnymi Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> Przestrzegać dostatecznej wytrzymałości na ściskanie według klasy C12/15 betonu w klasie ekspozycji XC1 według EN 206-1. Powierzchnia ustawiania musi być twarda, płaska i pozioma. Przestrzegać podanych ciężarów.
---	--

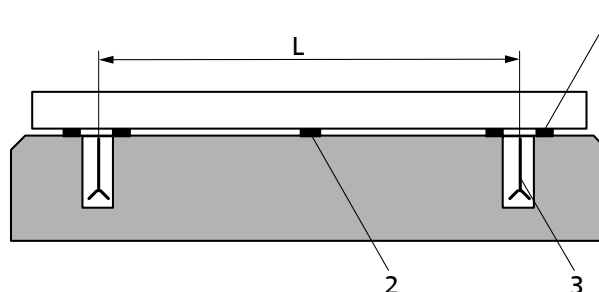
- Skontrolować miejsce montażu urządzenia.
Miejsce montażu urządzenia musi być przygotowane zgodnie z wymiarami na karcie wymiarów/planie ustawienia.

5.3 Ustawianie agregatu pompowego

Agregat pompowy ustawiać tylko w poziomie.

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Zbyt wysoka temperatura w następstwie nieprawidłowego ustawienia Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> Zapewnić samoczynne odpowietrzanie pompy poprzez poziome ustawienie.
---	---

5.3.1 Ustawienie na fundamencie



Rys. 10: Mocowanie blaszanych podkładek

L	Odstęp śrub fundamentowych	1	Podkładka blaszana
2	Podkładka blaszana przy odstępie (L) > 800 mm	3	Śruba fundamentowa

✓ Fundament posiada niezbędną wytrzymałość i odpowiednie właściwości.

- ✓ Fundament został przygotowany zgodnie z wymiarami karty wymiarów/planu ustawienia.
- 1. Ustawić agregat pompowy na fundamencie i wyrównać za pomocą poziomnicy ustawionej na wale i króćcu tłocznym.
Dopuszczalne odchylenie położenia: 0,2 mm/m.
- 2. W razie potrzeby w celu wyrównania wysokości podłożyć podkładki blaszane (1).
Wkładać podkładki blaszane zawsze z lewej i z prawej strony w bezpośrednim pobliżu śrub fundamentowych (3) pomiędzy podstawę/ramę oraz fundament.
W przypadku odstępu śrub fundamentowych powyżej (L) > 800 mm włożyć dodatkowe podkładki (2) na środku płyty podstawy.
Wszystkie podkładki muszą płasko przylegać.
- 3. Umieścić śruby fundamentowe (3) w przewidzianych do tego otworach.
- 4. Zalać śruby fundamentowe (3) betonem.
- 5. Po związaniu betonu wypoziomować podstawę.
- 6. Równomiernie i mocno dokręcić śruby fundamentowe (3).
- 7. Zalać płytę podstawy betonem samopoziomującym o normalnej ziarnistości przy proporcji wody do cementu (wartość W/C) ≤ 0,5.
Zapewnić płynną konsystencję za pomocą specjalnego dodatku do betonu.
Wylewkę betonową wykończyć wg DIN 1045.



WSKAZÓWKA

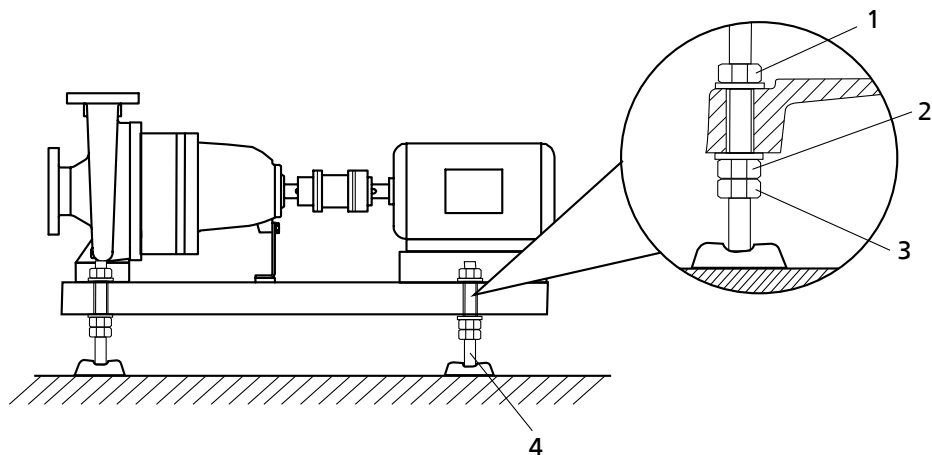
Po uprzedniej konsultacji agregat pompowy można umieścić na tłumikach drgań w celu zapewnienia cichej pracy.



WSKAZÓWKA

Pomiędzy pompą oraz przewodem ssawnym lub tłocznym można umieścić kompensatory.

5.3.2 Ustawienie bez fundamentu



Rys. 11: Regulacja elementów nastawczych





1, 3	Nakrętka zabezpieczająca	2	Nakrętka nastawcza
4	Element nastawczy		

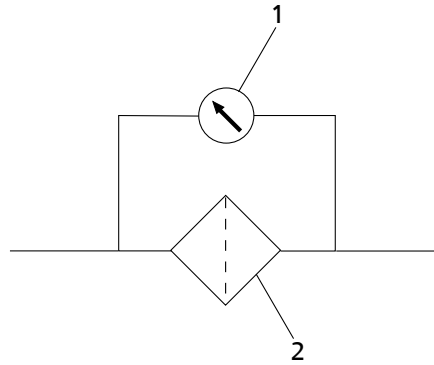
- ✓ Podłoże ma niezbędną wytrzymałość i odpowiednie właściwości.
- 1. Ustawić agregat pompowy na elementach nastawczych (4) i wyrównać za pomocą poziomnicy (ustawionej na wale i króćcu tłocznym).
- 2. W razie potrzeby wyrównania wysokości poluzować śruby i nakrętki zabezpieczające (1, 3) na elementach nastawczych (4).
- 3. Wyregulować nakrętkę nastawczą (2) aż do wyrównania ew. różnic wysokości.

4. Ponownie dokręcić nakrętki zabezpieczające (1, 3) na elementach nastawczych (4).

5.4 Przewody rurowe

5.4.1 Podłączanie przewodu rurowego

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Przekroczenie dopuszczalnych obciążeń na króćcach pompy Zagrożenie dla życia ze strony wypływającego z nieszczelnych miejsc gorącego, toksycznego, żrącego lub palnego medium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nie używać pompy jako stałego punktu podparcia dla przewodów rurowych. ▷ Przewody rurowe należy zamocować bezpośrednio przed pompą i podłączać bez naprężeń. ▷ Przestrzegać dozwolonych sił i momentów oddziałujących na króciec pompy. ▷ Skompensować rozszerzanie przewodu rurowego w wyniku wzrostu temperatury za pomocą odpowiednich środków.
	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowe uziemienie podczas prac spawalniczych przy przewodzie rurowym Zniszczenie łożysk tocznych (efekt wykruszenia)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Podczas spawania elektrycznego nigdy nie używać pompy ani jej podstawy do uziemienia. ▷ Unikać przepływu prądu przez łożyska toczne.
	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>W zależności od rodzaju instalacji zaleca się montaż elementów zaworów zwrotnych. Muszą one być jednak montowane w taki sposób, aby nie utrudniały opróżniania lub demontażu pompy.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Przewód ssący należy mocować wznosząco w kierunku pompy, a przy napływie opadająco. ✓ 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 wykonane są z kątem rozszerzenia ok. 8°. ✓ Przewody rurowe należy zamocować bezpośrednio przed pompą i podłączyć bez naprężeń. <ol style="list-style-type: none"> 1. Zbiorniki, przewody rurowe oraz przyłącza należy gruntownie oczyścić, wypłukać i przedmuchać (przede wszystkim w przypadku nowych instalacji). 2. Przed zamontowaniem w rurociągu zdjąć zaślepki kołnierzy z króćców pompy. 	
	<p>UWAGA</p> <p>Odpryski spawalnicze, zgorzelina i inne zanieczyszczenia w przewodach rurowych Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Usunąć zanieczyszczenia z przewodów. ▷ W razie potrzeby zastosować filtr. ▷ Przestrzegać danych w (⇒ Rozdział 7.2.2.2 Strona 54) .
<ol style="list-style-type: none"> 3. Sprawdzić wnętrze pompy i usunąć ewentualne ciała obce. 4. W razie potrzeby zamontować filtr w przewodzie rurowym (patrz rys.: Filtr w przewodzie rurowym). 	



Rys. 12: Filtr w przewodzie rurowym

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



WSKAZÓWKA

Zastosować filtr z materiału odpornego na korozję. Powierzchnia filtra nie może być mniejsza niż trzy przekroje rurociągu ssawnego. Najlepiej sprawdzają się filtry o kształcie kapelusza.

5. Podłączyć pompę do rurociągu.

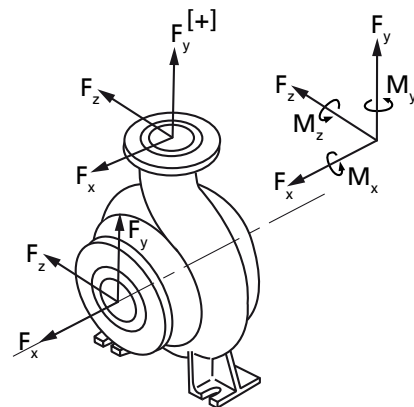


UWAGA

Agresywne środki płuczące i trawiące
Uszkodzenie pompy!

- Rodzaj i czas trwania trybu czyszczenia w przypadku użycia środków płuczających i trawiących należy dostosować do zastosowanych materiałów korpusu i uszczelnień.

5.4.2 Dozwolone siły i momenty oddziałujące na króćce pompy



Dozwolone siły wynikowe ustalane są każdorazowo na podstawie następujących wzorów:

$$F_{\text{res D}} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{\text{res S}} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Siły i momenty oddziałujące na króćce pompy

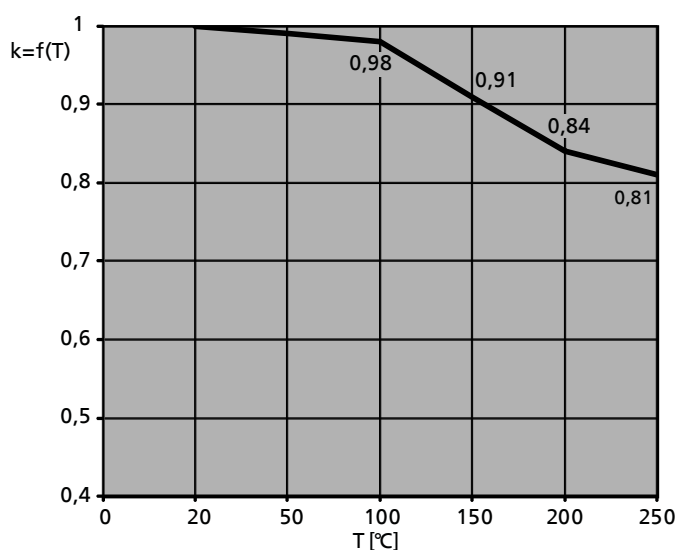
Dane dotyczące sił i momentów odnoszą się tylko do statycznych obciążeń przewodów rurowych. W razie przekroczenia konieczna jest powtórna kontrola. Jeśli niezbędne jest obliczeniowe świadectwo wytrzymałości, wartości otrzymuje się po złożeniu zapytania.

Dane dotyczą tylko ustawienia z całkowicie zalaną podstawą, przykręconą do sztywnego, równego fundamentu.

Wartości korekty zależne od materiału i temperatury (patrz poniższy wykres).

Wersja materiałowa DDDD, DUUD, DKKM, DMKM: Wartości korekty zależne od temperatury

W przypadku wersji materiału DDDD, w temperaturach $> 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ podane poniżej (\Rightarrow Rozdział 5.4.2.1 Strona 28) wartości należy zredukować zgodnie z poniższym wykresem:



Rys. 13: Współczynnik korekty dla wersji materiału, np. DDDD

Obliczenie sił i momentów, jeżeli $T > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Wzór na redukcję:

Dopuszczalna siła/moment = $k(T) \times$ siła/moment podane w tabeli

Przykład:

- Materiał = DDDD
- $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $k = 0,98$

5.4.2.1 Wersja materiałowa DDDD, DUUD, DKKM, DMKM (NORIDUR 1.4593)

Tabela 11: Wersja materiałowa DDDD, DUUD, DKKM, DMKM (NORIDUR 1.4593): Dopuszczalne siły i momenty oddziałujące na króćce pompy¹⁰⁾

Wielkość	Siły									Momenty					
	Króciec ssawny				Króciec tłoczny					Króciec ssawny			Króciec tłoczny		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	F _x [N]	F _{yRoz+} [N]	F _{yNac-} [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
065-040-0250	3145	2065	2515	3235	1527	990	1975	1255	1975	2065	1525	1080	990	810	540
080-040-0315	3860	2515	3055	3950	1527	990	1975	1255	1975	2605	1975	1345	990	810	540
065-050-0200	3145	2065	2515	3235	1975	1255	2425	1615	2515	2065	1525	1080	1255	990	630
065-050-0201	3145	2065	2515	3235	1975	1255	2425	1615	2515	2065	1525	1080	1255	990	630
080-050-0400	3860	2515	3055	3950	1975	1255	2425	1615	2515	2605	1975	1345	1255	990	630
080-065-0200	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0201	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0313	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0315	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0400	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
100-080-0250	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0251	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0311	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0315	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0400	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0403	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
125-080-0500	6645	4310	5300	6825	3055	1975	3860	2515	3950	4940	3770	2515	2605	1975	1345
125-100-0250	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0251	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0253	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0315	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0400	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0403	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
150-125-0315	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-125-0400	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-125-0500	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-125-0503	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-150-0311	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0315	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0400	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0403	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
200-200-0320	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0400	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0403	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0500	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0501	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760

¹⁰⁾ W temperaturach > 20 °C: Wartości zmienić zgodnie z odpowiednim wykresem korekty temperatury (współczynnik korekty dla wersji DDDD).

Wielkość	Siły									Momenty					
	Króciec ssawny				Króciec tłoczny					Króciec ssawny			Króciec tłoczny		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	F _x [N]	F _{yRoz+} [N]	F _{yNac-} [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
200-200-0503	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
250-250-0315	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0400	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0403	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0500	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0503	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0630	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0634	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
300-300-0400	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
300-300-0500	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
300-300-0503	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
350-350-0400	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0500	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0630	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0633	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
400-400-0500	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
400-400-0533	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
400-400-0583	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
500-400-0710	25580	18635	21755	28645	20170	13300	24580	16750	26210	25050	19420	14285	20375	15540	10825
500-400-0713	25580	18635	21755	28645	20170	13300	24580	16750	26210	25050	19420	14285	20375	15540	10825
500-500-0544	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0630	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0633	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0637	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
600-600-0663	26405	20170	23050	30625	23050	19900	26405	20170	30625	29340	23145	17995	29340	23145	17995
600-600-0669	26405	20170	23050	30625	23050	19900	26405	20170	30625	29340	23145	17995	29340	23145	17995

5.4.2.2 Wersje materiałowe: GNNG, GHHH, GDNG, HHHH (żeliwo szare, NORIHARD)

Tabela 12: Wersje materiałowe: GNNG, GHHH, GDNG, HHHH (żeliwo szare, NORIHARD): Dopuszczalne siły i momenty oddziałujące na króćce pompy¹¹⁾




Wielkość	Siły									Momenty					
	Króciec ssawny				Króciec tłoczny					Króciec ssawny			Króciec tłoczny		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	F _x [N]	F _{yRoz+} [N]	F _{yNac-} [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
065-040-0250	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
080-040-0315	2150	1400	1700	2200	850	550	1100	700	1100	1450	1100	750	550	450	300
065-050-0200	1750	1150	1400	1800	1100	700	1350	900	1400	1150	850	600	700	550	350

¹¹⁾ Zakres zastosowania: do 200 stopni C (bez obniżania wartości); dla innych wartości: zwrócić się z pytaniem do firmy KSB





Wielkość	Siły									Momenty					
	Króciec ssawny				Króciec tłoczny					Króciec ssawny			Króciec tłoczny		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	F _x [N]	F _{yRoz+} [N]	F _{yNac-} [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
065-050-0201	1750	1150	1400	1800	1100	700	1350	900	1400	1150	850	600	700	550	350
080-050-0400	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
080-065-0200	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0201	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0313	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0315	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0400	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
100-080-0250	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0251	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0311	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0315	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0400	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0403	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
125-080-0500	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
125-100-0250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0251	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0253	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0315	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0400	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0403	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
150-125-0315	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-125-0400	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-125-0500	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-125-0503	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-150-0311	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0315	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0400	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0403	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
200-200-0320	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0400	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0403	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0500	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0501	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0503	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
250-250-0315	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0400	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0403	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0500	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0503	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0630	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0634	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
300-300-0400	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500

Wielkość	Siły									Momenty					
	Króciec ssawny				Króciec tłoczny					Króciec ssawny			Króciec tłoczny		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	F _x [N]	F _{yRoz+} [N]	F _{yNac-} [N]	F _z [N]	F _{wyn} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
300-300-0500	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
300-300-0503	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
350-350-0400	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0500	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0630	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0633	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
400-400-0500	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
400-400-0533	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
400-400-0583	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
500-400-0710	16600	13450	14950	21110	11950	6915	13900	10750	16070	14450	11800	10250	9700	7950	6900
500-400-0713	16600	13450	14950	21110	11950	6915	13900	10750	16070	14450	11800	10250	9700	7950	6900
500-500-0544	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0630	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0633	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0637	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
600-600-0663	19900	16150	17950	24140	17950	10345	19900	16150	24140	20200	16600	14400	20200	16600	14400

5.4.3 Dodatkowe przyłącza

 	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Powstawanie atmosfery grożącej wybuchem w wyniku mieszania się niemieszalnych cieczy w pomocniczych przewodach rurowych. Niebezpieczeństwo oparzenia. Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zwrócić uwagę na mieszalność cieczy zaporowych z tłoczonym medium.
	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Nieużywane lub błędnie używane przyłącza dodatkowe (np. ciecz zaporowa, ciecz płuczająca, itp.) Niebezpieczeństwo obrażeń spowodowane wypływającym tłoczonym medium! Niebezpieczeństwo oparzenia! Zakłócenie działania pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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

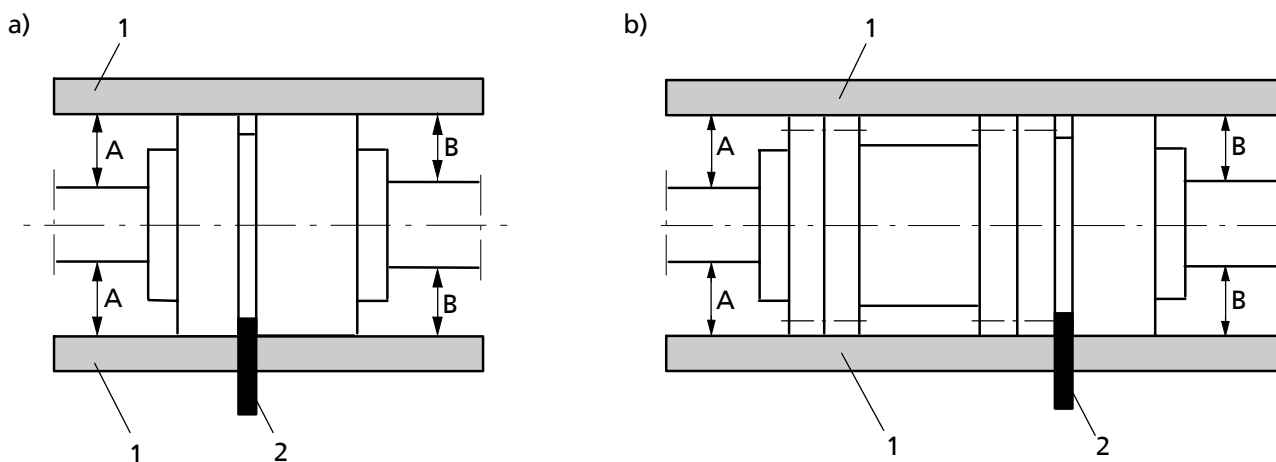
	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Powstawanie atmosfery grożącej wybuchem z powodu niewystarczającej wentylacji Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zapewnić wentylację przestrzeni pomiędzy pokrywą korpusu / pokrywą hermetyczną a pokrywą łożyska. ➤ Nie zamykać i nie przykrywać otworów osłony na koźle łożyskowym (np. za pomocą izolacji).
	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Odkryte obracające się koła pasowe Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się koła pasowe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eksploatować agregat pompowy tylko z założoną osłoną pasów. Jeśli na wyraźne życzenie zamawiającego firma KSB nie dostarczy osłony pasów, użytkownik ma obowiązek zapewnić ją we własnym zakresie. ➤ Przy wyborze osłony pasów zwracać uwagę na odpowiednie wytyczne.
	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Korpus spiralny oraz pokrywa korpusu/pokrywa hermetyczna przyjmują temperaturę tłoczonego medium Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zaizolować korpus spiralny. ➤ Założyć urządzenia ochronne.
	<p>UWAGA</p> <p>Spiętrzenie ciepła w koźle łożyskowym Uszkodzenie łożyska!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Koźło łożyskowe / kłosz wspornika łożyska oraz pokrywa korpusu nie mogą być izolowane.

5.6 Sprawdzić ustawienie sprzęgła/napędu pasowego

Gdy agregat pompowy jest ustawiony (⇒ Rozdział 5.3 Strona 23) i podłączony do przewodów rurowych (⇒ Rozdział 5.4 Strona 25), zależnie od rodzaju ustawienia kontrolować ustawienie sprzęgła lub napędu pasowy.

5.6.1 Kontrolowanie ustawienia sprzęgła

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Niedozwolone temperatury sprzęgła lub ułożyskowania w wyniku błędnego ustawienia sprzęgła Niebezpieczeństwo wybuchu! Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <p>➤ Zadbać o zawsze prawidłowe ustawienie sprzęgła.</p>
	<p>UWAGA</p> <p>Przesunięcie wału pompy i silnika Uszkodzenie pompy, silnika i sprzęgła!</p> <p>➤ Kontrolę sprzęgła należy przeprowadzać zawsze po ustawieniu pompy oraz po podłączeniu przewodu rurowego.</p> <p>➤ Przeprowadzić kontrolę sprzęgła również w przypadku agregatów pompowych, które zostały dostarczone na wspólnej podstawie.</p>



Rys. 14: Skontrolować ustawienie sprzęgła: a) sprzęgło, b) sprzęgło z tuleją pośrednią


1	Liniał	2	Sprawdzian
---	--------	---	------------

- ✓ Osłona sprzęgła i ewentualnie stopa wsporcza osłony sprzęgła są zdemonstrowane.
1. Odkręcić stopkę podporową i dociągnąć bez naprężania.
 2. Ułożyć liniał osiowo nad obiema połówkami sprzęgła.
 3. Pozostawić liniał i obrócić sprzęgło ręką.
 Sprzęgło jest ustawione prawidłowo, jeśli na całym obwodzie ma taki sam odstęp A lub B od danego wału.
 Odchylenie obydwu połówek sprzęgła może wynosić osiowo i promieniowo ≤ 0,1 mm, zarówno w stanie spoczynku, jak również przy temperaturze roboczej i pod działaniem ciśnienia na ssaniu.
 4. Sprawdzić odstęp (patrz wymiar na planie ustawienia) połówek sprzęgła na obwodzie.
 Sprzęgło jest ustawione prawidłowo, jeśli na całym obwodzie odstęp pomiędzy połówkami sprzęgła jest taki sam.
 Odchylenie obydwu połówek sprzęgła może wynosić osiowo i promieniowo ≤ 0,1 mm, zarówno w stanie spoczynku, jak również przy temperaturze roboczej i pod działaniem ciśnienia na ssaniu.

5. Przy prawidłowym ustawieniu z powrotem zamontować osłonę sprzęgła i ewentualnie stopę wsporczą.

5.6.2 Kontrola napędu pasowego

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowo sprawdzone i ustawione połączenie z silnikiem Zwiększone zużycie, niewystarczające przekazywanie mocy, zbyt duży hałas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Stosować tylko czyste i nieużyte paski i koła pasowe. ▷ Końcówkę wału pompy/silnika i koła pasowe wyrównać względem wspólnej płaszczyzny. ▷ W przypadku napędów wielorowkowych: Używać pasków klinowych tej samej długości. ▷ Paski klinowe odpowiednio wstępnie naprężyć.
---	---

5.6.2.1 Kontrola kół pasowych i pasów klinowych

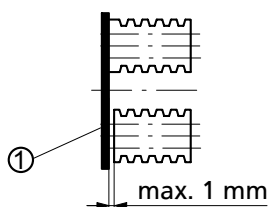
- ✓ Zwrócono uwagę na instrukcje w (⇒ Rozdział 5.6.2 Strona 34) .
1. Zdjąć osłonę pasów.
 2. Sprawdzić koła pasowe i paski klinowe pod kątem następujących właściwości:
 - koła pasowe wolne od zadziorów, rdzy i zabrudzeń
 - paski klinowe nieużyte
 - napęd wielorowkowy: wszystkie paski klinowe mają tę samą długość.
 3. Wymienić zużyte koła pasowe, na których występują zadziory lub rdza.
 4. Wyczyścić zabrudzone koła pasowe.
 5. Przy wymianie pasów klinowych wymieniać zawsze cały zestaw pasów.

5.6.2.2 Sprawdzenie ustawienia wału pompy i wału silnika

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 5.6.2 Strona 34) do (⇒ Rozdział 5.6.2.1 Strona 34)).
1. Zmierzyć liniałem odstęp pomiędzy czopami końcowymi wału w dwóch miejscach.
Wały pompy są ustawione prawidłowo, jeśli, odstęp w obydwu punktach pomiarowych są identyczne (równoległość osi).
 2. Jeśli odstęp są różne, ustawić łożo silnika poprzez obrócenie prętów gwintowanych 904.23/904.24 w taki sposób, aby odstęp w obydwu punktach pomiarowych były jednakowe.

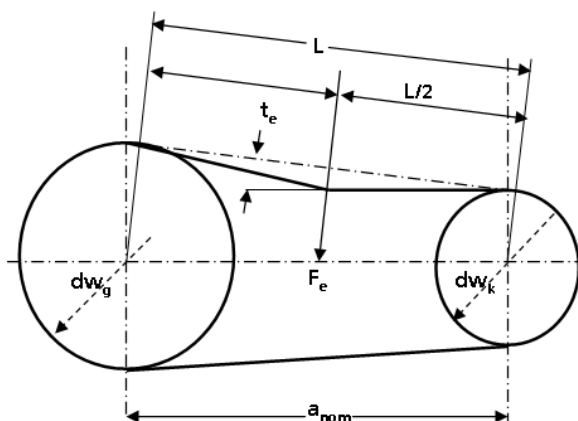
5.6.2.3 Sprawdzenie ustawienia kół pasowych

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 5.6.2.1 Strona 34) do (⇒ Rozdział 5.6.2.2 Strona 34)).
 - ✓ Niezbędne narzędzia: sprawdzian, liniał
1. Przyłożyć liniał (1) do obydwu kół pasowych.
 2. Pozostawić przylegający liniał (1) i obrócić dalej punkt pomiaru ręcznie.
 3. W razie potrzeby skorygować ustawienie. (⇒ Rozdział 7.5.9 Strona 73)
 4. Ponownie zamontować osłonę pasków.



Rys. 15: Sprawdzanie kół pasowych

5.6.2.4 Sprawdzenie naciągu pasów



Rys. 16: Kontrola naprężenia pasów klinowych

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 5.6.2 Strona 34) do (⇒ Rozdział 5.6.2.3 Strona 34) .
- 1. Naprężenie paska klinowego sprawdzić za pomocą urządzenia do pomiaru paska (urządzenie do pomiaru nie jest częścią dostawy).
- 2. Jeśli naprężenie nie jest prawidłowe: Naprężyć paski klinowe (⇒ Rozdział 5.7.3 Strona 37) .

Siły naprężenia paska klinowego

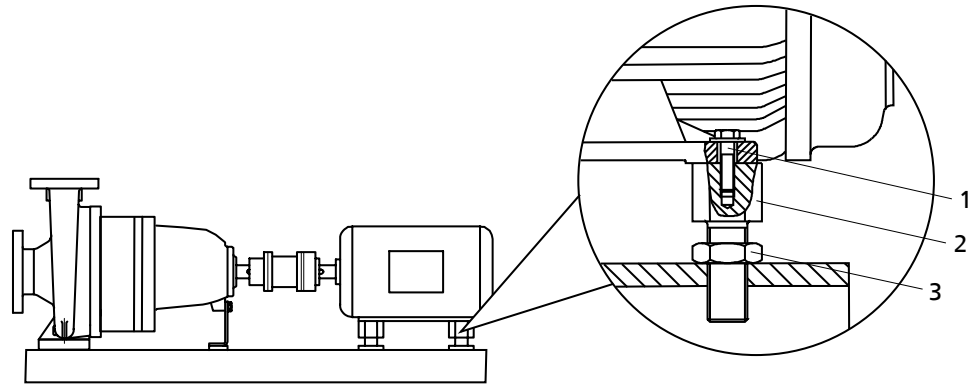
Tabela 13: Formularz sił naprężenia

Zmienna	Wartość	Jednostka
Siła kontrolna [F_e]	N
Głębokość docisku pojedynczego pasa [t_e]	mm
Zestaw paska klinowego składa się z <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sztuk: ▪ Wymiar: ▪ Długość oddziaływania [LW]	mm
Średnica dużej tarczy [d_{w_g}]	mm
Średnica małej tarczy [d_{w_k}]	mm
Prędkość obrotowa [n]	1/min
Rozstaw osi [$a_{nom.}$]	mm

5.7 Ustawianie pompy i silnika

5.7.1 Silniki ze śrubą nastawczą



Różnice w wysokości osi pomiędzy pompą a silnikiem wyrównywane są za pomocą śrub nastawczych przy silniku.



Rys. 17: Silnik ze śrubą nastawczą

1	Śruba z łbem sześciokątnym	2	Śruba nastawcza
3	Nakrętka zabezpieczająca		

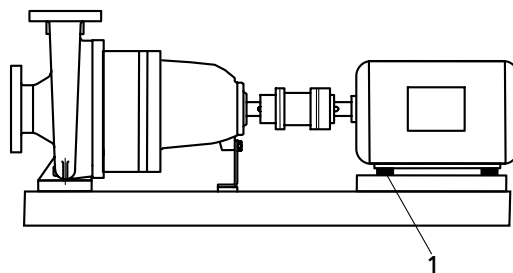
- ✓ Nieprawidłowe ustawienie sprzęgła (⇒ Rozdział 5.6.1 Strona 33) .
- ✓ Osłona sprzęgła i ew. ochrona przed potknięciem są zdemontowane.
- 1. Odkręcić śruby sześciokątne (1) na silniku i nakrętki zabezpieczające (3) u podstawy.
- 2. Wyregulować śruby nastawcze (2) ręcznie lub za pomocą klucza płaskiego, aż ustawienie sprzęgła będzie prawidłowe, a wszystkie stopy silnika będą w pełni stały na podłożu.
- 3. Ponownie dokręcić śruby sześciokątne (1) na silniku i nakrętki zabezpieczające (3) u podstawy.
- 4. Sprawdzić działanie sprzęgła/wału.
Sprzęgło/wał musi lekko obracać się ręcznie.

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Odkryte obracające się sprzęgło Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się wały!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Eksploatować agregat pompowy tylko z założoną osłoną sprzęgła. Jeśli na wyraźne życzenie zamawiającego firma KSB nie dostarczy osłony sprzęgła, użytkownik ma obowiązek ją zamówić. ▷ Podczas wyboru osłony sprzęgła zwracać uwagę na odpowiednie dyrektywy.
	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Niebezpieczeństwo zapłonu przez iskrę powstałą na skutek tarcia Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Materiał osłony sprzęgła należy dobrać w taki sposób, aby w przypadku zetknięcia mechanicznego nie powodował powstawania isker (patrz DIN EN 13463-1).

- 5. Ponownie zamontować osłonę sprzęgła i ew. ochronę przed potknięciem.
- 6. Sprawdzić odstęp sprzęgła od osłony.
Sprzęgło i osłona nie mogą się dotykać.

5.7.2 Silniki bez śruby nastawczej


Różnice w wysokości osi pomiędzy pompą i silnikiem wyrównywane są za pomocą podkładek blaszanych.




Rys. 18: Agregat pompowy z podkładką blaszaną

1	Podkładka blaszana
---	--------------------


- ✓ Nieprawidłowe ustawienie sprzęgła (⇒ Rozdział 5.6.1 Strona 33) .
- ✓ Osłona sprzęgła i ew. ochrona przed potknięciem są zdemontowane.
- 1. Odkręcić śruby z łbem sześciokątnym przy silniku.
- 2. Podłożyć podkładki (1) pod stopki silnika, aż zostanie wyrównana różnica wysokości osi.
- 3. Ponownie dokręcić śruby z łbem sześciokątnym.
- 4. Sprawdzić działanie sprzęgła/wału.
Sprzęgło/wał musi lekko obracać się ręcznie.

	⚠ OSTRZEŻENIE
	<p>Odkryte obracające się sprzęgło Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się wały!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Eksploatować agregat pompowy tylko z założoną osłoną sprzęgła. Jeśli na wyraźne życzenie zamawiającego firma KSB nie dostarczy osłony sprzęgła, użytkownik ma obowiązek ją zamówić. ▸ Podczas wyboru osłony sprzęgła zwracać uwagę na odpowiednie dyrektywy.

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO
	<p>Niebezpieczeństwo zapłonu przez iskrę powstałą na skutek tarcia Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Materiał osłony sprzęgła należy dobrać w taki sposób, aby w przypadku zetknięcia mechanicznego nie powodował powstawania iskier (patrz DIN EN 13463-1).


- 5. Ponownie zamontować osłonę sprzęgła i ew. ochronę przed potknięciem.
- 6. Sprawdzić odstęp sprzęgła i osłony sprzęgła.
Sprzęgło i osłona sprzęgła nie mogą się stykać.

5.7.3 Agregaty pompowe z napędem pasowym

	UWAGA
	<p>Nieprawidłowe naprężenie wstępne Niewystarczające przekazywanie mocy, zwiększone zużycie paska klinowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Zawsze zapewniać prawidłowe naprężenie wstępne paska klinowego.


- ✓ Osłona pasków jest zdemontowana.
- ✓ Naprężenie wstępne paska klinowego zbyt niskie lub zbyt wysokie (⇒ Rozdział 5.6.2.4 Strona 35) .
- 1. Płytę nośną silnika 81-54.01 podnosić lub opuszczać poprzez obracanie prętów gwintowanych 904.23/904.24 aż do uzyskania prawidłowego naprężenia wstępnego paska klinowego.
Siły naprężenia wstępnego (⇒ Rozdział 5.6.2.4 Strona 35)


2. Naprężenie paska klinowego sprawdzić za pomocą urządzenia do pomiaru paska (urządzenie do pomiaru nie wchodzi w zakres dostawy).
3. Naprężenie wstępne należy sprawdzić po upływie 30-60 minut od czasu pierwszego naprężenia.
4. Jeżeli naprężenie wstępne jest zbyt niskie lub zbyt wysokie, wyregulować łożo silnika i ponownie sprawdzić naprężenie.


	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Odkryte obracające się koła pasowe Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się koła pasowe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Eksploatować agregat pompowy tylko z założoną osłoną pasów. Jeśli na wyraźne życzenie zamawiającego firma KSB nie dostarczy osłony pasów, użytkownik ma obowiązek zapewnić ją we własnym zakresie. ▸ Przy wyborze osłony pasów zwracać uwagę na odpowiednie wytyczne.
---	---

5. Ponownie zamontować osłonę pasów klinowych.
6. Sprawdzić odstęp paska klinowego od osłony.
Pasek klinowy i osłona nie mogą się dotykać.


5.8 Podłączanie elementów elektrycznych

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Nieprawidłowa instalacja elektryczna Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ W odniesieniu do instalacji elektrycznej stosować się dodatkowo do wymogów IEC 60079-14. ▸ Silniki zabezpieczone przed eksplozją należy podłączać zawsze za pośrednictwem wyłącznika ochronnego silnika.
--	---

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Prace wykonywane przy agregacie pompowym przez niewykwalifikowany personel Śmiertelne niebezpieczeństwo porażenia prądem!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Podłączenia elektrycznego może dokonać tylko wykwalifikowany elektryk. ▸ Przestrzegać przepisów IEC 60364, a w przypadku ochrony przeciwwybuchowej również przepisów określonych w normie EN 60079.
---	--

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Nieprawidłowe przyłącze sieciowe Uszkodzenie sieci elektrycznej, zwarcie!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Należy przestrzegać warunków technicznych wydanych przez lokalne zakłady energetyczne.
---	--

1. Porównać dostępne napięcie sieciowe z informacjami na tabliczce znamionowej silnika.
2. Wybrać odpowiednie połączenie.

	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Zalecane jest zamontowanie wyłącznika ochronnego silnika.</p>
---	--

5.8.1 Ustawianie przełącznika czasowego



	<p>UWAGA</p> <p>Zbyt długie czasy przełączania w przypadku trójfazowych silników indukcyjnych z połączeniem gwiazda-trójkąt Uszkodzenie pompy/agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Czasy przełączania pomiędzy połączeniem typu gwiazda i trójkąt powinny być w miarę możliwości jak najkrótsze.
---	---

Tabela 14: Ustawianie przełącznika czasowego przy połączeniu gwiazda-trójkąt


Moc silnika	Ustawiany czas Y
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.8.2 Podłączanie silnika



	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Kierunek obrotu trójfazowych silników indukcyjnych jest przewidziany zgodnie z IEC 60034-8 zasadniczo dla kierunku obrotu w prawo (patrzac na czop wału silnika). Kierunek obrotu pompy jest zgodny ze strzałką wskazującą kierunek obrotu na pompie.</p>
---	--



1. Ustawić kierunek obrotów silnika zgodnie z kierunkiem obrotów pompy.
2. Przestrzegać zaleceń dokumentacji producenta dostarczonej wraz z silnikiem.

5.8.3 Uziemienie

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Ładunek elektrostatyczny Niebezpieczeństwo wybuchu! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Podłączyć przewód wyrównujący potencjały do odpowiedniego przyłącza uziemienia. ▶ Zapewnić wyrównanie potencjałów agregatu pompowego i fundamentu.
---	---

5.9 Sprawdzanie kierunku obrotu

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Wzrost temperatury w wyniku stykania się elementów obracających się i nieruchomych Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nigdy nie sprawdzać kierunku obrotu przy suchej pompie. ▶ Wysprzęglić pompę w celu sprawdzenia kierunku obrotu.
	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Ręce w korpusie pompy Okaleczenia, uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nigdy nie wkładać rąk lub przedmiotów do pompy, jeśli przyłącze elektryczne agregatu pompowego nie zostało jeszcze usunięte i zabezpieczone przed ponownym włączeniem.

	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowy kierunek obrotu w przypadku zależnego od kierunku obrotu uszczelnienia za pomocą pierścienia ślizgowego Uszkodzenie ślizgowego pierścienia uszczelniającego i nieszczelność!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Wysprzęglić pompę w celu sprawdzenia kierunku obrotu.
	<p>UWAGA</p> <p>Błędny kierunek obrotu silnika oraz pompy Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Przestrzegać strzałki wskazującej kierunek obrotu na pompie. ▸ Sprawdzić kierunek obrotu, w razie potrzeby sprawdzić przyłączenie elektryczne i skorygować kierunek obrotu.

Prawidłowy kierunek obrotu silnika oraz pompy jest zgodny z ruchem wskazówek zegara (patrzac od strony napędu).

1. Włączając na krótko i wyłączając silnik sprawdzić kierunek obrotu silnika.
2. Skontrolować kierunek obrotu.
Kierunek obrotu silnika musi być zgodny ze strzałką wskazującą kierunek obrotu na pompie.
3. W przypadku nieprawidłowego kierunku obrotu należy sprawdzić przyłącze elektryczne silnika, a w razie potrzeby także instalację rozdzielczą.

6 Uruchomienie/zatrzymanie

6.1 Uruchomienie

6.1.1 Warunek uruchomienia

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

- Agregat pompowy jest podłączony elektrycznie zgodnie z przepisami wraz ze wszystkimi urządzeniami ochronnymi.
- Pompa jest napełniona tłoczonym medium. (⇒ Rozdział 6.1.4 Strona 43)
- Sprawdzono kierunek obrotu. (⇒ Rozdział 5.9 Strona 39)
- Wszystkie przyłącza dodatkowe są podłączone i sprawne.
- Sprawdzono środki smarne.
- Po dłuższym przestoju pompy/agregatu pompowego wykonano (⇒ Rozdział 6.4 Strona 49) opisane poniżej czynności.

6.1.2 Napełnianie środkami smarnymi

Łożyska smarowane olejem



Napełnić łożysko olejem smarowym.

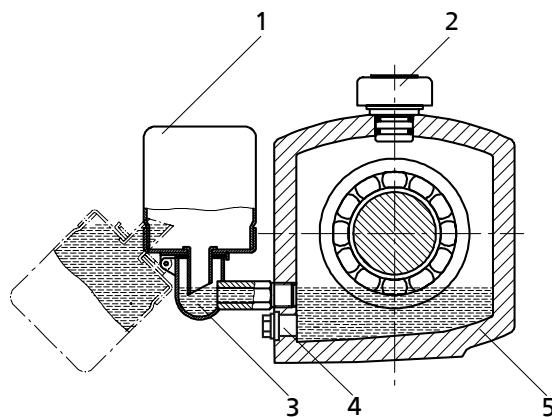
Jakość oleju, patrz (⇒ Rozdział 7.2.3.1.2 Strona 56)

Ilość oleju, patrz (⇒ Rozdział 7.2.3.1.3 Strona 56)

Napełnianie regulatora poziomu oleju olejem smarowym (tylko w przypadku łożysk smarowanych olejem)

- ✓ Regulator poziomu oleju jest przykręcony do górnego otworu wspornika łożyska.

	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Jeśli we wsporniku łożyska nie przewidziano regulatora poziomu oleju, poziom oleju można odczytać na środku umieszczonego z boku wskaźnika poziomu oleju (opcjonalnie).</p> <p>Rysunek 4H: Jeżeli króciec odpowietrzający jest trudno dostępny lub niedostępny, olej można wlać przez kolanko przyłącza regulatora poziomu oleju. Zapewnić prawidłowy poziom oleju w obrębie oznaczenia.</p>
	<p>UWAGA</p> <p>Zbyt mała ilość oleju smarującego w zasobniku regulatora poziomu oleju Uszkodzenie łożysk!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Regularnie sprawdzać poziom oleju. ▸ Zasobnik napełniać zawsze całkowicie. ▸ Zasobnik musi być zawsze odpowiednio napełniony.



Rys. 19: Korpus łożyskowy z regulatorem poziomu oleju

1	Regulator poziomu oleju	2	Korek odpowietrznika
3	Kolanko przyłącza regulatora poziomu oleju	4	Śruba zamykająca
5	Korpus łożyskowy		

- Wyjąć korek odpowietrznika (2).
- Odchylić regulator poziomu oleju (1) od korpusu łożyskowego (5) i przytrzymać.
- Wlewać olej przez otwór korka odpowietrznika tak długo, aż olej sięgnie kolanka regulatora poziomu oleju (3).
- Napełnić maksymalnie zasobnik regulatora poziomu oleju (1).
- Zamknąć regulator poziomu oleju (1) w pierwotnym ustawieniu.
- Założyć korek odpowietrznika (2).
- Po upływie ok. 5 minut sprawdzić poziom oleju w okienku regulatora poziomu oleju (1).
Zbiornik rezerwowy musi być zawsze napełniony, aby zapewnić wyrównanie poziomu oleju. W razie potrzeby powtórzyć kroki 1 - 6.
- W celu skontrolowania działania regulatora poziomu oleju (1) spuszczać powoli olej przez śrubę zamykającą (4), aż w zasobniku pojawi się powietrze.



WSKAZÓWKA

Zbyt wysoki poziom oleju powoduje wzrost temperatury, nieszczelności lub też wycieki oleju.

6.1.3 Uszczelnienie wału



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Powstawanie zbyt wysokich temperatur szczeliwa dławnicowego
Niebezpieczeństwo eksplozji!

- Szczeliwa dławnicowe stosować wyłącznie w połączeniu z odpowiednią kontrolą temperatury.
- Szczeliwa dławnicowe muszą być odpowiednio ściśnięte.

Uszczelnienie wału jest fabrycznie zamontowane w pompie.
Przestrzegać wskazówek dotyczących demontażu (⇒ Rozdział 7.4.6 Strona 60) lub montażu (⇒ Rozdział 7.5.4 Strona 65) .

Chłodzenie uszczelnienia sznurowego

Podczas tłoczenia gorących mediów należy chłodzić uszczelnienie sznurowe.

Tabela 15: Chłodzenie uszczelnienia sznurowego

Cecha	Wartość
Temperatura tłoczonego medium	zasadniczo $\geq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\geq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ i zanieczyszczonych mediów
Ilość wody chłodzącej przy temperaturze wejściowej $20\text{ }^{\circ}\text{C}$	zależna od temperatury medium – od 0,5 do 5 l/min
Przyłącza	patrz plan montażowy

Zbiornik odbierający
Podwójne uszczelnienie mechaniczne
Zasilanie z zewnątrz

Zbiornik odbierający, jeśli występuje, napełniać zgodnie z planem ustawienia.

Przed uruchomieniem pompy zapewnić zasilanie w ciśnienie zaporowe lub dopływ cieczy płuczącej lub szablon zaporowy zgodnie z planem ustawienia.


Zasilać pompę odpowiednimi ilościami i pod odpowiednim ciśnieniem zgodnie z wytycznymi w karcie danych lub na planie ustawienia.

6.1.4 Napełnianie i odpowietrzanie pompy

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Powstawanie atmosfery grożącej wybuchem w wyniku mieszania się niemieszalnych cieczy w pomocniczych przewodach rurowych. Niebezpieczeństwo oparzenia. Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Zwrócić uwagę na mieszalność cieczy zaporowych z tłoczonym medium.
	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Tworzenie się atmosfery grożącej wybuchem we wnętrzu pompy Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Stykająca się z tłoczonym medium wewnętrzna komora pompy włącznie z komorą uszczelniającą oraz systemami pomocniczymi muszą być stale wypełnione tłoczonym medium. ▸ Zapewnić odpowiednio wysokie ciśnienie dopływu. ▸ Zadbac o stosowny nadzór.
	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Awaria uszczelnienia wału z powodu niedostatecznego smarowania Wyciek gorącego lub toksycznego medium! Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Przed uruchomieniem odpowietrzyć pompę i przewód ssawny i napełnić tłoczonym medium.

- Odpowietrzyć pompę i przewód ssawny i napełnić tłoczonym medium.
- Otworzyć całkowicie zawór odcinający na przewodzie ssawnym.
- Całkowicie otworzyć wszystkie przyłącza dodatkowe (cieczy zaporowej, płuczącej itp.).

6.1.5 Chłodzenie wodne

	<p>UWAGA</p> <p>Tworząca osady, agresywna woda chłodząca Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Przestrzegać wytycznych dot. jakości wody chłodzącej.
---	---

Przestrzegać następujących wymogów dotyczących wody chłodzącej:




- niepowodująca powstawania osadów
- nieagresywna

- bez zawiesin
- twardość średnio 5 °dH (~1mmol/l)
- pH > 8
- uzdatniona i nie powodująca korozji układu mechanicznego
- Temperatura wejściowa t_e = 10 do 30 °C
Temperatura wyjściowa t_A = maks. 45 °C


6.1.6 Kontrola końcowa

1. Usunąć osłonę sprzęgła/pasków klinowych, a w razie potrzeby stopę wsporczą osłony sprzęgła.
2. Sprawdzić ustawienie sprzęgła/napędu pasowego i ustawić ponownie w razie potrzeby. (⇒ Rozdział 5.6 Strona 33) lub (⇒ Rozdział 5.7 Strona 35)
3. Sprawdzić działanie sprzęgła, wału i napędu pasowego.
Sprzęgło/wał musi lekko obracać się ręcznie.
4. Ponownie zamontować osłonę sprzęgła/pasków klinowych, a w razie potrzeby stopę wsporczą dla osłony sprzęgła.
5. Sprawdzić odstęp pomiędzy sprzęgłem i osłoną sprzęgła/kołami pasowymi i osłoną pasków klinowych.
Sprzęgło i osłona sprzęgła/koła pasowe i osłona pasków klinowych nie mogą się dotykać.


6.1.7 Włączanie

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Przekroczenie dozwolonych wartości granicznych ciśnienia i temperatury w wyniku zamknięcia przewodu ssawnego i/lub tłocznego. Niebezpieczeństwo wybuchu! Wyciek gorących lub toksycznych mediów!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nigdy nie eksploatować pompy z zamkniętymi zaworami odcinającymi na przewodzie ssawnym i/lub tłocznym. ▷ Agregat pompowy uruchamiać tylko przez lekko lub całkowicie otwarty zawór odcinający.
	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Zbyt wysoka temperatura w wyniku pracy na sucho lub zbyt dużej zawartości gazu w tłoczonym medium Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nigdy nie użytkować agregatu pompowego w stanie nienapełnionym. ▷ Pompę należy napełnić w prawidłowy sposób. (⇒ Rozdział 6.1.4 Strona 43) ▷ Pompę wolno użytkować tylko w obrębie dozwolonego zakresu eksploatacji.
	<p>UWAGA</p> <p>Nietypowe odgłosy, wibracje, temperatury lub wycieki Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Natychmiast wyłączyć pompę/agregat pompowy. ▷ Uruchomić agregat pompowy ponownie dopiero po usunięciu przyczyn usterek.

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

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

1. Otworzyć całkowicie zawór odcinający na przewodzie dopływowym/ssawnym.
2. Zamknąć lub nieznacznie otworzyć zawór odcinający na przewodzie tłocznym.
3. Włączyć silnik.
4. Natychmiast po osiągnięciu prędkości obrotowej powoli otworzyć zawór odcinający przewodu tłocznego i ustawić na punkt znamionowy pracy.

	<p>UWAGA</p> <p>Przesunięcie wału pompy i sprzęgła lub napędu pasowego Uszkodzenie pompy, silnika i sprzęgła!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Po osiągnięciu temperatury roboczej sprawdzić sprzęgło lub napęd pasowy przy wyłączonym agregacie pompowym.
---	---

5. Sprawdzić ustawienie sprzęgła lub ew. napęd pasowy, w razie potrzeby ponownie ustawić.

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.

Szczeliwo dławnicowe

Szczeliwo dławnicowe musi się lekko kroplić podczas pracy.

Istniejące przyłącza cieczy zaporowej/płuczącej sprawdzać na bieżąco pod kątem przepływu.

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Powstawanie zbyt wysokich temperatur uszczelnienia sznurowego Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Uszczelnienia sznurowe muszą być odpowiednio ściśnięte. ▷ Jeżeli dławnica jest dociągnięta do oporu, całą pompę ponownie uszczelnić. ▷ Uszczelnienia sznurowe stosować wyłącznie w połączeniu z odpowiednią kontrolą temperatury.
---	--

Uszczelnienie z czystego grafitu

W wersji z pierścieniami uszczelniającymi z czystego grafitu zawsze musi występować wyciek.

Tabela 16: Ilości wycieku w przypadku pierścienia/-ni z czystego grafitu


Ilość	Wartości
minimalnie	10 cm ³ /min
maksymalnie	20 cm ³ /min

Regulacja wycieku

Przed uruchomieniem

1. Nakrętki dławnika lekko dokręcić ręcznie.
 2. Sprawdzić prostopadłe i centryczne położenie dławnika za pomocą szczelinomierza.
- ⇒ Po napełnieniu pompy musi pojawić się wyciek.

Po pięciu minutach pracy

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ OSTRZEŻENIE</div> <p>Odkryte, obracające się elementy Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Nie dotykać obracających się elementów. ▸ Prace podczas eksploatacji agregatu pompowego przeprowadzać zawsze z najwyższą ostrożnością.
---	--

Wyciek może zostać zmniejszony.

1. Dokręcić nakrętki dławika o 1/6 obrotu.
2. Następnie obserwować wyciek przez pięć minut.

Za duży wyciek:

Powtarzać kroki 1 i 2, aż zostanie osiągnięta wartość minimalna.

Za mały wyciek:

Lekko poluzować nakrętki dławika.

Brak wycieku:

Natychmiast wyłączyć agregat pompowy!

Odkręcić dławik i powtórzyć rozruch.


Kontrola wycieku


Po ustawieniu wycieku obserwować wyciek przez ok. dwie godziny przy maksymalnej temperaturze tłoczonego medium.


Przy minimalnym ciśnieniu tłoczonego medium sprawdzić na dławiku, czy występuje odpowiedni wyciek.

6.1.9 Wylączenie

- ✓ Zawór odcinający na przewodzie ssawnym jest i pozostaje otwarty.
 - ✓ W przypadku agregatów pompowych z podwójnymi uszczelnieniami mechanicznymi, do komory uszczelnienia mechanicznego także podczas postoju powinno dochodzić wymagane ciśnienie zgodnie z planem montażowym.
 - ✓ Zasilanie przyłącza Quench musi być zapewnione również podczas postoju.
1. Zamknąć zawór odcinający na przewodzie tłocznym.
 2. Wylączyć silnik i zwrócić uwagę na to, czy zatrzymuje się w spokojny sposób.

	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">WSKAZÓWKA</div> <p>Jeśli w przewodzie tłocznym zamontowano zawór zwrotny, zawór odcinający może pozostać otwarty, jeśli spełnione są warunki instalacji lub wymagania związane z przepisami dotyczącymi instalacji.</p>
---	--

	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">WSKAZÓWKA</div> <p>Jeśli nie jest możliwe odcięcie, pompa pracuje wstecz. Prędkość obrotów wstecznych musi być mniejsza niż znamionowa prędkość obrotowa.</p>
---	--


	<div style="background-color: #ffcc00; padding: 5px;">UWAGA</div> <p>Niebezpieczeństwo zamarznięcia w przypadku przestoju pompy Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Opróżnić pompę oraz komory chłodzące/grzewcze, o ile są używane, lub też zabezpieczyć je przed zamarznięciem.
---	--

W przypadku dłuższych przestojów:


1. Zamknąć zawór odcinający na przewodzie ssawnym.

2. Zamknąć przyłącza dodatkowe.
W przypadku podciśnienia w rurociągu ssawnym, uszczelnienie wału musi być zaopatrywane w ciecz zaporową także podczas postoju.
Dopływ cieczy chłodzącej, o ile występuje, zamknąć dopiero po ostygnięciu pompy.
3. Opróżnić pompę. (⇒ Rozdział 7.3 Strona 57)

6.2 Granice zakresu eksploatacji

	<div style="background-color: #f08080; padding: 5px;">⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</div> <p>Przekroczenie granic eksploatacji w odniesieniu do ciśnienia, temperatury, tłoczonego medium i prędkości obrotowej Niebezpieczeństwo wybuchu! Wyciek gorącego lub toksycznego medium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Przestrzegać danych eksploatacyjnych podanych w karcie danych. ▷ Nigdy nie tłoczyć mediów, do których pompa nie jest przeznaczona. ▷ Unikać dłuższej eksploatacji pompy przy zamkniętym zaworze odcinającym. ▷ Nigdy nie eksploatować pompy przy temperaturach, ciśnieniach lub prędkościach obrotowych wyższych, niż określone na tabliczce znamionowej, chyba że producent wyrazi na to pisemną zgodę.
---	--

6.2.1 Temperatura otoczenia


	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;">UWAGA</div> <p>Eksploatacja poza dozwolonym zakresem temperatury otoczenia Uszkodzenie pompy/agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Przestrzegać podanych wartości granicznych dla dopuszczalnych temperatur otoczenia.
--	--

Podczas eksploatacji przestrzegać poniższych parametrów i wartości:

Tabela 17: Dopuszczalne temperatury otoczenia

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


6.2.2 Częstość załączania

	<div style="background-color: #f08080; padding: 5px;">⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</div> <p>Zbyt wysoka temperatura powierzchni silnika Niebezpieczeństwo wybuchu! Uszkodzenie silnika!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ W przypadku silników z ochroną przeciwwybuchową przestrzegać danych w dokumentacji producenta, dotyczących częstości załączania.
---	---

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 18: Częstość załączania

Moc silnika [kW]	Maks. liczba załączeń [zał./godz.]
do 12	15
do 100	10
ponad 100	5

	UWAGA
	Ponowne włączanie przy zatrzymującym się silniku Uszkodzenie pompy/agregatu pompowego! ▸ Agregat pompowy można włączyć ponownie dopiero po całkowitym zatrzymaniu wirnika pompy.

6.2.3 Tłoczone medium

6.2.3.1 Wydajność tłoczenia

O ile charakterystyki lub karty danych nie zawierają innych informacji, obowiązują wartości:

- Praca krótkotrwała: $Q_{\min}^{12)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$
- Praca ciągła: $Q_{\min}^{12)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$
- Praca 2-biegunowa: $Q_{\max}^{14)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$
- Praca 4-biegunowa: $Q_{\max}^{14)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$

Dane dotyczą wody oraz mediów o właściwościach podobnych do wody. Dłuższe fazy eksploatacji w przypadku tych ilości i wymienionych mediów nie powodują dodatkowego wzrostu temperatury powierzchni pompy. Jeśli jednak stosowane są media o odmiennych parametrach fizycznych, za pomocą wymienionego dalej wzoru obliczeniowego należy ustalić, czy dodatkowe rozgrzanie może wywołać niebezpieczny wzrost temperatury na powierzchni pompy. W razie potrzeby zwiększyć minimalną wydajność tłoczenia.

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

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

Tabela 19: Legenda

Znaki wzoru	Objaśnienie	Jednostka
c	specyficzna pojemność cieplna	J/kg K
g	przyspieszenie ziemskie	m/s ²
H	wysokość tłoczenia pompy	m
T _f	temperatura tłoczonego medium	°C
T _o	temperatura powierzchni korpusu	°C
η	współczynnik sprawności pompy w punkcie znamionowym pracy	-
Δϑ	różnica temperatur	K


6.2.3.2 Gęstość tłoczonego medium

Pobór mocy pompy zwiększa się proporcjonalnie do gęstości tłoczonego medium.

¹²⁾ najniższa dopuszczalna wydajność tłoczenia

¹³⁾ Wydajność tłoczenia w punkcie znamionowym pracy o najwyższym współczynniku sprawności

¹⁴⁾ najwyższa dopuszczalna wydajność tłoczenia

	<div style="background-color: yellow; padding: 5px;">UWAGA</div> <p>Przekroczenie dopuszczalnej gęstości tłoczonego medium Przeciążenie silnika!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Przestrzegać danych dot. gęstości z karty danych. ▸ Zapewnić odpowiednią rezerwę mocy silnika.
---	--

6.2.3.3 Media erodujące

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.

Dopuszczalny zakres wartości eksploatacyjnych przy wysoko erodujących mediach tłoczonych: $Q = 0,8 \dots 1,1 \times Q_{opt.}$

6.3 Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie

6.3.1 Działania związane z wyłączaniem z eksploatacji

Pompa/agregat pompowy pozostaje zamontowana(-y)

- ✓ Zapewniony jest wystarczający dopływ cieczy, umożliwiającej działanie pompy.
- 1. W przypadku dłuższego przestoju agregat pompowy należy cyklicznie włączać w odstępie miesięcznym lub kwartalnym na ok. pięć minut.
Pozwala to uniknąć tworzenia się osadów we wnętrzu pompy i w bezpośrednim sąsiedztwie dopływu pompy.

Pompa/agregat pompowy jest demontowany i składowany

- ✓ Pompa została w prawidłowy sposób opróżniona (⇒ Rozdział 7.3 Strona 57) i zachowano zgodność z przepisami dot. bezpieczeństwa podczas demontażu pompy.
- 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 kapsli z tworzywa sztucznego itp.).
- 3. W celu ochrony przed korozją wszystkie odkryte części i powierzchnie pompy należy naoliwić lub nasmarować (olejem i smarem bez silikonu, w razie potrzeby o jakości dla przemysłu spożywczego).
Przestrzegać dodatkowych wskazówek (⇒ Rozdział 3.3 Strona 15) .




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 14)

6.4 Ponowny rozruch






W odniesieniu do ponownego rozruchu stosować się do punktów dotyczących uruchamiania (⇒ Rozdział 6.1 Strona 41) i granic zakresu (⇒ Rozdział 6.2 Strona 47) eksploatacji.

Przed ponownym rozruchem pompy/agregatu pompowego należy dodatkowo wykonać czynności związane z konserwacją/utrzymaniem sprawności technicznej. (⇒ Rozdział 7 Strona 51)


	<div data-bbox="485 163 1439 230">  OSTRZEŻENIE </div> <div data-bbox="485 230 1439 367"> <p>Brakujące urządzenia ochronne Niebezpieczeństwo zranienia przez ruchome elementy lub wypływające medium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Bezpośrednio po zakończeniu robót należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne. </div>
	<div data-bbox="485 367 1439 434"> WSKAZÓWKA </div> <div data-bbox="485 434 1439 519"> <p>W przypadku wyłączenia z eksploatacji na czas dłuższy niż jeden rok należy wymienić elastomery.</p> </div>

7 Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej

7.1 Przepisy bezpieczeństwa

	<div data-bbox="491 315 866 360">  NIEBEZPIECZEŃSTWO </div> <div data-bbox="491 376 1058 434"> Powstawanie iskier podczas prac konserwacyjnych Niebezpieczeństwo wybuchu! </div> <div data-bbox="502 443 1369 568"> <ul style="list-style-type: none"> Przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa. Prace konserwacyjne dot. agregatów pompowych zabezpieczonych przed wybuchem należy wykonywać zawsze poza obrębem strefy zagrożenia wybuchowego. </div>
 	<div data-bbox="491 595 866 640">  NIEBEZPIECZEŃSTWO </div> <div data-bbox="491 656 1058 745"> Nieprawidłowo konserwowany agregat pompowy Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego! </div> <div data-bbox="502 754 1433 848"> <ul style="list-style-type: none"> Regularnie konserwować agregat pompowy. Prowadzić plan konserwacji, uwzględniający w sposób szczególny punkty takie, jak środki smarne uszczelnienie wału i sprzęgło. </div>
	<div data-bbox="491 976 746 1021">  OSTRZEŻENIE </div> <div data-bbox="491 1037 1193 1095"> Niezamierzone włączenie agregatu pompowego Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się podzespoły! </div> <div data-bbox="502 1104 1361 1198"> <ul style="list-style-type: none"> Zabezpieczyć agregat pompowy przed niezamierzonym włączeniem. Prace przy agregacie pompowym można wykonywać tylko po odłączeniu przyłączy elektrycznych. </div>
	<div data-bbox="491 1223 746 1267">  OSTRZEŻENIE </div> <div data-bbox="491 1283 1318 1373"> Zagrażające zdrowiu i/lub gorące tłoczone media, materiały pomocnicze i eksploatacyjne Niebezpieczeństwo zranienia! </div> <div data-bbox="502 1382 1372 1512"> <ul style="list-style-type: none"> Należy przestrzegać przepisów prawa. Podczas spuszczenia tłoczonego medium zadbać o środki zapewniające bezpieczeństwo ludziom i środowisku. Pompy tłoczące media stanowiące zagrożenie dla zdrowia należy odkażać. </div>
	<div data-bbox="491 1536 746 1581">  OSTRZEŻENIE </div> <div data-bbox="491 1597 790 1664"> Niedostateczna stabilność Przygniecenia dłoni i stóp! </div> <div data-bbox="502 1673 1334 1731"> <ul style="list-style-type: none"> Podczas montażu/demontażu zabezpieczyć pompę/agregat pompowy/ komponenty pompy przed przechyleniem lub przewróceniem. </div>

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



	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Serwis firmy KSB lub autoryzowane warsztaty są do dyspozycji w przypadku wszelkich prac konserwacyjnych, naprawczych oraz montażowych. Adresy kontaktowe zamieszczono w załączonej broszurze adresowej: „Adresy” lub w Internecie pod adresem „www.ksb.com/contact”.</p>
---	--

Unikać stosowania siły podczas demontażu lub montażu agregatu pompowego.

7.2 Konserwacja/przeglądy


7.2.1 Monitorowanie eksploatacji

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Tworzenie się atmosfery grożącej wybuchem we wnętrzu pompy Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stykająca się z tłoczonym medium wewnętrzna komora pompy włącznie z komorą uszczelniającą oraz systemami pomocniczymi muszą być stale wypełnione tłoczonym medium. ▶ Zapewnić odpowiednio wysokie ciśnienie dopływu. ▶ Zadbać o stosowny nadzór.
 	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Nieprawidłowo konserwowane uszczelnienie wału Niebezpieczeństwo wybuchu! Wyciek gorącego, toksycznego medium! Uszkodzenie agregatu pompowego! Niebezpieczeństwo oparzenia! Ryzyko pożaru!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Regularnie konserwować uszczelnienie wału.
 	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Zbyt wysoka temperatura w wyniku nagrzewania się łożysk lub uszkodzenia uszczelnień łożysk Niebezpieczeństwo wybuchu! Ryzyko pożaru! Uszkodzenie agregatu pompowego! Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Regularnie sprawdzać poziom środków smarnych. ▶ Regularnie sprawdzać odgłosy pracy łożysk tocznych.
 	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Nieprawidłowo konserwowana sprężarka wytwarzająca ciśnienie zaporowe Niebezpieczeństwo wybuchu! Ryzyko pożaru! Uszkodzenie agregatu pompowego! Wyciek gorących i/lub toksycznych mediów tłoczonych!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Regularnie konserwować sprężarkę wytwarzającą ciśnienie zaporowe. ▶ Sprawdzić ciśnienie zaporowe.


	<p>UWAGA</p> <p>Podwyższone zużycie w następstwie pracy na sucho Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nigdy nie użytkować agregatu pompowego w stanie nienapełnionym. ▶ Nigdy nie zamykać podczas pracy zaworu odcinającego na przewodzie ssawnym oraz/lub doprowadzającym.
	<p>UWAGA</p> <p>Przekroczenie dozwolonej temperatury tłoczonego medium Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Dłuższa eksploatacja przy zamkniętym zaworze odcinającym jest niedozwolona (nagrzewanie się tłoczonego medium). ▶ Przestrzegać wskazówek dot. temperatury w karcie danych oraz granic zakresu eksploatacji. (⇒ Rozdział 6.2 Strona 47)

Podczas eksploatacji należy przestrzegać następujących zasad:

- Pompa powinna pracować stale, spokojnie i bez drgań.
- W przypadku smarowania olejowego zwracać uwagę na prawidłowy poziom oleju. (⇒ Rozdział 6.1.2 Strona 41)
- Sprawdzać uszczelnienie wału. (⇒ Rozdział 6.1.8 Strona 45)
- Sprawdzać uszczelnienia statyczne pod kątem wycieków.
- Sprawdzać odgłosy pracy łożysk tocznych
Przy niezmiennych warunkach eksploatacji wibracje, odgłosy i zwiększony pobór prądu wskazują na zużycie.
- Sprawdzić działanie ew. zamontowanych przyłączy dodatkowych.
- Układ chłodzenia
Co najmniej raz w roku wyłączyć pompę z użytku i dokładnie oczyścić układ chłodzenia.
- Monitorować pompę rezerwową.
Aby zapewnić gotowość pompy rezerwowej do eksploatacji, należy ją uruchamiać raz w tygodniu.
- Monitorować temperaturę łożysk.
Temperatura łożyska nie może przekraczać 90 °C (temperatura mierzona na zewnątrz przy wsporniku łożyska).

	<p>UWAGA</p> <p>Eksploatacja poza dozwolonym zakresem temperatury łożyskowania Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Temperatura łożyskowania pompy/agregatu pompy nie może przekraczać 90 °C.
---	---


7.2.2 Prace inspekcyjne

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Zbyt wysoka temperatura w następstwie tarcia, uderzania lub iskrzenia w wyniku tarcia Niebezpieczeństwo wybuchu! Ryzyko pożaru! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Regularnie sprawdzać osłonę sprzęgła, elementy z tworzywa sztucznego oraz inne osłony obracających się elementów pod względem odkształceń oraz odstępu od obracających się elementów.
---	---


7.2.2.1 Kontrola sprzęgła

Sprawdzić elastyczne elementy sprzęgła. W przypadku oznak zużycia wymieniać odpowiednie elementy w stosownym czasie i sprawdzać ich wyrównanie.

7.2.2.2 Czyszczenie filtra



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

7.2.2.3 Kontrola uszczelnienia łożysk

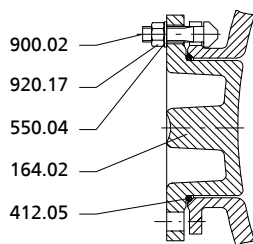
	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Powstawanie zbyt wysokich temperatur z powodu mechanicznego kontaktu Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zamontowane na wale osiowe pierścienie uszczelniające sprawdzić pod kątem prawidłowego osadzenia. Krawędź uszczelki może tylko lekko przylegać.
---	---

7.2.2.4 Kontrola wzrokowa przez otwór rewizyjny (opcjonalna)

W przypadku zatkania istnieje możliwość skontrolowania wnętrza obudowy lub wirnika przez otwór rewizyjny.

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Zagrażające zdrowiu i/lub gorące tłoczone media, materiały pomocnicze i eksploatacyjne Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zebrać płyn płuczący oraz – w razie potrzeby – pozostałą ciecz i zutylizować. ▶ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną. ▶ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji niebezpiecznych dla zdrowia substancji.
	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Ręce lub ciała obce w korpusie pompy Okaleczenia, uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sprawdzić wnętrze pompy i usunąć ewentualne ciała obce. ▶ Nigdy nie wkładać rąk ani przedmiotów do pompy, jeśli przyłącze elektryczne agregatu pompowego nie zostało wymontowane i jeśli agregat nie został zabezpieczony przed przypadkowym włączeniem.

Jeśli konieczne jest przeprowadzenie kontroli wzrokowej w celu usunięcia problemu, należy przestrzegać następujących punktów:



Rys. 20: Otwór rewizyjny w obudowie


Demontaż pokrywy otworu rewizyjnego

- Zamknąć zawór odcinający po stronie ssącej.
- Wyłączyć napęd i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.
- Zamknąć zawór odcinający po stronie tłocznej.
- Odkręcić śrubę spustową (przyłączy pomocnicze 6B).
- Zebrać pozostałą ciecz i zutylizować.
- Odkręcić nakrętki 920.17 przy otworze rewizyjnym i zdjąć pokrywę otworu do czyszczenia 164.02.
- Przeprowadzić kontrolę wizualną za pomocą lampy.

Montaż pokrywy otworu rewizyjnego

- Założyć nowy pierścień samouszczelniający 412.05.
- Założyć pokrywę otworu do czyszczenia 164.02.
- Założyć podkładki 550.04 i nakrętki 920.17 na śruby 900.02, a następnie dokręcić.
- Przestrzegać punktów dotyczących uruchomienia.

7.2.3 Smarowanie oraz wymiana środka smarnego w przypadku łożysk tocznych

	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Zbyt wysoka temperatura w wyniku nagrzewania się łożysk lub uszkodzenia uszczelnień łożysk Niebezpieczeństwo eksplozji! Ryzyko pożaru! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <p>▸ Regularnie sprawdzać stan środków smarnych.</p>
---	--

7.2.3.1 Smarowanie olejowe

Do smarowania łożysk tocznych stosowany jest olej mineralny.

7.2.3.1.1 Okresy

Tabela 20: Okresy wymiany oleju

Wymiana oleju	Okres ¹⁵⁾	
	Korpus łożyskowy do P04ax	Korpus łożyskowy od P05ax
Pierwsza wymiana oleju	po 300 godz. pracy	po 300 godz. pracy
Kolejne wymiany oleju	po 6000 godz. pracy ¹⁶⁾	po 8000 godz. pracy ¹⁶⁾

Olej wymieniać odpowiednio częściej, jeżeli jest on zanieczyszczony.

¹⁵⁾ przy temperaturze w punkcie ułożyskowania do 90 °C

¹⁶⁾ przynajmniej raz w roku

7.2.3.1.2 Jakość oleju

Środki smarne

- SAE 20W/20HD
- lub
- CLP 68 zgodny z DIN 51 517

Tabela 21: Właściwości środków smarnych


Oznaczenie	Właściwości	
Olej smarujący CL68 lub CLP68 zgodny z DIN 51517	Lepkość kinematyczna w temp. 40 °C	68±6 mm²/s
	Temperatura zapłonu (wg testu Cleveland)	+175 °C
	Temperatura krzepnięcia (Pourpoint)	-9 °C
	Temperatura robocza ¹⁷⁾	0-175 °C

7.2.3.1.3 Ilość oleju

Tabela 22: Łożyskowanie standardowe

Korpus łożyskowy	Łożysko toczne		Ilość oleju [l]
	po stronie pompy ¹⁸⁾	po stronie napędu ¹⁹⁾	
P03ax	NU 409	2 x 7309 BG	0,5
P04ax	NU 411	2 x 7311 BG	0,6
P05ax	NU 413	2 x 7313 BG	1,8
P06x	NU 413	2 x 7313 BG	1,8
P08sx	NU 416	2 x 7319 BG	4,5
P10ax	NU 324	2 x 7224 BG	4
P12sx	NU 324	2 x 7224 BG	4

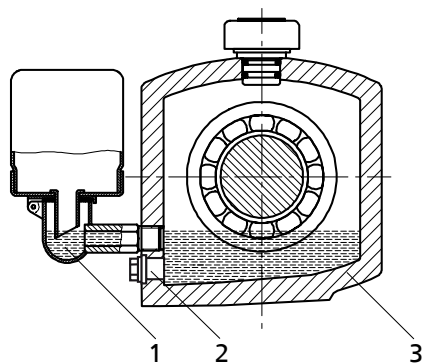
7.2.3.1.4 Wymiana oleju

	⚠ OSTRZEŻENIE
	<p>Ciecze smarujące szkodliwe dla zdrowia i/lub gorące Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Podczas spuszczenia smaru płynnego zadbać o środki zapewniające bezpieczeństwo ludziom i środowisku. ▸ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną. ▸ Zebrać ciecze smarujące i zutylizować. ▸ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji cieczy niebezpiecznych dla zdrowia.

¹⁷⁾ W przypadku ujemnych temperatur otoczenia należy zastosować odpowiednie gatunki olejów smarujących. Niezbędna konsultacja.

¹⁸⁾ zgodnie z DIN 5412

¹⁹⁾ zgodnie z DIN 628




Rys. 21: Regulator poziomu oleju ze wspornikiem łożyska

1	Regulator poziomu oleju	2	Śruba zamykająca
3	Wspornik łożyska		

✓ Przygotować odpowiedni pojemnik na zużyty olej.

1. Podstawić pojemnik pod śrubę zamykającą.
2. Wykręcić śrubę zamykającą (2) z kozła łożyskowego (3) i spuścić olej.
3. Po opróżnieniu kozła łożyskowego (3) ponownie wkręcić śrubę zamykającą (2).
4. Ponownie wlać olej.

7.3 Opróżnianie/oczyszczanie



	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Zagrażające zdrowiu i/lub gorące tłoczone media, materiały pomocnicze i eksploatacyjne Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zebrać płyn płuczący oraz – w razie potrzeby – pozostałą ciecz i zutylizować. ➤ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną. ➤ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji niebezpiecznych dla zdrowia substancji.
---	---





Jeśli tłoczone są ciecz, których pozostałości w reakcji z wilgocią z powietrza mogą powodować korozję lub zapalają się w zetknięciu z tlenem, agregat pompowy należy przepłukać, zneutralizować i w celu osuszenia zastosować do przedmuchania bezwodny gaz obojętny.

Do zlania tłoczonego medium należy użyć przyłącza 6B (patrz schemat przyłączy).

7.4 Demontaż agregatu pompowego

7.4.1 Ogólne zasady/przepisy bezpieczeństwa


	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Prace wykonywane przy pompie/agregacie pompowym przez niewykwalifikowany personel Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Naprawy i konserwację mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy.
	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Gorąca powierzchnia Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pozostawić agregat pompowy celem ostygnięcia do temperatury otoczenia.

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Nieprawidłowe podnoszenie/poruszanie ciężkich podzespołów lub elementów Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> Do przemieszczania ciężkich podzespołów lub elementów używać odpowiednich środków transportu, podnośników i zaczepów.
	<p>Bezwzględnie przestrzegać zasad i przepisów bezpieczeństwa. (⇒ Rozdział 7.1 Strona 51)</p> <p>W przypadku prac dotyczących silnika zawsze stosować się do wskazówek producenta silnika.</p> <p>W przypadku demontażu i montażu zwracać uwagę na rysunek złożeniowy. (⇒ Rozdział 9.1 Strona 81)</p>
	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Serwis firmy KSB lub autoryzowane warsztaty są do dyspozycji w przypadku wszelkich prac konserwacyjnych, naprawczych oraz montażowych. Adresy kontaktowe zamieszczono w załączonej broszurze adresowej: „Adresy” lub w Internecie pod adresem „www.ksb.com/contact”.</p>
	<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Praca przy pompie/agregacie pompowym bez dostatecznego przygotowania Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> Prawidłowo wyłączyć pompę/agregat pompowy. Zamknąć zawory odcinające na przewodzie ssawnym i tłocznym. Opróżnić pompę i doprowadzić do stanu beciśnieniowego. (⇒ Rozdział 7.3 Strona 57) Zamknąć ew. przyłącza dodatkowe. Pozostawić agregat pompowy celem ostygnięcia do temperatury otoczenia.
	<p>WSKAZÓWKA</p> <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. Zdemontować przyłącza dodatkowe.
3. Usunąć osłonę sprzęgła lub pasków klinowych.
4. Jeśli została zamontowana, wymontować tuleję pośrednią sprzęgła.
5. W przypadku smarowania olejowego spuścić olej (⇒ Rozdział 7.2.3.1.4 Strona 56) .

7.4.3 Demontaż silnika

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Przechylenie silnika Przygniecenie dłoni i stóp</p> <ul style="list-style-type: none"> Zabezpieczyć silnik poprzez podwieszenie lub podparcie.
---	---

Wersja ze sprzęgłem

**WSKAZÓWKA**

W przypadku agregatów pompowych z tuleją redukcyjną silnik podczas demontażu zespołu wirnika może pozostać przykręcony na podstawie.

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1 Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.4.2 Strona 58) .
- 1. Odłączyć zaciski silnika.
- 2. Zwolnić sprzęgło.
- 3. Odkręcić śruby mocujące silnik na podstawie.
- 4. Poprzez przesunięcie silnika rozłączyć pompę oraz silnik.

Wersja z napędem pasowym

- 1. Odłączyć zaciski silnika.
- 2. Płytę nośną silnika 81-54.01 opuszczać poprzez poruszanie prętów gwintowanych 904.23/904.24 i nakrętek 920.63/920.64 aż do odprężenia paska klinowego.
- 3. Wyjąć pasek klinowy.
- 4. Odkręcić śruby mocujące 901.62 silnika na łożu silnika i wyjąć podkładki 550.62.
- 5. Silnik wyjąć z łoża.
- 6. Odkręcić nakrętki sześciokątne 920.23/920.24 na pompie lub wsporniku silnika (rys. 3Z).
- 7. Łoże silnika wyjąć z pompy lub podstawy (rys. 3Z) i odstawić.
- 8. Poluzować tuleję 540.02 na kole pasowym 882.01 po stronie pompy.
- 9. Zdjąć koło pasowe 882.01 z wału 210.

7.4.4 Demontaż zespołu wirnika

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.4.1 Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.4.3 Strona 58) .
- ✓ W przypadku wersji z napędem pasowym lub wersji ze sprzęgłem bez tulei dystansowej silnik jest wymontowany.

**⚠ OSTRZEŻENIE**

Przechylenie zespołu wsuwanego
Przygniecenia dłoni i stóp!

- Podwiesić lub podeprzeć zespół wsuwany po stronie pompy.


- 1. Wspornik korpusu łożyskowego 344 zawiesić za pomocą pętli liny.
- 2. Stopę wsporcza 183 odkręcić od podstawy i wyjąć.
- 3. Odkręcić nakrętki sześciokątne 920.01 na korpusie spiralnym.
- 4. Wkład do pompy wyjąć z korpusu spiralnego 101.

**WSKAZÓWKA**

Podczas demontażu można wykorzystać śruby dociskowe 901.31.
Gwinty śrub dociskowych przed użyciem wyczyścić.

- 5. Odstawić wkład do pompy na czyste i płaskie miejsce.
- 6. Wyjąć i wyrzucić pierścień uszczelniający 411.10.

7.4.5 Demontaż wirnika

	<div style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">UWAGA</div> <p>Nieprawidłowy montaż/ demontaż wirników i tarcz ściernalnych z nieodpornego na uderzenia i złamania CeramikPolySiC® Uszkodzenie pompy lub wirnika i tarczy ściernalnej!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nigdy nie obrabiać za pomocą młotka elementów z CeramikPolySiC®, nie uderzać ich i mocno dociskać. ▷ Podczas transportu elementów z CeramikPolySiC® zawsze stosować odpowiednie materiały podnoszące (np. taśmy, pętle). ▷ Nigdy nie transportować elementów z CeramikPolySiC® za pomocą łańcuchów.
---	--

Korpus łożyskowy P03ax, P04ax, P05ax, P06x

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1 Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.4.4 Strona 59) .
 - ✓ Wkład do pompy znajduje się na czystym i równym miejscu montażowym.
1. Odkręcić śrubę wirnika 906 (gwint prawoskrętny!).
 2. O-ring 412.03 wyjąć i wyrzucić.
 3. Za pomocą ściązacza zdemontować wirnik 230.
 4. Wirnik 230 odłożyć na czyste i płaskie miejsce.
 5. Wyjąć wpusty 940.01 z wału 210.

Korpus łożyskowy P08sx, P10ax, P12sx

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki do (⇒ Rozdział 7.4.4 Strona 59) .
 - ✓ Wkład do pompy znajduje się na czystym i równym miejscu montażowym.
1. Odkręcić kołpak wirnika 260.01.
 2. O-ring 412.03 wyjąć i wyrzucić.
 3. Dogiąć blachę zabezpieczającą 931.02.
 4. Odkręcić śrubę z łbem sześciokątnym 901.87.
 5. Wyjąć blachę zabezpieczającą i podkładkę 550.87.
 6. Za pomocą ściązacza zdemontować wirnik 230.
 7. Wirnik 230 odłożyć na czyste i płaskie miejsce.
 8. Wyjąć wpusty 940.01 z wału 210.

7.4.6 Demontaż uszczelnienia wału

7.4.6.1 Demontaż uszczelnienia mechanicznego typu 4K


- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.4.1 Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.4.5 Strona 60) .
1. Łożysko zamontować w pozycji pionowej na końcówce wału po stronie napędu.
 2. Tuleję wału ze stacjonarnym pierścieniem uszczelnienia mechanicznego i O-ring ściągnąć z wału przez rowek w tulei ochronnej wału 524.01.
 3. Z tulei wału zdjąć stacjonarny pierścień uszczelnienia mechanicznego.
 4. Po odkręceniu nakrętek sześciokątnych 901.22 ze wspornika korpusu łożyskowego zdjąć pokrywę ciśnieniową 163 z pierścieniem uszczelniającym 411.10 i pierścieniem ślizgowy z uszczelką pomocniczą i sprężyną.
 5. Z pokrywy ciśnieniowej wycisnąć pierścień ślizgowy z uszczelką pomocniczą.
 6. Odkręcić śruby ze sprężynami i pierścieniem naciskowym.

7.4.6.2 Demontaż szczeliwa dławnicowego


- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.4.1 Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.4.5 Strona 60) .
- ✓ Wkład do pompy znajduje się na czystym i równym miejscu montażowym.
- 1. Poluzować nakrętki sześciokątne 920.02 na dławiku 452.01.
- 2. Zdjąć dławik 452.01.
Uważać na podkładki 550.01.
- 3. Pokrywę ciśnieniową 163 po odkręceniu śrub sześciokątnych 901.22 zdjąć z kłosa wspornika łożyska 344.
- 4. Zdjąć pokrywę ciśnieniową 163 z uszczelnieniem sznurowym oraz blaszkę na skropliny 463.01.
- 5. Wyjąć uszczelnienie sznurowe z komory uszczelniania.
- 6. Wycisnąć tuleję podstawową 456.01.

7.4.7 Demontaż łożyska

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.4.1 Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.4.6 Strona 60) .
- 1. Odkręcić nakrętki sześciokątne 920.04 i zdjąć wspornik korpusu łożyskowego 344.
- 2. Zdjąć z wału 210 tuleję zabezpieczającą 524.01 z O-ringiem 412.06.
- 3. Rozszerzyć i wyjąć odrzutnik 507.01.
- 4. Odkręcić śrubę z łbem o gnieździe sześciokątnym w piaście sprzęgła.
- 5. Za pomocą ściązacza zdjąć piastę sprzęgła z wału 210.
- 6. Wyjąć wpust 940.02.
- 7. Odkręcić śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.01/914.02 i po stronie pompy wyjąć pokrywę łożyska 360.01 z uszczelką płaską 400.01 i pierścieniem uszczelniającym wału 421.01.


	WSKAZÓWKA
	<p>Tylko korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Zdjąć pierścień V 411.77. ▷ Odkręcić śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.01. ▷ Wyjąć pokrywę łożyska 360.01 z uszczelką płaską 400.01, podkładką 507.11 i O-ringiem 412.36.


- 8. Wał 210 z łożyskiem 382, łożysko kulkowe skośne 320.02 oraz pierścień wewnętrzny łożyska wałeczkowego 322.01 ostrożnie wycisnąć ze wspornika łożyska 330 w stronę napędu za pomocą wkrętów bez łba 904.01 (korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx: śruby dociskowe 901.91).
- 9. Wał 210 z łożyskiem tocznym odłożyć w odpowiednie miejsce.
- 10. Zdjąć tarczę ścieralną 550.23 oraz pierścień zabezpieczający 932.01/932.03.
- 11. Korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx: zdjąć pierścień V 411.78.
- 12. Wymontować pierścień zewnętrzny łożyska wałeczkowego 322.01 (koszyczek łożyska) z korpusu łożyskowego 330.
- 13. Z łożyska kulkowego 320.02 wyciągnąć łożysko 382 z O-ringiem 412.02 i pierścieniem uszczelniającym wału 421.01.
- 14. Dogiąć blachę zabezpieczającą 931.01.
- 15. Odkręcić nakrętkę rowkową 920.21 (gwint prawoskrętny!).
- 16. Zdjąć blaszkę zabezpieczającą 931.01.
- 17. Korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx: zdjąć podkładkę 507.12.

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Gorące powierzchnie na skutek nagrzewania części do montażu/demontażu Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Nosić rękawice ochronne odporne na działanie wysokiej temperatury. ▸ Usunąć ze strefy zagrożenia substancje i materiały palne.
---	--

18. Podgrzać łożysko kulkowe skośne 320.02 oraz pierścień wewnętrzny łożyska wałeczkowego 322.01 do 80°C i zdjąć z wału 210.

7.4.8 Demontaż tarczy ścieralnej


	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Tarcze ścieralne z CeramikPolySiC® muszą być na stałe połączone z korpusem pompy 101 i podczas wymiany muszą być odkręcone od korpusu pompy 101.</p>
---	---


	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowy montaż/ demontaż wirników i tarcz ścieralnych z nieodpornego na uderzenia i złamania CeramikPolySiC® Uszkodzenie pompy lub wirnika i tarczy ścieralnej!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Nigdy nie obrabiać za pomocą młotka elementów z CeramikPolySiC®, nie uderzać ich i mocno dociskać. ▸ Podczas transportu elementów z CeramikPolySiC® zawsze stosować odpowiednie materiały podnoszące (np. taśmy, pętle). ▸ Nigdy nie transportować elementów z CeramikPolySiC® za pomocą łańcuchów.
---	---

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.4.1 Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.4.7 Strona 61) .
1. Odkręcić śruby sześciokątne 901.03 lub śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.05.
 2. Wyjąć pierścienie uszczelniające 411.13.
 3. Wyjąć tarczę ścieralną 135.01 z O-ringami 412.25/412.75.

7.5 Montaż agregatu pompowego


7.5.1 Wskazówki ogólne/dotyczące bezpieczeństwa

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Nieprawidłowe podnoszenie/poruszanie ciężkich podzespołów lub elementów Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Do przemieszczania ciężkich podzespołów lub elementów używać odpowiednich środków transportu, podnośników i zaczepów.
---	--

	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowy montaż Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Montaż pompy/agregatu pompowego należy wykonać zgodnie z zasadami obowiązującymi w zakresie budowy maszyn. ▸ Zawsze stosować oryginalne części zamienne.
---	---

- Kolejność** Montaż pompy wykonywać tylko na podstawie załączonego rysunku złożeniowego.
- Uszczelki**
- **Uszczelki płaskie**
 - Zasadniczo należy stosować nowe uszczelki płaskie, przestrzegając przy tym zawsze dokładnie grubości starej uszczelki.

- Montować uszczelki płaskie z materiału bez zawartości azbestu lub grafitu i zasadniczo bez stosowania smarów (np. smaru łożyskowego, pasty grafitowej).
- **Pierścienie samouszczelniające**
 - Nie należy stosować pierścieni samouszczelniających dostępnych w postaci sklejaney.

	<p>UWAGA</p> <p>Kontakt pierścienia samouszczelniającego z grafitem lub podobnymi materiałami Wyciek tłoczonego medium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pierścienie samouszczelniające nie mogą stykać się z grafitem lub z podobnymi materiałami. ▷ Stosować tłuszcze zwierzęce lub środki smarne na bazie silikonu lub PTFE.
---	---


▪ Pomoce montażowe


- O ile to możliwe, podczas montażu uszczelki płaskie nie stosować pomocy montażowych.
- Jeśli mimo to pomoce montażowe są niezbędne, stosować typowe kleje stykowe (np. "Pattex").
- Nakładać klej tylko punktowo i cienką warstwą.
- Nigdy nie stosować kleju błyskawicznego (cyjanoakrylowego).
- Miejsca pasowane poszczególnych elementów oraz połączeń śrubowych należy posmarować przed zmontowaniem grafitem lub podobnym materiałem.

Momenty dokręcenia

Wszystkie śruby należy podczas montażu dokręcić zgodnie z zaleceniami. (⇒ Rozdział 7.6 Strona 74)

7.5.2 Montaż tarczy ścieralnej

	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Tarcze ścieralne z CeramikPolySiC® muszą być na stałe połączone z korpusem pompy 101 i podczas wymiany muszą być odkręcone od korpusu pompy 101.</p>
---	---


	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowy montaż/ demontaż wirników i tarcz ścieralnych z nieodpornego na uderzenia i złamania CeramikPolySiC® Uszkodzenie pompy lub wirnika i tarczy ścieralnej!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nigdy nie obrabiać za pomocą młotka elementów z CeramikPolySiC®, nie uderzać ich i mocno dociskać. ▷ Podczas transportu elementów z CeramikPolySiC® zawsze stosować odpowiednie materiały podnoszące (np. taśmy, pętle). ▷ Nigdy nie transportować elementów z CeramikPolySiC® za pomocą łańcuchów.
---	---

- ✓ Poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
 - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod względem zużycia.
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
 - ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.1 Strona 51) .
1. O-ringi 412.25/412.75 naciągnąć na tarczę ścieralną 135.01.
 2. Tarczę ścieralną 135.01 umieścić w korpusie pompy.


3. Do korpusu pompy przykręcić tarczę ścierną 135.01 za pomocą śrub sześciokątnych 914.05 lub śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.05 i O-ringów 412.05/.75 lub pierścieni uszczelniających 411.13.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)

7.5.3 Montaż łożyskowania

- ✓ Poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
- ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod względem zużycia.
- ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
- ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.2 Strona 63) .

	<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Gorące powierzchnie na skutek nagrzewania części do montażu/demontażu Niebezpieczeństwo oparzenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nosić rękawice ochronne odporne na działanie wysokiej temperatury. ▷ Usunąć ze strefy zagrożenia substancje i materiały palne.
---	--

1. Łożysko kulkowe skośne 320.02 oraz pierścień wewnętrzny łożyska wałeczkowego 322.01 podgrzać w kąpeli olejowej do ok. 80 °C.
2. Korpus łożyskowy P10ax/P12sx: Na wale zamontować tuleję 500.21.
3. Łożysko kulkowe skośne 320.02 i pierścień wewnętrzny łożyska wałeczkowego 322.01 wsunąć do oporu na wał 210.

	<p>WSKAZÓWKA</p> <p>Łożyska kulkowe skośne muszą być zamontowane w układzie O. Parowo mogą być montowane wyłącznie łożyska kulkowe skośne jednego producenta.</p>
---	--

4. Za pomocą klucza hakowego dokręcić nakrętkę rowkową 920.21 bez blaszki zabezpieczającej 931.01.
5. Łożysko kulkowe skośne 320.02 schłodzić do ok. 5 °C powyżej temperatury otoczenia.
6. Dokręcić nakrętkę rowkową 920.21, a następnie ponownie odkręcić.
7. Powierzchnię przylegania pomiędzy blaszką zabezpieczającą 931.01 a nakrętką rowkową 920.21 pokryć w kilku miejscach odpowiednim smarem (np. Molykote).
8. Korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx: Nałożyć podkładkę 507.12.
9. Osadzić blaszkę zabezpieczającą 931.01.
10. Dokręcić nakrętkę rowkową 920.21.
11. Zagiąć blaszkę zabezpieczającą 931.01.
12. Łożysko 382 wyciągnąć przez łożysko kulkowe skośne 320.02.
13. Zamontować podkładkę oporową 550.23.
14. Zamontować pierścień zabezpieczający 932.01/932.03 na korpusie łożyskowym.
15. Zamontować zewnętrzny pierścień łożyska tocznego 322.01.
16. Wstępnie zmontowany wał 210 z łożyskiem 382, pierścieniem samouszczelniającym 412.02 oraz promieniowym pierścieniem uszczelniającym 421.02 ostrożnie wsunąć do oporu w korpus łożyskowy 330 od strony napędu. Zwrócić uwagę na położenie otworów powrotu oleju.
17. Dokręcić śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.02 (korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx: śruba sześciokątna 901.95).
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)

18. Włożyć wkręty bez łba 902.04.
19. Korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx: zamontować pierścień V 411.78 i sześciokątne śruby dociskowe 901.91.
Zewnętrzne powierzchnie pierścieni V 411.77/78 muszą przylegać do zewnętrznej powierzchni pokrywy łożyska/łożyska.
20. Zamontować O-ring 412.36 oraz podkładkę 507.11.
21. Od strony pompy zamontować pokrywę łożyska 360.01 z pierścieniem uszczelniającym 400.01.
Uważać na promieniowy pierścień uszczelniający wału 421.01.
Korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx: zamiast promieniowego pierścienia uszczelniającego wału zamontować pierścień V 411.77.
22. Dokręcić śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.01 po stronie pompy.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)
23. Założyć wspornik korpusu łożyskowego 344 za pomocą śrub dwustronnych 902.04.
24. Zamontować nakrętki sześciokątne 920.04 na kołnierzu wspornika łożyska 330.
25. Włożyć wpusty pasowane 940.02.
26. Nałożyć piastę sprzęgła na końcówkę wału.
27. Zabezpieczyć piastę sprzęgła za pomocą śruby nastawczej.
28. Jeśli występuje, nałożyć odrzutnik 507.01.

7.5.4 Montaż uszczelnienia wału

7.5.4.1 Montaż uszczelnienia mechanicznego


Podczas montażu uszczelnienia mechanicznego należy pamiętać o następujących zasadach:

- Montaż uszczelnienia mechanicznego wykonywać wg rysunku montażowego.
- Prace wykonywać z należytą starannością i dokładnością.
- Osłonę chroniącą przed dotknięciem powierzchni ślizgowych usunąć bezpośrednio przed montażem.
- Unikać uszkodzenia powierzchni uszczelniających lub O-ringów.
- Po osadzeniu przeciwpierścienia sprawdzić równoległość płaszczyzny z elementem korpusu.
- Powierzchnia zabezpieczającej tulei wału musi być czysta i gładka, a krawędź montażowa sfazowana.
- Podczas wsuwania obracającego się elementu tulei ochronnej wału, należy przedsięwziąć odpowiednie środki, aby uniknąć uszkodzenia tulei ochronnej wału.
- W przypadku pomp z podwójnym uszczelnieniem mechanicznym dobrze odpowietrzyć komorę uszczelnienia mechanicznego i (także podczas postoju) zasilać wymaganym ciśnieniem zgodnie z planem montażowym.
- Zasilanie przyłącza Quench musi być zapewnione również podczas postoju.


Montaż uszczelnienia mechanicznego typu 4K

- ✓ Zamontowane łożysko oraz pojedyncze elementy uszczelnienia mechanicznego 433 znajdują się na czystym i płaskim miejscu montażowym.
- ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod względem zużycia.
- ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
- ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.3 Strona 64) .

1. Pierścień naciskowy 474 umieścić w gnieździe z tyłu pokrywy ciśnieniowej.
2. Sprężyny 477 nasunąć na śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.
3. Gwinty śrub 914 posmarować klejem zabezpieczającym do śrub (zalecenie).
4. Śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914 z nałożonymi sprężynami 477 włożyć w otwór w pierścieniu naciskowym 474 i przykręcić do pokrywy pompy.
Ważne: pierścień naciskowy 474 musi się dać swobodnie poruszyć. Nie przykręcać pierścienia naciskowego.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)

	<p>UWAGA</p> <p>Kontakt O-ringa ze środkiem smarnym lub olejem. Uszkodzenie O-ringa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ O-ringi z kauczuku EP nie mogą mieć kontaktu z olejem mineralnym lub smarem mineralnym. ▷ O-ringi z kauczuku silikonowego nie mogą mieć kontaktu z olejem silikonowym lub smarem silikonowym.
---	--

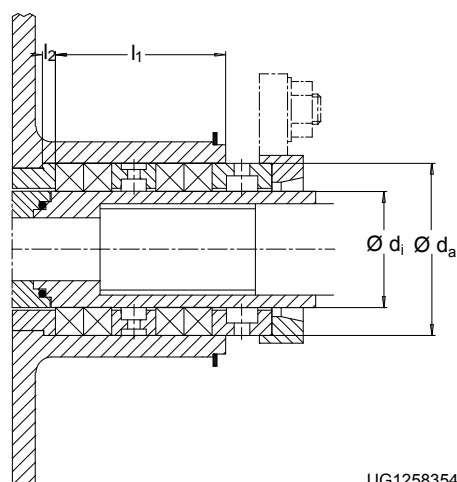
5. Posmarować O-ring 412.02 i rowek pokrywy ciśnieniowej odpowiednim środkiem smarowym.
6. Umieścić O-ring 412.02 w rowku pokrywy ciśnieniowej.
7. Ostrożnie zamontować pierścień ślizgowy 472.
Ważne: pierścień naciskowy 474 musi się dać w dalszym ciągu swobodnie poruszyć.
8. Zamontować kompletną pokrywę ciśnieniową z pierścieniem uszczelniającym 411.10 na wsporniku korpusu łożyskowego 344.
9. Dokręcić śruby sześciokątne 901.22.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)
10. O-ring 412.01 do przeciwpierścienia 475 założyć na tulei wału 523.

	<p>UWAGA</p> <p>Stosowanie smaru lub innych trwałych środków smarowych Utrudnia przenoszenie momentu obrotowego/ przegrzewanie lub uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ W celu redukcji tarcia, w razie potrzeby stosować mydło szare. Nie stosować smaru lub innych trwałych środków smarowych. ▷ Powierzchni ślizgowych nie smarować smarem ani olejem.
---	--

11. Ostrożnie wcisnąć przeciwpierścień 475.
12. Korpus łożyskowy P08sx/P10ax/P12sx (wielkości 80, 100, 120):
W uchwycie przeciwpierścienia tulei wału 523 zamontować dwa drążki reakcyjne.
Podczas montażu przeciwpierścienia zwrócić uwagę na położenie obydwu kołków.
13. Osuszyć i wyczyścić powierzchnie ślizgowe.
14. Tuleję wału 523 z przeciwpierścieniem 475 nasunąć na wał pompy do oporu przy odsadzeniu wału.

7.5.4.2 Montaż szczeliwa dławnicowego

Komora dławnicy



UG1258354

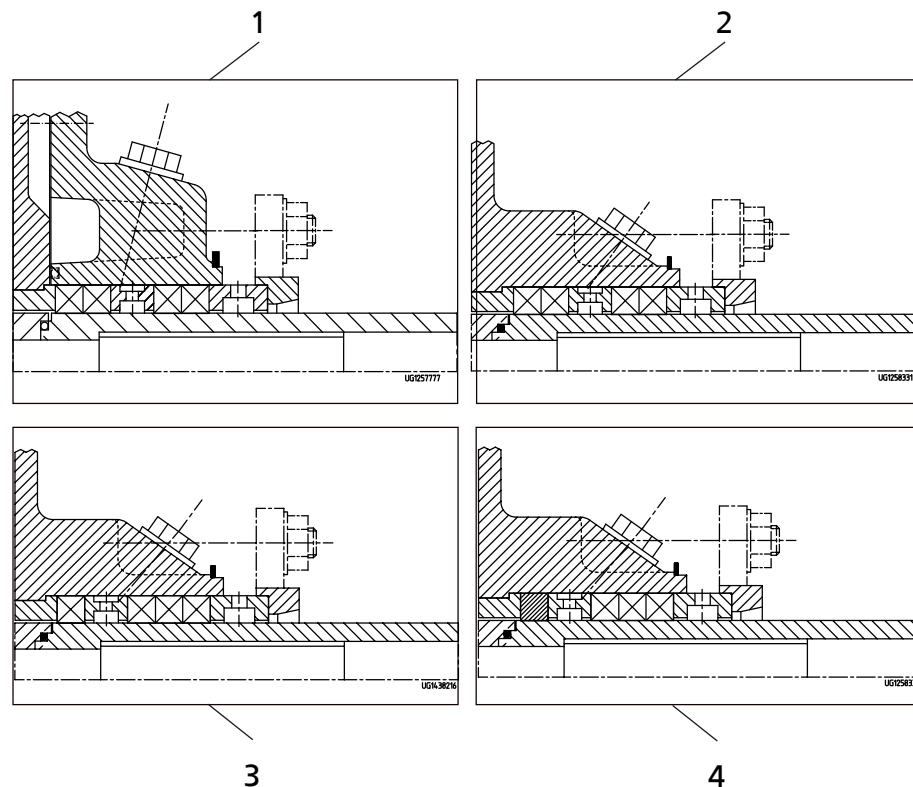
Rys. 22: Wymiary komory dławnicy/liczba pierścieni sznurowych

Tabela 23: Komora dławnicy

Korpus łożyskowy	Komora uszczelnienia dławnicowego					Liczba pierścieni uszczelniających	
	Ø di	Ø da	□	l ₁	l ₂	z pierścienie m zaporowy m	bez pierścienia zaporowego o
P03ax	45	65	10	64	8	4 ²⁰⁾	6
P04ax	55	75	10	64	8	4 ²⁰⁾	6
P05ax	70	95	12,5	79	8	4 ²⁰⁾	6
P06x	80	105	12,5	79	10	4 ²⁰⁾	6
P08sx	100	132	16	103	10	4 ²⁰⁾	6
P10ax	120	152	16	103	7	4 ²⁰⁾	6
P12sx	140	172	16	103	7	4 ²⁰⁾	6

²⁰⁾ W przypadku wersji 4 (patrz rysunek „Dostępne wersje”): 1 pierścień dystansowy i 3 pierścienie uszczelniające

Wersje



Rys. 23: Dostępne wersje

1	Rozmieszczenie P3 Uszczelnienie sznurowe z przyłączem cieczy zaporowej ²¹⁾	2	Rozmieszczenie P3 Uszczelnienie sznurowe z przyłączem cieczy zaporowej ²²⁾
3	Rozmieszczenie P6 Uszczelnienie sznurowe z przyłączem cieczy zaporowej	4	Rozmieszczenie P4 Uszczelnienie sznurowe z przyłączem cieczy zaporowej

Postępowanie

W przypadku uszczelnień z czystego grafitu, patrz Dodatkowa instrukcja eksploatacji. Zasadniczo stosować prasowane pierścienie uszczelniające.

- ✓ Zmontowane łożysko oraz poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
 - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod względem zużycia.
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
 - ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.3 Strona 64) .
1. Korpus dławnicy 451.01 (jeżeli występuje) przykręcić do pokrywy ciśnieniowej 163.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)
 2. Tuleję podstawową 456.01 wcisnąć w pokrywę ciśnieniową.
 3. W przypadku uszczelnienia z przyłączem cieczy zaporowej (patrz rysunek „Dostępne wersje”, pozycje 1, 2 i 4) dodatkowy pierścień blokujący 458.01 wsunąć na właściwe miejsce.
 4. Tak osadzić pierwszy pierścień uszczelniający, aby powierzchnia przekroju znajdowała się w poziomie.


²¹⁾ dla wersji materiałowej GHHH i HHHH

²²⁾ dla wszystkich wersji materiałowych oprócz GHHH, HHHH

5. Przytrzymać pierścień uszczelniający, a tuleję zabezpieczającą wału 524 sfazowaną stroną wsunąć od strony pompy do komory dławnicy.
6. Nieznacznie zwiększyć wewnętrzną średnicę pierścienia uszczelniającego poprzez lekkie przesuwanie raz w jedną, raz w drugą stronę, i wyciągnąć tuleję ochronną wału 524.
Każdy kolejny pierścień uszczelniający osadzić tak, aby powierzchnie przekroju były przesunięte o 90 ° względem poprzedniego pierścienia. Powtarzać proces poszerzania średnicy.
Pierścień zaporowy 458.01 (jeżeli występuje) wsunąć na właściwe miejsce (patrz rysunek „Dostępne wersje”).
Kiedy zostanie osadzony ostatni pierścień uszczelniający, tuleja ochronna wału 524 pozostanie w komorze dławnicy.
7. Tak osadzić pierścień dławnicowy 454.01, aby powierzchnia podziału była w pozycji pionowej względem dławika 452.01.
8. Nasunąć dławik 452.01 i tylko lekko dokręcić ręcznie za pomocą obu nakrętek sześciokątnych 920.02, pamiętając przy tym o podkładkach 550.01.
9. Kompletnie uszczelnioną pokrywę ciśnieniową 163 z pierścieniem uszczelniającym 411.10 i tuleją ochronną wału 524 zamontować na pompie i przykręcić do wspornika korpusu łożyskowego 344.
10. Dokręcić śruby sześciokątne 901.22.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)

7.5.5 Montaż wirnika

Wspornik łożyskowy P03ax, P04ax, P05ax, P06x


	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowy montaż/ demontaż wirników i tarcz ściernalych z nieodpornego na uderzenia i złamania CeramikPolySiC® Uszkodzenie pompy lub wirnika i tarczy ściernalnej!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nigdy nie obrabiać za pomocą młotka elementów z CeramikPolySiC®, nie uderzać ich i mocno dociskać. ▶ Podczas transportu elementów z CeramikPolySiC® zawsze stosować odpowiednie materiały podnoszące (np. taśmy, pętle). ▶ Nigdy nie transportować elementów z CeramikPolySiC® za pomocą łańcuchów.
---	--

- ✓ Zmontowane łożysko z uszczelnienie wału oraz poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
 - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod względem zużycia.
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
 - ✓ Otwór wirnika, wał oraz rowki na wpusty pasowane są czyste i bez zarysowań.
 - ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.4 Strona 65) .
1. Wpusty pasowane 940.01 umieścić w rowku wału.
 2. Pierścienie samouszczelniające 412.06 osadzić na tulei wału 524.01.
 3. Zamontować wirnik za pomocą przyrządu do zakładania i ściągania.
 4. Założyć pierścień samouszczelniający 412.03.
 5. Dokręcić śrubę wirnika 906.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)
 6. Sprawdzić lub ewentualnie poprawić ustawienie osiowe wirnika.
Wymiar między łopatką tylną/wirnikiem 230 a pokrywą korpusu 163 musi wynosić $\leq 1,5$ mm.

Wspornik łożyska P08sx, P10ax, P12sx

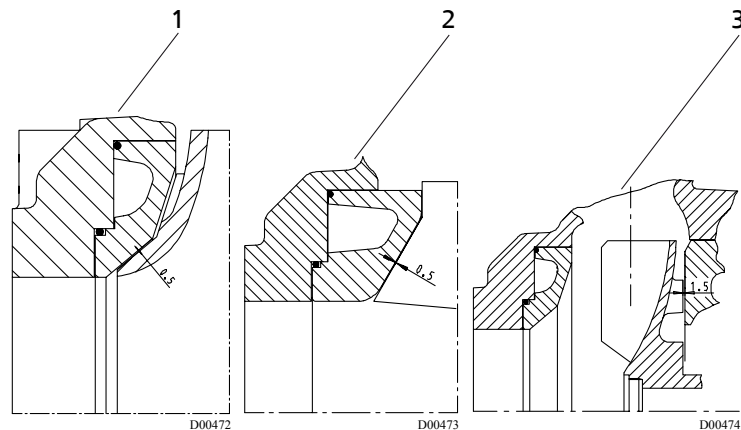
- ✓ Zmontowane łożysko/ślizgowy pierścień uszczelniający oraz poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
 - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod względem zużycia.
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
 - ✓ Otwór wirnika, wał oraz rowki na wpusty pasowane są czyste i bez zarysowań.
 - ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.4 Strona 65) .
1. Wpusty pasowane 940.01 umieścić w rowku wału.
 2. Pierścienie samouszczelniające 412.06 osadzić na tulei wału 524.01.
 3. Zamontować wirnik za pomocą przyrządu do zakładania i ściągania.
 4. Osadzić podkładkę 550.87 i podkładkę zabezpieczającą 931.02.
 5. Dokręcić śrubę z łbem sześciokątnym 901.87.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)
 6. Zamontować kołpak wirnika 260 z pierścieniem samouszczelniającym 412.03.
 7. Sprawdzić lub ewentualnie poprawić ustawienie osiowe wirnika.
Wymiar między łopatką tylną/wirnikiem 230 a pokrywą korpusu 163 musi wynosić $\leq 1,5$ mm.

7.5.6 Montaż zespołu wirnika

	<p>UWAGA</p> <p>Nieprawidłowy montaż/ demontaż wirników i tarcz ściernalnych z neodpornego na uderzenia i złamania CeramikPolySiC® Uszkodzenie pompy lub wirnika i tarczy ściernalnej!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nigdy nie obrabiać za pomocą młotka elementów z CeramikPolySiC®, nie uderzać ich i mocno dociskać. ▷ Podczas transportu elementów z CeramikPolySiC® zawsze stosować odpowiednie materiały podnoszące (np. taśmy, pętle). ▷ Nigdy nie transportować elementów z CeramikPolySiC® za pomocą łańcuchów.
---	--

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.5 Strona 69)).
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
 - ✓ W przypadku zespołu wirnika bez sprzęgła: Zamontować sprzęgło zgodnie ze wskazówkami producenta.
1. Zamontować stopkę podporową 183.
 2. Jeśli to konieczne, zabezpieczyć zespół wirnika przed przechyleniem (np. za pomocą podparcia lub podwieszenia).
 3. Zespół wirnika z nową uszczelką płaską 411.10 wsunąć do korpusu pompy 101. Zwrócić uwagę, aby wirnik nie przylegał do tarczy ściernalnej.
 4. Dokręcić nakrętki 920.01.
 5. Zamocować stopkę podporową 183 za pomocą śrub mocujących na podstawie.

7.5.7 Ustawienie szczeliny ukośnej



Rys. 24: Luzy szczelin KWP

1	Kształt wirnika K	2	Kształt wirnika O
3	Kształt wirnika F		

Tabela 24: Luzy szczelin pomiędzy wirnikiem i tarczą ścierną lub tylną łopatką i pokrywą ciśnieniową.

Kształt wirnika	Średnica znamionowa króćca tłoczego	Luz szczelin
KWP K	< DN 300	0,50 mm + 0,1
	DN 300 do DN 600	0,60 mm + 0,1
KWP O	-	0,50 mm + 0,1
KWP F	-	1,50 mm + 0,1



WSKAZÓWKA

Po przekroczeniu podanego luzu o ponad 0,5 mm, szczelinę przebiegającą po przekątnej ustawić w sposób opisany poniżej.

Zamknięty wirnik (KWP K) i otwarty wirnik (KWP O)

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.6 Strona 70) .
- 1. Odkręcić gwinty bez łba 904.01 lub (w korpusach łożyskowych P10ax, P12sx) śruby sześciokątne 901.91.
- 2. Łożysko z wirnikiem przesunąć za pomocą śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.02 w stronę pompy do tarczy ścierną 135.01.
- 3. Zmierzyć szczelinę osiową pomiędzy korpusem łożyskowym 330 i łożyskiem 382.
- 4. Odkręcić śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.02 lub (we wspornikach łożyska P10ax, P12sx) śruby sześciokątne 901.95.
- 5. Wirnik wyciągnąć w kierunku napędu za pomocą wkrętów bez łba 904.01 lub w przypadku korpusów łożyskowych P10ax, P12sx za pomocą śrub sześciokątnych 901.91.
- 6. Luz pomiędzy wirnikiem i tarczą ścierną ustawić zgodnie z tabelą i rysunkiem 22 „Luz szczelin”.
- 7. **Korpusy łożyskowe P03ax, P04ax, P05ax, P06x**
Wirnik zamocować poprzez dokręcenie śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.02. Pozostaje zabezpieczenie za pomocą wkrętów bez łba.
Korpus łożyskowy P08sx
Wirnik zamocować poprzez dokręcenie śrub sześciokątnych 901.95. Pozostaje zabezpieczenie za pomocą wkrętów bez łba 904.01.
Szczelinę pomiędzy korpusem łożyskowym i łożyskiem odtłuścić i zamknąć akrylową masą uszczelniającą.
Korpus łożyskowy P10ax, P12sx

Wirnik zamocować poprzez założenie na śruby mocujące 901.95 podkładek blaszanych 89-4.12.

Dokręcić śruby sześciokątne 901.95.

Pozostaje zabezpieczenie za pomocą śrub sześciokątnych 901.91.

Szczelinę pomiędzy korpusem łożyskowym i łożyskiem odtłuścić i zamknąć akrylową masą uszczelniającą.

Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)

Wirnik z wolnym przelotem (KWP F)

✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.6 Strona 70) .

1. Odkręcić śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.02.
2. Wyciągnąć wirnik, wkręcając wkręty bez łba 904.01 do oporu (tylne łopatki na pokrywie ciśnieniowej 163).
3. Zmierzyć szczelinę osiową pomiędzy korpusem łożyskowym 330 i łożyskiem 382.
4. Odkręcić wkręty bez łba 904.01 i przesunąć wirnik 1,5 mm w stronę pompy za pomocą śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.02.
5. Wirnik zamocować poprzez dokręcenie wkrętów bez łba 904.01.
Moment dokręcania (⇒ Rozdział 7.6.1 Strona 74)

Pozostałe czynności montażowe (wszystkie typy wirników)

1. W przypadku elementów niesymetrycznych względem osi, na wsporniku korpusu łożyskowego 344 zamontować osłonę 680.11 (blacha perforowana).
2. W przypadku elementów niesymetrycznych względem osi, na wsporniku korpusu łożyskowego 344 zamontować osłonę 680.11 (blacha perforowana).
W tym celu nawiercone są gwinty 12 x M6 x 10.

7.5.8 Montaż silnika

Wersja ze sprzęgłem



WSKAZÓWKA

W przypadku wersji z tuleją pośrednią kroki 1 i 2 są zbędne.

✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.7 Strona 71) .

1. Poprzez przesunięcie silnika wypoziomować (⇒ Rozdział 5.7 Strona 35) i połączyć pompę oraz silnik.
2. Zamocować silnik na podstawie.
3. Wypoziomować pompę i silnik. (⇒ Rozdział 5.7 Strona 35)
4. Podłączyć zaciski silnika (patrz dokumentacja producenta).

Wersja z napędem pasowym



⚠ OSTRZEŻENIE

Przechylenie silnika

Przygnięcie dłoni i stóp



- Zabezpieczyć silnik poprzez podwieszenie lub podparcie.

✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.7 Strona 71) .

1. Płytę nośną silnika 81-54.01 ustawić na pompie lub płycie.
2. Zamontować łożo silnika za pomocą prętów gwintowanych i nakrętek sześciokątnych 920.23/920.24 na pompie lub płycie.

3. Silnik ustawić na łożu i wypoziomować.
4. Silnik dokręcić za pomocą śrub mocujących 901.62 i podkładek 550.6.

7.5.9 Montaż napędu pasowego

	UWAGA
	<p>Nieprawidłowo sprawdzone i ustawione połączenie z silnikiem Zwiększone zużycie, niewystarczające przekazywanie mocy, zbyt duży hałas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Stosować tylko czyste i nieużyte koła pasowe. ▷ Końcówkę wału pompy/silnika i koła pasowe wyrównać względem wspólnej płaszczyzny. ▷ W przypadku napędów wielorowkowych: <ul style="list-style-type: none"> – zawsze wymieniać cały zestaw pasków. – Stosować paski klinowe takiej samej długości. ▷ Zakładać paski klinowe tylko wtedy, gdy jest to możliwe bez użycia siły. ▷ Paski klinowe należy zakładać tylko ręcznie. Nie stosować narzędzi (np. łyżek montażowych). ▷ Paski klinowe odpowiednio wstępnie naprężyć (⇒ Rozdział 5.6.2 Strona 34) .
	<p>UWAGA</p> <p>Pęczenie pasków klinowych w następstwie agresywnych warunków otoczenia Skrócony okres żywotności pasków klinowych!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Chronić paski klinowe za pomocą odpowiednich środków przed oddziaływaniem mgły olejowej, kropli oleju oraz przed wpływami innych środków chemicznych.

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1 Strona 62) do (⇒ Rozdział 7.5.8 Strona 72) .
1. Zamontować koło pasowe 882.01 za pomocą tulei mocującej 540.02 na wale pompy 210.
 2. Zamontować koło pasowe 882.02 za pomocą tulei mocującej 540.03 na wale silnika.
 3. Koła pasowe 882.01/882.02 wyrównać względem wspólnej płaszczyzny.
(⇒ Rozdział 5.6.2 Strona 34)
 4. Płytę nośną silnika 81-54.01 poprzez odpowiednie poruszanie prętów gwintowanych 904.23/904.24 i nakrętek sześciokątnych 920.63/64 umieścić tak, aby bez użycia siły można było pasek klinowy naciągnąć na koła pasowe 882.01/882.02.
 5. Nałożyć pasek klinowy na koła pasowe 882.01/882.02.
Nie jest konieczne stosowanie wosku do pasków lub podobnych środków.
 6. Naprężyć paski klinowe. (⇒ Rozdział 5.6.2 Strona 34) (⇒ Rozdział 5.7.3 Strona 37)
 7. Założyć osłonę pasków klinowych.
 8. Podłączyć zaciski silnika (patrz dokumentacja producenta).

7.6 Momenty dokręcania śrub

7.6.1 Momenty dokręcania śrub pompy

Śruby korpusu


	<p>UWAGA</p> <p>Zastosowanie wkrętaka udarowego w przypadku korpusów Norihard (NH 153) Uszkodzenie śrub i gwintów!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Nie stosować wkrętaka udarowego. ▸ Uważać, aby śruby dwustronne można było lekko dokręcić aż do wylotu gwintu.
---	--

Tabela 25: Momenty dokręcania połączeń śrubowych²³⁾²⁴⁾

Material	C35E+QT	A4-70	8.8 A2A
Stempel	YK/Y	A4-70/ A4-70	8.8/ 8
Gwint	Momenty dokręcania [Nm]		
M8	-	16	23
M10	-	30	46
M12	40	55	80
M16	100	140	190
M20	190	200	380

Śruba wirnika

Tabela 26: Siła dokręcenia śruby wirnika (nr części 906 i 901.87)²³⁾

Łożyskowanie	Moment dokręcania M_A [Nm]
P03ax	50
P04ax	50
P05ax	120
P06x	180
P08sx/P10ax/P12sx	360

7.7 Zapas części zamiennych

7.7.1 Zamawianie części zamiennych

Do zamawiania części zapasowych i zamiennych niezbędne są następujące informacje:

- Typoszereg
- Wielkość
- Numer zamówienia KSB
- Wersja materiałowa
- Rok produkcji

Wszystkie informacje należy sprawdzić na tabliczce znamionowej.

Dane wymagane dodatkowo:

- Nazwa części
- Nr części
- Liczba sztuk części zamiennych
- Adres dostawy

²³⁾ w temperaturze pokojowej i w przypadku nienasmarowanych śrub

²⁴⁾ Po kilkukrotnym dokręceniu gwintu oraz przy dobrym smarowaniu należy zredukować wartości o ok. 15-20%.

- Sposób wysyłki (spedycja, poczta, przesyłka ekspresowa, transport lotniczy)

Nazwę części oraz nr części należy sprawdzić na rysunku złożeniowym. (⇒ Rozdział 9.1 Strona 81)

7.7.2 Zalecany zapas części zamiennych do pracy przez okres dwóch lat wg DIN 24296

Tabela 27: Liczba sztuk części dla zalecanego zapasu części zamiennych

Nr części	Nazwa części	Liczba pomp (włącznie z pompami rezerwowymi)							
		1	2	3	4	5	6 i 7	8 i 9	10 i więcej
135.01	Tarcza ścieralna ²⁵⁾	1	2	2	2	3	3	4	50%
210	Wał	1	1	1	1	2	2	2	20%
230	Wirnik	1	1	1	1	2	2	2	20%
320.02	Łożysko kulkowe skośne (komplet)	1	1	1	2	2	2	3	25%
322.01	Łożysko wałeczkowe	1	1	1	2	2	2	3	25%
330	Korpus łożyskowy, kompletny	-	-	-	-	-	-	1	2
433.01	Uszczelnienie mechaniczne, komplet ²⁶⁾	1	1	1	2	2	2	3	25%
	Pierścień ślizgowy ²⁶⁾	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Przeciwpierścień ²⁶⁾	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Uszczelka na przeciwpierścieniu ²⁶⁾	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Uszczelka na pierścieniu ślizgowym ²⁶⁾	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Sprężyna (komplet) ²⁶⁾	1	1	1	1	1	2	2	20%
W wersji z uszczelnieniem sznurowym									
456.01	Tuleja podstawowa	1	1	1	2	2	2	3	30%
461.01	Uszczelnienie sznurowe (komplet)	2	4	4	6	6	6	8	100%
524.01	Tuleja ochronna wału	1	2	2	2	3	3	4	50%
---	Uszczelnienie sznurowe (komplet)	2	4	6	8	8	9	12	150%

²⁵⁾ w KWP 250-250-315, 300-300-400, 350-350-400 i 400-400-500: pierścień szczelinowy zamiast tarczy ścieralnej

²⁶⁾ do wyboru

7.7.3 Wymienność elementów pompy

W obrębie pionowej kolumny części o tym samym numerze są wymienne.


Tabela 28: Wymienność części pompy

Wielkość	Oznaczenie części																	
	Korpus pompy	Tarcza ścierna po stronie ssawnej	Pokrywa ciśnieniowa	Wał	Wirnik	Łożysko toczne	Korpus łożyskowy	Wspornik korpusu łożyskowego	Korpus dławnicy	Dławik	Pierścień dławnicy	Pierścień blokujący	Uszczelnienie sznurowe	Pierścień szczelinowy	Odrzutnik	Tuleja ochronna wału	Śrub wirnika	
101	135.01	163	210	230	320/ 322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906		
Korpus łożyskowy P03ax																		
065-040-0250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
065-050-0200	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
065-050-0201	2	2	2	1	33	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
080-065-0200	3	3	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
080-065-0201	3	3	2	1	34	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
100-080-0250	4	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
100-080-0251	4	4	1	1	35	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
Korpus łożyskowy P04ax																		
080-040-0315	5	5	3	2	5	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-050-0400	6	6	4	2	6	2	2	4	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-065-0315	7	7	3	2	7	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-065-0313	7	30	3	2	36	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-065-0400	8	8	4	2	8	2	2	4	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
100-080-0315	9	9	3	2	9	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
100-080-0311	9	9	3	2	37	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0250	10	10	5	2	10	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0251	10	10	5	2	38	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0253	10	31	5	2	39	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0315	11	11	3	2	11	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
Korpus łożyskowy P05ax																		
100-080-0400	12	12	6	3	12	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
100-080-0403	12	32	6	3	40	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
125-100-0400	13	13	6	3	13	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
125-100-0403	13	33	6	3	41	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
150-150-0315	16	16	7	3	16	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
150-150-0311	16	16	7	3	42	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
150-150-0400	17	17	6	3	17	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
200-200-0320	18	18	7	3	18	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
Korpus łożyskowy P06x																		
125-080-0500	19	19	8	4	19	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
150-125-0500	20	20	9	4	20	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
150-125-0503	20	34	9	4	43	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
200-200-0400	21	21	10	4	21	4	4	5	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
200-200-0403	21	35	10	4	44	4	4	5	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
250-250-0315	22	-	11	4	22	4	4	6	4	4	4	4	4	33	4	4	4	
Korpus łożyskowy P08sx																		
200-200-0500	23	22	12	4	23	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
200-200-0501	33	36	12	4	45	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
200-200-0503	23	37	12	4	46	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0400	24	23	13	4	24	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0403	24	38	13	4	47	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0500	25	24	12	4	25	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0503	25	39	12	4	48	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0505	25	40	12	4	49	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0630	26	25	14	4	26	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0634	26	41	14	4	50	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
300-300-0400	27	-	13	4	27	5	5	9	5	5	5	5	5	34	5	5	6	
300-300-0500	28	26	12	4	28	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
300-300-0503	33	42	12	4	51	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	

Wielkość	Oznaczenie części																
	Korpus pompy	Tarcza ścierna po stronie ssawnej	Pokrywa ciśnieniowa	Wał	Wirnik	Łożysko toczne	Korpus łożyskowy	Wspornik korpusu łożyskowego	Korpus dławnicy	Dławik	Pierścień dławnicy	Pierścień blokujący	Uszczelnienie sznurowe	Pierścień szczelinowy	Odrzutnik	Tuleja ochronna wału	Śruba wirnika
	Numer części																
	101	135.01	163	210	230	320/322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906
350-350-0400	29	-	13	4	29	5	5	9	5	5	5	5	5	35	5	5	5
350-350-0500	30	27	12	4	30	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0503	30	43	12	4	52	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0504	30	44	12	4	53	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0630	31	28	14	4	31	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0633	31	45	14	4	54	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5
400-400-0500	32	29	12	4	32	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
400-400-0503	32	46	12	4	55	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
Korpus łożyskowy P10ax																	
200-200-0500	23	22	15	5	56	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
200-200-0501	33	36	15	5	57	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
200-200-0503	23	37	15	5	58	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0400	24	23	16	5	59	6	6	9	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0403	24	38	16	5	60	6	6	9	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0500	25	24	15	5	61	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0503	25	39	15	5	62	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0505	25	40	15	5	63	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0630	26	25	17	5	64	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0634	26	41	17	5	65	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
300-300-0400	27	-	16	5	66	6	6	9	6	6	6	6	6	34	6	6	6
300-300-0500	28	26	15	5	67	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
300-300-0503	33	42	15	5	68	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0400	29	-	16	5	69	6	6	9	6	6	6	6	6	35	6	6	7
350-350-0500	30	27	15	5	70	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0503	30	43	15	5	71	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0504	30	44	15	5	72	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0630	31	28	17	5	73	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0633	31	45	17	5	74	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
400-400-0500	32	-	15	5	75	6	6	8	6	6	6	6	6	36	6	6	5
400-400-0503	32	-	15	5	76	6	6	8	6	6	6	6	6	37	6	6	5
400-400-0533	34	47	20	5	77	6	6	11	6	6	6	6	6	-	6	6	5
400-400-0583	35	48	21	5	78	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-400-0710	36	49	22	5	79	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-400-0713	36	50	22	5	80	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0544	37	51	23	5	81	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0630	38	52	17	5	82	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0633	38	53	17	5	83	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0634	38	54	17	5	84	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0635	38	55	17	5	85	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0637	38	56	17	5	86	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
Korpus łożyskowy P12sx																	
200-200-0500	23	22	18	6	87	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
200-200-0501	33	36	18	6	88	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
200-200-0503	23	37	18	6	89	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0500	25	24	18	6	90	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0505	25	39	18	6	91	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0503	25	40	18	6	92	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0630	26	25	19	6	93	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0634	26	41	19	6	94	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
300-300-0500	28	26	18	6	95	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
300-300-0503	33	42	18	6	96	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0500	30	27	18	6	97	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0503	30	43	18	6	98	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0504	30	44	18	6	99	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0630	31	28	19	6	100	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5

Wielkość	Oznaczenie części																
	Korpus pompy	Tarcza ścierna po stronie ssawnej	Pokrywa ciśnieniowa	Wał	Wirnik	Łożysko toczne	Korpus łożyskowy	Wspornik korpusu łożyskowego	Korpus dławnicy	Dławik	Pierścień dławnicy	Pierścień blokujący	Uszczelnienie sznurowe	Pierścień szczelinowy	Odrzutnik	Tuleja ochronna wału	Śruba wirnika
	Numer części																
	101	135.01	163	210	230	320/ 322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906
350-350-0633	31	45	19	6	101	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
400-400-0500	32	-	18	6	102	6	6	8	7	7	7	7	7	36	7	7	5
400-400-0503	32	-	18	6	103	6	6	8	7	7	7	7	7	37	7	7	5
400-400-0533	34	47	24	6	104	6	6	11	7	7	7	7	7	-	7	7	5
400-400-0583	35	48	25	6	105	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-400-0710	36	49	26	6	106	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-400-0713	36	50	26	6	107	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0544	37	51	27	6	108	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0630	38	52	19	6	109	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0633	38	53	19	6	110	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0634	38	54	19	6	111	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0635	38	55	19	6	112	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0637	38	56	19	6	113	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
600-600-0663	39	57	28	7	114	6	6	10	-	-	-	-	-	-	7	8	5
600-600-0669	39	57	28	7	115	6	6	10	-	-	-	-	-	-	7	8	5

8 Zakłócenia: przyczyny i usuwanie

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ OSTRZEŻENIE</div> <p>Niefachowe prace związane z usuwaniem usterek pompy/agregatu pompowego Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <p>► Podczas wszelkich prac związanych z usuwaniem usterek pompy/agregatu pompowego należy przestrzegać odpowiednich wskazówek w niniejszej instrukcji obsługi lub dokumentacji producenta wyposażenia.</p>
---	--

Jeśli wystąpią problemy, które nie są opisane w poniższej tabeli, należy skonsultować się z serwisem firmy KSB.

- A zbyt niska wydajność tłoczenia pompy
- B Przeciążenie silnika
- C zbyt wysokie ciśnienie końcowe pompy
- 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

Tabela 29: Usuwanie usterek

A	B	C	D	E	F	G	H	Możliwa przyczyna	Usuwanie ²⁷⁾
X								Pompa tłoczy przy zbyt dużym ciśnieniu	Ponownie wyregulować punkt znamionowy pracy
X								Za wysokie przeciwcisnienie	Sprawdzić instalację pod kątem zanieczyszczeń Zwiększyć prędkość obrotową (turbina, silnik spalinowy)
X						X	X	Pompa wzgl. przewody rurowe nie są całkiem odpowietrzone wzgl. nie są napełnione	Odpowietrzyć lub napełnić
X								Zatkany przewód dopływowy lub wirnik	Usunąć osady z pompy oraz/lub przewodów rurowych
X								Powstawanie pęcherzy powietrza w przewodzie rurowym	Zmienić przewód rurowy Zamontować zawór odpowietrzający
			X		X	X		Pompa zbyt naprężona lub drgania rezonansowe przewodów rurowych	Sprawdzić przyłącza przewodów rurowych oraz mocowanie pompy i w razie potrzeby zmniejszyć odstępów obejm rur Zamocować przewody rurowe przy użyciu materiału tłumiącego drgania
X						X	X	Zbyt duża wysokość ssania/ NPSH _{instal} (dopływ) za małe	Skorygować poziom cieczy Całkowicie otworzyć zawór odcinający na przewodzie dopływowym W razie potrzeby zmienić przewód dopływowy, jeśli opory w przewodzie są zbyt duże Sprawdzić zamontowane sita/otwór ssawny Przestrzegać dozwolonej prędkości spadku ciśnienia
			X					Zwiększony nacisk poosiowy ²⁸⁾	Skorygować ustawienie rotora
X								Zasysanie powietrza na uszczelnieniu wału	Wymienić uszczelnienie wału
X								Nieprawidłowy kierunek obrotu	Sprawdzić podłączenie elektryczne silnika, a w razie potrzeby także instalację rozdzielczą.

²⁷⁾ W przypadku usuwania zakłóceń dotyczących części znajdujących się pod ciśnieniem doprowadzić pompę do stanu bezciśnieniowego.

²⁸⁾ Należy skontaktować się z producentem

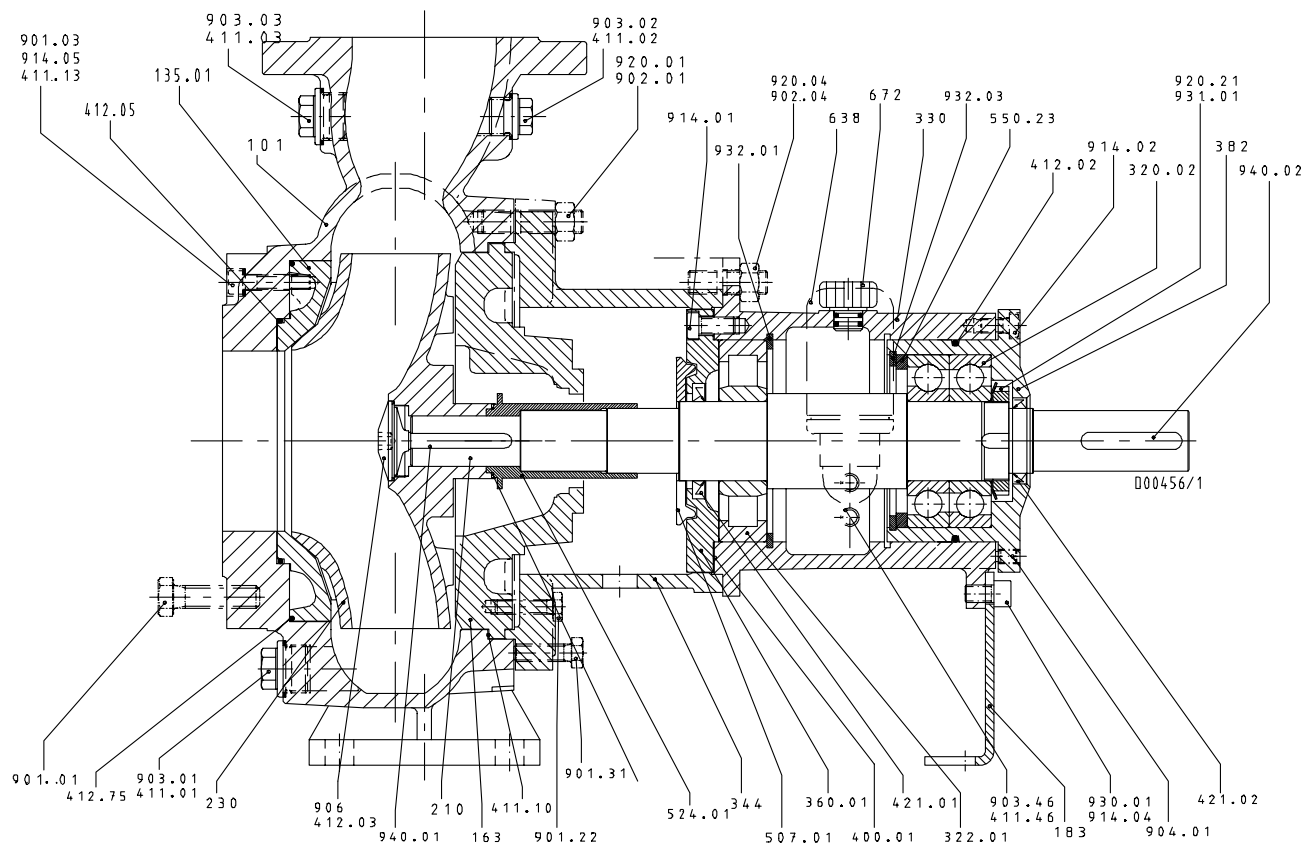
A	B	C	D	E	F	G	H	Możliwa przyczyna	Usuwanie ²⁷⁾
X	X							Bieg na dwóch fazach	Wymienić uszkodzony bezpiecznik Sprawdzić przyłącza przewodów elektrycznych
X								Zbyt niska prędkość obrotowa	Zwiększyć prędkość obrotową
						X		Wadliwe łożysko	Wymienić
			X			X	X	Zbyt mała wydajność tłoczenia	Zwiększyć min. wydajność
X						X		Zużycie części wewnętrznych	Wymienić zużyte części
	X					X		Przeciwcisnienie pompy jest niższe od określonego w zamówieniu	Dokładnie wyregulować punkt znamionowy pracy
	X							Wyższa gęstość lub lepkość tłoczonego medium niż określono w zamówieniu	Należy skontaktować się z producentem
					X			Zastosowanie nieprawidłowych materiałów	Zmienić dobór materiałów
	X	X						Zbyt wysoka prędkość obrotowa	Zmniejszyć prędkość obrotową
				X				Uszkodzone śruby łączące/uszczelnienie	Wymienić uszczelnienie pomiędzy korpusem spiralnym a pokrywą ciśnieniową Dokręcić śruby łączące
					X			Zużyte uszczelnienie wału	Wymienić uszczelnienie wału
X					X			Wyłobienia oraz szorstkość (zabezpieczającej) tulei wału	Wymienić tuleję ochronną wału / tuleję wału Wymienić uszczelnienie wału Sprawdzić przewód odciążający Sprawdzić luz tulei dławiącej
					X			Niedobór cieczy chłodzącej lub zabrudzona komora chłodzenia	Zwiększyć ilość cieczy chłodzącej Oczyścić komorę chłodzenia Oczyścić ciecz chłodzącą
					X			Pokrywa dławnicy, pokrywa zamykająca, pokrywa uszczelniająca, źle dokręcona, nieprawidłowy materiał uszczelniający	Zmienić
					X			Nierównomierna praca pompy	Poprawić parametry zasysania Wypoziomować agregat pompowy Wyważyć wirnik Zwiększyć ciśnienie na króćcu ssawnym pompy
			X		X	X		Agregat źle ustawiony	Sprawdzić i w razie potrzeby ustawić sprzęgło
			X					Zbyt mało, zbyt dużo lub nieodpowiednie środki smarne	Uzupełnić, zmniejszyć wzgl. zmienić środki smarne
			X					Nieprawidłowy odstęp sprzęgła	Skorygować odstęp wg planu montażowego
	X							Zbyt niskie napięcie robocze	Zwiększyć napięcie Sprawdzić spadek napięcia w przewodzie przyłączeniowym
						X		Niewyważenie wirnika	Wyczyścić wirnik Wyważyć wirnik

²⁷⁾ W przypadku usuwania zakłóceń dotyczących części znajdujących się pod ciśnieniem doprowadzić pompę do stanu bezciśnieniowego.

9 Załączone dokumenty

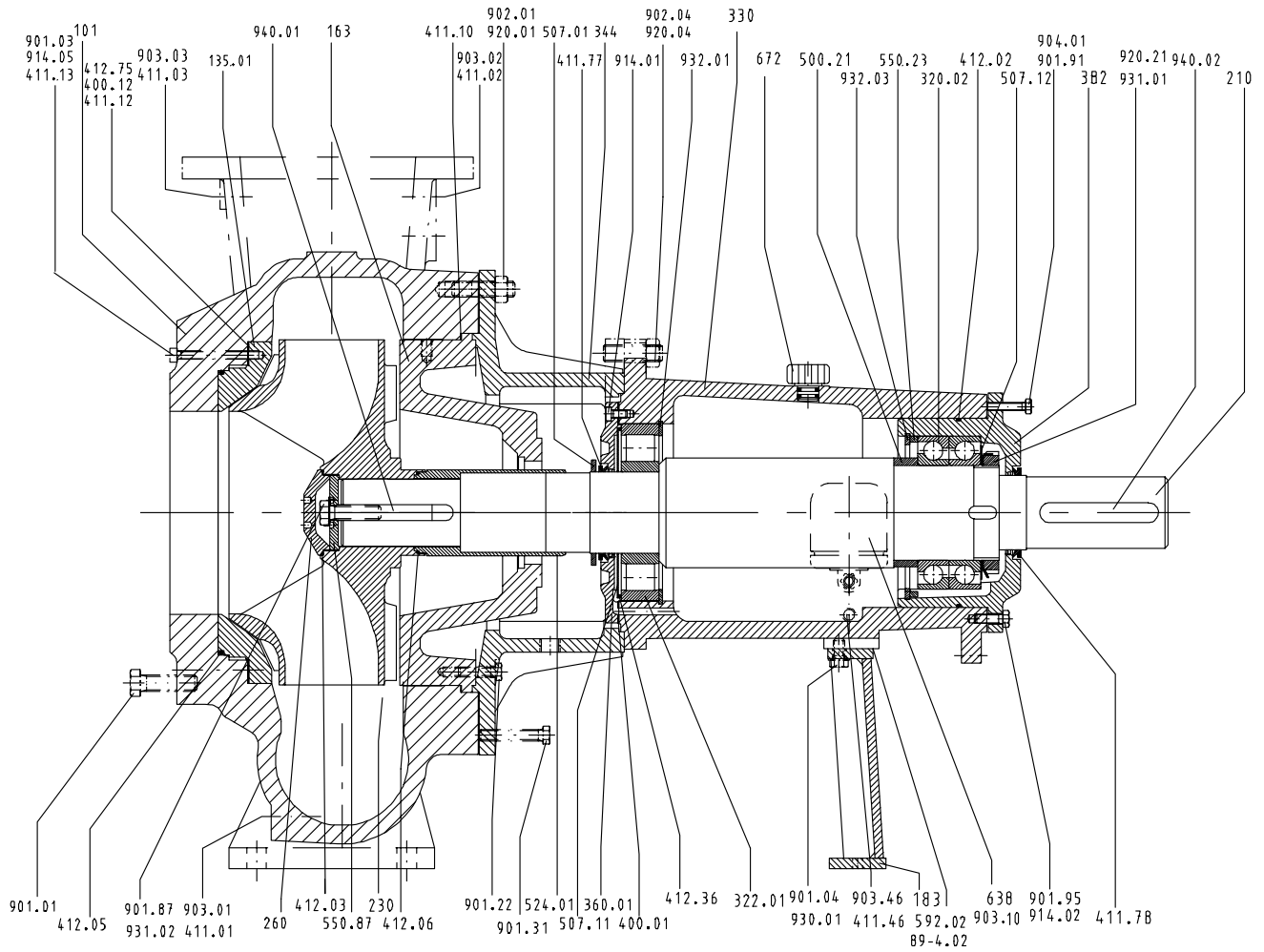
9.1 Rysunek złożeniowy ze spisem elementów

9.1.1 Kozły łożyskowe od P03ax do P06x

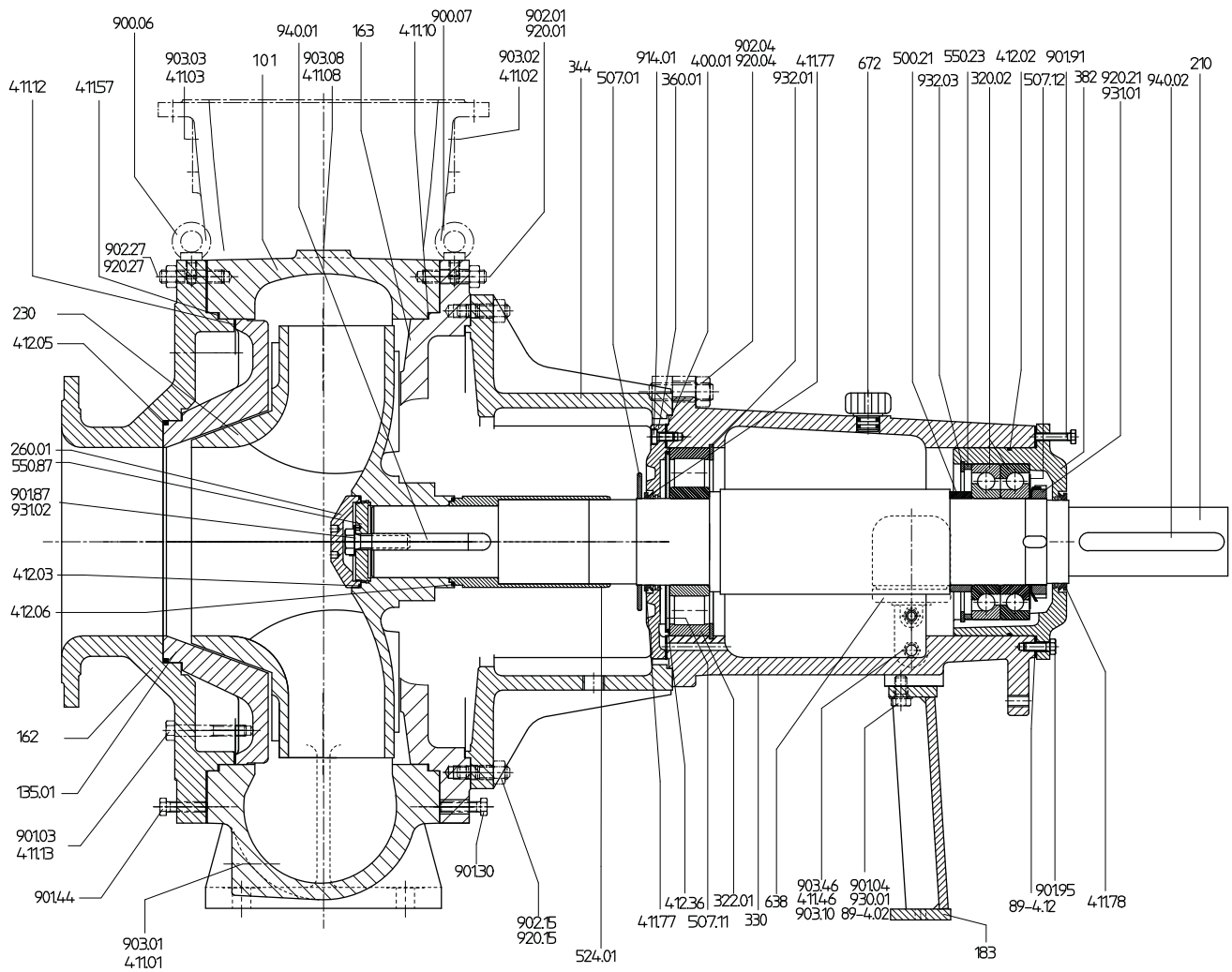


Rys. 25: Korpus łożyskowy P03ax do P06x

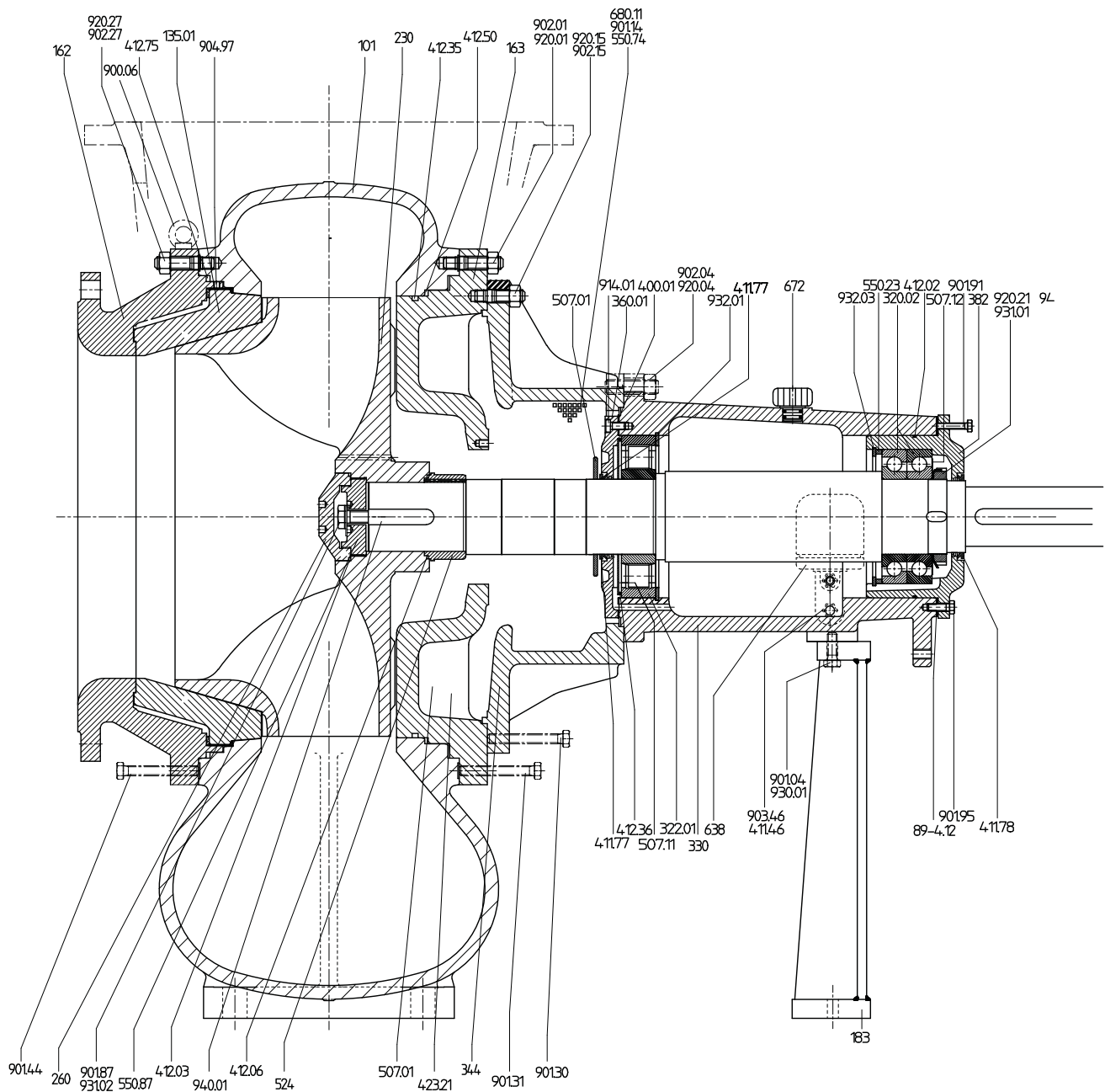
9.1.2 Kozły łożyskowe P08sx do P12sx



Rys. 26: Korpus łożyskowy P08sx do P12sx

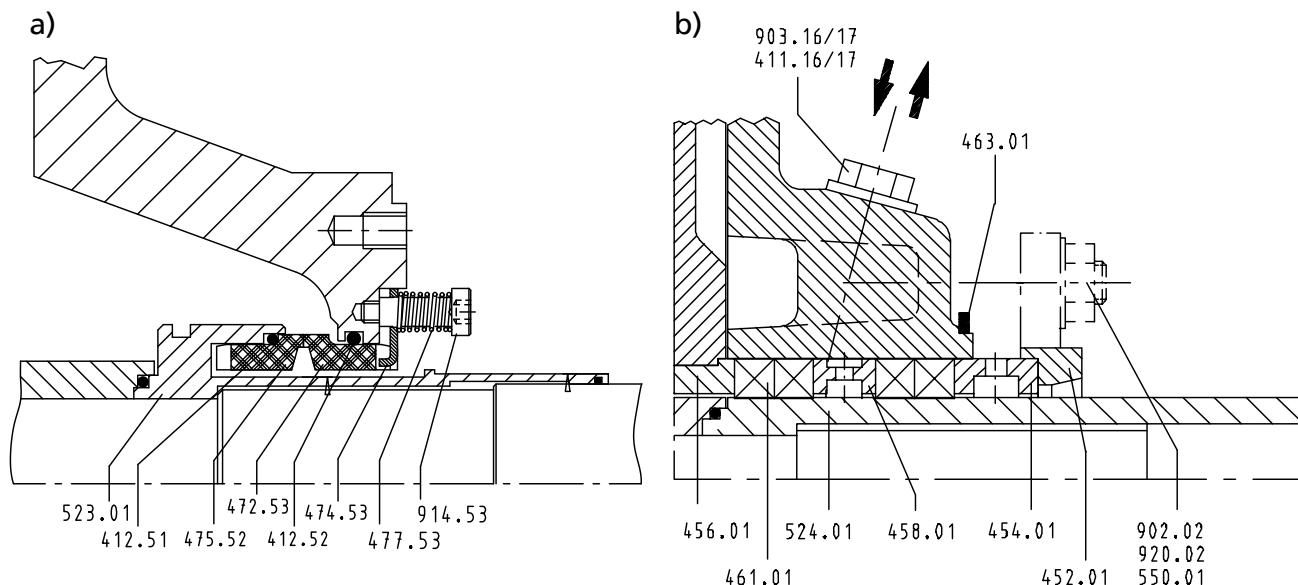


Rys. 27: Korpus łożyskowy P10ax do P12sx: wielkość 500-400-710 i 500-400-713

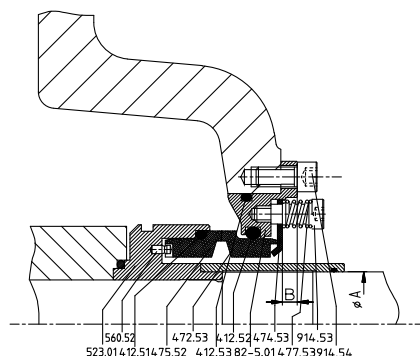


Rys. 28: Korpus łożyskowy P12sx: wielkość 600-660-663 i 600-600-669

9.1.3 Uszczelnienia wału



Rys. 29: Uszczelnienie wału P03ax do P12sx: a) uszczelnienie mechaniczne 4K; b) dławnica z chłodzeniem



Rys. 30: Uszczelnienie mechaniczne 4K-120M²⁹⁾

9.1.4 Spis elementów

Tabela 30: Spis elementów³⁰⁾

Nr części	składająca się z	Nazwa części
101	101	Korpus pompy
	411.01/.02/.03/.10 ³¹⁾	Pierścień uszczelniający
	901.01	Śruba z łbem sześciokątnym
	902.01/.27	Śruba dwustronna
	903.01/.02/.03 ³¹⁾	Śruby zamykające
	920.01/.27	Nakrętka sześciokątna
135.01 ³²⁾	135.01	Tarcza ścieralna
	411.12/.13/.57	Pierścień uszczelniający
	412.05/.75	O-ring
	901.03	Śruba z łbem sześciokątnym
	902.08/.90	Śruba dwustronna

29) tylko dla wielkości 600-600-663 lub 600-600-669

30) Odchylenia w zależności od wersji

31) jeżeli występuje

32) w 250-250-0315, 300-300-0400, 350-350-0400 i 400-400-0500 pierścień szczelinowy 502.01 zamiast tarczy ścieralnej

Nr części	składająca się z	Nazwa części
162	920.08/.90	Nakrętka sześciokątna
	914.05	Śruba z łbem o gnieździe sześciokątnym
	162	Pokrywa zasysająca
	900.06	Śruba oczkowa
	901.44	Śruba dociskowa
163	904.97	Wkręt bez łba
	163	Pokrywa ciśnieniowa (pokrywa A)
	412.35/.50	O-ring
	900.07	Śruba oczkowa
	901.22/.30/.31	Śruba dociskowa
163	902.15	Śruba dwustronna
	920.15	Nakrętka sześciokątna
	163	Pokrywa ciśnieniowa z odlanym korpusem dławnicy
	411.16/.17	Pierścień uszczelniający
	463.01	Blaszka na skropliny
163	550.01	Podkładka
	901.22	Śruba z łbem sześciokątnym
	902.02	Śruba dwustronna
	903.16/.17	Śruba zamykająca
	920.02	Nakrętka
163	163	Pokrywa ciśnieniowa (z przykręcanym korpusem dławnicy)
	400.05	Uszczelka płaska
	411.26	Pierścień uszczelniający
	901.22	Śruba z łbem sześciokątnym
183	183	Stopka podporowa
	592.02	Podkładka
	901.04	Śruba z łbem sześciokątnym
	914.04	Śruba z łbem o gnieździe sześciokątnym
	930.01	Podkładka sprężysta
210	89-4.02	Podkładki blaszane
	210	Wał
	500.21	Pierścień
	920.21	Nakrętka rowkowa
	931.01	Blaszka zabezpieczająca
230	940.01/.02	Wpust
	230	Wirnik
260	260	Kołpak wirnika
	412.03	O-ring
	550.87	Podkładka
	901.87	Śruba z łbem sześciokątnym
320.02	931.02	Blaszka zabezpieczająca
	320.02	Łożysko kulkowe skośne
	322.01	Łożysko wałeczkowe
	330	Korpus łożyskowy
330	330	Korpus łożyskowy, kompletny
	360.01	Pokrywa łożyska
	382	Jednostka łożyska
	400.01	Uszczelka płaska
	411.46	Pierścień uszczelniający
	411.77/.78	V-ring
	412.02/.36	O-ring
	421.01/.02	Pierścień uszczelniający wału
	507.01/.12	Odrzutnik
	550.23	Tarcza oporowa
	638	Regulator poziomu oleju
	672	Korek odpowietrznika
	901.91/.95	Śruba z łbem sześciokątnym
	903.10/.46	Śruba zamykająca
	914.01/.02	Śruba z łbem o gnieździe sześciokątnym
	932.01/.02/.03	Pierścień zabezpieczający

Nr części	składająca się z	Nazwa części
344	344	Wspornik korpusu łożyskowego
	901.31	Śruba dociskowa
	902.04	Śruba dwustronna
	920.04	Nakrętka sześciokątna
	901.22	Śruba z łbem sześciokątnym
360.01	360.01	Pokrywa łożyska
	400.01	Uszczelka płaska
	914.01	Śruba z łbem o gnieździe sześciokątnym
	507.11	Odrzutnik
	412.36	O-ring
382	382	Jednostka łożyska
	412.02	O-ring
	89-4.12	Podkładki blaszane
411.77/.78	411.77/.78	V-ring
433.02	82-5.01	Końcówka
	433.02	Uszczelnienie mechaniczne 4K
	412.51/.52/.53	O-ring
	472.53	Pierścień ślizgowy
	474.53	Pierścień naciskowy
	475.52	Przeciwpierścień
	477.53	Sprężyna
	523.01	Śruba z łbem o gnieździe sześciokątnym
	560.52	Kołek
	914.53/.54	Tuleja wału
451.01	451.01	Korpus dławnicy
	400.05	Uszczelka płaska
	411.16/.17/.18/.19/.26	Pierścień uszczelniający
	463.01	Blaszka na skropliny
	550.01	Podkładka
	902.02	Śruba dwustronna
	903.16/.17/.18/.19	Śruba zamykająca
	920.01	Nakrętka sześciokątna
452.01	452.01	Dławik
454.01	454.01	Pierścień uszczelniający, dzielony
456.01	456.01	Tuleja podstawowa
458.01	458.01	Pierścień blokujący, dzielony
461.01	461.01	Pierścień uszczelniający
502.01	502.01	Pierścień szczelinowy
507.01/.11/.12	507.01/.11/.12	Odrzutnik
524.01	524.01	Tuleja ochronna wału
	412.06	O-ring
900.06/.07	900.06/.07	Śruba oczkowa
906	906	Śruba wirnika
	412.03	O-ring
99-9	99-9	Zestaw uszczelek
	400.01	Uszczelka płaska
	411.01/.02/.03/.10/.12/.13/.46/.57	Pierścień uszczelniający
	412.02/.03/.05/.06/.35/.50/.75	O-ring

10 Deklaracja zgodności WE

Producent:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Niniejszym producent oświadcza, że produkt:

KWP, KWPR, KWP-Bloc

numer zamówienia KSB:

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

Ponadto producent oświadcza, że:

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

Osoba upoważniona do zestawienia dokumentacji technicznej:

Nazwisko
Funkcja
Adres (firma)
Adres (ulica nr)
Adres (kod pocztowy) (kraj)

Deklaracja zgodności WE została wystawiona:

Miejscowość, data

.....³³⁾.....

Nazwisko

Funkcja

Firma

Adres

Adres

³³⁾ Podpisana i tym samym ważna deklaracja zgodności jest dostarczana łącznie z produktem.

11 Zaświadczenie o nieszkodliwości

Typ
 Numer zlecenia/
 Numer pozycji zlecenia³⁴⁾

Data dostawy

Zakres zastosowania:

Tłoczone medium³⁴⁾:

Odpowiednie zakreślić³⁴⁾:



☐ radioaktywne



☐ wybuchowe



☐ żrące



☐ trujące



☐ szkodliwe dla zdrowia



☐ niebezpieczne dla środowiska
naturalnego



☐ łatwo zapalne



☐ bez zastrzeżeń

Przyczyna zwrotu³⁴⁾:

Uwagi:

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

Oświadczamy niniejszym, że produkt ten nie zawiera niebezpiecznych chemikaliów oraz substancji biologicznych i radioaktywnych.

W przypadku pomp bez uszczelnienia wału wirnik został w celu oczyszczenia wyjęty z pompy.

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

.....

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

.....
 Miejscowość, data i podpis

.....
 Adres

.....
 Pieczęć firmy

³⁴⁾ Pola obowiązkowe

Indeks haseł

B

Bezpieczeństwo 8
Budowa i sposób działania 21

C

Charakterystyka hałasu 22
Chłodzenie wodne 43
Częstość załączania 47, 48

D

Demontaż 58
Dodatkowe przyłącza 32
Dozwolone siły i momenty oddziałujące na króćce pompy 26

E

Erodujące media tłoczone 49

F

Filtr 25, 54

G

Granice zakresu eksploatacji 47

K

Kierunek obrotu 40
Konservacja 52
Konservowanie na czas składowania 49
Konstrukcja 17
Kontrola końcowa 44
Korpus pompy 17
Kształt wirnika 18

L

Luzy szczelin 71

Ł

Łożyskowanie 18

M

Maszyny niekompletne 6
Momenty dokręcania śrub 74
Montaż 58

N

Napełnianie i odpowietrzanie 43
Nieprawidłowe zastosowania 9
Numer zlecenia 6

O

Obszary zastosowań 8
Ochrona antykorozyjna 16
Ochrona przeciwwybuchowa 11, 23, 33, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 47, 51, 52, 54, 55
Ochrona przeciwwybuchowa 32, 42
Ochrona przed wybuchem 53
Odgłosy pracy 52, 53
Opis produktu 20
Oznaczenie 17

P

Pierścień uszczelniający z czystego grafitu 45
Ponowny rozruch 49
Praca ze znajomością wymagań BHP 10
Przewody rurowe 25

R

Regulator poziomu oleju 41
Rozruch 41

S

Składowanie 16, 49
Smarowanie olejowe
 Jakość oleju 56
 Okresy 55
Spis elementów 85
Sprzęgło 54
Szczeliwo dławnicowe 45

T

Tabliczka znamionowa 17
Temperatura łożysk 53
Temperatury graniczne 12
Transport 14

U

Urządzenia monitorujące 12
Ustawienie
 Bez fundamentu 24
 Ustawienie na fundamencie 23
Ustawienie sprzęgła 33
Ustawienie/montaż 23
Usterki 79
Uszczelnienie mechaniczne 45
Uszczelnienie wału 19
Utylizacja 16

W

Włączanie 44
Współobowiązujące dokumenty 6
Wydajność tłoczenia 48
Wyłączanie 46
Wyłączenie z eksploatacji 49
Wymiennosc części pompy 76

Wymienność elementów pompy 76

Z

Zakres dostawy 22

Zakres dostawy 22

Zamawianie części zamiennych 74

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem 8

Zaświadczenie o nieszkodliwości 89

Zwrot do producenta 16



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com