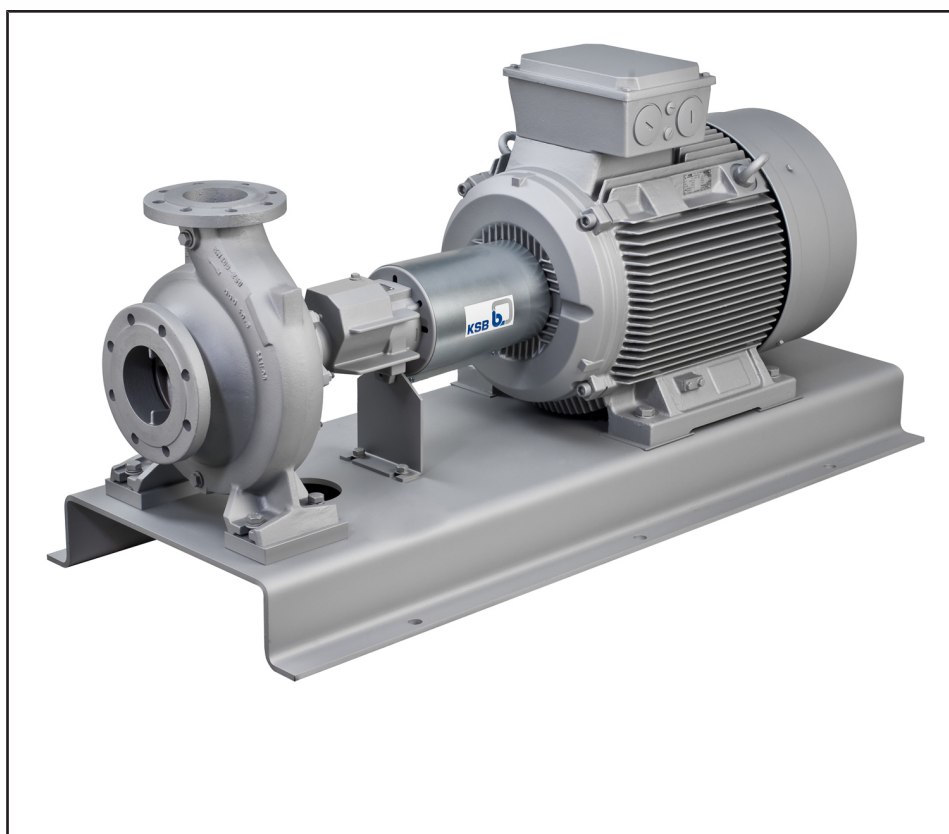


Pompa do termooleju/gorącej wody

Etanorm SYT

Instrukcja eksploatacji/montażu



Nota wydawnicza

Instrukcja eksploatacji/montażu Etanorm SYT

Oryginalna instrukcja eksploatacji

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

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Spis treści

1	Uwagi ogólne	7
1.1	Podstawy	7
1.2	Montaż niekompletnych maszyn.....	7
1.3	Adresaci.....	7
1.4	Współobowiązujące dokumenty	7
1.5	Symbolika.....	7
1.6	Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych.....	8
2	Bezpieczeństwo.....	9
2.1	Uwagi ogólne	9
2.2	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	9
2.3	Przeszkolenie i kwalifikacje pracowników	9
2.4	Skutki i niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania instrukcji	10
2.5	Praca ze znajomością wymagań BHP	10
2.6	Zasady bezpieczeństwa dla użytkownika/operatora	10
2.7	Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące konserwacji, przeglądów i prac montażowych	10
2.8	Niedopuszczalne sposoby eksploatacji.....	11
2.9	Wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej.....	11
2.9.1	Oznaczenie	11
2.9.2	Temperatury graniczne	11
2.9.3	Urządzenia monitorujące	12
2.9.4	Granice zakresu eksploatacji	12
3	Transport/składowanie/utylizacja	13
3.1	Kontrola stanu dostawy	13
3.2	Transportowanie	13
3.3	Składowanie/ochrona antykorozyjna.....	14
3.4	Zwrot do producenta	14
3.5	Utylizacja.....	15
4	Opis pompy/agregatu pompowego	16
4.1	Opis ogólny	16
4.2	Informacja o produkcie według rozporządzenia 547/2012 (do pomp wodnych o maksymalnej mocy znamionowej wału 150 kW) do dyrektywy 2009/125/WE „Eko-projektowanie”	16
4.3	Nazwa.....	16
4.4	Tabliczka znamionowa.....	17
4.5	Budowa konstrukcyjna.....	18
4.6	Budowa i sposób działania	19
4.7	Przewidywane natężenie hałasu	20
4.8	Wymiary i ciężary.....	20
4.9	Zakres dostawy	20
5	Ustawienie/montaż.....	21
5.1	Kontrola przed rozpoczęciem ustawiania	21
5.2	Ustawianie agregatu pompowego.....	21
5.2.1	Ustawienie na fundamencie.....	22
5.2.2	Ustawienie bez fundamentu	23
5.3	Przewody rurowe	23
5.3.1	Podłączanie przewodu rurowego.....	23
5.3.2	Dozwolone siły i momenty oddziałujące na króćce pompy	25
5.3.3	Wyrównanie próżni	27
5.3.4	Dodatkowe przyłącza	28
5.4	Obudowa/ izolacja.....	30
5.5	Kontroloowanie ustawienia sprzęgła.....	31
5.6	Ustawianie pompy i silnika	32
5.6.1	Silniki ze śrubą nastawczą	32
5.6.2	Silniki bez śruby nastawczej	33

5.7	Podłączanie elementów elektrycznych	34
5.7.1	Ustawianie przełącznika czasowego	34
5.7.2	Uziemienie.....	34
5.7.3	Podłączanie silnika.....	35
5.8	Sprawdzanie kierunku obrotu.....	35
6	Uruchomienie/zatrzymanie	37
6.1	Uruchomienie	37
6.1.1	Warunek uruchomienia.....	37
6.1.2	System cieczy zaporowej	37
6.1.3	Napełnianie i odpowietrzanie pompy	37
6.1.4	Kontrola końcowa	38
6.1.5	Rozruch.....	39
6.1.6	Kontrola uszczelnienia wału	40
6.1.7	Wyłączanie	40
6.2	Granice zakresu pracy	41
6.2.1	Temperatura otoczenia	41
6.2.2	Częstość załączania	42
6.2.3	Tłoczone medium.....	42
6.2.4	Dopuszczalna prędkość obrotowa.....	43
6.3	Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie.....	43
6.3.1	Czynności związane z wyłączaniem z eksploatacji	43
6.4	Ponowne uruchomienie.....	44
7	Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej.....	45
7.1	Przepisy bezpieczeństwa.....	45
7.2	Konserwacja/przeglądy	46
7.2.1	Monitorowanie eksploatacji	46
7.2.2	Prace inspekcyjne	48
7.2.3	Smarowanie łożyska tocznego.....	49
7.2.4	Smarowanie łożysk ślizgowych	50
7.3	Opróżnianie/oczyszczanie	50
7.4	Demontaż agregatu pompowego.....	50
7.4.1	Wskazówki ogólne/dotyczące bezpieczeństwa	50
7.4.2	Przygotowanie agregatu pompowego	51
7.4.3	Demontaż silnika	51
7.4.4	Zdemontować zespół roboczy.....	52
7.4.5	Zdemontować wirnik.....	52
7.4.6	Demontaż uszczelnienia wału.....	52
7.4.7	Zdemontować łożysko ślizgowe	55
7.5	Montaż agregatu pompowego	55
7.5.1	Wskazówki ogólne/dotyczące bezpieczeństwa	55
7.5.2	Montaż łożyska ślizgowego	56
7.5.3	Zamontować uszczelnienia wału	56
7.5.4	Montaż wirnika.....	59
7.5.5	Zamontować zespół roboczy.....	60
7.5.6	Montaż silnika	60
7.6	Momenty dokręcania	60
7.6.1	Momenty dokręcania pompy	60
7.6.2	Momenty dokręcania agregatu pompowego.....	62
7.7	Zapas części zamiennych	62
7.7.1	Zamawianie części zamiennych.....	62
7.7.2	Zalecany zapas części zamiennych do pracy przez okres dwóch lat wg DIN 24296	63
7.7.3	Wymienność części pompy	64
8	Zakłócenia: przyczyny i usuwanie	66
9	Załączone dokumenty.....	68
9.1	Rysunek w rozłożeniu na części i spis elementów.....	68
9.1.1	Etanorm SYT, Lagerträger WS_25_LS	68
9.1.2	Etanorm SYT, Lagerträger WS_25_LS mit Doppelgleitringdichtung	69

9.1.3	Etanorm SYT, Lagerträger WS_35_LS / WS_55_LS	70
9.1.4	Etanorm SYT, Lagerträger WS_35_LS / WS_55_LS mit Doppelgleitringdichtung.....	72
9.1.5	Etanorm SYT, Lagerträger WS_25_LS / WS_55_LS mit SiC-Gleitlager	73
9.1.6	Etanorm SYT, Lagerträger WS_35_LS mit SiC-Gleitlager	74
9.2	Przykłady przyłączenia uszczelnienia mechanicznego.....	75
9.2.1	Przyłącza uszczelnienia mechanicznego podwójnego	75
9.2.2	Przyłącza uszczelnienia mechanicznego podwójnego i urządzeń monitorujących.....	76
9.2.3	Przyłącza uszczelnienia mechanicznego pojedynczego i urządzeń monitorujących.....	77
9.3	Lista części zamiennych	78
10	Deklaracja zgodności WE.....	80
11	Zaświadczenie o nieszkodliwości	81
	Indeks.....	82

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 klienta/użytkownika, które są kupowane, a następnie składowane niezależnie od ich późniejszego przeznaczenia.

Przewód ssawny/dopływowy

Przewód rurowy podłączony do króćca ssawnego

Przewód tłoczny

Przewód rurowy podłączony do króćca tłoczego

Układ hydrauliczny

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

Zaświadczenie o nieszkodliwości

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

Zespół wirnika

Pompa bez korpusu pompy, maszyna niekompletna

1 Uwagi ogólne

1.1 Podstawy

Niniejsza instrukcja obsługi jest integralną częścią dokumentacji dla typu i wersji wykonania pomp wskazanych na jej stronie tytułowej.

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

Tabliczka znamionowa zawiera informacje o typoszeregu, wielkości, najważniejszych danych eksploatacyjnych oraz numer zamówienia i numer pozycji zamówienia. Numer zamówienia oraz numer pozycji zamówienia opisują jednoznacznie agregat pompowy i służą do identyfikacji w przypadku wszystkich dalszych procesów handlowych.

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

1.2 Montaż niekompletnych maszyn

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

1.3 Adresaci

Adresatami niniejszej instrukcji obsługi są pracownicy o wykształceniu technicznym. (⇒ Rozdział 2.3, Strona 9)

1.4 Współobowiązujące dokumenty

Tabela 1: Przegląd współobowiązującej dokumentacji

Dokument	Spis treści
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 ¹⁾	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

1) jeśli został uzgodniony w zakresie dostawy

Symbol	Znaczenie
⇒	Wynik działania
⇨	Odsyłacze
1. 2.	Kroki instrukcji postępowania
	Wskazówka zawiera zalecenia i ważne wskazówki dot. obchodzenia się z produktem.

1.6 Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych

Tabela 3: Symbole bezpieczeństwa

Symbol	Objaśnienie
	NIEBEZPIECZEŃSTWO Hasło to oznacza wysoki stopień ryzyka, którego lekceważenie prowadzi do śmierci lub ciężkich obrażeń.
	OSTRZEŻENIE Hasło to oznacza średni stopień ryzyka, którego lekceważenie może prowadzić do śmierci lub ciężkich obrażeń.
	UWAGA Hasło to oznacza zagrożenie, którego lekceważenie może być niebezpieczne dla maszyny i jej działania.
	Ochrona przeciwwybuchowa Symbol ten wskazuje informacje dot. ochrony przeciwwybuchowej w obszarach zagrożonych wybuchem, zgodnie z dyrektywą 2014/34/UE (ATEX).
	Miejsce ogólnie niebezpieczne Symbol ten w połączeniu z hasłem ostrzegawczym oznacza ryzyko śmierci lub obrażeń.
	Niebezpieczne napięcie elektryczne Symbol ten w połączeniu z hasłem ostrzegawczym oznacza niebezpieczeństwo związane z napięciem elektrycznym i podaje informacje dotyczące odpowiedniej ochrony.
	Uszkodzenia maszyny Symbol ten w połączeniu z hasłem UWAGA oznacza niebezpieczeństwo dla maszyny i jej działania.



2 Bezpieczeństwo

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

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

2.1 Uwagi ogólne

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

Należy uwzględniać wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawarte we wszystkich rozdziałach.

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

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

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

- Strzałka wskazująca kierunek obrotów
- Oznaczenia przyłączy
- Tabliczki znamionowej

Za przestrzeganie lokalnych przepisów nieuwzględnionych w instrukcji odpowiedzialny jest użytkownik.

2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

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

2.3 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.

2.4 Skutki i niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania instrukcji

- Nieprzestrzeganie niniejszej instrukcji obsługi prowadzi do 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 ważnych funkcji produktu
 - zawodność zalecanych metod dotyczących konserwacji i utrzymania sprawności technicznej
 - zagrożenie dla środowiska naturalnego na skutek wycieku materiałów niebezpiecznych

2.5 Praca ze znajomością wymagań BHP

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

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

2.6 Zasady bezpieczeństwa dla użytkownika/operatora

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

2.7 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące konserwacji, przeglądów i prac montażowych

- Przebudowy lub modyfikacje pompy/agregatu pompowego dopuszczalne są tylko po uzyskaniu zgody producenta.
- Należy stosować wyłącznie części oryginalne lub części/podzespoły uznane przez producenta. Stosowanie innych części/podzespołów może spowodować wyłączenie odpowiedzialności za wynikłe z tego powodu uszkodzenia.
- Użytkownik powinien dopilnować, aby prace konserwacyjne, przeglądy i montaż były przeprowadzane przez autoryzowanych i wykwalifikowanych pracowników, którzy zapoznali się dokładnie z instrukcją obsługi.
- Prace dotyczące pompy/agregatu pompowego należy wykonywać tylko w trakcie postoju urządzenia.
- Prace przy agregacie pompowym należy przeprowadzać wyłącznie po odłączeniu napięcia.

- Pompa/agregat pompowy musi osiągnąć temperaturę otoczenia.
- Korpus pompy nie może być pod ciśnieniem i musi być opróżniony.
- W celu wyłączenia agregatu pompowego z eksploatacji należy bezwzględnie przestrzegać metod postępowania opisanych w instrukcji obsługi.
(⇒ Rozdział 6.1.7, Strona 40) (⇒ Rozdział 6.3, Strona 43)
- Pompy, które tłoczą media zagrażające zdrowiu, należy odkazić.
(⇒ Rozdział 7.3, Strona 50)
- Bezpośrednio po zakończeniu prac należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające oraz ochronne. Przed ponownym uruchomieniem należy przestrzegać wskazówek wymienionych w instrukcji obsługi. (⇒ Rozdział 6.1, Strona 37)

2.8 Niedopuszczalne sposoby eksploatacji

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

Bezpieczeństwo eksploatacji dostarczonej pompy/agregatu pompowego zapewnione jest tylko w przypadku użytkowania zgodnego z przeznaczeniem.
(⇒ Rozdział 2.2, Strona 9)

2.9 Wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej

W przypadku eksploatacji w obszarach zagrożonych wybuchem należy koniecznie przestrzegać instrukcji ochrony przeciwwybuchowej, przedstawionych 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 arkuszem danych.

W odniesieniu do eksploatacji agregatów pompowych zabezpieczonych przed wybuchem zgodnie z dyrektywą 2014/34/UE (ATEX) obowiązują warunki specjalne. Należy w tym przypadku zwrócić szczególną uwagę na ustępy niniejszej instrukcji obsługi, które oznaczono zamieszczonym obok symbolem oraz poniższe rozdziały, (⇒ Rozdział 2.9.1, Strona 11) do (⇒ Rozdział 2.9.4, Strona 12)

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

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

Unikać niedopuszczalnych sposobów eksploatacji.

2.9.1 Oznaczenie

Pompa Oznaczenie umieszczone na pompie dotyczy wyłącznie pompy.

Przykład oznaczenia:

II 2 G c TX (EN 13463-1) lub II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

W zależności od danej wersji pompy dopuszczalne temperatury ustalane są na podstawie tabeli temperatur granicznych. (⇒ Rozdział 2.9.2, Strona 11)

Pompa spełnia wymagania stopnia ochrony przed wybuchem bezpieczeństwa konstrukcyjnego „c” zgodnie z normą ISO 80079-37.

Sprzęgło wału Sprzęgło wału musi posiadać odpowiednie oznaczenie oraz musi być dostępna deklaracja producenta.

Silnik Silnik podlega odrębnej procedurze.

2.9.2 Temperatury graniczne

Podczas normalnej pracy pompy najwyższe temperatury występują na korpusie pompy, w obszarze uszczelnienia wału oraz na łożyskach.

Temperatura na powierzchni korpusu pompy odpowiada temperaturze tłoczonego medium (temperatura robocza). Jeśli pompa jest dodatkowo podgrzewana, użytkownik instalacji odpowiada za przestrzeganie zalecanej klasy temperatury oraz ustalonej temperatury tłoczonego medium (temperatury roboczej).



Poniższa tabela zawiera klasy temperatur i związane z nimi teoretyczne wartości graniczne temperatur tłoczonego medium (wliczony jest także możliwy wzrost temperatury w obrębie uszczelnienia wału).

Klasa temperatury określa, jaka jest maks. temperatura powierzchni agregatu pompowego dozwolona w trakcie eksploatacji.

Temperaturę roboczą pompy dozwoloną w danym przypadku, można sprawdzić w karcie danych.

Tabela 4: Temperatury graniczne

Klasa temperatury zgodnie z normami EN 13463-1 lub ISO 80079-36	Maks. dopuszczalna temperatura medium
T1	Temperatura graniczna pompy
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Tylko po uzgodnieniu z producentem

W poniższych przypadkach, jak również w przypadku wyższych temperatur otoczenia należy skonsultować się z producentem.

Klasa temperatury T5 W obszarze łożysk tocznych, przy założeniu temperatury otoczenia na poziomie 40 °C, prawidłowej konserwacji i eksploatacji oraz nieograniczonego kontaktu powierzchni z powietrzem w obrębie łożysk, zapewnione jest utrzymanie klasy temperatury T5.

Klasa temperatury T6 W przypadku klasy temperatury T6 mogą być konieczne szczególne środki w odniesieniu do temperatury łożysk.

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

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

2.9.3 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 KSB.

2.9.4 Granice zakresu eksploatacji

Podane w rozdziale (⇒ Rozdział 6.2.3.1, Strona 42) 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 wymienionego (⇒ Rozdział 6.2.3.1, Strona 42) wzoru obliczania można ustalić, czy dodatkowe rozgrzanie może wywołać niebezpieczny wzrost temperatury na powierzchni pompy.

3 Transport/składowanie/utylicacja

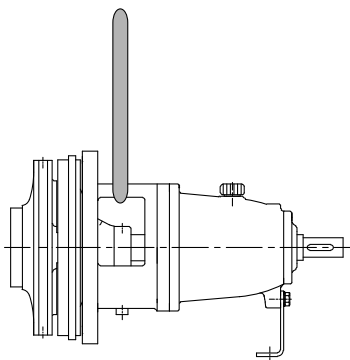
3.1 Kontrola stanu dostawy

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

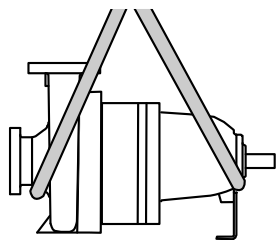
3.2 Transportowanie

	 NIEBEZPIECZEŃSTWO Ześlizgnięcie się pompy/agregatu pompowego z zawieszenia Zagrożenie dla życia ze strony spadających elementów! ▷ Transportować pompę/agregat pompowy tylko w zalecanej pozycji. ▷ Nigdy nie podwieszać pompy/agregatu pompowego za wolny koniec wału lub ucho silnika. ▷ Przestrzegać podanych ciężarów, środka ciężkości oraz punktów mocowania. ▷ Przestrzegać lokalnych przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom. ▷ Stosować odpowiednie i dopuszczone zawiesie transportowe, np. samozaciskowe kleszcze do podnoszenia.
---	---

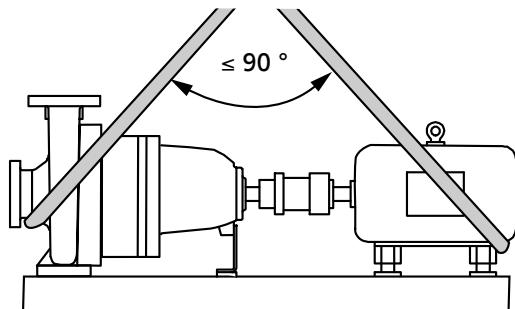
Pompę / agregat pompowy lub zespół wsuwany zamocować w sposób przedstawiony na rysunku i przetransportować.



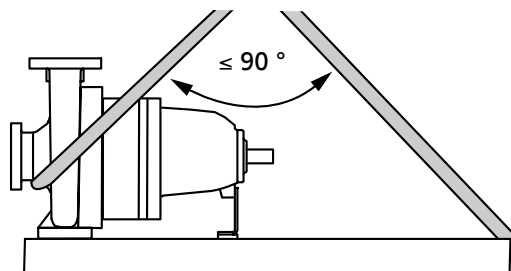
Rys. 1: Transportowanie zespołu wsuwanego



Rys. 2: Transportowanie pompy



Rys. 3: Transportowanie agregatu pompowego



Rys. 4: Transportowanie pompy na płycie fundamentowej

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:

	UWAGA Uszkodzenie w trakcie składowania spowodowane przez wilgoć, zabrudzenia lub szkodniki Korozja/zanieczyszczenie pompy/agregatu pompowego! ► W przypadku składowania pompy/agregatu pompowego poza pomieszczeniem lub w stanie zapakowanym przykryć pompę/agregat pompowy oraz wyposażenie materiałem wodoszczelnym.
	UWAGA Wilgotne, zabrudzone lub uszkodzone otwory i miejsca połączeń Nieszczelność lub uszkodzenie pompy! ► W razie potrzeby przed magazynowaniem oczyścić i zamknąć otwory oraz miejsca połączeń pompy.

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 fabrycznie odpowiednio zakonserwowane.

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

(⇒ Rozdział 6.3.1, Strona 43)

3.4 Zwrot do producenta

1. Pompę należy opróżnić w prawidłowy sposób. (⇒ Rozdział 7.3, Strona 50)
2. Gruntownie wypłukać i oczyścić pompę, zwłaszcza w przypadku szkodliwych, wybuchowych, gorących i innych niebezpiecznych mediów.
3. W przypadku mediów, których pozostałości w reakcji z wilgotnością powietrza mogą powodować korozję lub też zapalają się w kontakcie z tlenem, należy dodatkowo zneutralizować pompę i przedmuchać gazem obojętnym bez zawartości wody w celu wysuszenia pompy.
4. Do pompy należy zawsze dołączyć wypełnione zaświadczenie o braku zastrzeżeń.
Podać zastosowane środki bezpieczeństwa oraz środki odkażające.
(⇒ Rozdział 11, Strona 81)

**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 medium oraz materiały pomocnicze i eksploatacyjne

Zagrożenie dla ludzi i środowiska!

- ▷ Zebrać ciecz płuczącą oraz ewentualnie pozostałą ciecz i zutylizować.
- ▷ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną.
- ▷ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji mediów niebezpiecznych dla zdrowia.

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

4 Opis pompy/agregatu pompowego

4.1 Opis ogólny

Pompa do tłoczenia cieczy w instalacjach przenoszenia ciepła (DIN 4754) lub do tłoczenia gorącej wody.

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

- Ten produkt nadaje się do użytku tylko w temperaturze > 120 °C
- Inne dane techniczne - patrz Karta danych

4.3 Nazwa

Tabela 5: Przykład oznaczenia

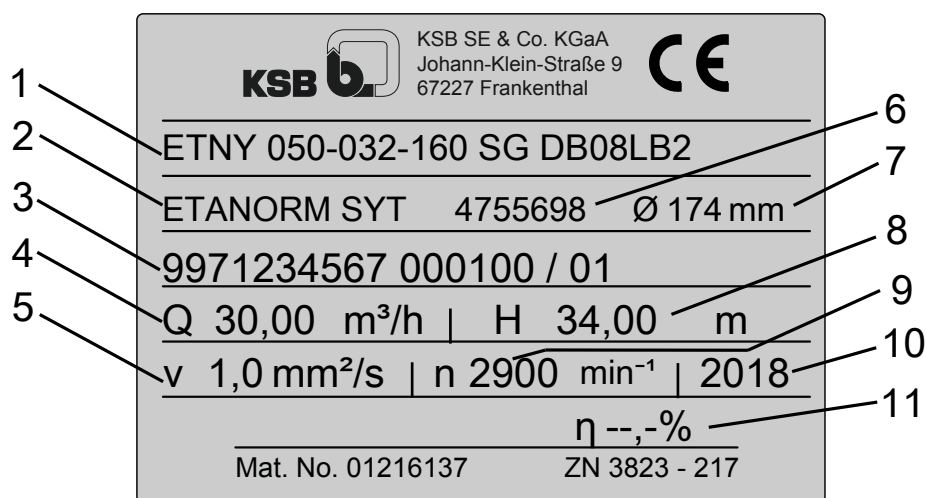
Pozycja																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
E	T	N	Y	0	5	0	-	0	3	2	-	1	2	5	1	S	G	S	D	B	0	8	L	D	2	0	0	7	5	2	B	P	D	2	E	M
Podane na tabliczce znamionowej i w arkuszu danych																										Podane tylko w arkuszu danych										

Tabela 6: Znaczenie oznaczeń

Pozycja	Dane		Znaczenie
1-4	Typ pompy		
	ETNY		Etanorm SYT
5-16	Wielkość, np.		
	050		Średnica znamionowa króćca ssawnego [mm]
	032		Średnica znamionowa króćca tłocznego [mm]
	1251		Średnica znamionowa wirnika [mm]
17	Materiał korpusu pompy		
	E	Staliwo	GP240GH+N / A216 GR WCB
	S	Żeliwo sferoidalne	EN-GJS-400-15
18	Materiał wirnika		
	C	Stal nierdzewna	1.4408 / A743 CF8M
	E	Staliwo	GP240GH+N / A216 GR WCB
	G	Żeliwo	EN-GJL-250/A48 CL 35B
19	Wykonanie		
	S		Standard
	X		Niestandardowe (GT3D, GT3)
20	Pokrywa korpusu		
	D		Pokrywa korpusu
21	Wersja z uszczelnieniem wału		
	B		Wersja Dead-end
22-23	Kod uszczelniania: uszczelnienie mechaniczne pojedyncze		
	08	AQ1VGG	M32N69
	Kod uszczelnienia: uszczelnienie mechaniczne podwójne w układzie back-to-back		
	25	AQ1VGG	M32N67
		AQ1VGG	M32N67
24	Korpus łożyskowy		
	L		Wersja do nośników ciepła z barierą wycieku
	Y		Wersja do nośników ciepła
25	Zakres dostawy		
	A		Tylko pompa (rys. 0)

Pozycja	Dane	Znaczenie
25	B	Pompa, płyta fundamentowa
	C	Pompa, płyta fundamentowa, sprzęgło, osłona sprzęgła
	D	Pompa, podstawa, sprzęgło, osłona sprzęgła, silnik
26	Zespół wału	
	2	Zespół wału 25, korpus łożyskowy LS (standardowy)
	3	Zespół wału 35, korpus łożyskowy LS (standardowy)
	5	Zespół wału 55, korpus łożyskowy LS (standardowy)
27-30	Moc silnika P _N [kW]	
	0075	0,75
	...	...
	1320	132,00
31	Liczba biegunów silnika	
32	Generacja produktu	
	B	Etanorm SYT 2014
33-36	PumpDrive	
	PD2	PumpDrive 2
	PD2E	PumpDrive 2 Eco
37	PumpMeter	
	M	PumpMeter

4.4 Tabliczka znamionowa



Rys. 5: Tabliczka znamionowa (przykład)

1	Kod typoszeregu, wielkość i wersja	2	Typoszereg
3	Numer fabryczny pompy	4	Wydajność
5	Lepkość kinematyczna medium	6	Numer materiału (jeżeli dotyczy)
7	Średnica wirnika	8	Wysokość podnoszenia
9	Prędkość obrotowa	10	Rok produkcji
11	Sprawność (patrz arkusz danych)		

4.5 Budowa konstrukcyjna

Konstrukcja

- Pompa z korpusem spiralnym
- Ustawienie poziome
- Budowa procesowa
- Jednostopniowy
- Wymiary i moce wg EN 733

Korpus pompy

- Korpus spiralny dzielony promieniowo
- Korpus spiralny z odlewanyymi stopami pompy
- Wymienialne pierścienie szczelinowe

Uszczelnienie wału

- Wzmocnione uszczelnienie mechaniczne pojedyncze
- Wzmocnione uszczelnienie mechaniczne podwójne
- Zgodnie z EN 12756

Kształt wirnika

- Zamknięty wirnik promieniowy z zakrzywionymi łopatkami

Łożysko

Po stronie napędu:

- Łożysko kulkowe smarowane smarem stałym

Po stronie pompy:

- Łożysko węglowe smarowane przez medium /. łożysko SiC/SiC

Automation

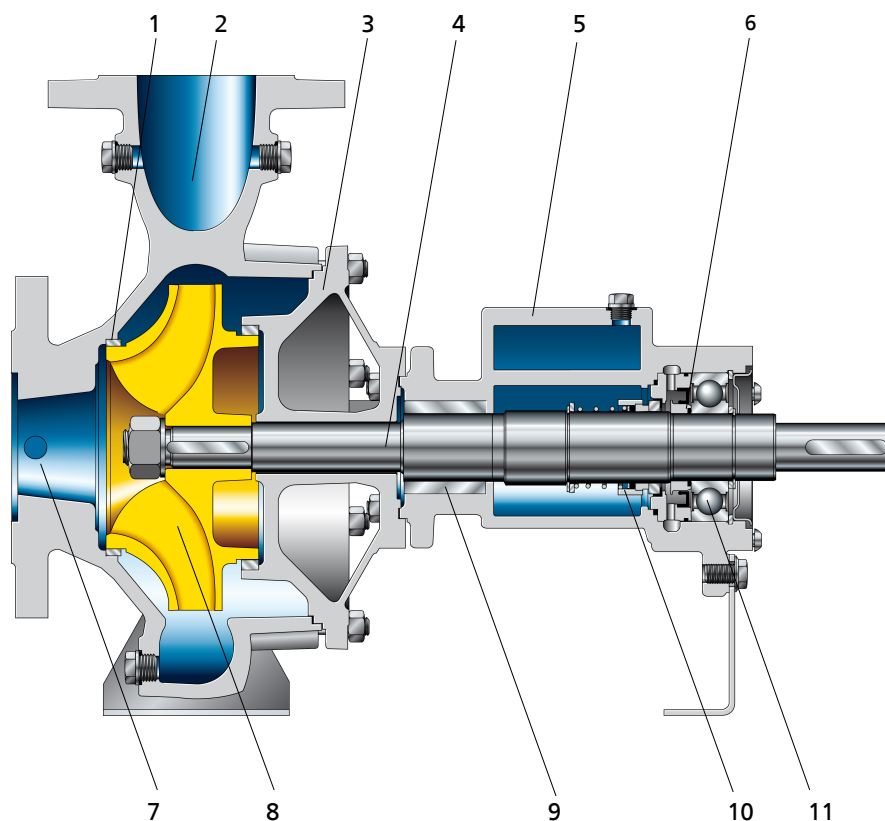
Automatyzacja możliwa w wypadku zastosowania:

- PumpDrive (wersja: montaż na silniku)²⁾
- PumpDrive (wersje: do montażu na ścianie, montaż w rozdzielni sterującej)³⁾
- KSB SuPremE

2) Tylko w przypadku temperatury medium $\leq 140^{\circ}\text{C}$

3) Tylko w przypadku temperatury medium $> 140^{\circ}\text{C}$

4.6 Budowa i sposób działania



Rys. 6: Przekrój

1	Szczelina dławiąca	2	Króciec tłoczny
3	Pokrywa korpusu	4	Wał
5	Korpus łożyskowy	6	Promieniowy pierścień uszczelniający
7	Króciec ssawny	8	Wirnik
9	Łożysko ślizgowe	10	Uszczelnienie wału
11	Łożysko toczne po stronie napędu		

Wykonanie Pompa jest wykonana w wersji z osiowym wejściem strumienia oraz z promieniowym wyjściem strumienia. Układ hydrauliczny wyposażony jest we własne łożyskowanie i jest połączony z silnikiem za pomocą sprzęgła wału.

Sposób działania Medium wpływa do pompy osiowo przez króciec ssawny (7) i jest kierowane z przyspieszeniem przez obracający się wirnik (8) na zewnątrz. W korpusie pompy prędkość medium zamieniana jest na ciśnienie. Medium jest doprowadzane do króćca tłoczego (2), przez który wydostaje się z pompy. Cofanie się medium z korpusu do króćca ssawnego uniemożliwia szczelina dławiąca (1). Układ hydrauliczny jest ograniczony po tylnej stronie wirnika przez pokrywę korpusu (3), przez którą przechodzi wał (4). Miejsce przejścia wału przez korpus łożyskowy jest odizolowane od otoczenia za pomocą uszczelnienia wału (10). Wał osadzony jest na łożysku ślizgowym i tocznym (9 i 11), które podtrzymywane są przez korpus łożyskowy (5), połączony z korpusem pompy i/lub pokrywą korpusu.

Uszczelnienie Pompa jest uszczelniona za pomocą wzmocnionego uszczelnienia mechanicznego o znormalizowanych wymiarach montażowych.

Jeżeli uszczelnienie pompy odbywa się za pomocą podwójnego uszczelnienia mechanicznego, to ma ona połączenie ze zbiornikiem cieczy zaporowej. Ten zbiornik odbierający stosuje się po to, aby zapobiec wyciekom mediów na zewnątrz, oraz po to, aby nie dopuścić do kontaktu medium ze smarem łożyska tocznego, szczególnie w przypadku mediów penetrujących.

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

4.7 Przewidywane natężenie hałasu

Tabela 7: Poziom ciśnienia akustycznego na powierzchni pomiarowej $L_{pA}^{4)5)}$

Znamionowe zapotrzebowanie mocy P_N [kW]	Pompa			Agregat pompowy		
	960 min ⁻¹ [dB]	1450 min ⁻¹ [dB]	2900 min ⁻¹ [dB]	960 min ⁻¹ [dB]	1450 min ⁻¹ [dB]	2900 min ⁻¹ [dB]
0,55	46	47	48	54	55	64
0,75	48	48	50	56	57	64
1,1	49	50	52	59	60	64
1,5	51	52	54	59	60	69
2,2	53	54	56	63	64	69
3	54	55	57	63	64	71
4	56	57	59	61	62	73
5,5	58	59	61	67	68	72
7,5	59	60	62	67	68	72
11	61	62	64	68	69	75
15	63	64	66	68	69	75
18,5	64	65	67	69	70	75
22	65	66	68	71	72	78
30	66	67	70	70	71	79
37	67	68	71	70	71	79
45	68	69	72	71	73	79
55	69	70	73	72	74	79
75	-	72	75	-	75	82
90	-	73	76	-	76	82
110	-	74	77	-	77	82

4.8 Wymiary i ciężary

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

4.9 Zakres dostawy

W zależności od wersji poniższe pozycje należą do zakresu dostawy:

- Pompa
- Płyta fundamentowa
- Sprzęgło

Ośłona sprzęgła

- Napęd
- Zbiornik cieczy zaporowej z orurowaniem (opcjonalnie)

Wyposażenie specjalne

- W razie potrzeby

5 Ustawienie/montaż

5.1 Kontrola przed rozpoczęciem ustawiania

Miejsce ustawienia

	 OSTRZEŻENIE
	Ustawianie na powierzchniach nieumocowanych i niebędących elementami nośnymi Zagrożenie dla ludzi i urządzeń! ▸ 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.

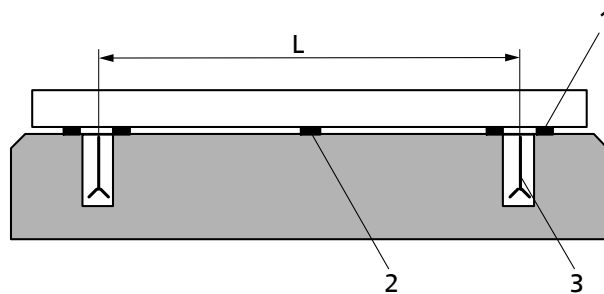
1. Skontrolować miejsce montażu urządzenia.
Miejsce montażu urządzenia musi być przygotowane zgodnie z wymiarami na schemacie wymiarowym/planie ustawienia.

5.2 Ustawianie agregatu pompowego

Agregat pompowy ustawiać tylko w poziomie.

	 NIEBEZPIECZEŃSTWO
	Zbyt wysoka temperatura w następstwie nieprawidłowego ustawienia Niebezpieczeństwo eksplozji! ▸ Zapewnić samoczynne odpowietrzanie pompy poprzez poziome ustawienie.
	 NIEBEZPIECZEŃSTWO
	Naładowanie statyczne z powodu niewystarczającego wyrównania potencjałów Niebezpieczeństwo wybuchu! ▸ Uważać na główne połączenie między pompą a płytą fundamentową.

5.2.1 Ustawienie na fundamencie



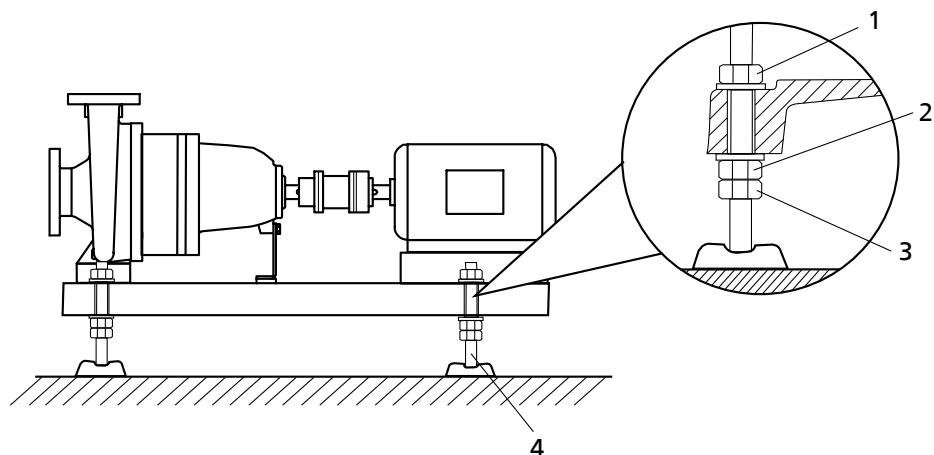
Rys. 7: Mocowanie blaszanych podkładek

L	Odstęp pomiędzy śrubami fundamentowymi	1	Podkładka blaszana
2	Podkładka blaszana przy odstępie (L) > 800 mm	3	Śruba fundamentowa

- ✓ Fundament ma niezbędną wytrzymałość i odpowiednie właściwości.
 - ✓ Fundament został przygotowany zgodnie z wymiarami schematu wymiarowego/planu montażowego.
1. Ustawić agregat pompy na fundamencie i wyrównać za pomocą poziomnicy ustawionej na wale i króćcu tłocznym.
Dopuszczalne odchylenie położenia: 0,2 mm/m.
 2. W razie potrzeby do wypoziomowania użyć podkładek blaszanych (1).
Podkładki wkładać zawsze z lewej i prawej strony bezpośrednio przy śrubach fundamentowych (3) pomiędzy płytę fundamentową/ramę oraz fundament.
W przypadku odstępu śrub fundamentowych powyżej (L) > 800 mm włożyć dodatkowe podkładki (2) na środku podstawy.
Wszystkie podkładki muszą płasko przylegać.
 3. Umieścić śruby fundamentowe (3) w przewidzianych do tego otworach.
 4. Zalać betonem śruby fundamentowe (3).
 5. Po związaniu betonu wypoziomować płytę fundamentową.
 6. Równomiernie i mocno dokręcić śruby fundamentowe (3).

	WSKAZÓWKA
	Zalecane jest zalanie podstaw o szerokości powyżej > 400 mm zaprawą niekurczliwą.
	WSKAZÓWKA
	Zalecane jest zalanie podstaw z żeliwa szarego zaprawą niekurczliwą.
	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.

5.2.2 Ustawienie bez fundamentu



Rys. 8: Regulacja elementów nastawczych

1, 3	Nakrętka zabezpieczająca	2	Nakrętka nastawcza
4	Podkładka		

✓ Podłoże ma niezbędną wytrzymałość i odpowiednie właściwości.

1. Ustawić agregat pompowy na podkładkach (4) i wyrównać za pomocą poziomicy (ustawionej na wale i krótcu tłocznym).
2. W razie potrzeby wyrównania wysokości poluzować nakrętki zabezpieczające (1, 3) na podkładkach (4).
3. Wyregulować nakrętkę nastawczą (2) aż do wyrównania ew. różnic wysokości.
4. Ponownie dokręcić nakrętki zabezpieczające (1, 3) na podkładkach (4).

5.3 Przewody rurowe

5.3.1 Podłączanie przewodu rurowego

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Przekroczenie dopuszczalnych obciążeń na krótcach pompy Zagrożenie dla życia spowodowane przez wypływające z nieszczelnych miejsc gorące, toksyczne, żrące lub palne medium! ▷ Nie używać pompy jako punktu stałego podparcia dla rurociągu. ▷ Rurociągi należy zamocować bezpośrednio przed pompą i podłączyć bez naprężeń. ▷ Przestrzegać dozwolonych sił i momentów oddziałujących na króćce pompy. ▷ Powstające na skutek wzrostu temperatury wydłużenie rurociągu należy skompensować poprzez odpowiednie środki.
	UWAGA Nieprawidłowe uziemienie podczas prac spawalniczych przy przewodzie rurowym Zniszczenie łożysk tocznych (efekt wykruszenia)! ▷ Podczas spawania elektrycznego nigdy nie używać pompy ani jej podstawy do uziemienia. ▷ Unikać przepływania prądu przez łożyska toczne.

**WSKAZÓWKA**

W zależności od rodzaju instalacji i pompy zaleca się montaż elementów uniemożliwiających cofanie cieczy oraz zaworów odcinających. Muszą one być jednak montowane w taki sposób, aby nie utrudniały opróżniania lub demontażu pompy.

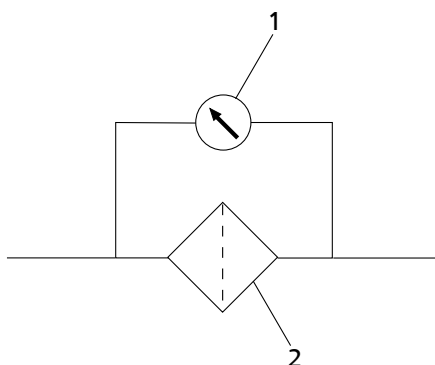
- ✓ Przewód ssawny/dopływowy do pompy jest ułożony ze wzniosem przy ssaniu, a przy dopływie – ze spadkiem.
 - ✓ Odcinek wyrównawczy przed kołnierzem ssawnym o długości co najmniej dwukrotnej średnicy kołnierza ssawnego.
 - ✓ Średnice znamionowe przewodów odpowiadają co najmniej średnicom przyłączy pompy.
 - ✓ Aby uniknąć nadmiernych spadków ciśnienia, przejściówki zostały wykonane do większych średnic znamionowych z kątem rozwarcia ok. 8°.
 - ✓ Przewody rurowe należy zamocować bezpośrednio przed pompą i podłączyć bez naprężeń.
1. Zbiorniki, przewody rurowe oraz przyłącza należy dokładnie oczyścić, przepłukać i przedmuchać (dotyczy to w szczególności nowych instalacji).
 2. Przed zamontowaniem w przewodzie rurowym zdjąć pokrywę kołnierzy z króćców ssawnych i tłocznych pompy.

**UWAGA**

Odpryski spawalnicze, zgorzelina i inne zanieczyszczenia w rurociągu
Uszkodzenie pompy!

- ▷ Usunąć zanieczyszczenia z rurociągu.
- ▷ W razie potrzeby zastosować filtr.
- ▷ Przestrzegać danych zawartych w (⇒ Rozdział 7.2.2.3, Strona 49) .

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. 9: Filtr w przewodzie rurowym

1	Manometr różnicowy
---	--------------------

2	Filtr
---	-------

**WSKAZÓWKA**

Zalecany jest montaż filtra dokładnego z materiału odpornego na korozję w fazie docierania instalacji.
Stosować filtry o przekroju wynoszącym trzykrotność przekroju przewodu rurowego.
Najlepiej sprawdzają się filtry o kształcie kapelusza.

**WSKAZÓWKA**

Zastosować filtr z materiału odpornego na korozję z założoną siatką drucianą 0,5 mm przy średnicy drutu 0,25 mm.
Założyć filtr o trzykrotnym przekroju przewodu rurowego.
Najlepiej sprawdzają się filtry o kształcie kapelusza.

5. Połączyć króciec pompy z przewodem rurowym.

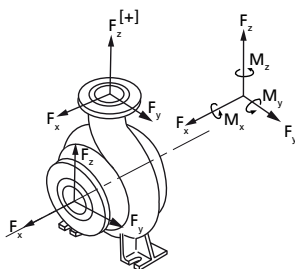
**UWAGA****Agresywne środki płuczące i trawiące**

Uszkodzenie pompy!

- ▷ Rodzaj i czas trwania procesu czyszczenia w przypadku stosowania środków płuczających i trawiących należy dopasować do materiałów, z których wykonane są: korpus i uszczelnienia.

5.3.2 Dozwolone siły i momenty oddziałujące na króciec pompy

Dane dotyczące sił i momentów odnoszą się tylko do statycznych obciążeń przewodów rurowych. Dane obowiązują dla ustawienia na płycie podstawy, przykręconej do sztywnego, równego fundamentu.



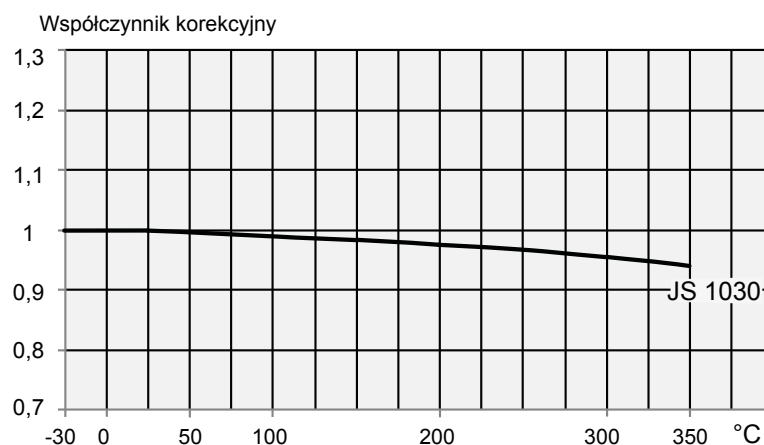
Rys. 10: Siły i momenty oddziałujące na króciec pompy

Tabela 8: Siły i momenty oddziałujące na króciec pompy w przypadku materiału korpusu JS 1030 / A536 GR 60-40-18

Wielkość	Króciec ssawny								Króciec tłoczny							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
040-025-160	40	553	492	430	856	553	393	455	25	325	307	369	580	387	258	301
040-025-200	40	553	492	430	856	553	393	455	25	325	307	369	580	387	258	301
050-032-125.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-160.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-200.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-160	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-200	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-250	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
065-040-160	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-040-200	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-040-250	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-040-315	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-050-160	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
065-050-200	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
065-050-250	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
065-050-315	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
080-065-160	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
080-065-200	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
080-065-250	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516

Wielkość	Króciec ssawny								Króciec tłoczny							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
080-065-315	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
100-080-160	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565
100-080-200	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565
100-080-250	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565
100-080-315	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565
125-100-160	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
125-100-200	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
125-100-250	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
125-100-315	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
150-125-200	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
150-125-250	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
150-125-315	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
150-125-400	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
200-150-315	200	2890	2583	2337	4526	1414	984	1143	150	1968	1722	2152	3387	1082	750	885
200-150-400	200	2890	2583	2337	4526	1414	984	1143	150	1968	1722	2152	3387	1082	750	885

Wartość korekty zależna od temperatury (patrz wykres poniżej)



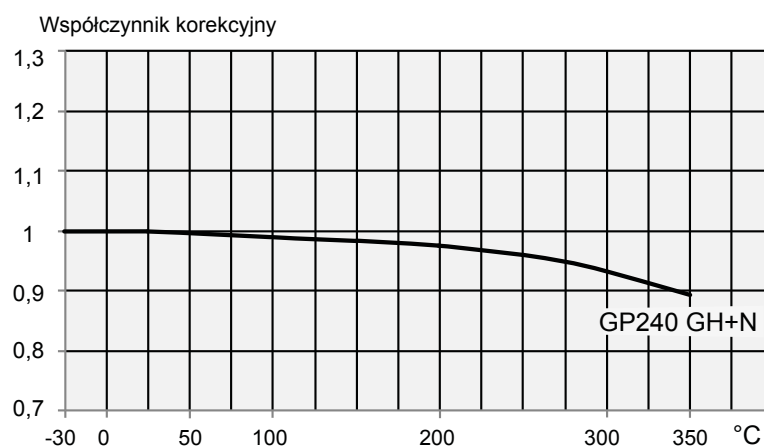
Rys. 11: Wykres korekty temperatury dla materiału korpusu JS 1030

Tabela 9: Siły i momenty oddziałujące na króćce pompy w przypadku materiału korpusu GP 240 GH+N

Wielkość	Króciec ssawny								Króciec tłoczny							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
040-025-160	40	1047	842	702	1516	540	302	442	25	496	442	648	928	399	199	302
040-025-200	40	1047	842	702	1516	540	302	442	25	496	442	648	928	399	199	302
050-032-125.1	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-160.1	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-200.1	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-160	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-200	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-250	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
065-040-160	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-040-200	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-040-250	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-040-315	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-050-160	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540
065-050-200	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540

Wielkość	Króciec ssawny								Króciec tłoczny							
	DN	F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z	DN	F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
065-050-250	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540
065-050-315	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540
080-065-160	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853
080-065-200	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853
080-065-250	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853
080-065-315	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853
100-080-160	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
100-080-200	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
100-080-250	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
100-080-315	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
125-100-160	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
125-100-200	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
125-100-250	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
125-100-315	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
150-125-200	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
150-125-250	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
150-125-315	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
150-125-400	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
200-150-315	200	7290	5670	4644	10337	5238	2646	3834	150	3726	3078	4644	6702	3402	1728	2646
200-150-400	200	7290	5670	4644	10337	5238	2646	3834	150	3726	3078	4644	6702	3402	1728	2646

Wartość korekty zależna od temperatury (patrz wykres poniżej)



Rys. 12: Wykres korekty temperatury dla materiału korpusu GP240 GH+N

5.3.3 Wyrównanie próżni

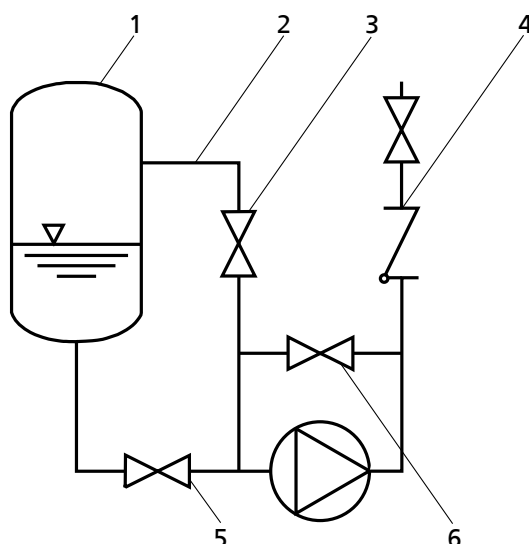


WSKAZÓWKA

Podczas tłoczenia ze zbiorników próżniowych zalecane jest przygotowanie próżniowego przewodu wyrównawczego.

Wymagania dotyczące próżniowego przewodu wyrównawczego:

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



Rys. 13: Wyrównanie próżni

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

**WSKAZÓWKA**

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

5.3.4 Dodatkowe przyłącza

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Powstawanie atmosfery grożącej wybuchem w wyniku mieszania nietolerujących się nawzajem cieczy w pomocniczych przewodach rurowych

Niebezpieczeństwo oparzenia!

Niebezpieczeństwo wybuchu!

► Należy zwrócić uwagę na tolerancję cieczy zaporowych i płuczających z medium.

**⚠ OSTRZEŻENIE**

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

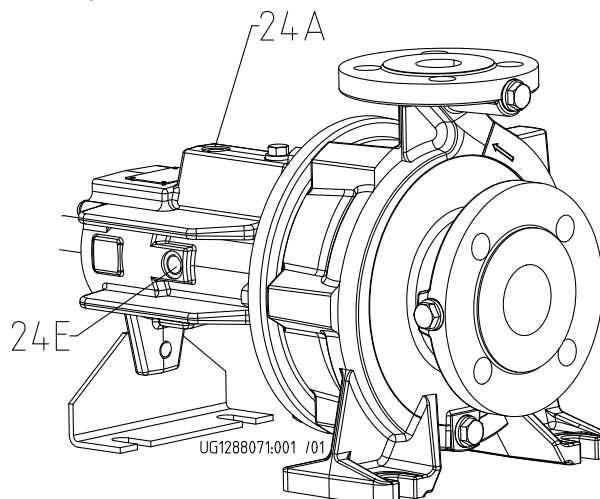
Niebezpieczeństwo obrażeń spowodowane wypływającym tłoczonym medium!

Niebezpieczeństwo oparzenia!

Zakłócenie działania pompy!

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

Podwójne uszczelnienie mechaniczne



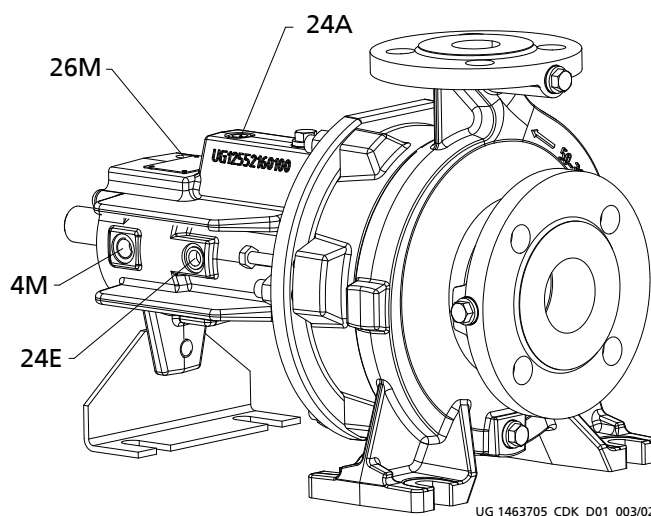
Rys. 14: Przyłącza 24E i 24A

24A	Wylot cieczy zaporowej	24E	Wlot cieczy zaporowej
-----	------------------------	-----	-----------------------

W przypadku wersji z podwójnym uszczelnieniem mechanicznym agregat pompy należy połączyć z bezciśnieniowym układem cieczy zaporowej za pomocą przyłączy 24A i 24E.

Podczas przyłączania układu zaporowego należy przestrzegać dokumentacji producenta.

Podwójne uszczelnienie mechaniczne i urządzenia kontrolne

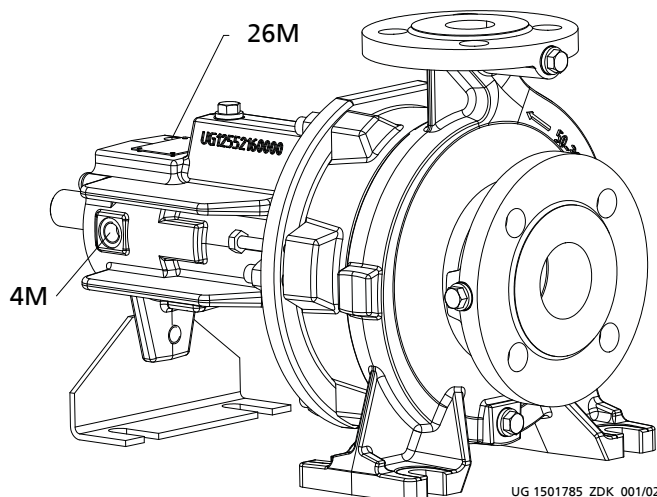


Rys. 15: Przyłącza 24E, 24A, 4M i 26M

24A	Wylot cieczy zaporowej	24E	Wlot cieczy zaporowej
4M	Pomiar temperatury	26M	Pomiar drgań

W przypadku wersji z podwójnym uszczelnieniem mechanicznym i urządzeniami kontrolnymi agregat pompy należy połączyć z układem cieczy zaporowej za pomocą przyłączy 24A i 24E oraz z urządzeniami kontrolnymi za pomocą przyłączy 4M i 26M. Podczas podłączania układu cieczy zaporowej oraz urządzeń kontrolnych należy przestrzegać dokumentacji producenta.

Uszczelnienie mechaniczne pojedyncze i urządzenia kontrolne



Rys. 16: Przyłącze 4M i 26M

4M	Pomiar temperatury	26M	Pomiar drgań
----	--------------------	-----	--------------

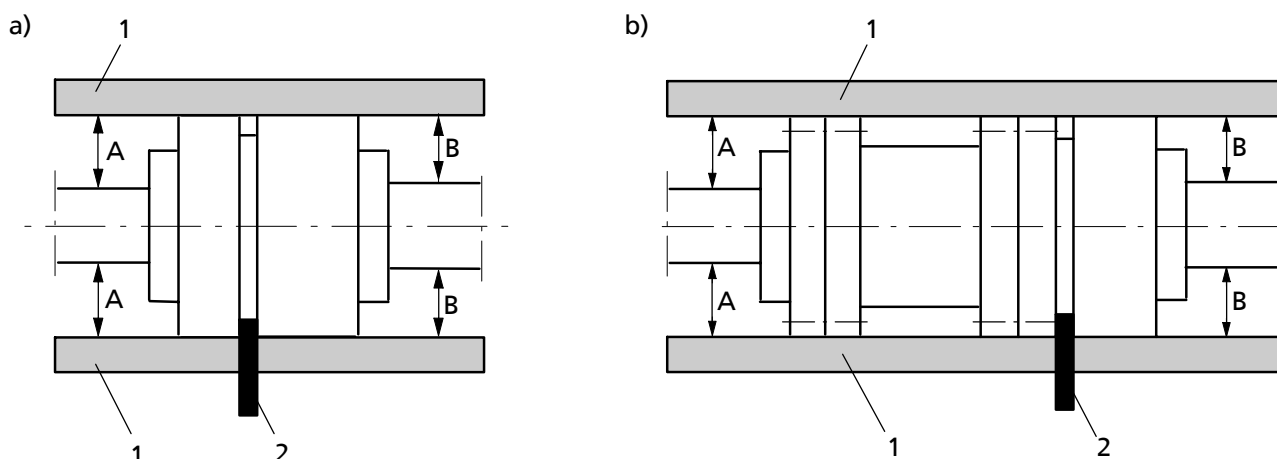
W przypadku wersji z pojedynczym uszczelnieniem mechanicznym i urządzeniami kontrolnymi agregat pompy należy połączyć z urządzeniami kontrolnymi za pomocą przyłączy 4M i 26M. Podczas podłączania urządzeń kontrolnych należy przestrzegać dokumentacji producenta.

5.4 Obudowa/ izolacja

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Powstawanie atmosfery grożącej wybuchem z powodu niewystarczającej wentylacji Niebezpieczeństwo eksplozji! ▸ Zapewnić wentylację przestrzeni pomiędzy pokrywą korpusu / pokrywą hermetyczną a pokrywą łożyska.
	⚠ OSTRZEŻENIE Korpus spiralny oraz pokrywa korpusu/pokrywa hermetyczna przyjmują temperaturę tłoczonego medium Niebezpieczeństwo oparzenia! ▸ Zaizolować korpus spiralny. ▸ Założyć urządzenia ochronne.
	UWAGA Śpiętrzenie ciepła w koźle łożyskowym Uszkodzenie łożyska! ▸ Koźło łożyskowe / kłosz wspornika łożyska oraz pokrywa korpusu nie mogą być izolowane.

5.5 Kontrolowanie ustawienia sprzęgła

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



Rys. 17: 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 $\leq 0,1$ 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 $\leq 0,1$ 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.

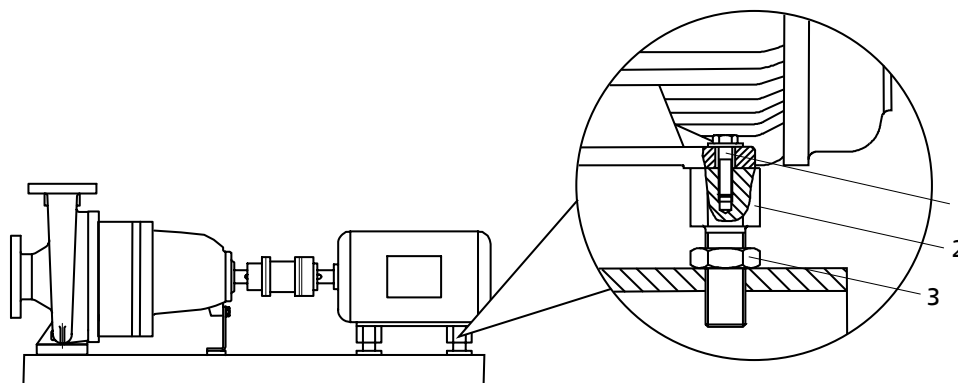
Kontrola ustawienia sprzęgła za pomocą lasera

Ustawienie sprzęgła można również opcjonalnie sprawdzić za pomocą lasera. W tym celu przestrzegać informacji zawartych w dokumentacji producenta dotyczącej urządzenia pomiarowego.

5.6 Ustawianie pompy i silnika

Po ustawieniu agregatu pompowego oraz podłączeniu przewodów rurowych sprawdzić ustawienie sprzęgła i, jeśli to niezbędne, poprawić ustawienie agregatu pompowego (przy silniku).

5.6.1 Silniki ze śrubą nastawczą



Rys. 18: Silnik ze śrubą nastawczą

1	Śruba z łbem sześciokątnym	2	Śruba nastawcza
3	Nakrętka zabezpieczająca		

✓ Osłona sprzęgła i ewentualnie jej stopa wsporcza są zdemontowane.

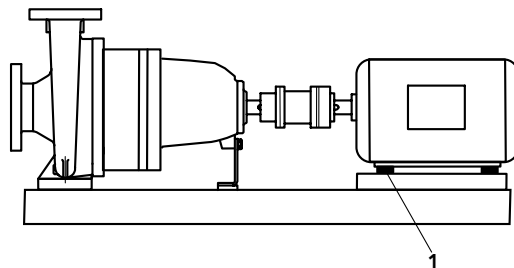
1. Skontrolować ustawienie sprzęgła.
2. Odkręcić śruby z łbem sześciokątnym (1) na silniku i nakrętki zabezpieczające (3) na płycie fundamentowej.
3. Wyregulować śruby nastawcze (2) ręcznie lub za pomocą klucza szczękowego, aż ustawienie sprzęgła będzie prawidłowe, a wszystkie łapy silnika będą w całości przylegały do podłoża.
4. Z powrotem dokręcić śruby z łbem sześciokątnym (1) na silniku i nakrętki zabezpieczające (3) na płycie fundamentowej.
5. Sprawdzić działanie sprzęgła/wału.
Sprzęgło/wał musi dawać się lekko obracać ręką.

	⚠ OSTRZEŻENIE Odkryte obracające się sprzęgło Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się wały! ▸ 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 Niebezpieczeństwo zapłonu przez iskrę powstałą na skutek tarcia Niebezpieczeństwo eksplozji! ▸ Materiał osłony sprzęgła należy dobrać w taki sposób, aby w przypadku zetknięcia mechanicznego nie powodował powstawania iskier.

6. Z powrotem zamontować osłonę sprzęgła ewentualnie jej stopę wsporczą.
7. Sprawdzić odstęp sprzęgła od osłony.
Sprzęgło i osłona nie mogą się stykać.

5.6.2 Silniki bez śruby nastawczej

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



Rys. 19: Agregat pompowy z podkładką blaszaną

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

- ✓ Osłona sprzęgła i ewentualnie jej stopa wsporczą są zdemonstrowane.
 1. Skontrolować ustawienie sprzęgła.
 2. Odkręcić śruby z łbem sześciokątnym na silniku.
 3. Podłożyć podkładki blaszane pod łapy silnika, aż zostanie wyrównana różnica wysokości osi.
 4. Ponownie dokręcić śruby z łbem sześciokątnym.
 5. Sprawdzić działanie sprzęgła/wału.
Sprzęgło/wał musi dawać się lekko obracać ręką.

	⚠ OSTRZEŻENIE
	Odkryte obracające się sprzęgło Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się wały! ▷ 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
	Niebezpieczeństwo zapłonu przez iskrę powstałą na skutek tarcia Niebezpieczeństwo eksplozji! ▷ Materiał osłony sprzęgła należy dobrać w taki sposób, aby w przypadku zetknięcia mechanicznego nie powodował powstawania iskier.

6. Z powrotem zamontować osłonę sprzęgła ewentualnie jej stopę wsporczą.
7. Sprawdzić odstęp sprzęgła od osłony.
Sprzęgło i osłona nie mogą się stykać.

5.7 Podłączanie elementów elektrycznych

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Wykonywanie prac przy przyłączeniu kabli elektrycznych przez niewykwalifikowany personel Zagrożenie życia na skutek porażenia prądem! ▸ Prace przy przyłączeniu kabli elektrycznych może wykonywać tylko wykwalifikowany elektryk. ▸ Przestrzegać przepisów określonych w normie IEC 60364 i dotyczących ochrony przeciwwybuchowej EN 60079.
	⚠ OSTRZEŻENIE Nieprawidłowe przyłącze sieciowe Uszkodzenie sieci elektrycznej, zwarcie! ▸ Należy przestrzegać warunków technicznych wydanych przez lokalne zakłady energetyczne.
	WSKAZÓWKA Zalecane jest zamontowanie wyłącznika ochronnego silnika.

1. Porównać dostępne napięcie sieciowe z informacjami na tabliczce znamionowej silnika.

2. Wybrać odpowiedni rodzaj podłączenia.

5.7.1 Ustawianie przełącznika czasowego

	UWAGA Zbyt długie czasy przełączania w przypadku trójfazowych silników indukcyjnych z połączeniem gwiazda-trójkąt Uszkodzenie pompy/agregatu pompowego! ▸ Czasy przełączania pomiędzy połączeniem typu gwiazda i trójkąt powinny być w miarę możliwości jak najkrótsze.
---	---

Tabela 10: Ustawianie przełącznika czasowego przy połączeniu gwiazda-trójkąt

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

5.7.2 Uziemienie

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Ładunek elektrostatyczny Niebezpieczeństwo wybuchu! Uszkodzenie agregatu pompowego! ▸ Podłączyć przewód wyrównujący potencjały do odpowiedniego przyłącza uziemienia. ▸ Zapewnić wyrównanie potencjałów agregatu pompowego i fundamentu.
---	--

5.7.3 Podłączanie silnika

	UWAGA Nadmierne temperatury wskutek zbyt słabego chłodzenia Uszkodzenie agregatu pompowego! ▷ Stosować tylko silniki elektryczne z przebiegiem strumienia powietrza chłodzącego osiowo w stronę pompy. ▷ Przestrzegać prędkości powietrza ≥ 3 m/s, mierzonej w obszarze pokrywy łożyskowej silnika po stronie napędu. ▷ W przypadku napędu z silnikami spalinowymi stosować tylko wersje z zasysaniem lub wydmuchem powietrza chłodzącego przez sprzęgło/koło zamachowe.
	WSKAZÓWKA Kierunek obrotu trójfazowych silników indukcyjnych jest przewidziany zgodnie z IEC 60034-8 zasadniczo dla kierunku obrotu w prawo (patrząc na czoło wału silnika). Kierunek obrotu pompy jest zgodny ze strzałką wskazującą kierunek obrotu na pompie.

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

5.8 Sprawdzanie kierunku obrotu

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Wzrost temperatury w wyniku stykania się elementów obracających się i nieruchomych Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego! ▷ Nigdy nie sprawdzać kierunku obrotu przy suchej pompie. ▷ Wysprzęglić pompę w celu sprawdzenia kierunku obrotu.
	⚠ OSTRZEŻENIE Ręce w korpusie pompy Okaleczenia, uszkodzenie pompy! ▷ Nigdy nie wkładać rąk lub przedmiotów do pompy, jeśli przyłącze elektryczne agregatu pompowego nie zostało jeszcze usunięte i zabezpieczone przed ponownym włączeniem.
	UWAGA Nieprawidłowy kierunek obrotu w przypadku zależnego od kierunku obrotu uszczelnienia za pomocą pierścienia ślizgowego Uszkodzenie ślizgowego pierścienia uszczelniającego i nieszczelność! ▷ Wysprzęglić pompę w celu sprawdzenia kierunku obrotu.

	UWAGA Błędny kierunek obrotu silnika oraz pompy Uszkodzenie pompy! ▸ 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 (patrząc 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:

- Podłączenie mechaniczne agregatu pompowego jest prawidłowe.
- Agregat pompowy jest przyłączony elektrycznie zgodnie z przepisami wraz ze wszystkimi urządzeniami ochronnymi. (⇒ Rozdział 5.7, Strona 34)
- Pompa i korpus łożyskowy są napełnione medium. (⇒ Rozdział 6.1.3, Strona 37)
- Ew. układ cieczy zaporowej jest napełniony medium chłodzenia bezprzeponowego. (⇒ Rozdział 6.1.2, Strona 37)
- Sprawdzono kierunek obrotów. (⇒ Rozdział 5.8, Strona 35)
- Wszystkie przyłącza dodatkowe są podłączone i sprawne. (⇒ Rozdział 5.3.4, Strona 28)
- Sprawdzono środki smarne. (⇒ Rozdział 7.2.3, Strona 49)
- Po dłuższym przestoju pompy/agregatu pompowego wykonać czynności niezbędne do ponownego uruchomienia. (⇒ Rozdział 6.4, Strona 44)

6.1.2 System cieczy zaporowej

Dopuszczalne cieczy zaporowe

Ciecz zaporowa musi być tolerowana przez tłoczone medium i mieszalna.

W przypadku syntetycznych termoolejów zalecane jest stosowanie jako cieczy zaporowej nośnika ciepła na bazie oleju mineralnego lub innego oleju mineralnego. Termooleje grupy Diphyl nie nadają się do stosowania jako ciecz zaporowa.

6.1.3 Napełnianie i odpowietrzanie pompy

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Tworzenie się atmosfery grożącej wybuchem we wnętrzu pompy Niebezpieczeństwo eksplozji! ▷ 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. ▷ Zadbaj o stosowny nadzór.
 	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Powstawanie atmosfery grożącej wybuchem w wyniku mieszania nietolerujących się nawzajem cieczy w pomocniczych przewodach rurowych Niebezpieczeństwo oparzenia! Niebezpieczeństwo wybuchu! ▷ Należy zwrócić uwagę na tolerancję cieczy zaporowych i płuczających z medium.
	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Awaria uszczelnienia wału z powodu niedostatecznego smarowania Wyciek gorącego lub toksycznego medium! Uszkodzenie pompy! ▷ Przed uruchomieniem odpowietrzyć pompę i przewód ssawny i napełnić tłoczonym medium.

	UWAGA Podwyższone zużycie w następstwie pracy na sucho Uszkodzenie agregatu pompowego! ▷ Nigdy nie użytkować agregatu pompowego w stanie nienapełnionym. ▷ Nigdy nie zamykać podczas pracy zaworu odcinającego na przewodzie ssawnym oraz/lub doprowadzającym.
	WSKAZÓWKA Podczas wsuwania instalacji zalecane jest kilkukrotne odpowietrzenie pompy za pomocą śruby zamykającej na wsporniku łożyska. 1. W celu napełnienia i odpowietrzenia korpusu łożyska usunąć śrubę zamykającą 903.85 (przyłącze 6D). 2. Odpowietrzyć pompę i przewód ssawny, a następnie napełnić medium. Pompa może być napełniona medium przez układ poprzez przewód dopływowy. 3. Otworzyć całkowicie zawór odcinający na ssaniu. 4. Jeśli występują przyłącza dodatkowe (cieczy zaporowej, płuczającej itp.), całkowicie je otworzyć. 5. Jeśli występują, otworzyć zawór odcinający w próżniowym przewodzie wyrównawczym, a zamknąć próżniowo szczelny zawór odcinający. (⇒ Rozdział 5.3.3, Strona 27)
	⚠ OSTRZEŻENIE Wydostawanie się gorącego tłoczonego medium pod ciśnieniem po odkręceniu śruby odpowietrzającej Porażenie prądem elektrycznym! Niebezpieczeństwo oparzenia! ▷ Chronić części elektryczne przed wydostającym się tłoczonym medium. ▷ Nosić odzież ochronną (np. rękawice)
	WSKAZÓWKA Ze względów konstrukcyjnych nie można wykluczyć, że po napełnieniu tłoczonym medium w celu uruchomienia pozostanie pewna ilość nienapełnionej przestrzeni. Objętość ta po uruchomieniu silnika zostanie natychmiast zapełniona tłoczonym medium dzięki działaniu pompy.

6. Zamknąć otwór odpowietrzający (przyłącze 6D.1) śrubą zamykającą 903.85.

6.1.4 Kontrola końcowa

1. Zdjąć osłonę sprzęgła ewentualnie stopę wsporczą osłony sprzęgła.
2. Sprawdzić ustawienie sprzęgła i ustawić ponownie w razie potrzeby.
(⇒ Rozdział 5.5, Strona 31)
3. Sprawdzić działanie sprzęgła/wału.
Sprzęgło/wał musi lekko obracać się ręcznie.
4. Ponownie zamontować osłonę sprzęgła ewentualnie stopę wsporczą osłony sprzęgła.
5. Sprawdzić odstęp między sprzęgłem a osłoną.
Sprzęgło i osłona nie mogą się stykać.

**WSKAZÓWKA**

Kontrolę ustawienia sprzęgła trzeba powtórzyć w temperaturze roboczej.

6.1.5 Rozruch**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Przekroczenie dozwolonych wartości granicznych ciśnienia i temperatury w wyniku zamknięcia przewodu ssawnego i/lub tłocznego.

Niebezpieczeństwo wybuchu!

Wyciek gorących lub toksycznych mediów!

- ▷ 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.

**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Zbyt wysoka temperatura w wyniku pracy na sucho lub zbyt dużej zawartości gazu w medium

Niebezpieczeństwo wybuchu!

Uszkodzenie agregatu pompowego!

- ▷ Agregat pompowy nie może pracować na sucho.
- ▷ Pompę należy napęlnić w prawidłowy sposób.
- ▷ Pompa może pracować tylko w dopuszczalnym zakresie.

**UWAGA**

Nietypowe odgłosy, wibracje, temperatury lub wycieki

Uszkodzenie pompy!

- ▷ Natychmiast wyłączyć pompę/agregat pompowy.
- ▷ Uruchomić agregat pompowy ponownie dopiero po usunięciu przyczyn usterek.

✓ System rur po stronie instalacji jest oczyszczony.

✓ Pompa, przewód ssawny oraz ew. zbiornik są odpowietrzone oraz napęlnione tłoczonym medium.

✓ Przewody napęlniające i odpowietrzające są zamknięte.

**UWAGA**

Uruchamianie przy otwartych przewodach tłocznych

Przeciążenie silnika!

- ▷ Zapewnić odpowiednią rezerwę mocy silnika.
- ▷ Stosować procedurę rozruchu łagodnego.
- ▷ Stosować regulację prędkości obrotowej.

1. Otworzyć całkowicie zawór odcinający na przewodzie dopływowym/ssawnym.

2. Otworzyć lekko 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.

	UWAGA Przesunięcie wału pompy i sprzęgła Uszkodzenie pompy, silnika i sprzęgła! ▷ Po osiągnięciu temperatury roboczej należy przeprowadzić kontrolę sprzęgła przy wyłączonym agregacie pompowym.
---	--

5. Sprawdzić ustawienie sprzęgła i ustawić ponownie w razie potrzeby.

6.1.6 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.

	WSKAZÓWKA Jeżeli uszczelnienie mechaniczne ulegnie uszkodzeniu, to w pewnych warunkach może nastąpić zanieczyszczenie smaru łożyska tocznego przez medium. Jeśli stwierdzony zostanie wyciek medium, to należy profilaktycznie wymienić także łożysko toczne i uszczelnienie wału. Dotyczy to w szczególności syntetycznych nośników ciepła.
---	---

6.1.7 Wyłączanie

	UWAGA Spiętrzenie ciepła w obrębie pompy Uszkodzenie uszczelnienia wału! ▷ W zależności od instalacji agregat pompowy musi mieć - przy wyłączonym źródle ciepła - wystarczający czas na wybieg, aby mogła zostać zmniejszona temperatura tłoczonego medium.
---	---

	UWAGA Przepływy zwrotne medium są niedopuszczalne Uszkodzenia silnika lub uzwojenia! Uszkodzenie uszczelnienia mechanicznego! ▷ Zamknąć zawory odcinające.
---	--

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

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

W przypadku dłuższych przestojów:

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

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

6.2 Granice zakresu pracy

 	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Przekroczenie granic eksploatacji w odniesieniu do ciśnienia, temperatury, tłoczonego medium i prędkości obrotowej Niebezpieczeństwo wybuchu! Wyciek gorącego lub toksycznego medium! ▷ 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.
	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Tworzenie się atmosfery grożącej wybuchem we wnętrzu pompy Niebezpieczeństwo wybuchu! ▷ Podczas opróżniania zbiorników i/lub pojemników zabezpieczyć pompę przed suchobiegiem za pomocą odpowiednich środków (np. monitoring poziomu napełnienia).

6.2.1 Temperatura otoczenia

	UWAGA Eksploatacja poza dozwolonym zakresem temperatury otoczenia Uszkodzenie pompy/agregatu pompowego! ▷ Przestrzegać podanych wartości granicznych dla dopuszczalnych temperatur otoczenia.
---	---

Podczas eksploatacji przestrzegać poniższych parametrów i wartości:

Tabela 11: Dopuszczalne temperatury otoczenia

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

	WSKAZÓWKA Po pierwszym uruchomieniu w przypadku smarowanych smarem stałym łożysk tocznych mogą wystąpić podwyższone temperatury, których przyczyną są procesy docierania. Końcowa temperatura łożysk stabilizuje się dopiero po pewnym czasie eksploatacji (w zależności od warunków do 48 godzin).
---	--

6.2.2 Częstość załączania

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zbyt wysoka temperatura powierzchni silnika Niebezpieczeństwo wybuchu! Uszkodzenie silnika! ▷ W przypadku silników z ochroną przeciwwybuchową przestrzegać danych w dokumentacji producenta, dotyczących częstotliwości włączeń.
---	--

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 12: Częstość załączania

Materiał wirnika	Maksymalna liczba załączeń [załączenia/godz.]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	6

	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

Tabela 13: Wydajność tłoczenia

Zakres temperatury (t)	Minimalna wydajność tłoczenia	Maksymalna wydajność tłoczenia
-30 do +350 °C	≈ 25 % Q _{opt}	patrz charakterystyki hydrauliczne

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

$$T_0 = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Tabela 14: Legenda

Symbol	Objaśnienie	Jednostka
c	pojemność cieplna	J/kg K
g	przyspieszenie ziemskie	m/s ²
H	wysokość podnoszenia	m
T _f	temperatura tłoczonego medium	°C
T ₀	temperatura powierzchni korpusu	°C
η	Sprawność pompy w punkcie pracy	-
Δϑ	różnica temperatur	K

6.2.3.2 Gęstość tłoczonego medium

Pobór mocy pompy zmienia się proporcjonalnie do gęstości tłoczonego medium.

	UWAGA Przekroczenie dopuszczalnej gęstości tłoczonego medium Przeciążenie silnika! ▷ Przestrzegać danych dotyczących gęstości zawartych w karcie danych. ▷ Zapewnić odpowiednią rezerwę mocy silnika.
---	---

6.2.3.3 Media erodujące

Zawartość abrazyjnych substancji stałych nie może przekraczać 5 g/dm^3 , maksymalna wielkość cząstek wynosi 0,5 mm. Podczas tłoczenia mediów ze składnikami erodującymi należy liczyć się ze zwiększonym zużyciem elementów hydraulicznych oraz uszczelnienia wału. Należy częściej przeprowadzać kontrole stanu pompy.

6.2.4 Dopuszczalna prędkość obrotowa

Tabela 15: Dopuszczalne prędkości obrotowe w przypadku systemów regulacji pomp z bezstopniową regulacją prędkości obrotowej

$n_{\min.}$ [min ⁻¹]	$n_{\max.}$ [min ⁻¹]
800	-

6.3 Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie

6.3.1 Czynności związane z wyłączeniem z eksploatacji

Pompa / agregat pompowy pozostają zamontowane

- ✓ Zapewniony jest wystarczający dopływ cieczy umożliwiający próbę pracy pompy.
 1. W przypadku dłuższego przestoju agregat pompowy należy cyklicznie włączać co 1–3 miesiące na ok. 5 minut.
 - ⇒ Pozwala to uniknąć tworzenia się osadów w wewnętrznej komorze pompy oraz w bezpośrednim sąsiedztwie dopływu pompy.

Pompa/agregat pompowy są demontowane i składowane

- ✓ Pompa została prawidłowo opróżniona. (⇒ Rozdział 7.3, Strona 50)
- ✓ Zgodność z przepisami dot. bezpieczeństwa podczas demontażu pompy została zachowana. (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50)
 1. Wnętrze korpusu pompy spryskać środkiem konserwującym, zwłaszcza obszar wokół szczeliny wirnika.
 2. Rozpylić środek konserwujący przez króciec ssawny i tłoczny.
Zaleca się zamknąć króćce (np. za pomocą zaślepek z tworzywa sztucznego itp.).
 3. Dla ochrony przed korozją wszystkie odkryte części i powierzchnie pompy należy naoliwić lub nasmarować (olejem i smarem bez silikonu, w razie potrzeby odpowiednich do stosowania z żywnością).
Przestrzegać dodatkowych wskazówek dotyczących konserwacji.
(⇒ Rozdział 3.3, Strona 14)

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

6.4 Ponowne uruchomienie

W odniesieniu do ponownego rozruchu stosować się do punktów dotyczących uruchamiania i granic zakresu pracy. (⇒ Rozdział 6.1, Strona 37)
(⇒ Rozdział 6.2, Strona 41)

Przed ponownym uruchomieniem pompy/agregatu pompowego należy dodatkowo przedsięwziąć środki związane z konserwacją/utrzymaniem ruchu.
(⇒ Rozdział 7, Strona 45)

	 OSTRZEŻENIE Brakujące urządzenia ochronne Niebezpieczeństwo zranienia przez ruchome elementy lub wypływające medium! ► Bezpośrednio po zakończeniu robót należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne.
	WSKAZÓWKA W przypadku wyłączenia z eksploatacji na czas dłuższy niż jeden rok należy wymienić elastomery.

7 Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej

7.1 Przepisy bezpieczeństwa

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Nieprawidłowe czyszczenie lakierowanych powierzchni pompy Niebezpieczeństwo wybuchu na skutek wyładowania elektrostatycznego! Podczas czyszczenia lakierowanych powierzchni wierzchnich pompy w obszarach występowania atmosfery z grupy wybuchowej IIC należy stosować odpowiednie antystatyczne środki pomocnicze.
	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Powstawanie iskier podczas prac konserwacyjnych Niebezpieczeństwo wybuchu! - Przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa. - Prace konserwacyjne dot. pomp/agregatów pompowych zabezpieczonych przed wybuchem wykonywać po wykluczeniu występowania czynników powodujących możliwość zapłonu.
 	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Nieprawidłowo konserwowany agregat pompowy Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego! - Regularnie konserwować agregat pompowy. - Prowadzić plan konserwacji, uwzględniający w sposób szczególny punkty takie, jak środki smarne uszczelnienie wału i sprzęgło.
Użytkownik powinien dopilnować, żeby wszystkie prace konserwacyjne, przeglądy i montaż były wykonywane przez upoważnionych i wykwalifikowanych pracowników, którzy dokładnie zapoznali się z instrukcją eksploatacji.	
	⚠ OSTRZEŻENIE Przypadkowe włączenie agregatu pompowego Ryzyko obrażeń spowodowanych przez ruchome części oraz porażenie prądem! - Zabezpieczyć agregat pompowy przed niezamierzonym włączeniem. - Prace przy agregacie pompowym można wykonywać tylko po odłączeniu przyłączy elektrycznych.
	⚠ OSTRZEŻENIE Zagrażające zdrowiu i/lub gorące medium oraz materiały pomocnicze i eksploatacyjne Ryzyko obrażeń! - Należy przestrzegać przepisów prawa. - Podczas spuszczenia medium zadbać o środki zapewniające bezpieczeństwo ludziom i środowisku. - Pompy, które tłoczą media zagrażające zdrowiu, należy odkażać.

	⚠ OSTRZEŻENIE Niedostateczna stabilność Ryzyko przygniecenia dłoni i stóp! ▷ Podczas montażu/demontażu zabezpieczyć pompę/agregat pompowy/ komponenty pompy przed przechyleniem lub przewróceniem.
---	--

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

	WSKAZÓWKA Wszelkie prace konserwacyjne, naprawcze oraz montażowe należy zlecać serwisowi firmy KSB lub autoryzowanym warsztatom. Adresy placówek można znaleźć w dołączonej książce adresowej lub w Internecie na stronie „www.ksb.com/contact”.
---	--

Unikać stosowania siły podczas demontażu lub montażu agregatu pompowego.

7.2 Konserwacja/przeglądy

7.2.1 Monitorowanie eksploatacji

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Tworzenie się atmosfery grożącej wybuchem we wnętrzu pompy Niebezpieczeństwo eksplozji! ▷ 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.
---	--

 	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Nieprawidłowo konserwowane uszczelnienie wału Niebezpieczeństwo wybuchu! Wyciek gorącego, toksycznego medium! Uszkodzenie agregatu pompowego! Niebezpieczeństwo oparzenia! Ryzyko pożaru! ▷ Regularnie konserwować uszczelnienie wału.
--	--

 	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zbyt wysoka temperatura w wyniku nagrzewania się łożysk lub uszkodzenia uszczelnień łożysk Niebezpieczeństwo wybuchu! Niebezpieczeństwo pożaru! Uszkodzenie agregatu pompy! ▷ Regularnie sprawdzać odgłosy pracy łożysk tocznych.
--	---

	UWAGA Podwyższone zużycie w następstwie pracy na sucho Uszkodzenie agregatu pompowego! ▷ Nigdy nie użytkować agregatu pompowego w stanie nienapełnionym. ▷ Nigdy nie zamykać podczas pracy zaworu odcinającego na przewodzie ssawnym oraz/lub doprowadzającym.
	UWAGA Przekroczenie dopuszczalnej temperatury medium Uszkodzenie pompy! ▷ Dłuższa eksploatacja przy zamkniętym zaworze odcinającym jest niedozwolona (nagrzewanie się medium). ▷ Przestrzegać wskazówek dot. temperatury w karcie danych oraz granic zakresu pracy. (⇒ Rozdział 6.2, Strona 41)

Podczas eksploatacji przestrzegać poniższych punktów i przeprowadzić następujące kontrole:

- Pompa powinna pracować spokojnie i bez drgań.
- Sprawdzić uszczelnienie wału.
- Sprawdzać uszczelki statyczne pod kątem wycieków.
- Sprawdzać odgłosy pracy łożysk.
Przy niezmiennych warunkach eksploatacji wibracje, odgłosy i zwiększony pobór prądu wskazują na zużycie.
- Skontrolować działanie ewentualnych przyłączy dodatkowych.
- Sprawdzać pompę rezerwową.
Aby zapewnić gotowość pompy rezerwowej do eksploatacji, należy ją uruchamiać raz w tygodniu.
- Sprawdzać poziom cieczy zaporowej.
W zbiorniku odbierającym musi się zawsze znajdować wystarczająca ilość cieczy zaporowej.

	WSKAZÓWKA Powodem wzrostu poziomu cieczy w zbiorniku odbierającym jest przenikanie medium do cieczy zaporowej. Jest to oznaka nieszczelności uszczelnienia mechanicznego po stronie pompy. Podczas uruchomienia wzrost poziomu cieczy w zbiorniku odbierającym do momentu osiągnięcia temperatury roboczej jest normalnym zjawiskiem.
	WSKAZÓWKA Szybki spadek poziomu cieczy w zbiorniku odbierającym świadczy o nieszczelności uszczelnienia mechanicznego po stronie napędu. W takim przypadku ciecz zaporowa może przeniknąć do smaru łożyska tocznego 321 i pogorszyć smarowanie. Sprawdzić łożysko toczne, w razie potrzeby wymienić.

- Kontrolować temperaturę łożysk tocznych.
Podczas kontroli temperatury łożyska ustawić temperaturę ostrzeżenia wstępnego na 115°C. W przypadku temperatury łożysk równej 120°C wyłączyć pompę.

	UWAGA Eksploatacja poza dopuszczalnym zakresem temperatury łożysk Uszkodzenie pompy! Temperatura łożysk tocznych pompy/agregatu pompowego nie może przekroczyć 115°C (temperatura mierzona na zewnątrz na korpusie łożyskowym).
	WSKAZÓWKA Po pierwszym uruchomieniu w przypadku smarowanych smarem stałym łożysk tocznych mogą wystąpić podwyższone temperatury, których przyczyną są procesy docierania. Końcowa temperatura łożysk stabilizuje się dopiero po pewnym czasie eksploatacji (w zależności od warunków do 48 godzin).

7.2.2 Prace inspekcyjne

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zbyt wysoka temperatura w następstwie tarcia, uderzania lub iskrzenia w wyniku tarcia Niebezpieczeństwo wybuchu! Ryzyko pożaru! Uszkodzenie agregatu pompowego! Regularnie sprawdzać osłonę sprzęgła, elementy z tworzywa sztucznego oraz inne osłony obracających się elementów pod względem odkształceń oraz odstępu od obracających się elementów.
	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Naładowanie statyczne z powodu niewystarczającego wyrównania potencjałów Niebezpieczeństwo wybuchu! Uważać na główne połączenie między pompą a płytą fundamentową.

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 Skontrolować luzy szczelinowe

Luzy szczelinowe między wirnikiem i obudową

Jeśli to konieczne, w celu kontroli luzu szczelinowego zdemontować wirnik. Jeśli został przekroczony dopuszczalny luz szczelinowy (patrz poniższa tabela), zamontować nowy pierścień szczelinowy 502.01 i/lub 502.02. Podane wymiary szczelin dotyczą średnicy.

Tabela 16: Luzy szczelinowe pomiędzy wirnikiem a korpusem lub wirnikiem a pokrywą korpusu

Materiał wirnika	Dopuszczalny luz szczelinowy [mm]	
	nowy	maks.
G (JL1040/ A48CL35B)	0,3	0,9
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5	1,5



WSKAZÓWKA

W przypadku przekroczenia wartości podanego luzu szczelin o więcej niż 1 mm (w odniesieniu do średnicy) należy wymienić odpowiednie podzespoły lub też przywrócić pierwotne wartości luzu poprzez zastosowanie pierścienia szczelinowego.
Niezbędna konsultacja z firmą KSB.

Luzy szczelinowe łożyskowania ślizgowego

Tabela 17: Luzy szczelinowe łożyskowania ślizgowego

Wspornik łożyskowy	Dopuszczalny luz szczelinowy [mm]	
	nowy	dopuszczalne maks. poszerzenie
WS_25_LS	0,08 - 0,13	0,35
WS_35_LS	0,08 - 0,13	0,4
WS_55_LS	0,08 - 0,13	0,4

7.2.2.3 Czyszczenie filtra



UWAGA

Niewystarczające ciśnienie dopływu ze względu na zatkany filtr w przewodzie ssawnym

Uszkodzenie pompy!

- ▷ Monitorować zanieczyszczenie filtra za pomocą odpowiednich środków (np. manometru różnicowego).
- ▷ Czyścić filtr w odpowiednich odstępach czasu.

7.2.3 Smarowanie łożyska tocznego



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zbyt wysoka temperatura w wyniku nagrzewania się łożysk lub uszkodzenia uszczelnień łożysk

Niebezpieczeństwo eksplozji!

Ryzyko pożaru!

Uszkodzenie agregatu pompowego!

- ▷ Regularnie sprawdzać uszczelnienie łożysk.

Łożyska są fabrycznie napełniane specjalnym smarem wysokotemperaturowym, zapewniającym dożywotnie smarowanie.

7.2.3.1 Jakość smaru

Eksploatacja dopuszczalna jest wyłącznie ze smarem wysokotemperaturowym Klüber Asonic HQ 72-102. Inne jakości smaru nie są dopuszczalne.

W przypadku niekorzystnych warunków eksploatacji np.:

- wysokiej temperatury w pomieszczeniu
- dużej wilgotności powietrza
- zapyłonego powietrza
- agresywnej atmosfery
- itp.

należy wcześniej sprawdzić i w razie potrzeby wymienić łożyska.

7.2.3.2 Okresy

W normalnych warunkach eksploatacji napełnienie wystarczy na 15 000 roboczogodzin lub na dwa lata. W przypadku niekorzystnych warunków eksploatacji (np. wysoka temperatura pokojowa, wysoka wilgotność powietrza, zapylenie powietrza, agresywne otoczenie przemysłowe) należy odpowiednio wcześniej przeprowadzić kontrolę łożyska tocznego i w razie potrzeby oczyścić i wymienić.

7.2.4 Smarowanie łożysk ślizgowych

Łożysko ślizgowe po stronie pompy jest smarowane przez tłoczone medium i nie wymaga konserwacji.

7.3 Opróżnianie/oczyszczanie

	⚠ OSTRZEŻENIE Zagrażające zdrowiu i/lub gorące medium oraz materiały pomocnicze i eksploatacyjne Zagrożenie dla ludzi i środowiska! ▷ Zebrać ciecz płuczącą oraz ewentualnie pozostałą ciecz i zutylizować. ▷ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną. ▷ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji mediów niebezpiecznych dla zdrowia.
---	---

1. Do spuszczenia medium należy używać przyłącza 6B (patrz Schemat połączeń).
2. W przypadku szkodliwych, wybuchowych, gorących i innych niebezpiecznych mediów, gruntownie wypłukać pompę.
Przed przetransportowaniem do warsztatu dokładnie przepłukać i oczyścić pompę. Dodatkowo dołączyć do pompy zaświadczenie o braku zastrzeżeń względem stanu pompy. (⇒ Rozdział 11, Strona 81)

7.4 Demontaż agregatu pompowego

7.4.1 Wskazówki ogólne/dotyczące bezpieczeństwa

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Praca przy pompie/agregacie pompowym bez dostatecznego przygotowania Ryzyko obrażeń! ▷ Prawidłowo wyłączyć agregat pompowy. (⇒ Rozdział 6.1.7, Strona 40) ▷ Zamknąć zawory odcinające na ssaniu i tłoczeniu. ▷ Opróżnić pompę i doprowadzić do stanu bezciśnieniowego. (⇒ Rozdział 7.3, Strona 50) ▷ Zamknąć występujące ewentualnie przyłącza dodatkowe. ▷ Pozostawić agregat pompowy celem ostygnięcia do temperatury otoczenia.
	⚠ OSTRZEŻENIE Prace wykonywane przy pompie lub agregacie pompowym przez niewykwalifikowany personel Ryzyko obrażeń! ▷ Prace naprawcze i konserwacyjne mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy.

	⚠ OSTRZEŻENIE Gorąca powierzchnia Niebezpieczeństwo oparzenia! ▷ Pozostawić agregat pompowy celem ostygnięcia do temperatury otoczenia.
	⚠ OSTRZEŻENIE Nieprawidłowe podnoszenie/przemieszczanie ciężkich podzespołów lub części Zagrożenie dla ludzi i urządzeń! ▷ Do przemieszczania ciężkich podzespołów lub części używać odpowiednich przenośników, podnośników i środków mocowania ładunku.

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek i przepisów bezpieczeństwa.
(⇒ Rozdział 7.1, Strona 45)

W przypadku prac przy silniku należy zawsze stosować się do wskazówek producenta silnika.

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

W przypadku uszkodzeń można skorzystać z usług serwisu.

	WSKAZÓWKA Wszelkie prace konserwacyjne, naprawcze oraz montażowe należy zlecać serwisowi firmy KSB lub autoryzowanym warsztatom. Adresy placówek można znaleźć w dołączonej książce adresowej lub w Internecie na stronie „www.ksb.com/contact”.
	WSKAZÓWKA 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.

7.4.2 Przygotowanie agregatu pompowego

1. Odłączyć zasilanie i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.
2. Zdemontować przyłącza dodatkowe.
3. Zdjąć osłonę sprzęgła.
4. Jeśli została zamontowana, wymontować tuleję pośrednią sprzęgła.

7.4.3 Demontaż silnika

	WSKAZÓWKA W przypadku agregatów pompowych z tuleją redukcyjną silnik podczas demontażu zespołu wirnika może pozostać przykręcony na podstawie.
	⚠ OSTRZEŻENIE Przechylenie silnika Przygniecenia dłoni i stóp! ▷ Zabezpieczyć silnik poprzez podwieszenie lub podparcie.

1. Odłączyć zaciski silnika.
2. Odkręcić śruby mocujące silnik na podstawie.
3. Poprzez przesunięcie silnika rozłączyć pompę oraz silnik.

7.4.4 Zdemontować zespół roboczy

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.3, Strona 51) .
- ✓ W wersji bez sprzęgła z tuleją pośrednią zdemontować silnik.

	 OSTRZEŻENIE
	Przechylenie zespołu wirnika Przygniecenia dłoni i stóp! ▷ Podwiesić lub podeprzeć koźół łożyskowy po stronie pompy.

1. W razie potrzeby wspornik łożyskowy 330 zabezpieczyć przed przechyleniem, np. podeprzeć lub podwiesić.
2. Odkręcić stopkę podporową 183 od podstawy.
3. Odkręcić nakrętki 920.01 na korpusie spiralnym.
4. Za pomocą śrub wyciskowych 901.30 poluzować, a następnie wyjąć zespół roboczy z pasowania korpusu spiralnego.
5. Wyjąć i zutylizować pierścień uszczelniający 411.10.

	 OSTRZEŻENIE
	Cienka folia metalowa jako materiał podłożowy pierścieni uszczelniających Niebezpieczeństwo spowodowania ran ciętych! ▷ Nosić odzież ochronną. ▷ Pierścienie uszczelniające zdejmować zawsze za pomocą odpowiedniego narzędzia.

6. Odstawić zespół roboczy na czyste i płaskie miejsce.

7.4.5 Zdemontować wirnik

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.4, Strona 52) zastosowano lub wykonano
- ✓ Zespół roboczy znajduje się na czystym i równym miejscu montażowym.
 1. Odkręcić nakrętkę wirnika 920.95 (gwint prawoskrętny!).
 2. Za pomocą ściągacza zdjąć wirnik 230.
 3. Wirnik 230 odłożyć na czyste i płaskie miejsce.
 4. Zdjąć z wału 210 wpusty pasowane 940.01 i, jeżeli występują, wpusty 940.09.

7.4.6 Demontaż uszczelnienia wału

7.4.6.1 Zdemontować zespół wału ze wspornika łożyskowego – wszystkie wielkości wsporników łożysk

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.5, Strona 52) .
- ✓ Zespół roboczy znajduje się na czystym i równym miejscu montażowym.
 1. Odkręcić nakrętki 920.15.
 2. Wyjąć wspornik łożyskowy 330 z pokrywy korpusu 161.

	 OSTRZEŻENIE Cienka folia metalowa jako materiał podłożowy pierścieni uszczelniających Niebezpieczeństwo spowodowania ran ciętych! ▷ Nosić odzież ochronną. ▷ Pierścienie uszczelniające zdejmować zawsze za pomocą odpowiedniego narzędzia.
---	---

3. Wyjąć i zutylizować pierścień uszczelniający 411.15.
4. Zdjąć pokrywę łożyska 360.
5. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.02.
6. Wycisnąć wał 210 ze wspornika łożyskowego 330.

7.4.6.1.1 Zdemontować pojedynczy uszczelniaacz mechaniczny – wspornik łożyskowy WS_25_LS i WS_35_LS

- ✓ Zastosować się do zaleceń i wykonać czynności od (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.6.1, Strona 52) .
1. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.80 oraz podkładkę 550.21.
 2. Zdjąć łożysko kulkowe promieniowe 321 z wału 210.
 3. Wspornik przeciwpierścienia 476 wraz z przeciwpierścieniem i uszczelnieniem mechanicznym 433, O-ringiem 412.48/.55, promieniowym pierścieniem uszczelniającym 421.55 i pierścieniem dystansowym 504.01 z O-ringiem 412.69 całkowicie zdjąć z wału 210.
 4. Promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476 i zutylizować.
 5. O-ring 412.69 zdjąć z pierścienia dystansowego 504.01 i zutylizować.
 6. O-ring 412.48/.55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476 i zutylizować.
 7. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433 wycisnąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.
 8. Zdjąć z wału 210 obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433 (pierścień ślizgowy).

7.4.6.1.2 Zdemontować pojedynczy uszczelniaacz mechaniczny – wspornik łożyskowy WS_55_LS

- ✓ Zastosowano się do zaleceń lub wykonano czynności (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.6.1, Strona 52) .
1. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.17 oraz podkładkę 550.53.
 2. Zdjąć z wału 210 obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433 (pierścień ślizgowy).
 3. Wspornik przeciwpierścienia 476 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433, O-ringiem 412.48/.55 i promieniowym pierścieniem uszczelniającym 421.55 całkowicie zdjąć z wału 210.
 4. O-ring 412.48/.55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476 i zutylizować.
 5. Promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476 i zutylizować.
 6. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433 wycisnąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.

7.4.6.1.3 Zdemontować podwójny uszczelniacz mechaniczny – wspornik łożyskowy WS_25_LS i WS_35_LS

- ✓ Zastosowano się do zaleceń lub wykonano czynności
(⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.6.1, Strona 52) .
- 1. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.80 oraz podkładkę 550.21.
- 2. Zdjąć łożysko kulkowe promieniowe 321 z wału 210.
- 3. Wspornik przeciwpierścienia 476.02 wraz z przeciwpierścieniem i uszczelnieniem mechanicznym 433.02, O-ringiem 412.48/55, promieniowym pierścieniem uszczelniającym 421.55 i pierścieniem dystansowym 504.01 z O-ringiem 412.69 całkowicie zdjąć z wału 210.
- 4. Promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.02 i zutylizować.
- 5. O-ring 412.69 zdjąć z pierścienia dystansowego 504.01 i zutylizować.
- 6. O-ring 412.48/55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.02 i zutylizować.
- 7. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.02 wycisnąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.02.
- 8. Wyjąć tuleję dystansową 525.
- 9. Zdjąć z wału 210 obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.02 (pierścień ślizgowy).
- 10. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.54 oraz podkładkę 550.54.
- 11. Usunąć wspornik przeciwpierścienia 476.01 z O-ringiem 412.52.
- 12. Wyciągnąć O-ring 412.52 ze wspornika przeciwpierścienia 476.01 i zutylizować.
- 13. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.01 wycisnąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.01.
- 14. Zdjąć z wału 210 obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.01 (pierścień ślizgowy).

7.4.6.1.4 Zdemontować podwójny uszczelniacz mechaniczny – wspornik łożyskowy WS_55_LS

- ✓ Zastosowano się do zaleceń lub wykonano czynności
(⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.6.1, Strona 52) .
- 1. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.17 oraz podkładkę 550.53.
- 2. Zdjąć z wału 210 obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.01 (pierścień ślizgowy).
- 3. Wspornik przeciwpierścienia 476.01 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433.01 i O-ringiem 412.52.
- 4. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.01 wycisnąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.01.
- 5. O-ring wyciągnąć ze wspornika przeciwpierścienia 412.52 i zutylizować.
- 6. Wyjąć tuleję dystansową 525.
- 7. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.54 oraz podkładkę 550.54.
- 8. Zdjąć z wału 210 obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.02 (pierścień ślizgowy).
- 9. Wspornik przeciwpierścienia 476.02 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433.02, O-ringiem 412.48/55 i promieniowym pierścieniem uszczelniającym 421.55 całkowicie zdjąć z wału.
- 10. Promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.02 i zutylizować.
- 11. O-ring 412.48/55 zdjąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.02 i zutylizować.
- 12. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.02 wycisnąć ze wspornika przeciwpierścienia 476.02.

7.4.7 Zdemontować łożysko ślizgowe

Zdemontować łożysko węglowe

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.6.1, Strona 52) zastosowano lub wykonano

1. Wypchnąć łożysko ślizgowe 310 po stronie napędu ze wspornika łożyskowego 330.

Demontaż łożyska SiC

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.4.1, Strona 50) do (⇒ Rozdział 7.4.6.1, Strona 52) zastosowano lub wykonano

1. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.20.
2. Zdjąć tuleję łożyskową 529 z wału 210.
3. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.04.
4. Wypchnąć tuleję 540.01 i wkład łożyska 381 po stronie napędu ze wspornika łożyskowego 330.
5. W przypadku wspornika łożyskowego WS_35_LS, tuleję 540.02 zdjąć ze wspornika łożyskowego 330.

7.5 Montaż agregatu pompowego

7.5.1 Wskazówki ogólne/dotyczące bezpieczeństwa

	⚠ OSTRZEŻENIE
	Nieprawidłowe podnoszenie/przemieszczanie ciężkich podzespołów lub części Zagrożenie dla ludzi i urządzeń! ▷ Do przemieszczania ciężkich podzespołów lub części używać odpowiednich przenośników, podnośników i środków mocowania ładunku.
	UWAGA
	Nieprawidłowy montaż Uszkodzenie pompy! ▷ Montaż pompy/agregatu pompowego należy wykonać zgodnie z obowiązującymi zasadami dotyczącymi budowy maszyn. ▷ Zawsze stosować oryginalne części zamienne.

Kolejność Montaż pompy należy wykonywać tylko na podstawie odpowiedniego rysunku złożeniowego lub rysunku w rozłożeniu na części.

Uszczelki Sprawdzić O-ringi pod kątem uszkodzeń; w razie potrzeby wymienić na nowe. Zasadniczo należy stosować nowe uszczelki płaskie, zachowując dokładnie grubość starej uszczelki.

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

Pomoce montażowe W miarę możliwości zrezygnować z pomocy montażowych.

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

Nakładać klej tylko punktowo i cienką warstwą.

Nigdy nie stosować klejów szybkoschnących (cyjanoakrylowych).

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

Jeśli występują śruby wyciskowe i regulacyjne, należy je przed rozpoczęciem montażu odkręcić.

Momenty dokręcania Podczas montażu wszystkie śruby należy dokręcić zgodnie z zaleceniami.
(⇒ Rozdział 7.6, Strona 60)

7.5.2 Montaż łożyska ślizgowego

Montaż łożyska węglowego

- ✓ Poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
 - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod kątem zużycia.
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Oczyszczyć powierzchnie uszczelniające.
1. Ostrożnie wcisnąć do oporu łożysko ślizgowe 310 we wspornik łożyskowy 330.

Zamontować łożysko SiC

- ✓ Poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
 - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod kątem zużycia.
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Oczyszczyć powierzchnie uszczelniające.
1. Nasunąć tuleję łożyskową 529 na wał 210.
 2. Zamontować pierścień zabezpieczający 932.20.
 3. Wsunąć o-ringi 412.45 na obie strony wkładu łożyska 381.
 4. W przypadku wspornika łożyskowego WS_35_LS zamontować tuleję 540.02.
 5. Ostrożnie wsunąć wkład łożyska 381 we wspornik łożyskowy 330.
 6. Zamontować tuleję 540.01.
 7. Zamontować pierścień zabezpieczający 932.04.

7.5.3 Zamontować uszczelnienia wału

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO Zbyt wysokie temperatury z powodu uszkodzonych uszczelnień łożysk Niebezpieczeństwo wybuchu! ► Promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 nasmarować za pomocą wchodzącego w skład dostawy smaru Klüber Asonic HQ 72-102. (⇒ Rozdział 7.5.3.1, Strona 57) do (⇒ Rozdział 7.5.3.4, Strona 58)
	UWAGA Zastosowanie nieoryginalnych części zamiennych. Uszkodzenie agregatu pompowego! Utrata gwarancji! ► Należy stosować wyłącznie oryginalne części zamienne firmy KSB. Szczególnie do wymiany łożyska, uszczelnień mechanicznych, uszczeltek statycznych i promieniowego pierścienia uszczelniającego.

Montaż uszczelnienia mechanicznego

Podczas montażu uszczelnienia mechanicznego należy pamiętać o następujących zasadach:

- Pracę wykonywać czysto i dokładnie.
- Osłonę chroniącą przed dotknięciem powierzchni ślizgowych usunąć bezpośrednio przed montażem.
- Unikać uszkodzenia powierzchni uszczelniających lub pierścieni samouszczelniających.

	UWAGA Kontakt elastomerów z olejem/smarem Awaria uszczelnienia wału! ▷ Stosować Anticorit BML3 jako pomocniczy materiał montażowy. ▷ Nigdy nie stosować oleju lub smaru jako pomocniczego materiału montażowego.
---	---

7.5.3.1 Zamontować pojedynczy uszczelniaacz mechaniczny – wspornik łożyskowy WS_25 i WS_35_LS

1. Oczyszczyć miejsce osadzania przeciwpierścienia uszczelnienia mechanicznego oraz miejsce osadzania promieniowego pierścienia uszczelniającego we wsporniku przeciwpierścienia 476.
2. Osadzić pierścień dystansowy 504.01 we wsporniku przeciwpierścienia 476.
3. Krawędź promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 nasmarować wchodzącym w skład dostawy smarem (Klüber Asonic HQ72-102), a następnie wcisnąć promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 we wspornik przeciwpierścienia 476.
4. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433 ostrożnie umieścić we wsporniku przeciwpierścienia 476.
Zwrócić uwagę na wywieranie równomiernego nacisku.
5. Pomiędzy pierścieniem dystansowym 504.01 i tylną stroną promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 nałożyć pozostałą część smaru.
Należy zwracać uwagę, aby w pierścieniu dystansowym 504.01 smar nie dostał się do wpustu w O-ring.
6. Zamontować O-ringi 412.48 /55 we wsporniku przeciwpierścienia 476 i O-ring 412.69 w pierścieniu dystansowym 504.01.
7. **W przypadku WS 35:**
zamontować pierścień zabezpieczający 932.17 i podkładkę 550.53.
8. Wsunąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433 (pierścień ślizgowy) na wał 210.
9. Wspornik przeciwpierścienia 476 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433, promieniowy pierścień uszczelniający 421.55, O-ringi 412.48/55 i pierścień dystansowy 504.01 z O-ringiem 412.69 założyć na wał 210.
10. Wsunąć łożysko kulkowe promieniowe 321 na wał 210 i zabezpieczyć za pomocą podkładki 550.21 oraz pierścienia zabezpieczającego 932.80.

7.5.3.2 Montaż pojedynczego uszczelniaacza mechanicznego – wspornik łożyskowy WS_55_LS

1. Oczyszczyć miejsce osadzania przeciwpierścienia uszczelnienia mechanicznego oraz miejsce osadzania promieniowego pierścienia uszczelniającego we wsporniku przeciwpierścienia 476.
2. Promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 wcisnąć we wspornik przeciwpierścienia 476.
3. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433 ostrożnie umieścić we wsporniku przeciwpierścienia 476.
Zwrócić uwagę na wywieranie równomiernego nacisku.
4. Krawędź uszczelki promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 nasmarować wchodzącym w skład dostawy smarem (Klüber Asonic HQ72-102). Pozostałą część smaru nanieść w dolnej części tylnej strony promieniowego pierścienia uszczelniającego.
5. Umieścić O-ringi 412.48/55 we wsporniku przeciwpierścienia 476.
6. Wspornik przeciwpierścienia 476 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433, promieniowym pierścieniem uszczelniającym 421.55 i O-ringami 412.48/55 założyć na wał 210.

7. Wsunąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433 (pierścień ślizgowy) na wał 210.
8. Zamontować podkładkę 550.53 i pierścień zabezpieczający 932.17.

7.5.3.3 Zamontować podwójny uszczelniaacz mechaniczny – wspornik łożyskowy WS_25_LS i WS_35_LS

1. Oczyszczyć miejsce osadzenia przeciwpierścienia uszczelnień mechanicznych 433.01 /02 oraz miejsce osadzenia promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 we wsporniku przeciwpierścienia 476.01/02.
2. Osadzić pierścień dystansowy 504.01 we wsporniku przeciwpierścienia 476.02.
3. Krawędź promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 nasmarować wchodzącym w skład dostawy smarem (Klüber Asonic HQ72-102), a następnie wcisnąć promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 we wspornik przeciwpierścienia 476.02.
4. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.02 ostrożnie umieścić we wsporniku przeciwpierścienia 476.02.
Zwrócić uwagę na wywieranie równomiernego nacisku.
5. Pomiędzy pierścieniem dystansowym 504.01 i tylną stroną promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 nałożyć pozostałą część smaru.
Należy zwracać uwagę, aby w pierścieniu dystansowym 504.01 smar nie dostał się do wpustu w O-ring.
6. Zamontować O-ringi 412.48/55 we wsporniku przeciwpierścienia 476.02 oraz O-ring 412.69 w pierścieniu dystansowym 504.01.
7. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.01 ostrożnie umieścić we wsporniku przeciwpierścienia 476.01.
Zwrócić uwagę na wywieranie równomiernego nacisku.
8. Zamontować O-ring 412.52 we wsporniku przeciwpierścienia 476.01.
9. **W przypadku WS 35:**
zamontować pierścień zabezpieczający 932.17 i podkładkę 550.53.
10. Wsunąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.01 (pierścień ślizgowy) na wał 210.
11. Zamontować wspornik przeciwpierścienia 476.01 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433.01 i O-ring 412.52.
12. Zamontować pierścień zabezpieczający 932.54 i podkładkę 550.54.
13. Wsunąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.02 (pierścień ślizgowy) na wał 210.
14. Zamontować tuleję dystansową 525.
15. Wspornik przeciwpierścienia 476.02 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433.02, O-ringami 412.48/55, promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 i pierścień dystansowy 504.01 z O-ringiem 412.69 wsunąć na wał 210.
16. Wsunąć łożysko kulkowe promieniowe 321 na wał 210 i zabezpieczyć za pomocą podkładki 550.21 oraz pierścienia zabezpieczającego 932.80.

7.5.3.4 Zamontować podwójny uszczelniaacz mechaniczny – wspornik łożyskowy WS_55_LS

1. Oczyszczyć miejsce osadzenia przeciwpierścienia uszczelnień mechanicznych 433.01/02 oraz miejsce osadzenia promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 we wsporniku przeciwpierścienia 476.01/02.
2. Promieniowy pierścień uszczelniający 421.55 wcisnąć we wspornik przeciwpierścienia 476.02.
3. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.02 ostrożnie umieścić we wsporniku przeciwpierścienia 476.02.
Zwrócić uwagę na wywieranie równomiernego nacisku.

4. Krawędź uszczelki promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55 nasmarować wchodzącym w skład dostawy smarem (Klüber Asonic HQ72-102). Pozostałą część smaru nanieść w dolnej części tylnej strony promieniowego pierścienia uszczelniającego.
5. Umieścić O-ringi 412.48/55 we wsporniku przeciwpierścienia 476.02.
6. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.01 ostrożnie umieścić we wsporniku przeciwpierścienia 476.01.
Zwrócić uwagę na wywieranie równomiernego nacisku.
7. Zamontować O-ring 412.52 we wsporniku przeciwpierścienia 476.01.
8. Wspornik przeciwpierścienia 476.02 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433.02, promieniowym pierścieniem uszczelniającym 421.55 i O-ringami 412.48/55 założyć na wał 210.
9. Wsunąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.02 (pierścień ślizgowy) na wał 210.
10. Zamontować podkładkę 550.54 i pierścień zabezpieczający 932.54.
11. Zamontować tuleję dystansową 525.
12. Wspornik przeciwpierścienia 476.01 z przeciwpierścieniem uszczelnienia mechanicznego 433.01 i O-ringiem 412.52 wsunąć na wał 210.
13. Wsunąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego 433.01 (pierścień ślizgowy) na wał 210.
14. Zamontować podkładkę 550.53 i pierścień zabezpieczający 932.17.

7.5.3.5 Zamontować zespół wału we wsporniku łożyskowym – wszystkie wielkości wsporników łożyskowych

1. Zespół wału wcisnąć ostrożnie we wspornik łożyskowy 330.
2. Zamontować pierścień zabezpieczający 932.02.
3. Zamontować pokrywę łożyska 360.

7.5.4 Montaż wirnika

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki (⇒ Rozdział 7.5.1, Strona 55) do (⇒ Rozdział 7.5.3, Strona 56) .
 - ✓ Zmontowany wstępnie wspornik łożyskowy oraz poszczególne elementy znajdują się na czystym i równym miejscu montażowym.
 - ✓ Wszystkie zdemontowane części są oczyszczone i sprawdzone pod kątem zużycia.
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
1. Wsadzić wpusty pasowane 940.01 oraz 940.09⁶⁾ i wsunąć wirnik 230 na wał 210.
 2. Zamocować nakrętkę wirnika 920.95 i podkładkę sprężystą 930.95 oraz ewentualnie podkładkę 550.95. Przestrzegać momentów dokręcania śrub!

6) jeżeli występuje

7.5.5 Zamontować zespół roboczy



! OSTRZEŻENIE

Przechylenie zespołu wirnika

Przygniecenia dłoni i stóp!

- ▷ Podwiesić lub podeprzeć koźół łożyskowy po stronie pompy.

- ✓ Zastosowano lub wykonano kroki i wskazówki w (⇒ Rozdział 7.5.1, Strona 55) do (⇒ Rozdział 7.5.4, Strona 59) .
 - ✓ Uszkodzone lub zużyte części wymieniono na oryginalne części zamienne.
 - ✓ Powierzchnie uszczelniające są oczyszczone.
 - ✓ Jeżeli zespół roboczy nie jest wyposażony w sprzęgło, należy je zamontować według wskazówek producenta.
1. Umieścić nowy pierścień uszczelniający 411.10 w korpusie spiralnym 102.
 2. Poluzować śruby odciskowe 901.30, ale ich nie zdejmować.
 3. Zespół roboczy w razie potrzeby zabezpieczyć przed przechyleniem, np. przez podparcie lub podwieszenie, i wsunąć w korpus spiralny 102.
 4. Dokręcić nakrętkę 920.01 na korpusie spiralnym. Przestrzegać momentów dokręcania śrub!
 5. Zamocować stopkę podporową 183 na podstawie za pomocą śruby mocującej.

7.5.6 Montaż silnika



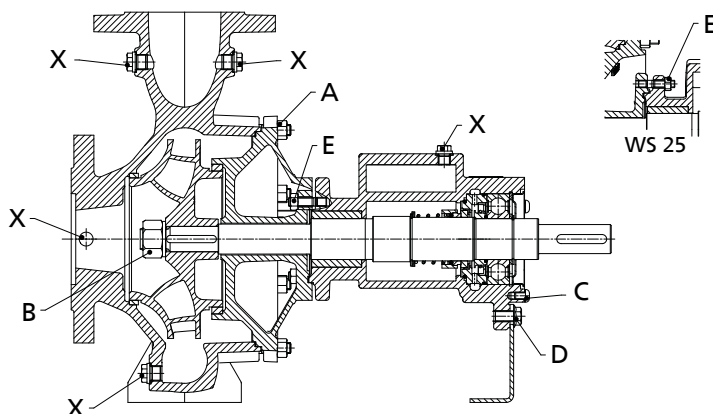
WSKAZÓWKA

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

1. Poprzez przesunięcie silnika połączyć pompę oraz silnik.
2. Zamocować silnik na podstawie.
3. Ustawić pompę i silnik. (⇒ Rozdział 5.6, Strona 32)
4. Podłączyć zaciski silnika (patrz dokumentacja producenta).

7.6 Momenty dokręcania

7.6.1 Momenty dokręcania pompy



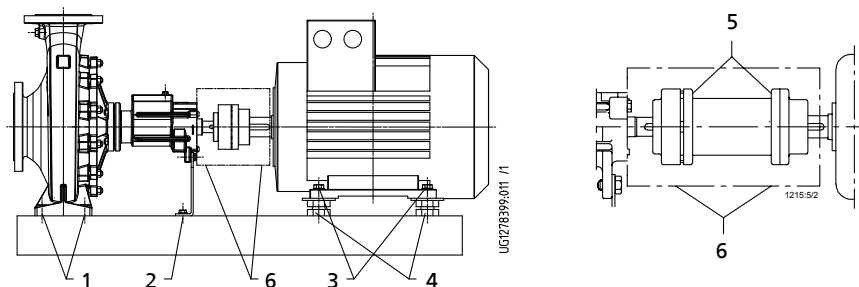
Rys. 20: Miejsca dokręcania śrub pompy

Tabela 18: Momenty dokręcania [Nm]

Pozycja	Rozmiar gwintu	
A	M12	55

Pozycja	Rozmiar gwintu	
A	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M8	20
	M10	38
X	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130

7.6.2 Momenty dokręcania agregatu pompowego



Rys. 21: Miejsca dokręcania śrub agregatu pompowego

Tabela 19: Momenty dokręcania połączeń śrubowych na agregacie pompowym

Pozycja	Rozmiar gwintu	Moment dokręcania	Uwagi
		[Nm]	
1	M12	30	Pompa na płycie fundamentowej
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	Śruby nastawcze w płycie fundamentowej
3	M24 × 1,5	140	
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Silnik na płycie fundamentowej lub silnik na śrubach nastawczych lub podkładkach
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Sprzęgło (tylko w przypadku sprzęgła z tuleją pośrednią, producent Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Ośłona sprzęgła

7.7 Zapas części zamiennych

7.7.1 Zamawianie części zamiennych

Do zamawiania części zapasowych i zamiennych niezbędne są następujące dane:

- Numer zlecenia
- Numer pozycji zamówienia
- Liczba porządkowa
- Typoszereg
- Wielkość
- Wersja materiałowa
- Kod uszczelnienia
- Rok produkcji

Wszystkie dane należy odczytać z tabliczki znamionowej.

Dane wymagane dodatkowo:

- Nr części i nazwa (⇒ Rozdział 9.1, Strona 68)
- Ilość części zamiennych
- Adres dostawy
- Sposób wysyłki (spedycja, poczta, przesyłka ekspresowa, transport lotniczy)

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

	⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO
	Stosowanie nieautoryzowanych części zamiennych Niebezpieczeństwo wybuchu! Uszkodzenie agregatu pompowego! Uszkodzenia nie podlegają gwarancji! ► Należy stosować wyłącznie oryginalne części zamienne firmy KSB, w szczególności przy wymianie łożyska, uszczelnienia mechanicznego, uszczelnień statycznych i promieniowego pierścienia uszczelniającego.

Tabela 20: Liczba sztuk w zalecanym zapasie części zamiennych

Numer części	Nazwa części	Liczba pomp (łącznie z pompami rezerwowymi)						
		2	3	4	5	6 i 7	8 i 9	10 i więcej
210	Wał	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Wirnik	1	1	1	2	2	2	20 %
310	Łożysko ślizgowe	2	3	4	5	7	9	100 %
321	Łożysko kulkowe promieniowe	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Korpus łożyskowy ⁷⁾	-	-	-	-	-	1	2
433	Uszczelnienie mechaniczne ⁸⁾	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Pierścień szczelinowy	2	2	2	3	3	4	50 %
411.10/15	Pierścień uszczelniający	4	6	8	8	9	12	150 %
412.48/.52 ⁹⁾ /.55/.69	O-ring	4	6	8	8	9	10	100 %
421.55	Promieniowy pierścień uszczelniający	4	6	8	8	9	10	100 %
-	Sprzęgło, element przenoszący (zestaw)	1	1	2	2	3	4	30 %

7) Kompletny korpus łożyskowy WS_35_LS, przykładowo z pojedynczym uszczelnieniem mechanicznym oraz węglowym łożyskiem ślizgowym, który składa się z: wału 210, łożyska ślizgowego 310, łożyska kulkowego promieniowego 321, korpusu łożyskowego 330, pokrywy łożyska 360, pierścienia uszczelniającego 411.85, O-ringa 412.48/.55/.69, promieniowego pierścienia uszczelniającego 421.55, uszczelnienia mechanicznego 433, wspornika przeciwpięścienia 476, pierścienia dystansowego 504.01, podkładki 550.21/.53, śruby dwustronnej 902.15, śruby zamykającej 903.85, śruby z łbem płaskim 914, nakrętki sześciokątnej 920.15/.95, podkładki nord-lock 930.95, pierścienia zabezpieczającego 932.02/.17/.80, wpustu pasowanego 940.01/02

8) W przypadku podwójnego uszczelnienia mechanicznego wymagana jest podwójna ilość.

9) W przypadku podwójnego uszczelnienia mechanicznego dodatkowo 412.52

10) Brak możliwości zamiany uszczelnienia mechanicznego pojedynczego 433 na podwójne 433.01/02

7.7.3 Wymiennność części pompy

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

Tabela 21: Wymiennność elementów pompy

Etanorm SYT	Korpus łożyskowy	Nazwa części											
		Pokrywa korpusu	Stopa wsporcza	Wał	Wirnik	łożysko ślizgowe	łożysko kulkowe zwykłe	Korpus łożyskowy	Promieniowy pierścień uszczelniający	Uszczelnienie mechaniczne ¹⁰⁾	Wspornik przeciwpierścienia	Pierścień szczelinowy po stronie ssawnej	Pierścień szczelinowy po stronie tłocznej
Numer części													
161	183	210	230	310	321	330	421.55	433	476	502.01	502.02		
040-025-160	WS_25_LS	1	2	1	O	1	1	1	1	1	1	10	X
040-025-200	WS_25_LS	2	3	1	O	1	1	1	1	1	1	10	3
050-032-125.1	WS_25_LS	1	1	1	O	1	1	1	1	1	1	1	X
050-032-160.1	WS_25_LS	1	2	1	O	1	1	1	1	1	1	1	X
050-032-200.1	WS_25_LS	2	3	1	O	1	1	1	1	1	1	1	3
050-032-160	WS_25_LS	1	2	1	O	1	1	1	1	1	1	11	X
050-032-200	WS_25_LS	2	3	1	O	1	1	1	1	1	1	11	3
050-032-250	WS_25_LS	3	4	1	O	1	1	1	1	1	1	11	10
065-040-160	WS_25_LS	1	2	1	O	1	1	1	1	1	1	12	3
065-040-200	WS_25_LS	2	3	1	O	1	1	1	1	1	1	12	3
065-040-250	WS_25_LS	3	4	1	O	1	1	1	1	1	1	2	10
065-040-315	WS_35_LS	7	7	2	O	2	2	2	2	2	2	2	13
065-050-160	WS_25_LS	1	3	1	O	1	1	1	1	1	1	3	3
065-050-200	WS_25_LS	2	3	1	O	1	1	1	1	1	1	3	3
065-050-250	WS_25_LS	3	4	1	O	1	1	1	1	1	1	3	10
065-050-315	WS_35_LS	7	7	2	O	2	2	2	2	2	2	4	11
080-065-160	WS_25_LS	4	3	1	O	1	1	1	1	1	1	4	5
080-065-200	WS_25_LS	O	4	1	O	1	1	1	1	1	1	4	5
080-065-250	WS_35_LS	6	5	2	O	2	2	2	2	2	2	5	11
080-065-315	WS_35_LS	7	7	2	O	2	2	2	2	2	2	6	11
100-080-160	WS_25_LS	4	4	1	O	1	1	1	1	1	1	6	5
100-080-200	WS_35_LS	5	O	2	O	2	2	2	2	2	2	6	11
100-080-250	WS_35_LS	6	5	2	O	2	2	2	2	2	2	6	11
100-080-315	WS_35_LS	7	6	2	O	2	2	2	2	2	2	6	11
125-100-160	WS_35_LS	5	5	2	O	2	2	2	2	2	2	7	11
125-100-200	WS_35_LS	5	5	2	O	2	2	2	2	2	2	7	11
125-100-250	WS_35_LS	6	7	2	O	2	2	2	2	2	2	7	11
125-100-315	WS_35_LS	7	6	2	O	2	2	2	2	2	2	7	11
150-125-200	WS_35_LS	O	6	2	O	2	2	2	2	2	2	8	9
150-125-250	WS_35_LS	O	6	2	O	2	2	2	2	2	2	8	9

Etanorm SYT	Korpus łożyskowy	Nazwa części											
		Pokrywa korpusu	Stopa wsporcza	Wał	Wirnik	Łożysko ślizgowe	Łożysko kulkowe zwykłe	Korpus łożyskowy	Promieniowy pierścień uszczelniający	Uszczelnienie mechaniczne ¹⁰⁾	Wspornik przeciwpierścienia	Pierścień szczelinowy po stronie ssawnej	Pierścień szczelinowy po stronie tłocznej
		161	183	210	230	310	321	330	421.55	433	476	502.01	502.02
150-125-315	WS_55_LS	8	9	3	O	2	3	3	3	2	3	8	12
150-125-400	WS_55_LS	9	8	3	O	2	3	3	3	2	3	8	12
200-150-315	WS_55_LS	8	9	3	O	2	3	3	3	2	3	9	12
200-150-400	WS_55_LS	10	8	3	O	2	3	3	3	2	3	9	12

Tabela 22: Objasnienie symboli

Symbol	Objasnienie
O	Różne elementy
X	Element niedostępny

8 Zakłócenia: przyczyny i usuwanie

	 OSTRZEŻENIE Nieprawidłowe prace do usuwania usterek Ryzyko obrażeń! ► W przypadku wszystkich czynności związanych z usuwaniem zakłóceń należy przestrzegać odpowiednich wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi i/lub w dokumentacji producenta wyposażenia.
---	--

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

- A** Zbyt niska wydajność pompy
- B** Przeciążenie silnika
- C** 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 23: Usuwanie usterek

A	B	C	D	E	F	G	H	Możliwa przyczyna	Usuwanie ¹¹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Pompa tłoczy ze zbyt dużym ciśnieniem.	Ponownie wyregulować punkt pracy. Sprawdzić instalację pod kątem zanieczyszczeń Zamontować większy wirnik ¹²⁾ Zwiększyć prędkość obrotową (turbina, silnik spalinowy).
X	-	-	-	-	-	X	X	Pompa i/lub rury nie zostały całkowicie odpowietrzone lub napełnione	Odpowietrzyć lub napełnić. Wyczyścić otwór odpowietrzający.
X	-	-	-	-	-	-	-	Niedrożny przewód dopływowy lub wirnik	Usunąć osady z pompy i/lub rurociągów.
X	-	-	-	-	-	-	-	Powstawanie pęcherzy powietrza w rurociągu	Wymienić rurociąg Zamontować zawór odpowietrzający.
X	-	-	-	-	-	X	X	Zbyt duża wysokość ssania/NPSH instalacji (dopływ) za małe	Skorygować poziom cieczy. Niżej zamontować pompę. Całkowicie otworzyć zawór odcinający na dopływie. W razie potrzeby zmienić przewód dopływowy, jeśli opory w przewodzie są zbyt duże. Sprawdzić zamontowane sitka/otwór ssawny. Przestrzegać dopuszczalnej prędkości spadku ciśnienia.
X	-	-	-	-	-	-	-	Nieprawidłowy kierunek obrotów	Zamienić 2 fazy doprowadzenia prądu.
X	-	-	-	-	-	-	-	Zbyt niska prędkość obrotowa - podczas eksploatacji z przetwornicą częstotliwości - bez eksploatacji z przetwornicą częstotliwości	Zwiększyć napięcie/częstotliwość na przetwornicy częstotliwości w dopuszczalnym zakresie - Sprawdzić napięcie.
X	-	-	-	-	-	X	-	Zużycie części wewnętrznych	Wymienić zużyte części.

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

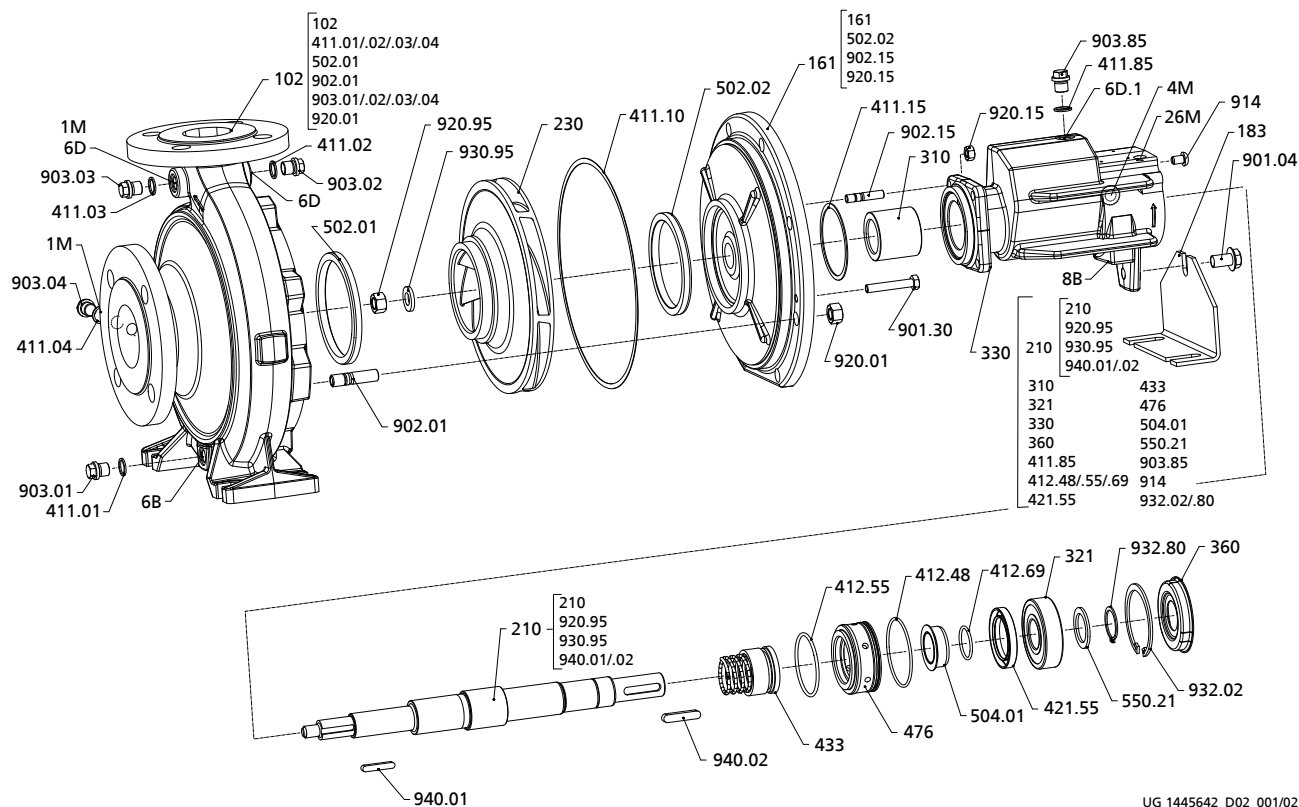
12) Skontaktować się z producentem

A	B	C	D	E	F	G	H	Możliwa przyczyna	Usuwanie ¹¹⁾
-	X	-	-	-	-	X	-	Przeciwnieciśnienie pompy jest niższe od określonego w zamówieniu.	Dokładnie wyregulować punkt pracy W przypadku stałego przeciążenia ewentualnie stoczyć wirnik ¹²⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Wyższa gęstość lub lepkość medium niż określono w zamówieniu	Skontaktować się z producentem
-	X	X	-	-	-	-	-	Zbyt wysoka prędkość obrotowa	Zmniejszyć prędkość obrotową ¹²⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Wadliwe uszczelnienie	Wymienić uszczelnienie między korpusem spiralnym i/lub pokrywą ciśnieniową lub między pokrywą ciśnieniową i korpusem łożyskowym.
-	-	-	-	X	-	-	-	Niewystarczające wstępne naprężenie uszczelnienia	Zwiększenie wstępnego naprężenia uszczelnienia w temperaturze roboczej: 1. Zamknąć armaturę po stronie tłocznej i ssawnej. 2. Schłodzić agregat pompowy poniżej temperatury wrzenia medium. 3. Dokręcić nakrętki sześciokątne 920.01 i 920.15 na pokrywce ciśnieniowej. 4. Uruchomić agregat pompowy.
-	-	-	-	-	X	-	-	Zużyte uszczelnienie wału	Wymienić uszczelnienie wału. Sprawdzić ciecz płuczącą /zaporową.
-	-	-	-	-	X	-	-	Nierównomierna praca pompy.	Poprawić warunki ssania. Wypoziomować agregat pompowy. Wyważyć wirnik. Zwiększyć ciśnienie na króćcu ssawnym pompy.
-	-	-	X	-	X	X	-	Źle wypoziomowany agregat pompowy	Wypoziomować agregat pompowy.
-	-	-	X	-	X	X	-	Pompa naprężona lub drgania rezonansowe w rurociągu	Sprawdzić przyłącza rurociągu oraz mocowanie pompy i w razie potrzeby zmniejszyć odstępy obejm rur. Zamocować przewody rurowe przy użyciu materiału tłumiącego drgania.
-	-	-	X	-	-	-	-	Zwiększony nacisk poosiowy ¹²⁾	Oczyścić otwory odciążające w wirniku. Wymienić pierścienie szczelinowe.
-	-	-	X	-	-	-	-	Odstęp sprzęgła jest niewłaściwy	Skorygować odstęp zgodnie z planem montażowym.
X	X	-	-	-	-	-	-	Praca na 2 fazach	Wymienić uszkodzony bezpiecznik. Sprawdzić przyłącza przewodów elektrycznych.
-	-	-	-	-	-	X	-	Niewyważenie wirnika	Oczyścić wirnik. Wyważyć wirnik.
-	-	-	-	-	-	X	-	Wadliwe łożysko	Wymienić.
-	-	-	X	-	-	X	X	Zbyt mała wydajność	Zwiększyć minimalny przepływ.

9 Załączone dokumenty

9.1 Rysunek w rozłożeniu na części i spis elementów

9.1.1 Etanorm SYT, Lagerträger WS_25_LS



UG 1445642_D02_001/02

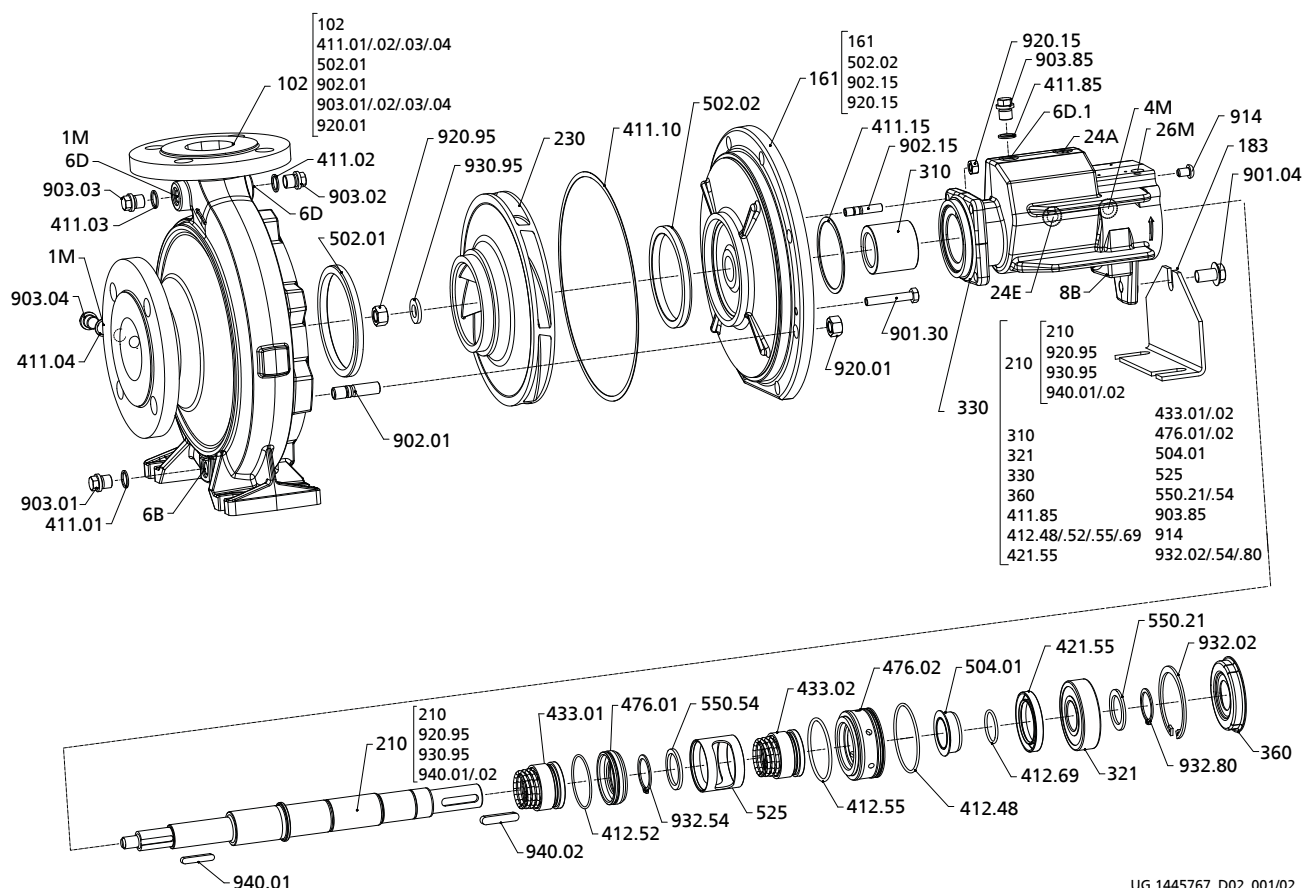
Rys. 22: Rysunek Etanorm SYT w rozłożeniu na części; korpus łożyskowy WS_25_LS

Tabela 24: Wykaz części

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
102	Korpus spiralny	476	Wspornik przeciwpierścienia
161	Pokrywa korpusu	502.01/02 ¹³⁾	Pierścień szczelinowy
183	Stopa wsporcza	504.01	Pierścień dystansowy
210	Wał	550.21	Podkładka
230	Wirnik	901.04/30	Śruba z łbem sześciokątnym
310	Łożysko ślizgowe	902.01/15	Śruba dwustronna
321	Promieniowe łożysko kulkowe	903.01/02/03/04/85	Śruba zamykająca
330	Korpus łożyskowy	914	Śruba z łbem niskim
360	Pokrywa łożyska	920.01/15/95	Nakrętka
411.01/02/03/04/10/15/85	Pierścień uszczelniający	930.95	Zabezpieczenie
412.48/55/69	O-ring	932.02/80	Pierścień zabezpieczający
421.55	Promieniowy pierścień uszczelniający	940.01/02	Wpust
433	Uszczelnienie mechaniczne		

13) 502.02 nie dotyczy wielkości 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

9.1.2 Etanorm SYT, Lagerträger WS_25_LS mit Doppelgleitringdichtung



UG 1445767_D02_001/02

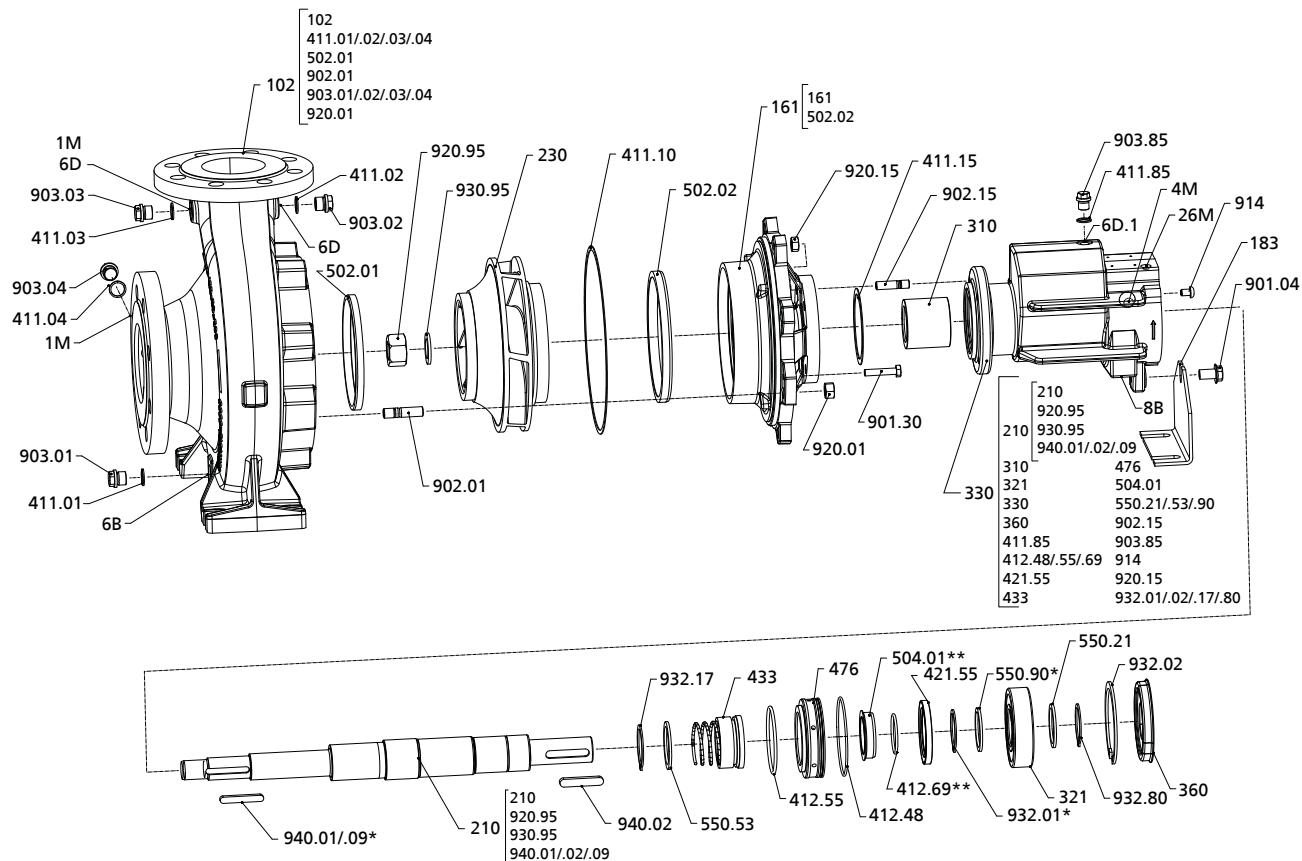
Rys. 23: Rysunek Etanorm SYT w rozłożeniu na części; korpus łożyskowy WS_25_LS z uszczelnieniem mechanicznym podwójnym

Tabela 25: Wykaz części

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
102	Korpus spiralny	476.01/02	Wspornik przeciwpierścienia
161	Pokrywa korpusu	502.01/02 ¹⁴⁾	Pierścień szczelinowy
183	Stopa wsporcza	504.01	Pierścień dystansowy
210	Wał	525	Tuleja dystansowa
230	Wirnik	550.21/54	Podkładka
310	Łożysko ślizgowe	901.04/30	Śruba z łbem sześciokątnym
321	Promieniowe łożysko kulkowe	902.01/15	Śruba dwustronna
330	Korpus łożyskowy	903.01/02/03/04/85	Śruba zamykająca
360	Pokrywa łożyska	914	Śruba z łbem niskim
411.01/02/03/04/10/15/85	Pierścień uszczelniający	920.01/15/95	Nakrętka
412.48/52/55/69	O-ring	930.95	Zabezpieczenie
421.55	Promieniowy pierścień uszczelniający	932.02/54/80	Pierścień zabezpieczający
433.01/02	Uszczelnienie mechaniczne	940.01/02	Wpust

14) 502.02 nie dotyczy wielkości 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

9.1.3 Etanorm SYT, Lagerträger WS_35_LS / WS_55_LS



UG 1451261_D02_001/02

Rys. 24: Rysunek Etanorm SYT w rozłożeniu na części; korpus łożyskowy WS_35_LS / WS_55_LS

* Tylko w przypadku WS_55

** Tylko w przypadku WS_35

Tabela 26: Wykaz części

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
102	Korpus spiralny	476	Wspornik przeciwpierścienia
161	Pokrywa korpusu	502.01/02	Pierścień szczelinowy
183	Stopa wsporcza	504.01 ¹⁵⁾	Pierścień dystansowy
210	Wał	550.21/53/90 ¹⁶⁾	Podkładka
230	Wirnik	901.04/30	Śruba z łbem sześciokątnym
310	Łożysko ślizgowe	902.01/15	Śruba dwustronna
321	Promieniowe łożysko kulkowe	903.01/02/03/04/85	Śruba zamykająca
330	Korpus łożyskowy	914	Śruba z łbem niskim
360	Pokrywa łożyska	920.01/15/95	Nakrętka
411.01/02/03/04/10/15/85	Pierścień uszczelniający	930.95	Zabezpieczenie
412.48/55/69	O-ring	932.01 ¹⁷⁾ /02/17/80	Pierścień zabezpieczający

15) 504.01 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_35_LS

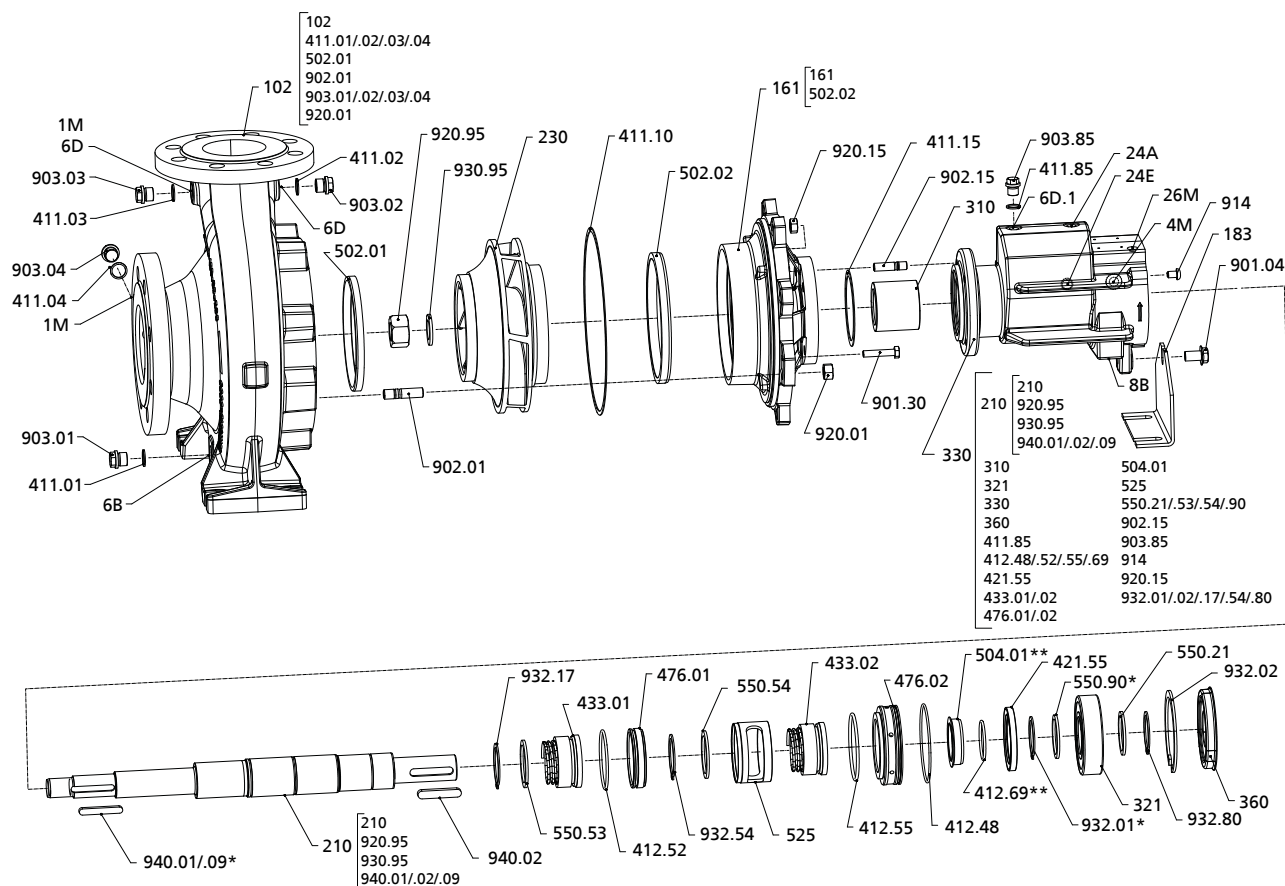
16) 550.90 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_55_LS

17) 932.01 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_55_LS

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
421.55	Promieniowy pierścień uszczelniający	940.01/02/09 ¹⁸⁾	Wpust
433	Uszczelnienie mechaniczne		

18) 940.09 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_55_LS

9.1.4 Etanorm SYT, Lagerträger WS_35_LS / WS_55_LS mit Doppelgleitringdichtung



UG 1451331_D02_001/02

Rys. 25: Rysunek Etanorm SYT w rozłożeniu na części; korpus łożyskowy WS_35_LS / WS_55_LS z podwójnym uszczelnieniem mechanicznym

* Tylko w przypadku WS_55

** Tylko w przypadku WS_35

Tabela 27: Wykaz części

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
102	Korpus spiralny	476.01/02	Wspornik przeciwpierścienia
161	Pokrywa korpusu	502.01/02	Pierścień szczelinowy
183	Stopa wsporcza	504.01 ¹⁹⁾	Pierścień dystansowy
210	Wał	525	Tuleja dystansowa
230	Wirnik	550.21/.53/.54/.90 ²⁰⁾	Podkładka
310	Łożysko ślizgowe	901.04/.30	Śruba z łbem sześciokątnym
321	Promieniowe łożysko kulkowe	902.01/.15	Śruba dwustronna
330	Korpus łożyskowy	903.01/.02/.03/.04/.85	Śruba zamykająca
360	Pokrywa łożyska	914	Śruba z łbem niskim
411.01/.02/.03/.04/.10/.15/.85	Pierścień uszczelniający	920.01/.15/.95	Nakrętka
412.48/.52/.55/.69 ²¹⁾	O-ring	930.95	Zabezpieczenie

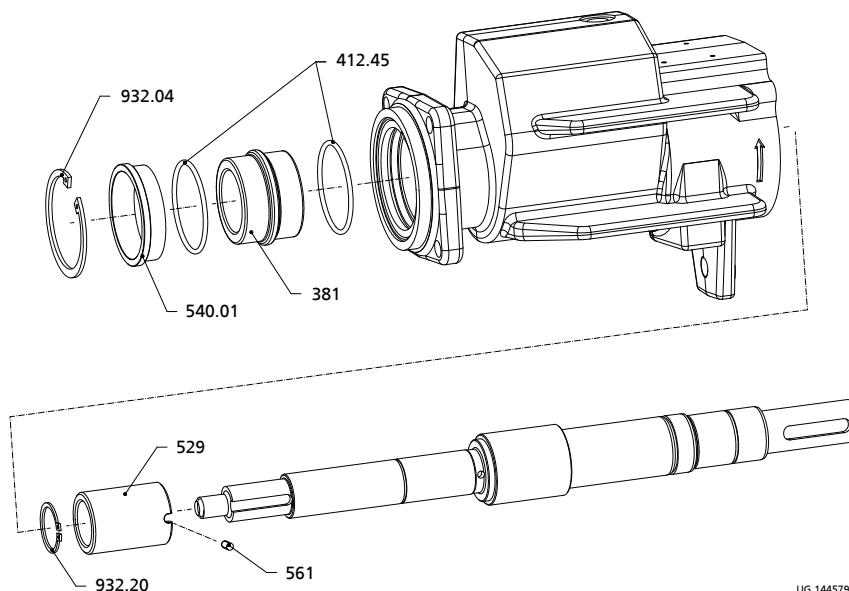
19) 504.01 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_35_LS

20) 550.90 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_55_LS

21) 412.69 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_35_LS

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
421.55	Promieniowy pierścień uszczelniający	932.01 ²²⁾ /02/17/54/80	Pierścień zabezpieczający
433.01/02	Uszczelnienie mechaniczne	940.01/02/09 ²³⁾	Wpust

9.1.5 Etanorm SYT, Lagerträger WS_25_LS / WS_55_LS mit SiC-Gleitlager



UG 1445795_D02_001/01

Rys. 26: Rysunek złożeniowy Etanorm SYT; korpus łożyskowy WS_25_LS / WS_55_LS z łożyskiem ślizgowym SiC

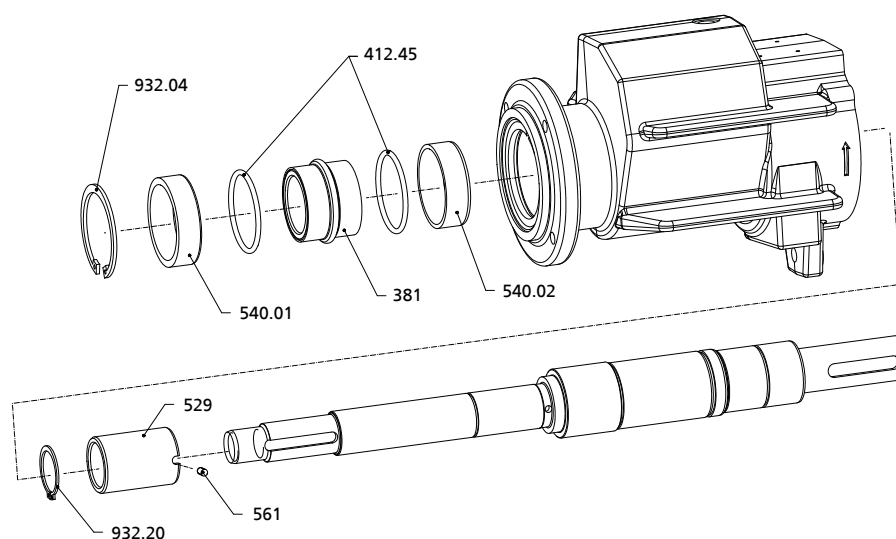
Tabela 28: Wykaz części

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
381	Wkład łożyska	540.01	Tuleja
412.45	O-ring	561	Kołek karbowany
529	Tuleja łożyskowa	932.04/.20	Pierścień zabezpieczający

22) 932.01 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_55_LS

23) 940.09 tylko w przypadku korpusu łożyskowego WS_55_LS

9.1.6 Etanorm SYT, Lagerträger WS_35_LS mit SiC-Gleitlager



UG 1451348_D02_001/01

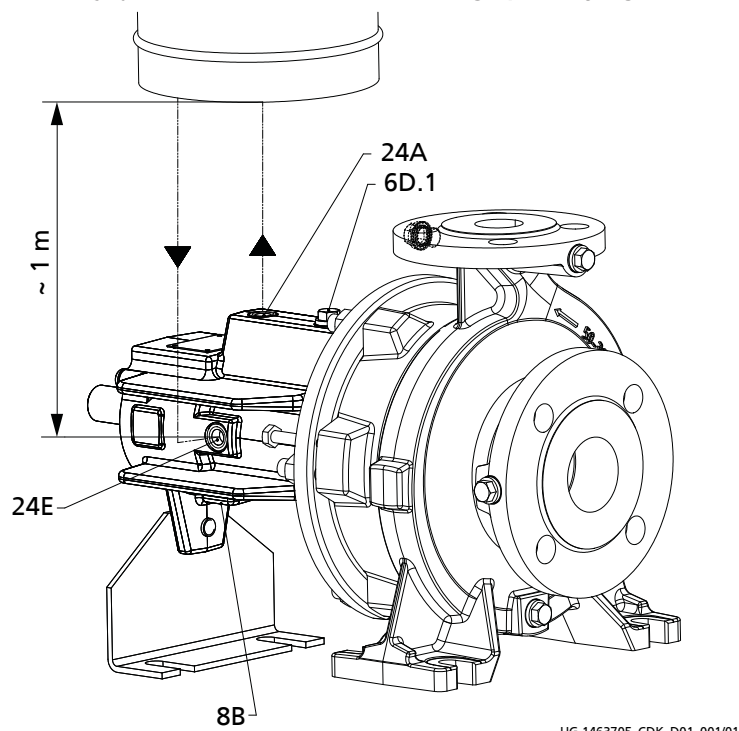
Rys. 27: Rysunek złożeniowy Etanorm SYT; korpus łożyskowy WS_35_LS z łożyskiem ślizgowym SiC

Tabela 29: Wykaz części

Numer części	Nazwa	Numer części	Nazwa
381	Wkład łożyska	540.01/02	Tuleja
412.45	O-ring	561	Kołek karbowany
529	Tuleja łożyskowa	932.04/.20	Pierścień zabezpieczający

9.2 Przykłady przyłączenia uszczelnienia mechanicznego

9.2.1 Przyłącza uszczelnienia mechanicznego podwójnego

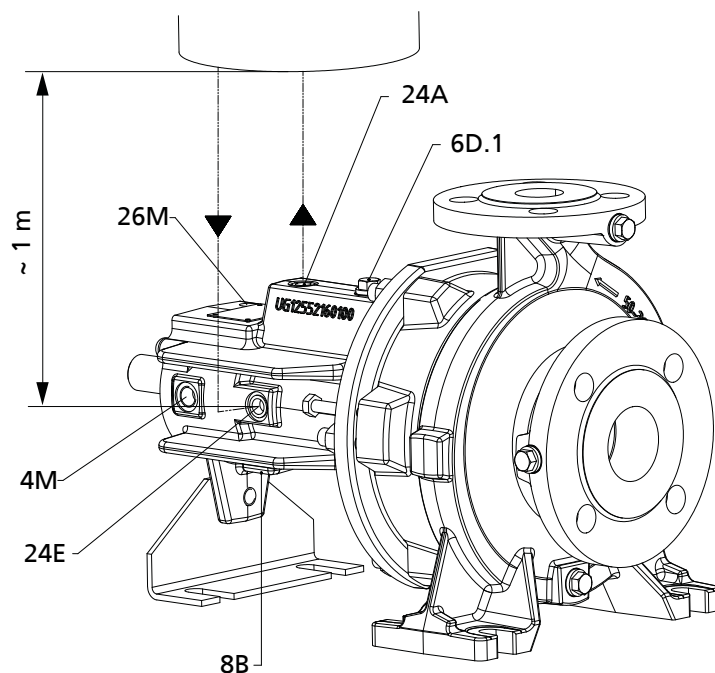


Rys. 28: Przyłącza uszczelnienia mechanicznego podwójnego

Tabela 30: Przegląd

Przyłącze	Wykonanie
6D.1	Napełnianie i odpowietrzanie medium
8B	Spust wycieku
24A	Wylot cieczy zaporowej
24E	Wlot cieczy zaporowej

9.2.2 Przyłącza uszczelnienia mechanicznego podwójnego i urządzeń monitorujących



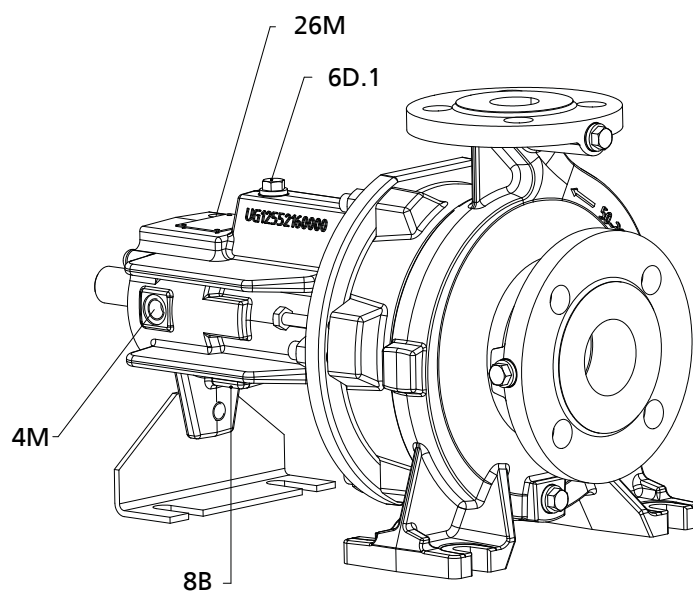
UG 1463705_CDK_D01_002/01

Rys. 29: Przyłącza uszczelnienia mechanicznego podwójnego i urządzeń monitorujących

Tabela 31: Przegląd

Przyłącze	Wersja
4M	Pomiar temperatury
6D.1	Wlew i odpowietrznik medium
8B	Spust wycieku
24A	Wylot cieczy zaporowej
24E	Wlot cieczy zaporowej
26M	Pomiar drgań

9.2.3 Przyłącza uszczelnienia mechanicznego pojedynczego i urządzeń monitorujących



UG 1501785_ZDK_002/01

Rys. 30: Przyłącza uszczelnienia mechanicznego pojedynczego i urządzeń monitorujących

Tabela 32: Przegląd

Przyłącze	Wersja
4M	Pomiar temperatury
6D.1	Wlew i odpowietrznik medium
8B	Spust wycieku
26M	Pomiar drgań

9.3 Lista części zamiennych

	UWAGA
	Zastosowanie nieoryginalnych części zamiennych. Uszkodzenie agregatu pompowego! Utrata gwarancji! ► Należy stosować wyłącznie oryginalne części zamienne firmy KSB. Szczególnie do wymiany łożyska, uszczelnień mechanicznych, uszczeltek statycznych i promieniowego pierścienia uszczelniającego.

Regiony

- A = Europa, Bliski Wschód, Afryka Północna
 - A1 = podstawowa wersja materiałowa
 - A2 = opcjonalna wersja materiałowa
- B = Indie
 - B1 = podstawowa wersja materiałowa
 - B2 = opcjonalna wersja materiałowa

Tabela 33: Informacje dotyczące zamówienia, uszczelnienie mechaniczne

Uszczelnienie mechaniczne	Korpus łożyskowy	Nr mat. KSB	Region
Pojedyncze uszczelnienie mechaniczne	WS_25_LS	01623969	A
	WS_35_LS	01623968	A
	WS_55_LS	01623968	A
Pojedyncze uszczelnienie mechaniczne	WS_25_LS	01185710	B
	WS_35_LS	01036614	B
	WS_55_LS	01036614	B
Podwójne uszczelnienie mechaniczne	WS_25_LS	01189479	A, B
	WS_35_LS	01189480	A, B
	WS_55_LS	01189480	A, B

Tabela 34: Informacje dotyczące zamówienia, łożysko toczne

Łożysko	Korpus łożyskowy	Nr mat. KSB	Region
Łożysko toczne: permanentne wypełnienie smarem (Klüber Asonic HQ72-102)	WS_25_LS	01718585	A, B
	WS_35_LS	01718586	A, B
	WS_55_LS	01718587	A, B

Tabela 35: Informacje dotyczące zamówienia, pierścień uszczelniający

Wielkość	Zespół wału	Nr mat. KSB dla pierścienia uszczelniającego		Region	Nr mat. KSB dla pierścienia uszczelniającego		Region
		Korpus spiralny / pokrywa ciśnieniowa	Pokrywa ciśnieniowa / korpus łożyskowy		Korpus spiralny / pokrywa ciśnieniowa	Pokrywa ciśnieniowa / korpus łożyskowy	
040-025-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
040-025-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
050-032-125.1	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
050-032-160.1	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
050-032-200.1	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
050-032-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
050-032-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
050-032-250	WS_25_LS	01140542	01185070	A	01236494	01340727	B
065-040-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B

Wielkość	Zespół wału	Nr mat. KSB dla pierścienia uszczelniającego		Region	Nr mat. KSB dla pierścienia uszczelniającego		Region
		Korpus spiralny / pokrywa ciśnieniowa	Pokrywa ciśnieniowa / korpus łożyskowy		Korpus spiralny / pokrywa ciśnieniowa	Pokrywa ciśnieniowa / korpus łożyskowy	
065-040-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
065-040-250	WS_25_LS	01140542	01185070	A	01236494	01340727	B
065-040-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
065-050-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
065-050-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
065-050-250	WS_25_LS	01140542	01185070	A	01236494	01340727	B
065-050-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
080-065-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
080-065-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
080-065-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
080-065-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
100-080-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
100-080-200	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
100-080-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
100-080-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
125-100-160	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
125-100-200	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
125-100-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
125-100-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
150-125-200	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
150-125-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
150-125-315	WS_55_LS	01140543	01140538	A	01236493	01375366	B
150-125-400	WS_55_LS	01140544	01140538	A	01236492	01375366	B
200-150-315	WS_55_LS	01140543	01140538	A	01236493	01375366	B
200-150-400	WS_55_LS	01140544	01140538	A	01236492	01375366	B

Tabela 36: Dane do zamówień promieniowych pierścieni uszczelniających i smaru

Korpus łożyskowy	Nr mat. KSB		Region
	Promieniowy pierścień uszczelniający	Smar (Klüber Asonic HQ72-102)	
WS_25_LS	01193174	01719747	A, B
WS_35_LS	01654740	01719747	A, B
WS_55_LS	00143831	01719747	A, B

10 Deklaracja zgodności WE

Producent:

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

Niniejszym producent oświadcza, że produkt:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom B,
Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V, Etaprime L,
Etaprime B, Vitachrom**

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

Osoba upoważniona do zestawienia dokumentacji technicznej:

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

Deklaracja zgodności UE została wystawiona:

Miejscowość, data

.....²⁴⁾.....

Nazwa
Funkcja
Firma
Adres

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

11 Zaświadczenie o nieszkodliwości

Typ:
Numer zamówienia/.....
Numer pozycji zamówienia²⁵⁾:
Data dostawy:
Zakres zastosowania:
Tłoczone medium²⁵⁾:

Odpowiednie zakreślić²⁵⁾:

☐

radioaktywne

☐

wybuchowe

☐

żrące

☐

trujące

☐

szkodliwe dla zdrowia

☐

stanowiące zagrożenie ze strony organizmów żywych

☐

łatwopalne

☐

nieszkodliwe

Przyczyna zwrotu²⁵⁾:

Uwagi:
.....

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

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

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

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

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

.....
.....

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

.....
Miejscowość, data i podpis

.....
Adres

.....
Pieczęć firmy

25) Pola obowiązkowe

Indeks

A

Automation 18

B

Bezpieczeństwo 9

Budowa 19

C

Częstość załączania 42

Częstotliwość włączeń 42

Część zamienna

Zamawianie części zamiennych 62

D

Demontaż 51

Dodatkowe przyłącza 28

Dozwolone siły oddziałujące na króćce pompy 25, 26

F

Filtr 24, 49

G

Granice zakresu eksploatacji 41

K

Kierunek obrotu 36

Klucz produktu 16

Konserwacja 14, 43, 46

Konstrukcja 18

Kontrola końcowa 38

Korpus pompy 18

Kształt wirnika 18

L

Luzy szczelinowe 48

Ł

Łożysko 18

M

Maszyny niekompletne 7

Momenty dokręcania 60, 62

Momenty dokręcania śrub 62

Montaż 51, 55

N

Napełnianie i odpowietrzanie 38

Numer potwierdzenia zamówienia 7

O

Obszary zastosowania 9

Ochrona przeciwwybuchowa 11, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 41, 42, 45, 46, 49

Ochrona przed wybuchem 48

Opis produktu 16

Ośłona sprzęgła 20

Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych 8

P

Ponowne uruchomienie 44

Praca ze znajomością zagadnień związanych z bezpieczeństwem 10

Przechowywanie 43

Przewidywane natężenie hałasu 20

Przewody rurowe 24

R

Roszczenia z tytułu gwarancji 7

Rozruch 37

S

Składowanie 14

Smarowanie smarem stałym

Odstępy 50

Sposób działania 19

Sprzęgło 48

T

Temperatura łożysk 47

Temperatury graniczne 12

Tłoczone medium

Gęstość 43

Transportowanie 13

U

Urządzenia monitorujące 12

Ustawienie

Bez fundamentu 23

Ustawienie na fundamencie 22

Ustawienie sprzęgła 31

Ustawienie/montaż 21

Usterki

Przyczyny i usuwanie 66

Uszczelnienie mechaniczne 40

Uszczelnienie wału 18

Uszkodzenie 7

Zamawianie części zamiennych 62

Utylizacja 15

W

włączanie 39

Wskazówki ostrzegawcze 8

Współobowiązujące dokumenty 7

Wyłączanie z eksploatacji 43

Wymienność elementów pompy 64

Wyposażenie specjalne 20

Z

Zakres dostawy 20

Zapasy części zamiennych 63

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem 9

Zaświadczenie o braku zastrzeżeń 81

Zwrot do producenta 14



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com