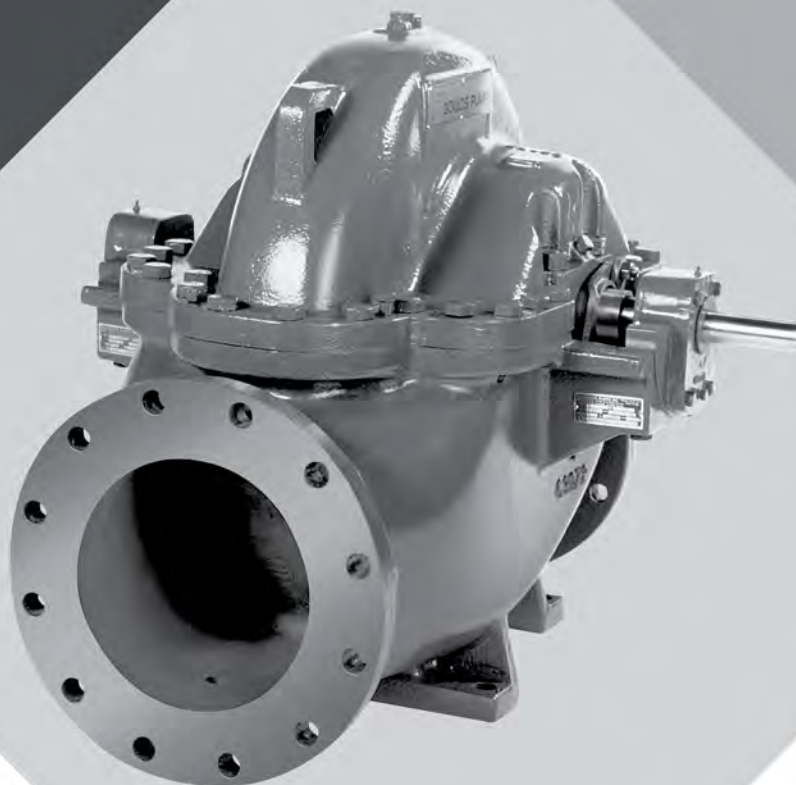


 **GOULDS PUMPS**

# Instrukcja instalacji, eksploatacji i konserwacji

Model 3410



**ITT**

ENGINEERED FOR LIFE



# Spis treści

<b>1 Wprowadzenie i uwagi na temat bezpieczeństwa .....</b>	<b>4</b>
1.1 Wprowadzenie.....	4
1.1.1 Zamawianie dodatkowych informacji .....	4
1.2 Bezpieczeństwo .....	4
1.3 Terminologia i symbole bezpieczeństwa .....	5
1.3.1 Symbol Ex .....	6
1.4 Ochrona środowiska.....	6
1.4.1 Wytyczne dotyczące recyklingu .....	7
1.5 Bezpieczeństwo użytkownika.....	7
1.5.1 Środki ostrożności przed rozpoczęciem pracy .....	7
1.5.2 Środki ostrożności podczas pracy.....	8
1.5.3 Mycie skóry i oczu .....	8
1.6 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące produktów z certyfikatem Ex w strefie zagrożonej wybuchem.....	9
1.7 Normy zatwierdzeń produktów .....	10
1.8 Gwarancja na produkt .....	11
<b>2 Transport i przechowywanie .....</b>	<b>13</b>
2.1 Kontrola dostawy.....	13
2.1.1 Kontrola opakowania.....	13
2.1.2 Kontrola urządzenia .....	13
2.2 Instrukcje transportowe .....	13
2.2.1 Środki ostrożności.....	13
2.2.2 Pompa - obsługa .....	13
2.2.3 Metody podnoszenia .....	13
2.3 Instrukcje dotyczące przechowywania .....	16
2.3.1 Wymagania dotyczące przechowywania pompy.....	16
<b>3 Opis produktu .....</b>	<b>17</b>
3.1 Ogólny opis .....	17
3.2 Informacje na tabliczce znamionowej.....	20
<b>4 Instalacja .....</b>	<b>22</b>
4.1 Montaż wstępny .....	22
4.1.1 Wskazówki dotyczące lokalizacji pompy.....	22
4.1.2 Wymagania dotyczące podstawy.....	23
4.2 Należy ustawić płytę podstawy.....	23
4.3 Ustawianie pompy względem napędu.....	24
4.3.1 Kontrola współosiowości .....	25
4.3.2 Należy zapewnić współosiowość pompy przy użyciu prostej krawędzi .....	26
4.3.3 Należy zapewnić współosiowość pompy za pomocą czujnika zegarowego .....	27
4.4 Spajanie płyty bazowej.....	28
4.5 Listy kontrolne instalacji rurowych.....	29
4.5.1 Ogólna lista kontrolna dla instalacji rurowej.....	29
4.5.2 Lista kontrolna dla rurociągów ssących .....	30
4.5.3 Uwagi dotyczące zaworu ssącego .....	33
4.5.4 Zagadnienia dotyczące orurowania tłocznego .....	34
4.5.5 Manometry .....	34
4.6 Kołek ustalający pompy.....	34
<b>5 Przekazywanie do eksploatacji, rozruch, eksploatacja i wyłączenie z ruchu.....</b>	<b>35</b>
5.1 Przygotowanie do rozruchu.....	35

5.2	Zalewanie pompy .....	40
5.3	Należy napełnić układ .....	40
5.4	Uruchamianie pompy .....	41
5.5	Lista kontrolna czynności .....	41
5.6	Sprawdzić obrót.....	42
5.7	Sprzęganie pompy i napędu.....	43
5.8	Smarowanie łożysk .....	43
5.8.1	Łożyska należy smarować smarem plastycznym .....	43
5.8.2	Smarowanie łożysk olejem (opcjonalnie) .....	43
5.8.3	Regulacja pręta .....	44
5.9	Uszczelnianie wału za pomocą pakietów uszczelnienia dławnicowego.....	44
5.10	Opcje uszczelki mechanicznej .....	46
5.11	Podłączenie cieczy uszczelniającej do pakietów uszczelnienia dławnicowego .....	49
5.12	Podłączenie przewodów wody chłodzącej .....	50
5.13	Płukanie i chłodzenie uszczelnień mechanicznych .....	50
5.14	Podłączenie rur spustowych.....	50
5.15	Zalewanie pompy .....	50
5.16	Uruchamianie pompy .....	51
5.17	Należy dokonać przeglądu po uruchomieniu .....	51
5.18	Należy sprawdzić uszczelnienie mechaniczne po uruchomieniu .....	52
5.19	Wyłączanie pompy .....	52
5.20	Wykonywanie ostatecznej współosiowości pompy i napędu.....	52
<b>6</b>	<b>Konserwacja .....</b>	<b>54</b>
6.1	Harmonogram konserwacji.....	54
6.2	Pompy uszkodzone przez zalanie.....	55
6.3	Konserwacja łożysk.....	55
6.3.1	Ponowne smarowanie łożyska smarowane smarem .....	55
6.3.2	Należy nasmarować łożyska smarowane olejem.....	57
6.3.3	Temperatury łożysk .....	58
6.3.4	Stan łożysk.....	58
6.3.5	Awaryjna wymiana łożyska kulkowego .....	58
6.3.6	Smarowanie sprzęgła.....	59
6.4	Konserwacja uszczelki wału.....	59
6.4.1	Konserwacja uszczelnianych dławnic .....	59
6.4.2	Konserwacja uszczelnień mechanicznych .....	60
6.5	Demontaż .....	60
6.5.1	Środki ostrożności podczas demontażu.....	60
6.5.2	Osuszanie pompy .....	61
6.5.3	Zdejmowanie osłony sprzęgła.....	61
6.5.4	Należy wymontować element obrotowy .....	62
6.5.5	Należy wymontować łożyska .....	63
6.5.6	Należy zdjąć uszczelki .....	64
6.5.7	Wymontować tuleję wału.....	64
6.5.8	Wyjmowanie wirnika.....	65
6.6	Przeglądy poprzedzające montaż .....	65
6.6.1	Należy wymienić pierścienie ścieralne wirnika.....	67
6.6.2	Luzy promieniowe .....	67
6.7	Ponowny montaż.....	68
6.7.1	Instalowanie wirnika .....	68
6.7.2	Montaż elementu obrotowego.....	69
6.7.3	Należy zamontować łożyska .....	70
6.7.4	Należy zamontować element obrotowy.....	70
6.7.5	Należy zamontować obudowę .....	70

---

6.7.6 Należy przeprowadzić montaż .....	71
6.7.7 Wartości momentu obrotowego śruby - 3410 IOM.....	71
6.8 Części zamienne .....	72
<b>7 Rozwiązywanie problemów .....</b>	<b>73</b>
7.1 Rozwiązywanie problemów .....	73
<b>8 Listy i przekroje części .....</b>	<b>78</b>
8.1 Rysunki.....	78
8.2 Wykaz części.....	79

# 1 Wprowadzenie i uwagi na temat bezpieczeństwa

## 1.1 Wprowadzenie

### Cel tej instrukcji

Celem tej instrukcji jest przedstawienie informacji niezbędnych do:

- Instalacja
- Eksploatacja
- Konserwacja



---

### PRZESTROGA:

Nieprzestrzeganie instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji może doprowadzić do obrażeń ciała i strat materialnych oraz może spowodować utratę gwarancji. Przed instalacją produktu i rozpoczęciem jego eksploatacji należy dokładnie zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji.

---

### UWAGA:

Niniejszą instrukcję należy zachować do wykorzystania w przyszłości i przechowywać w łatwo dostępnym miejscu.

---

### 1.1.1 Zamawianie dodatkowych informacji

Wersje specjalne mogą być dostarczane z dodatkowymi ulotkami zawierającymi instrukcje. Wszelkie modyfikacje lub dane techniczne wersji specjalnych urządzeń zostały uwzględnione w umowie handlowej. Aby uzyskać informacje na temat instrukcji, sytuacji lub zdarzeń nieopisanych w niniejszej instrukcji lub w dokumentach handlowych, należy skontaktować się z najbliższym przedstawicielstwem firmy ITT.

W przypadku zamawiania informacji technicznych lub części zamiennych należy zawsze dokładnie określić typ produktu i kod identyfikacyjny.

## 1.2 Bezpieczeństwo



---

### OSTRZEŻENIE:

- Operator musi znać medium oraz podjąć odpowiednie środki bezpieczeństwa, aby uniknąć obrażeń ciała.
- Ryzyko powstania obrażeń lub śmierci. Każde urządzenie ciśnieniowe pracujące pod zbyt wysokim ciśnieniem może eksplodować, rozszczelić się lub wystrzelić. Niezwykle istotne jest podjęcie wszelkich koniecznych działań, zapobiegających powstaniu zbyt wysokiego ciśnienia.
- Ryzyko śmierci, powstania obrażeń ciała oraz strat materialnych. Montaż, eksploatacja lub konserwacja jednostki w sposób nieprzewidziany w niniejszej instrukcji jest zabroniona. Dotyczy to również wszelkich modyfikacji urządzeń oraz używania części innych niż dostarczone przez firmę ITT. W przypadku niejasności związanych z prawidłowym użytkowaniem urządzeń przed kontynuowaniem działań należy skontaktować się z przedstawicielem firmy ITT.
- Ryzyko powstania obrażeń ciała. Nagrzewanie wirników, podników lub ich urządzeń ustalających może spowodować zatrzymanie cieczy, która może szybko zwiększyć swoją objętość, powodując silny wybuch. W niniejszej instrukcji wybrane określono dopuszczalne metody

demontau jednostek. Naley si do nich stosowa. Nie nagrzewa zespow w celu ich atwiejszego demontau, chyba e w niniejszej instrukcji wyranie wskazano inaczej.

- Ryzyko powanych obrae ciaa lub strat materialnych. Eksploatacja na sucho grozi zablokowaniem czci obrotowych w pompie o czci nieruchome. Nie uruchamia pompy na sucho.
- Uruchamianie pompy bez zabezpieczeń naraża operatorów na ryzyko powaźnych obrażeń ciała lub śmierci. Nie uruchamiać urządzenia bez prawidłowo zamontowanych odpowiednich zabezpieczeń (osłon, itp). Naley zapozna si z informacjami na temat konkretnych zabezpiecze, zawartymi w innych sekcjach niniejszej instrukcji.
- Ryzyko mierci, powanych obrae ciaa oraz strat materialnych. Wzrost temperatury i cinienia moe doprowadzi do wybuchu, rozszczelnienia oraz wyadowania pompowanej cieczy. Nie eksploatowa pompy przy zamkniętych zaworach zasysania i odprowadzania.
- Należy stosować środki ostrożności w celu zapobiegania obrażeniom ciała. W pompie można stosować niebezpieczne i/lub toksyczne cieczy. Należy używać odpowiednich indywidualnych środków ochronnych. Medium należy obsługiwać i utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.
- Jeli pompa lub silnik jest uszkodzony lub nieszczelny, moe doj do poraenia elektrycznego, poaru, wybuchu, wydostania si toksycznych oparw, obrae ciaa lub zanieczyszczenia rodowiska. Nie naley uywa urzdzenia do momentu rozwizania lub naprawienia problemu.



#### **PRZESTROGA:**

Ryzyko obrae ciaa i/lub strat materialnych. Eksploatacja pompy niezgodnie z przeznaczeniem moe doprowadzi do nadmiernego wzrostu cinienia, przegrzania i/lub niestabilnej pracy. Zmiana zastosowania serwisowego bez zgody upowanionego przedstawiciela firmy ITT jest zabroniona.




## 1.3 Terminologia i symbole bezpieczeństwa

### Informacje dotyczące komunikatów bezpieczeństwa

Bardzo ważne jest, aby użytkownik dokładnie przeczytał, zrozumiał i przestrzegał komunikatów bezpieczeństwa oraz przepisów przed rozpoczęciem obsługi produktu. Zostały one opublikowane, aby nie dopuścić do następujących zagrożeń:

- Wypadki ludzi oraz problemy ze zdrowiem
- Uszkodzenie produktu
- Nieprawidłowe działanie produktu

### Poziomy zagrożenia

Poziom zagrożenia	Wskaźnik
 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO:</b>	Niebezpieczna sytuacja, która na pewno doprowadzi do śmierci lub poważnych obrażeń ciała, jeśli nie uda się jej uniknąć
 <b>OSTRZEŻENIE:</b>	Niebezpieczna sytuacja, która może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń ciała, jeśli nie uda się jej uniknąć
 <b>PRZESTROGA:</b>	Niebezpieczna sytuacja, która może doprowadzić do niewielkich lub średnich obrażeń ciała, jeśli nie uda się jej uniknąć

Poziom zagrożenia	Wskaźnik
<b>UWAGA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencjalna sytuacja, która może spowodować niepożądane działanie, jeśli nie uda się jej uniknąć</li> <li>Praktyka niezwiązana z obrażeniami ciała</li> </ul>

### Kategorie zagrożeń

Kategorie zagrożeń są klasyfikowane w ramach poziomów zagrożenia lub specjalne symbole mogą zastąpić właściwe symbole poziomu zagrożenia.

Zagrożenia elektryczne są oznaczone następującym symbolem specjalnym:



### ZAGROŻENIE PORAZENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM:

Są to przykłady innych kategorii, jakie mogą wystąpić. Są one klasyfikowane jako zwykle poziomy zagrożenia lub mogą być zastosowane symbole uzupełniające:

- Niebezpieczeństwo zgniecenia
- Niebezpieczeństwo zranienia
- Niebezpieczeństwo łuku elektrycznego

### 1.3.1 Symbol Ex

Symbol Ex oznacza przepisy bezpieczeństwa dla produktów z atestem Ex podczas korzystania w atmosferach, które mogą być wybuchowe lub łatwopalne.



## 1.4 Ochrona środowiska

### Obszar pracy

Stanowisko pracy należy zawsze utrzymywać w czystości, aby uniknąć emisji zanieczyszczeń i/lub w porę je wykryć.

### Przepisy dotyczące odpadów i emisji zanieczyszczeń

Należy przestrzegać następujących przepisów dotyczących odpadów i emisji zanieczyszczeń:

- Odpady należy utylizować w odpowiedni sposób.
- Przetworzoną ciecz należy przechowywać i utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.
- Rozlaną ciecz należy zabezpieczyć zgodnie z procedurami BHP i ochrony środowiska.
- Wszelkie zanieczyszczenia zagrażające środowisku należy zgłaszać odpowiednim organom.



### OSTRZEŻENIE:

W przypadku skażenia produktu w jakikolwiek sposób, na przykład toksycznymi związkami chemicznymi lub promieniowaniem jądrowym, NIE należy wysłać go do firmy ITT, zanim nie zostanie on prawidłowo odkażony i należy poinformować firmę ITT o tych warunkach przed zwrotem.



### Instalacja elektryczna

Informacje dotyczące wymagań w zakresie utylizacji instalacji elektrycznej można uzyskać w lokalnym zakładzie energetycznym.

#### 1.4.1 Wytyczne dotyczące recyklingu

Należy zawsze przestrzegać lokalnego prawa i przepisów dotyczących recyklingu.

## 1.5 Bezpieczeństwo użytkownika

### Ogólne przepisy bezpieczeństwa

Stosowane przepisy bezpieczeństwa:

- W miejscu pracy zawsze należy zachować czystość.
- Zwracać uwagę na ryzyka powodowane przez gaz i opary w miejscu pracy.
- Unikać zagrożeń elektrycznych. Zwrócić uwagę na ryzyko porażenia elektrycznego lub niebezpieczeństwo łuku elektrycznego.
- Zawsze należy pamiętać o ryzyku utonięcia, wypadków elektrycznych oraz poparzeń.

### Wyposażenie bezpieczeństwa

Stosować wyposażenie bezpieczeństwa zgodnie z przepisami firmowymi. W miejscu pracy należy stosować następujące wyposażenie bezpieczeństwa:

- Kask
- Okulary ochronne, najlepiej z osłonami bocznymi
- Obuwie ochronne
- Rękawice ochronne
- Maski gazowe
- Ochronniki słuchu
- Apteczka pierwszej pomocy
- Urządzenia bezpieczeństwa

### Połączenia elektryczne

Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi. Więcej informacji na temat wymogów znajduje się w rozdziałach dotyczących połączeń elektrycznych.

#### 1.5.1 Środki ostrożności przed rozpoczęciem pracy

Przed rozpoczęciem pracy z produktem lub powiązanej z produktem należy zapewnić następujące środki ostrożności:

- Zadbaj o odpowiednie ogrodzenie obszaru pracy, np. za pomocą barier ochronnych.
- Upewnij się, że wszystkie osłony znajdują się w odpowiednim miejscu i są odpowiednio zamocowane.
- W przypadku eksploatacji w skrajnych temperaturach należy upewnić się, że urządzenie jest odpowiednio zaizolowane.
- Zapoznaj się z lokalizacją wyjść ewakuacyjnych, stacji płukania oczu, natrysków awaryjnych i toalet.
- Przed rozpoczęciem obsługi wszelkich elementów systemu i pompy poczekać na ich ostygnięcie.
- Upewnij się, że na drodze odwrotu nie znajdują się żadne przeszkody.
- Należy upewnić się, że produkt nie może przewrócić się, przetoczyć ani spowodować obrażeń ciała oraz strat materialnych.

- Upewnić się, że podnośniki są w dobrym stanie.
- W razie konieczności korzystać z uprząży do podnoszenia, liny bezpieczeństwa i aparatu oddechowego.
- Upewnić się, że produkt jest zupełnie czysty.
- Upewnić się, że w miejscu pracy nie ma żadnych trujących gazów.
- Upewnić się, że zestaw pierwszej pomocy jest łatwo dostępny.
- Przed podjęciem czynności serwisowych należy odłączyć i zablokować źródło zasilania.
- Przed rozpoczęciem spawania lub użyciem elektrycznych narzędzi ręcznych należy ocenić ryzyko wybuchu.

### 1.5.2 Środki ostrożności podczas pracy

Podczas pracy z produktem lub powiązanej z produktem należy zapewnić następujące środki ostrożności:



#### **PRZESTROGA:**

Nieprzestrzeżenie instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji może doprowadzić do obrażeń ciała i strat materialnych oraz może spowodować utratę gwarancji. Przed instalacją produktu i rozpoczęciem jego eksploatacji należy dokładnie zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji.

- Należy zawsze pracować w obecności drugiej osoby.
- Zawsze nosić odzież ochronną i osłonę dłoni.
- Należy trzymać się z dala od wiszących obciążeń.
- Należy zawsze podnosić produkt za pomocą jego podnośnika.
- W przypadku korzystania z produktu z automatyczną kontrolą poziomu pamiętać o ryzyku gwałtownego uruchomienia.
- Pamiętać o wstrząsie podczas uruchamiania, który może być dość gwałtowny.
- Po demontażu pompy przepłukać jej elementy wodą.
- Nie przekraczać maksymalnej temperatury roboczej pompy.
- Nie otwierać żadnych przewodów odpowietrzających i nie wyjmować korków, gdy system pracuje pod ciśnieniem. Przed demontażem pompy, wyjęciem korków lub odłączeniem instalacji rurowej należy upewnić się, że pompa jest odizolowana od systemu, a ciśnienie zostało rozprężone.
- Nie uruchamiać pompy bez odpowiednio zainstalowanej osłony sprzęgła. Osłona sprzęgła
- Zawsze należy pamiętać o ryzyku utonięcia, wypadków elektrycznych oraz poparzeń.
- Nie nagrzewać monitora stanu do temperatury przekraczającej 300°F (149°C).
- Nigdy nie należy wystawiać monitora stanu urządzeń na działanie otwartego płomienia.
- Nie używać monitora stanu w atmosferach zawierających kwas octowy.
- Należy zawsze stosować rękawice ochronne. Pompa i monitor stanu mogą być gorące.

### 1.5.3 Mycie skóry i oczu

1. Poniższe procedury należy stosować w przypadku kontaktu cieczy chemicznych lub niebezpiecznych z oczami bądź skórą:

Warunek	Działanie
Ciecze chemiczne lub niebezpieczne w oczach	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozsunąć i mocno przytrzymać powieki palcami.</li> <li>2. Przemycić oczy myjką do oczu lub pod bieżącą wodą przez co najmniej 15 minut.</li> <li>3. Zwrócić się po pomoc medyczną.</li> </ol>
Ciecze chemiczne lub niebezpieczne na skórze	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyrzucić zanieczyszczone ubranie.</li> <li>2. Przemycić skórę mydłem i wodą przez co najmniej 1 minutę.</li> <li>3. W razie potrzeby zwrócić się o pomoc medyczną.</li> </ol>

## 1.6 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące produktów z certyfikatem Ex w strefie zagrożonej wybuchem

### Opis dyrektyw ATEX

Dyrektywy ATEX to zbiór specyfikacji obowiązujących na terenie Unii Europejskiej odnośnie do urządzeń elektrycznych i nieelektrycznych. Dyrektywy ATEX dotyczą kontroli stref zagrożonych wybuchem oraz norm dla urządzeń i systemów zabezpieczeń stosowanych w tych strefach. Zakres obowiązywania wymagań ATEX wykracza poza granice Europy. Wytyczne te można stosować również dla urządzeń instalowanych w dowolnej strefie zagrożonej wybuchem.

### Wskazówki dotyczące zgodności z przepisami

Zgodność jest zachowana tylko wtedy, gdy pompa jest wykorzystywana zgodnie z przeznaczeniem, na przykład w przeznaczonych dla niej zastosowaniach hydraulicznych. Zmiana warunków eksploatacji bez zgody przedstawiciela firmy ITT jest zabroniona. Podczas instalacji lub konserwacji pomp w wykonaniu przeciwwybuchowym należy przestrzegać następujących wytycznych:

- Zawsze instalować urządzenia z aprobatą ATEX zgodnie z dyrektywą i obowiązującymi normami (IEC/EN 60079–14).
- Nie instalować produktów z atestem CSA w miejscach sklasyfikowanych jako niebezpieczne zgodnie z krajowymi normami elektrycznymi ANSI/NFPA 70-2005.



### **OSTRZEŻENIE:**

Ryzyko powstania pożaru. Nagrzewanie wirników, podników lub ich urządzeń ustalających może spowodować zatrzymanie cieczy, która może szybko zwiększyć swoją objętość, powodując silny wybuch. W niniejszej instrukcji wyrażone zostały dopuszczalne metody demontażu jednostek. Należy się do nich stosować. Nie nagrzewać zespołów w celu ich łatwiejszego demontażu, chyba że w niniejszej instrukcji wyrażone zostało inaczej.

W przypadku pytań dotyczących powyższych wymagań, przeznaczenia produktu lub potrzeby modyfikacji urządzeń przed podjęciem dalszych działań należy skontaktować się z przedstawicielem ITT.

### Wymagania dotyczące personelu

Firma ITT nie ponosi odpowiedzialności za prace wykonane przez nieprzeszkolony personel bez uprawnień.

Poniżej wymienione zostały wymagania dotyczące personelu pracującego z produktami z certyfikatem Ex w strefach zagrożonych wybuchem:

- Wszystkie prace związane z produktem mogą być wykonywane wyłącznie przez elektryków z uprawnieniami i mechaników posiadających upoważnienie od firmy ITT. W przypadku instalacji w strefach zagrożonych wybuchem obowiązują zasady specjalne.
- Wszyscy użytkownicy muszą być świadomi ryzyka kontaktu z prądem elektrycznym oraz właściwości chemicznych i fizycznych gazów i/lub pary wodnej obecnych w obszarach niebezpiecznych.
- Wszelkie prace konserwacyjne na produktach z certyfikatem Ex muszą być zgodne z normami międzynarodowymi i krajowymi (np. IEC/EN 60079-17).

### Wymagania dotyczące produktu i korzystania z niego

Poniżej wymienione zostały wymagania dotyczące produktu i korzystania z produktu z certyfikatem Ex w strefach zagrożonych wybuchem:

- Z produktu należy korzystać wyłącznie zgodnie z zatwierdzonymi danymi technicznymi silnika.
- Standardowa eksploatacja produktu z certyfikatem Ex na sucho jest zabroniona. Eksploatacja na sucho podczas konserwacji i przeglądów jest dozwolona wyłącznie poza obszarem niebezpiecznym.
- Nigdy nie uruchamiać pompy bez jej poprawnego załania.

- Przed rozpoczęciem prac przy produkcji należy upewnić się, że produkt i panel sterowania zostały odcięte od źródła zasilania i obwodu sterowania. Dzięki temu można mieć pewność, że elementy te nie są pod napięciem.
- Otwieranie obudowy produktu pod napięciem lub w strefie zagrożonej wybuchem jest zabronione.
- Należy upewnić się, że styki termiczne są podłączone do obwodu zabezpieczającego zgodnie z klasyfikacją atestu podaną na produkcie oraz że są wykorzystywane.
- W przypadku montażu w strefie 0 regulator poziomu standardowo wymaga dla automatycznego systemu sterowania poziomem obwodów z zabezpieczeniem wewnętrznym.
- Naprężenie elementów mocujących musi być zgodne z rysunkiem atestowym i specyfikacją produktu.
- Należy upewnić się, że urządzenie jest odpowiednio uziemione.
  - Monitorować podzespoły pompy i temperaturę końcową cieczy.
  - Dbać o poprawne smarowanie łożyska.
- Modyfikowanie urządzenia bez zgody upoważnionego przedstawiciela firmy ITT jest zabronione.
- Należy stosować wyłącznie części dostarczane przez autoryzowanego przedstawiciela firmy ITT.

### Urządzenia do monitorowania

Aby zapewnić dodatkowe bezpieczeństwo, należy używać urządzeń do monitorowania stanu. Urządzeniami do monitorowania stanu mogą być m.in.:

- Manometry
- Przepływomierze
- Poziomowskazy
- Urządzenia do odczytu obciążenia silnika
- Czujniki temperatury
- Monitory łożysk
- Czujniki wycieku
- Układ sterowania PumpSmart

## 1.7 Normy zatwierdzeń produktów

### Normy zwykłe



---

#### **OSTRZEŻENIE:**

Korzystanie z urządzeń nienadających się do stosowania w danym środowisku może stwarzać niebezpieczeństwo zapłonu i/lub wybuchu. Należy upewnić się, że sterownik pompy i wszystkie inne komponenty pomocnicze spełniają wymagania klasyfikacji obszaru w danym zakładzie. Jeśli nie są one zgodne, nie korzystać z urządzeń i skontaktować się z przedstawicielem firmy ITT.

---

Wszystkie produkty standardowe otrzymały zatwierdzenie zgodnie z normami CSA w Kanadzie i normami UL w USA. Jednostka napędowa charakteryzuje się klasą ochrony IP68. Maksymalne zanieczyszczenie można znaleźć na tabliczce znamionowej, zgodnie z normą IEC 60529.

Wszystkie wartości znamionowe prądu i wydajność silników zgodnie z normą IEC 600341.

### Normy odporności na wybuchy

Wszystkie odporne na wybuchy produkty przeznaczone do użytku w atmosferze wybuchowej zostały zaprojektowane zgodnie z co najmniej jednym z poniższych zatwierdzeń:

- EN, dyrektywa ATEX 94/9/WE

- FM zgodnie z NEC
  - Klasa 1 Dział 1 Grupy C i D
  - Klasa 2 Dział 1 Grupy E, F i G
  - Klasa 3 Dział 1 Niebezpieczne lokalizacje

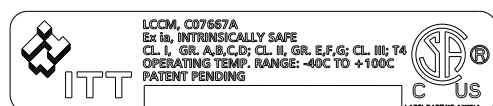
**ATEX/IECEX:**

- Grupa: IIC
- Kategoria: Ex ia
- Klasa temperaturowa: T4 (dla temperatury otoczenia do 100°C)
- Oznaczenie ATEX: Ex II 1 C

**Certyfikat CSA**

Iskrobezpieczne dla:

- Klasa I, Dział 1, Grupy A, B, C, D
- Klasa II, Dział 1, Grupy E, F, G
- Klasa III
- Certyfikowane zgodnie z wymaganiami kanadyjskimi i USA



SERIAL NO& YEAR OF  
MANUFACTURE HERE.

## 1.8 Gwarancja na produkt

**Zakres obowiązywania**

Firma ITT zobowiązuje się do naprawienia usterek w swoich produktach pod następującymi warunkami:

- Usterki wynikają z błędów konstrukcji, materiału lub wykonawstwa.
- Usterki zostały zgłoszone przedstawicielowi firmy ITT w okresie obowiązywania gwarancji.
- Produkt jest używany wyłącznie zgodnie z warunkami opisanymi w niniejszej instrukcji.
- Urządzenia monitorujące, w które produkt jest wyposażony, są prawidłowo podłączone i użytkowane.
- Wszelkie prace serwisowe i naprawcze wykonywane są przez uprawnionych przez firmę ITT specjalistów.
- Używane są oryginalne części firmy ITT.
- W produktach z atestem Ex używane są tylko części zamienne z atestem Ex oraz autoryzowany osprzęt ITT.

**Ograniczenia**

Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń powstałych w następujących sytuacjach:

- niedostateczna konserwacja,

- niewłaściwa instalacja,
- modyfikacje lub zmiany w produkcie i montażu wykonane bez konsultacji z firmą ITT,
- nieprawidłowo wykonane prace naprawcze,
- normalne zużycie.

Firma ITT nie ponosi odpowiedzialności w następujących sytuacjach:

- obrażeń ciała,
- szkód materialnych,
- strat ekonomicznych.

### **Roszczenia gwarancyjne**

Produkty firmy ITT odznaczają się wysoką jakością, przewidywaną niezawodną pracą i długim okresem trwałości. W przypadku wystąpienia roszczeń gwarancyjnych należy skontaktować się z przedstawicielem firmy ITT.

## 2 Transport i przechowywanie

### 2.1 Kontrola dostawy

#### 2.1.1 Kontrola opakowania

1. Po dostarczeniu sprawdzić, czy w opakowaniu nie brakuje części lub nie są one uszkodzone.
2. Odnotować części uszkodzone lub brakujące na fakturze i na liście przewozowym.
3. W przypadku niezgodności należy złożyć reklamację do firmy przewozowej.  
Jeśli produkt został odebrany przez dystrybutora, reklamację należy złożyć bezpośrednio do dystrybutora.

#### 2.1.2 Kontrola urządzenia

1. Zdjąć materiały opakowaniowe z produktu.  
Usunąć wszystkie materiały opakowaniowe zgodnie z lokalnymi przepisami.
2. Sprawdzić produkt, aby stwierdzić, czy nie brakuje żadnej części lub nie są one uszkodzone.
3. W razie konieczności należy odczepić produkt odkręcając wszystkie śruby, wkręty lub zdejmując pasy.  
Dla własnego bezpieczeństwa należy zachować ostrożność podczas postępowania z gwoździakami i pasami.
4. W przypadku nieprawidłowości należy skontaktować się z przedstawicielem handlowym.

### 2.2 Instrukcje transportowe

#### 2.2.1 Środki ostrożności




---

##### **OSTRZEŻENIE:**

- Należy trzymać się z dala od wiszących obciążeń.
  - Należy przestrzegać obowiązujących przepisów w zakresie zapobiegania wypadkom.
- 

#### 2.2.2 Pompa - obsługa




---

##### **OSTRZEŻENIE:**

Upuszczenie, przetoczenie lub przewrócenie urządzenia bądź poddanie go wstrząsom może spowodować obrażenia ciała i/lub straty materialne. Upewnić się, że urządzenie jest prawidłowo podparte i zabezpieczone podczas podnoszenia i przenoszenia.

---




---

##### **PRZESTROGA:**

Ryzyko obrażeń ciała lub uszkodzenia urządzenia na skutek użycia nieodpowiednich urządzeń do podnoszenia. Upewnić się, że urządzenia do podnoszenia (takie jak łańcuchy, pasy, wózki widłowe, dźwigi itp.) mają odpowiednią nośność.

---

#### 2.2.3 Metody podnoszenia




---



##### **OSTRZEŻENIE:**

- Ryzyko poważnych obrażeń ciała lub uszkodzenia urządzenia. Odpowiednie procedury podnoszenia mają istotne znaczenie w zapewnieniu bezpiecznego transportu ciężkiego sprzętu. Upewnić się, że procedury te są stosowane zgodnie ze wszelkimi obowiązującymi przepisami i normami.

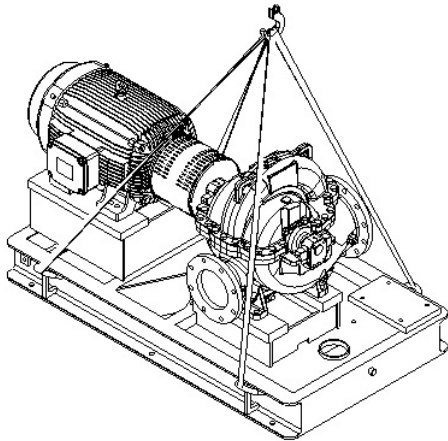
- W niniejszej instrukcji wyraźnie określono bezpieczne punkty podnoszenia. Niezwykle istotne jest podnoszenie urządzenia tylko w tych punktach. Wbudowane zaczepy do podnoszenia i śruby oczkowe znajdujące się na pompie i elementach silnika są przeznaczone tylko do podnoszenia pojedynczych elementów.
- Ciężki sprzęt do podnoszenia i przenoszenia stwarza niebezpieczeństwo zgniecenia. Zachować ostrożność podczas podnoszenia i przenoszenia oraz używać odpowiedniego osobistego wyposażenia ochronnego (PPE, na przykład obuwie ze stalowymi noskami, rękawice itp.). W razie potrzeby zwrócić się o pomoc.
- Nie zaczepiać lin zawiesi na zakończeniach wału.

Urządzenie należy rozładować i obsługiwać podnosząc je równomiernie przy co najmniej czterech punktach płyty podstawowej. Uchwyty na górnej części obudowy są przeznaczone do podnoszenia tylko górnej połowy obudowy.

### Pompy montowane poziomo

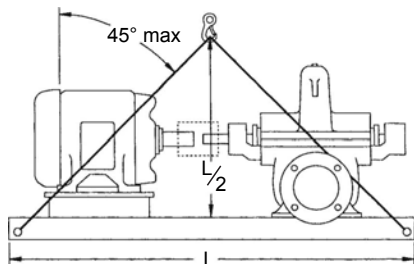
Montaż pompy	Metoda podnoszenia
Sama pompa	Umieścić nylonowy sznurek, łańcuch lub linę stalową wokół obu osłon łożyska.
Pompa zamontowana na podstawie z otworami do podnoszenia	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p><b>OSTRZEŻENIE:</b></p> <p>W przypadku gdy napęd został zamontowany na płycie bazowej w fabryce, można bezpiecznie podnieść cały zespół.</p> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p><b>PRZESTROGA:</b></p> <p>Należy upewnić się, że sprzęt ma odpowiedni rozmiar dla nierównych obciążeń, które mogą występować w przypadku gdy napęd nie jest montowany na podstawie w trakcie podnoszenia. Napęd może, ale nie musi, być montowany w fabryce.</p> </div> </div> <p>Przymocować nylonowy sznurek, łańcuch lub linę stalową do haków standardu S ANSI/OSHA. Następnie zaczepić haki do otworów znajdujących się w czterech rogach podstawy. Upewnić się, że miejsca haków nie dotykają dna podstawy pompy. Dopasować sprzęt do ładunku w taki sposób, aby kąt podnoszenia był mniejszy niż 45° w stosunku do pionu.</p>
Pompa zamontowana na podstawie bez otworów do podnoszenia	Umieścić jeden sznur wokół zewnętrznej osłony łożyska, a drugi sznur umieścić wokół tylnego końca napędu możliwie najbliżej nóżek montażowych. Upewnić się, że sznur nie uszkodzi pokrywy osłony i skrzynek kablowych. Połączyć wolne końce sznura i umieścić nad hakiem do podnoszenia.



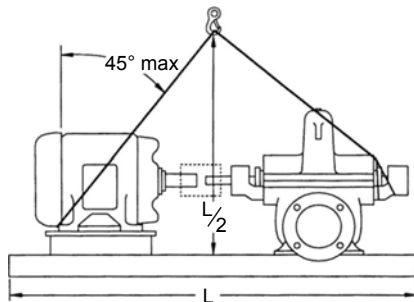


1. Sznury nylonowe, łańcuchy lub liny stalowe
2. Nie podnosić całej pompy za pomocą tych uchwytów
3. Zaczep dławika wokół ramy łożyska

**Rysunek 1: Właściwa metoda podnoszenia pompy poziomej**



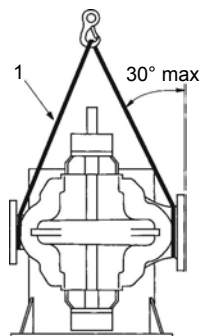
**Rysunek 2: Właściwa metoda podnoszenia pompy poziomej na podstawie z otworami do podnoszenia**



**Rysunek 3: Właściwa metoda podnoszenia pompy poziomej na podstawie bez otworów do podnoszenia**

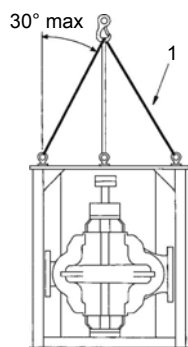
### Pompy montowane pionowo

Montaż pompy	Metoda podnoszenia
Półcokół	Umieścić nylonowy sznurek, łańcuch lub linę stalową wokół obu kołnierzy. Należy użyć haka zatrzaskowego lub standardowej pętli i pętli końcowych. Należy upewnić się, że sprzęt do podnoszenia jest wystarczająco długi, aby utrzymać kąt podnoszenia poniżej 30° w stosunku do pionu.
Pełny cokół	Zamontować śruby oczkowe w trzech otworach znajdujących się u góry wspornika i mocno dokręcić. Przymocować łańcuch lub linę stalową za pomocą haka zatrzaskowego lub standardowej pętli i pętli końcowej. Należy użyć śrub oczkowych, które są produkowane zgodnie z ANSI B18.15 i których wymiary są dopasowane do przewidzianych otworów. Należy upewnić się, że sprzęt do podnoszenia jest wystarczająco długi, aby utrzymać kąt podnoszenia poniżej 30° w stosunku do pionu.



1. Sznury nylonowe, łańcuchy lub liny stalowe

**Rysunek 4: Właściwa metoda podnoszenia pompy poziomej zamontowanej na półcokole**



1. Sznury nylonowe, łańcuchy lub liny stalowe

**Rysunek 5: Właściwa metoda podnoszenia pompy poziomej zamontowanej na pełnym cokole**

## 2.3 Instrukcje dotyczące przechowywania

### 2.3.1 Wymagania dotyczące przechowywania pompy

Wymagania dotyczące przechowywania są zależne od długości przechowywania urządzenia. Normalne opakowanie zostało zaprojektowane jedynie z myślą o ochronie urządzenia podczas transportu.

Okres przechowywania	Wymagania dotyczące przechowywania
Po odbiorze/krótki okres (poniżej sześciu miesięcy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przechowywać w suchym i osłoniętym miejscu.</li> <li>Przechowywać urządzenie w miejscu czystym i niewystawionym na działanie wibracji.</li> </ul>
Długi okres (ponad sześć miesięcy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przechowywać w suchym i osłoniętym miejscu.</li> <li>Przechowywać urządzenie w miejscu czystym i nie wystawionym na działanie gorąca i wibracji.</li> <li>Należy obrócić wał ręcznie kilka razy przynajmniej raz na trzy miesiące.</li> </ul>

Należy postępować z łożyskiem i powierzchniami maszyny tak, aby pozostały w dobrym stanie. Procedury przechowywania długoterminowego można pozyskać od producentów jednostki napędowej i sprzęgła.

Przygotowanie do przechowywania długoterminowego można zakupić wraz z urządzeniem lub też w późniejszym okresie, gdy urządzenia już pracują. Należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem handlowym firmy ITT.

## 3 Opis produktu

### 3.1 Ogólny opis

#### Opis produktu

Goolds Model 3410 to jednostopniowa, pompa o podwójnym ssaniu o następujących parametrach:

Wartości pomiarowe	Maksymalna tolerancja
Pojemność	45,425 l/min   12,000 g/min
Głowica	530 ft (161 m)
Ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Żeliwo: 1,200 kPa   175 psig</li> <li>Żeliwo sferoidalne lub stal: 1,725 kPa   250 psig</li> </ul>
Temperatura	177°C   350°F

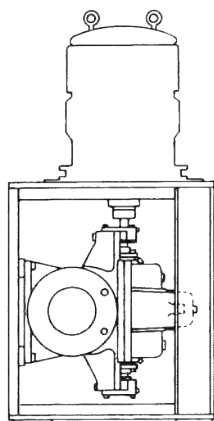
Pompy z oznaczeniem H są zaprojektowane dla większego przepływu niż pompy standardowe o równoważnej wielkości. Zewnętrzne wymiary obudową są takie same, ale pompy z oznaczeniem H posiadają szersze obudowy izbic i wirników.

Pełna linia modelowa składa się z czterech różnych wałów i dwóch zespołów łożysk. Standardowe konstrukcje są wykonane w całości z żelaza, z akcesoriami z brązu i 316SS lub w całości 316SS. Inne konstrukcje są dostępne na indywidualne zamówienie.

Standardową opcją jest obrót prawoskrętny. Obrót lewoskrętny jest dostępny opcjonalnie. Możliwa jest zmiana kierunku obrotu po instalacji bez zamontowaniu dodatkowych części.

#### Zastosowanie pionowe

Model 3410 jest dostępny także w konfiguracji pionowej (3410V). Taka konstrukcja jest idealnym rozwiązaniem do zastosowań w ograniczonych przestrzeniach, takich jak zastosowanie na pokładzie statku. Wytrzymała rama wykonana ze stali wspiera pompę i sterownik, zapewniając odpowiednie wyrównanie armatur maszynowych w przypadku użycia standardowych silników.



Rysunek 6: Konfiguracja pionowa



#### **OSTRZEŻENIE:**

Przecieki pompowanej cieczy mogą powodować powstawanie strefy zagrożonej wybuchem. Należy upewnić się, że pompowana ciecz jest zgodna ze wszystkimi materiałami pompy, z którymi ma kontakt.

#### Korpus

Obudowa jest podzielona poziomo. Górna połowka i dolna połowka są połączone ze sobą za pomocą śrub mocujących i kołków z boku każdej dławicy, co ułatwia demontaż i ponowny montaż

jednostki. Obudowa wspiera się na wbudowanych odlewanych nóżkach. Oddzielne osłony łożysk są przymocowane bezpośrednio do armatur maszynowych na każdym końcu obudowy za pomocą śrub mocujących.

Czternaście z 27 osłon jest podwójnie spiralnych zgodnie z następującymi parametrami:

- 4 × 6-11
- 4x6-11H
- 6 × 8-11
- 8x10-21
- 8x10-12
- 8x10-14
- 8x10-17
- 8x10-17H
- 10x12-12
- 10x12-12H\*1
- 10x12-14
- 10x12-17
- 10x12-15
- 12x14-14
- 12x14-15

\*1 W tej osłonie zastosowano częściowy rozdzielacz.

Przyłącza ssące i tłoczące z kołnierzem znajdują się w dolnej części osłony i odpowiadają klasie 125/150 ANSI 16.1/16.5. Kołnierze 125# z płaską powierzchnią są standardem, a kołnierze 250# z płaską powierzchnią są dostępne opcjonalnie.

Kołnierze DIN mogą być także dostarczone we wszystkich rozmiarach oprócz rozmiaru 6x8-22. Dostarczane są kołnierze zgodne z EN 1092-2. Kołnierze te są gładkie, o płaskiej powierzchni i spełniają lub przekraczają minimalną grubość wymaganą przez klasę PN. Dostarczone są kołnierze PN16 w przypadku mniejszych rozmiarów i kołnierze PN10 w przypadku większych rozmiarów.

Osłony są standardowo wyposażone w następujące części:

- Dwie śruby dociskowe (z wyłączeniem grupy S)
- Dwie zaczepy do podnoszenia
- Dwa stożkowe kołki ustalające do wyrównania
- Jedna uszczelka dzieląca 0,0762 cm 0,030 cala.

Górna połowa obudowy jest wyposażona w złącze odpowietrzające, złącze zalewowe i dwa połączenia pierścienia uszczelniającego dławnicy. Dolna połowa jest wyposażona w dwa złącza spustowe.

#### **Wirnik**

- Zamknięta, o podwójnym ssaniu
- Osiowe hydrauliczne zrównoważenie
- Napęd włączany za pomocą klucza
- Dynamicznie zrównoważony gdy stosunek średnicy do szerokości jest mniejszy niż sześć

#### **Pierścienie ślizgowe**

- Pierścienie ślizgowe obudowy są dostarczane standardowo w celu zachowania odpowiedniego luzu roboczego i zminimalizowania wycieków między komorą ssania a komorą tłoczną w obudowie. Każdy pierścień obudowy jest utrzymywany na miejscu przez jeden kołek przeciwbrotowy umieszczony w wyfrezowanym rowku na poziomej powierzchni podziału.
- Opcjonalne pierścienie ślizgowe wirnika są dostępne w przypadku pomp wszystkich rozmiarów. Pierścienie ślizgowe wirnika są utrzymywane na miejscu za pomocą osiowych śrub

ustalających. Montaż pierścieni wirnika w miejscu zastosowania wymaga ponownej obróbki skrawaniem piast wirnika.

- Pierścienie obudowy są takie same w przypadku konstrukcji z lub bez pierścieni wirnika.

### Wał

Wał ma wytrzymałą konstrukcję minimalizującą ugięcie i wibracje. Ugięcie wału wynosi maksymalnie 0,051 mm | 0,002 cala na powierzchni dławnicy w najcięższych warunkach pracy. Wał w przypadku pomp M, L i XL jest całkowicie suchy, z uszczelkami między piastami wirnika i tulejami wału. W przypadku pomp grupy S wał nie jest całkowicie suchy. Grupa S jest standardowo wyposażona w wał ze stali nierdzewnej 420. Pompy o rozmiarze M, L lub XL są standardowo wyposażone w wał ze stali ANSI 4140, opcjonalnie ze stali nierdzewnej 316.

### Tuleje wału

Pompy z grupy M, L i XL są wyposażone w standardowe tuleje wału. Są one wpuszczone w wałek na wirniku i utrzymywane osiowo na miejscu za pomocą gwintowanych nakrętek tulei. Pompy z grupy S standardowo są bez tulei wału, ale opcjonalnie dostępne są z tulejami.

### Dławnica

Standardowo dostępne jest bezazwotowe uszczelnienie tulei dławnicy. Dławnica zawiera podzielone pierścienie smarujące i odnawialne tuleje gardzieli dławnicy. W celu uszczelnienia przed wodą pompy wyposażone są w gwintowane otwory albo na korpusu pompy albo ze źródła zewnętrznego. Opcjonalnie dostępny jest rurociąg obejściowy. We wszystkich pompach 3410 standardowym wyposażeniem są dwuczęściowe, odlewane, nierdzewne dławiki ze stali nierdzewnej 316.

### Uszczelki mechaniczne

- W modelu 3410 uszczelnienia mechaniczne są dostępne jako opcja. Ponadwymiarowe otwory dławnicy są standardowym wyposażeniem w przypadku pomp z fabrycznie zamontowanymi uszczelnieniami mechanicznymi. Zapewnia to większą elastyczność i lepsze warunki operacyjne.
- W przypadku pomp dostarczanych ze standardową dławnicą istnieje możliwość przekształcenia w miejscu zainstalowania w konstrukcję z uszczelnieniem mechanicznym. Taka zmiana wymaga albo ponownej obróbki skrawaniem dławnicy w celu dostosowania do uszczelnienia mechanicznego, albo ponownej obróbki skrawaniem dławika w celu dostosowania do istniejącej dławnicy. Jeśli otwory dławnicy zostaną ponownie obrobione, wówczas możliwe jest zastosowanie wszystkich standardowych uszczelnień mechanicznych dla modelu 3410 i standardowych dławików ze sternikiem I.D.
- Zrównoważone uszczelnienia wymagają przekształcenia w schodkowe tuleje. Większość niezrównoważonych uszczelnień mechanicznych pasuje do standardowych otworów dławnic, ale wymaga to ponownej obróbki skrawaniem dławików do usunięcia sterników I.D. W takim przypadku dławiki należy wyśrodkować na wale lub tulei za pomocą szczerinomierza.
- W przypadku pomp dostarczanych z uszczelnieniem mechanicznym istnieje możliwość przekształcenia w miejscu zainstalowania w konstrukcję z dławnicą. Dostępny jest także zestaw do wymiany wkładów, zawierający zestaw armatur i tulei do konwersji otworów ponadwymiarowych na standardowe otwory dławnic.

### Łożyska

- Model 3410 jest standardowo wyposażony w dwurzędowe łożyska kulkowe wzdłużne i jednorzędowe łożysko kulkowe na końcu sprzęgła. W przypadku linii produktowej modelu 3410 istnieją tylko dwa rozmiary stosowanych osłon łożysk i łożysk. W grupach S i M zastosowane są identyczne łożyska, tak samo jak w przypadku grup L i XL. Łożysko wzdłużne jest przymocowane za pomocą stożkowego pierścienia osadczego i jest zablokowane w obudowie łożyska wzdłużnego, aby przyjąć wszelkie niezrównoważone osiowe obciążenie wzdłużne. Łożysko promieniowe może swobodnie unosić się osiowo w osłonie łożyska, przyjmując tylko obciążenia promieniowe.
- Smarowanie smarem jest standardową opcją. Smarowanie olejem jest opcjonalne i odnosi się do tego samego wału, łożysk i osłony łożysk. Chłodzenie łożysk jest dostępne wyłącznie ze

smarowaniem olejowym i jest wymagane w temperaturach powyżej 121°C | 250°F. Osłony łożysk są całkowicie uszczelnione za pomocą izolatorów Inpro VBS.

#### Płyty podstawowe

Wersja standardowa jest wyposażona w żeliwne płyty podstawowe. Wyposażone są w komorę ociekową z gwintowanym przyłączem spustowym i otworem umożliwiającym spoinowanie. Fabrycznie wyprodukowane stalowe płyty podstawowe są dostępne jako opcja.

#### Zastosowania zgodne z przeznaczeniem

Linia modeli Goulds 3410 przeznaczona jest do szerokiej gamy zastosowań przemysłowych, komunalnych i morskich, takich jak:

- Przetwarzanie - Hartowanie wodą, dno ładowników, obieg kotłów i wieże chłodnicze
- Ścier i papier - Główny i wtórny środek czyszczący, filtrat, dopływ wody do młyna wodnego i pompa wentylatora
- Metale pierwotne - Woda chłodnicza, hartowanie i ługowanie
- Usługi miejskie - Podniesienie wysokie, podniesienie niskie, woda do gospodarstw domowych i woda surowa
- Usługi komunalne - Wieża chłodnicza, chłodzenie komponentów i woda użytkowa
- Zastosowanie morskie - Zęzy i balast, ładunek, chłodzenie i pompa pożarowa

## 3.2 Informacje na tabliczce znamionowej

#### Ważne informacje dotyczące zamawiania

Każda pompa jest wyposażona w tabliczkę znamionową, zawierającą informacje na temat pompy. Tabliczka znamionowa znajduje się na korpusie pompy.

Podczas zamawiania części zamiennych należy określić następujące informacje na temat pompy:

- Model
- Rozmiar
- Numer seryjny
- Numery elementów wymaganych części

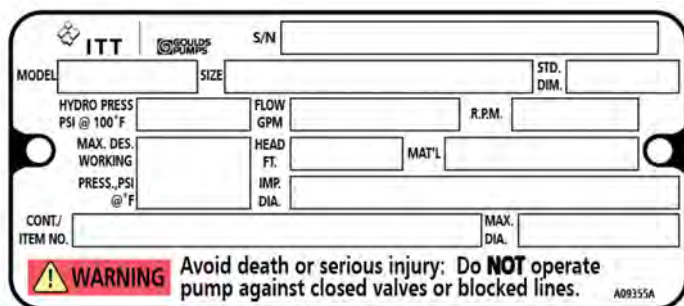
Numery elementów można znaleźć na liście części zamiennych.

Większość informacji można znaleźć na tabliczce znamionowej na korpusie pompy. Numery elementów można znaleźć na liście części.

#### Typy tabliczek znamionowych

Tabliczka znamionowa	Opis
Korpus pompy	Zawiera informacje na temat charakterystyki hydraulicznej pompy.
Pompa	Wzór obliczania rozmiaru pompy jest następujący: Odprowadzanie x Ssanie - Maksymalna znamionowa średnica wirnika w calach. (Przykład: 2x3-8)
ATEX	Pompa może być wyposażona w tabliczkę znamionową ATEX, przymocowaną do pompy, płyty bazowej lub głowicy odprowadzania. Tabliczka znamionowa zawiera informacje na temat specyfikacji ATEX pompy.

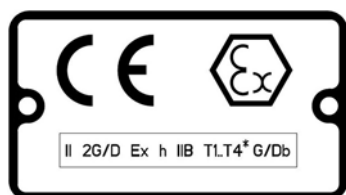
### Tabliczka na korpusie pompy, wykorzystująca jednostki angielskie



Rysunek 7: Tabliczka na korpusie pompy, wykorzystująca jednostki angielskie

Pole tabliczki znamionowej	Wyjaśnienie
MODEL	Model pompy
SIZE	Rozmiar pompy
FLOW	Znamionowy przepływ pompy, w galonach na minutę
HEAD	Znamionowa wysokość pompy, w stopach
RPM	Znamionowa prędkość obrotowa pompy, w obrotach na minutę
HYDRO PRESS	Ciśnienie hydrostatyczne przy 100°F, w funtach na cal kwadratowy
MAX. DES. WORKING PRESS	Maksymalne ciśnienie robocze przy temperaturze °F, w funtach na cal kwadratowy
S/N	Numer seryjny pompy
CONT./ITEM NO.	Numer umowy klienta lub elementu
IMP. DIA.	Znamionowa średnica wirnika, w calach
MAX. DIA.	Maksymalna średnica wirnika, w calach
STD. DIM.	Standardowy kod wymiarów ANSI
MAT'L	Materiał konstrukcji

### Tabliczka znamionowa ATEX



Rysunek 8: ATEX nameplate

Pole tabliczki znamionowej	Wyjaśnienie
II	Grupa 2
2	Kategoria 2
G/D	Pompę można stosować w obecności gazu i pyłu
T4	Klasa temperaturowa



#### OSTRZEŻENIE:

Korzystanie z urządzeń nienadających się do stosowania w danym środowisku może stwarzać niebezpieczeństwo zapłonu i/lub wybuchu. Należy upewnić się, że sterownik pompy i wszystkie inne komponenty pomocnicze spełniają wymagania klasyfikacji obszaru w danym zakładzie. Jeśli nie są one zgodne, nie korzystać z urządzeń i skontaktować się z przedstawicielem firmy ITT.

# 4 Instalacja

## 4.1 Montaż wstępny

### Środki ostrożności



#### OSTRZEŻENIE:

- Podczas instalacji w strefie zagrożonej wybuchem należy upewnić się, że silnik ma odpowiedni certyfikat.
- Wszystkie instalowane urządzenia należy odpowiednio uziemić, aby zapobiec nieoczekiwanym wyładowaniom. Wyadowanie może spowodować uszkodzenie urządzenia, porażenie elektryczne oraz doprowadzić do powstania pożaru. Przeprowadzić test przewodu uziemienia, aby upewnić się, że jest on podłączony prawidłowo.

#### UWAGA:

- Polecenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy, zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
- Aby zapewnić prawidłową instalację, zalecany jest nadzór przez autoryzowanego przedstawiciela ITT. Może to spowodować uszkodzenia urządzenia lub ograniczenie wydajności.

### 4.1.1 Wskazówki dotyczące lokalizacji pompy

Wskazówka	Wyjaśnienie/komentarz
Utrzymywać pompę tak blisko źródła cieczy, jak to możliwe.	Dzięki temu straty związane z tarciami są zminimalizowane, a instalacja rurowa zasysająca pozostaje tak krótka, jak to możliwe.
Upewnić się, że wokół pompy jest wystarczająco dużo miejsca.	Ułatwia to wentylację, kontrolę, konserwację i naprawy.
Jeśli wymagany jest taki sprzęt, jak podnośnik czy blok, należy upewnić się, że nad pompą jest wystarczająco dużo miejsca.	Ułatwia to prawidłowe korzystanie z urządzeń do podnoszenia oraz bezpieczne usuwanie i przemieszczanie elementów do bezpiecznej lokalizacji.
Chronić urządzenie przed uszkodzeniami spowodowanymi warunkami atmosferycznymi i wodą w wyniku opadów deszczu, zalania oraz niskimi temperaturami.  Jeśli podczas przestoju w pracy istnieje ryzyko zamarznięcia, należy kompletnie osuszyć pompę i przedmuchać wszelkie kanały i kieszenie, w których mogła zebrać się ciecz, za pomocą sprężonego powietrza.	Zalecenia te obowiązują, jeśli nie podano innych.
Nie instalować ani nie używać urządzenia w systemach zamkniętych, jeśli system nie posiada urządzeń bezpieczeństwa i sterowania o odpowiednich rozmiarach.	Dozwolone urządzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zawory regulacji ciśnienia</li> <li>• Zbiorniki sprężeniowe</li> <li>• Sterowniki ciśnienia</li> <li>• Sterowniki temperatury</li> <li>• Sterowniki przepływu</li> </ul> Jeśli w systemie nie ma takich urządzeń, przed uruchomieniem pompy należy skonsultować się z odpowiedzialnym inżynierem lub architektem.
Należy uwzględnić występowanie niepożądanych hałasów i wibracji.	Najlepsza lokalizacja pompy pod względem absorpcji hałasu i wibracji to betonowa podłoga z warstwą pod spodem.



Wskazówka	Wyjaśnienie/komentarz
Jeśli pompa jest umieszczona na wysokości, należy wprowadzić specjalne środki ostrożności, aby zmniejszyć prawdopodobieństwo przenoszenia hałasu.	Należy skonsultować się ze specjalistą akustykiem.
Jeśli jest to możliwe, pompę należy umieścić poniżej poziomu cieczy.	Ułatwia to zalewanie, zapewnia ciągły dopływ cieczy i gwarantuje dodatnią wysokość zasysania dla pompy.
Należy upewnić się, że dostępne jest odpowiednie źródło mocy dla napędu pompy.	Jeśli pompa jest napędzana przez silnik, charakterystyka elektryczna źródła mocy powinna być identyczna z tą widoczną na tabliczce znamionowej silnika.

Należy ocenić instalację w celu określenia, czy dostępna nadwyżka antykawitacyjna ( $NSPH_A$ ) według krzywej wydajności pompy jest równa wymaganej ( $NSPH_R$ ), czy ją przekracza.

## 4.1.2 Wymagania dotyczące podstawy

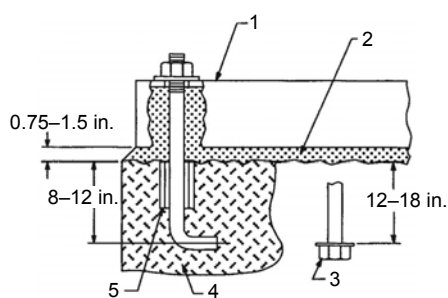
### Wymagania

- Podstawa musi mieć masę co najmniej pięciokrotnie większą niż masa zespołu pompy.
- Należy zapewnić płaską, stabilną podstawę z betonu, aby zapobiec naprężeniom i zniekształceniom podczas dokręcania śrub podstawy.

### Śruby podstawy

- Śruby podstawy muszą być osadzone w betonie na głębokość 8–12 cali (20–30 cm) i zablokowane przy użyciu haka owiniętego wokół pręta zbrojeniowego lub nakrętki i podkładki umieszczonych od spodu.
- Śruby podstawy muszą być umieszczone w tulejach o długości równej co najmniej sześciokrotności średnicy śruby i o średnicy wewnętrznej równej co najmniej dwukrotności rozmiaru śruby.
- Jeśli śruby są blokowane przy użyciu nakrętki i podkładki, podkładka musi mieć średnicę zewnętrzną dwukrotnie większą niż średnica zewnętrzna tulei.
- Śruby podstawy muszą mieć rozmiar mniejszy o 3,175 mm | 0,125 cala niż otwory na kotwy w podstawie.

### Schemat instalacji śrub



1. Płyta bazowa
2. Spoiwo
3. Opcjonalna śruba i podkładka
4. Beton
5. Tuleja śruby

Rysunek 9: Montaż śrub

## 4.2 Należy ustawić płytę podstawy

Pompy są sprawdzane fabrycznie pod kątem możliwości zapewnienia współosiowości w ramach wymaganych tolerancji. Ze względu na elastyczność nieobrobionej podstawy i czynności

przeładunkowe w trakcie wysyłki, nie należy zakładać, że zespół cechuje odpowiednia współosiowość po umieszczeniu na chropowatym fundamencie. Jeśli powyższe wskazówki są przestrzegane, wymaganą współosiowość można łatwo osiągnąć.

1. Należy wykonać wstępne lub początkowe czynności zapewnienia współosiowości.  
Wstępną współosiowość określa się z tolerancją 0,051 cm|0,020 cala. TIR dla równoległej współosiowości wynosi 0,023 cm|0,009 cala. TIR na cal promienia dla współosiowości kątowej. Należy użyć bloków na śrubach kotwiących i w połowie między nimi, żeby ustawić dół podstawy na gotowej wysokości, przy czym śruby fundamentowe powinny wystawać przez otwory w płycie podstawy. Zamiast bloków i podkładek można również użyć metalowych klinów o małej zwężce.
2. Jeśli zespół jest wyposażony w sprzęgło nieelastyczne, takie jak sprzęgło Falk Gear, wówczas należy odłączyć połówki sprzęgła.  
Zwykle nie jest to konieczne w przypadku sprzęgieł elastycznych takich jak sprzęgło Sure-Flex firmy Wood.
3. Należy dokręcić wszystkie śruby pompy i silnika.  
Gwarantuje to, że śruby nie poluzowały się ani że nie występuje miękka stopa z powodu zniekształceń podstawy podczas transportu. Miękka stopa powoduje zmianę współosiowości, gdy śruba jest poluzowana.
4. Jeśli napęd jest instalowany w terenie, należy upewnić się, że jest wyśrodkowany w otworach na śruby z podkładkami regulacyjnymi dodanymi, żeby doprowadzić napęd do przybliżonej współosiowości z pompą.

W razie potrzeby należy przesunąć pompę.

---

#### **UWAGA:**

Ryzyko nieprawidłowego ustawienia współosiowości. Należy użyć maksymalnie sześciu podkładek, moliwie jak najgrubszych. Cienkie podkładki należy umieszczać między grubymi.

- 
5. Należy wypoziomować i ustawić odpowiedni poziom wału pompy, powierzchni sprzęgieł i kołnierzy, dodając lub zdejmując podkładki regulacyjne między blokami a dołem podstawy.
  6. Należy dokręcić ręcznie nakrętki śrub mocujących. Należy następnie dokręcić nakrętki kluczem, uważając, żeby nie zniekształcić podstawy.

Nie należy podłączać ponownie sprzęgła nieelastycznego do momentu zapewnienia współosiowości. Płyta podstawy nie musi być wypoziomowana.

7. Po lekkim dokręceniu śrub fundamentowych należy sprawdzić ponownie wymagania dotyczące współosiowości.

Jeśli współosiowość należy skorygować, wówczas należy dodać lub usunąć podkładki regulacyjne lub kliny pod płytą podstawy.

## 4.3 Ustawianie pompy względem napędu

### Środki ostrożności



---

#### **OSTRZEŻENIE:**

- Nieodłączenie i niezablokowanie źródła zasilania napędu może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią. Przed rozpoczęciem wykonywania zadań w zakresie instalacji i konserwacji należy zawsze odłączyć i zablokować źródło zasilania napędu.
    - Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
    - Specjalne instrukcje i zalecenia podane są w instrukcjach instalacji i obsługi producentów napędu/sprzęgła/przekładni.
-

### 4.3.1 Kontrola współosiowości

#### Kiedy przeprowadzać kontrolę współosiowości

Kontrolę współosiowości należy przeprowadzać w następujących okolicznościach:

- Zmiana temperatury roboczej.
- Wymiana instalacji rurowej.
- Serwis pompy.

#### Rodzaje niewspółosiowości

Rodzaj niewspółosiowości	Opis
Niewspółosiowość kątowa	Wały mają oś koncentryczną w punkcie przecięcia, ale nie są położone równolegle.
Niewspółosiowość równoległa z odsunięciem	Wały mają oś równoległą, ale są odsunięte.

Należy przeprowadzić kontrolę i skorygować niewspółosiowość kątową przed skorygowaniem niewspółosiowości równoległej.

#### Dozwolona niewspółosiowość sprzęgła

Rodzaj niewspółosiowości	Sprzęgło jednoelementowe	Sprzęgło dwuelementowe (z podkładką dystansującą)
Niewspółosiowość równoległa	0,1 mm   0,004 cala TIR (4 milicale)	1,52 mm   0,060 cala TIR na stopę długości podkładki dystansującej
Niewspółosiowość kątowa	0,1 mm   0,004 cala TIR na cal promienia	0,51 mm   0,002 cala TIR na cal promienia

#### Rodzaje kontroli współosiowości

Rodzaj kontroli	Zastosowanie
Kontrola współosiowości początkowej (na zimno)	Przed uruchomieniem urządzeń, gdy pompa i napęd mają temperaturę otoczenia.
Kontrola współosiowości końcowej (na gorąco)	Po zakończeniu eksploatacji, gdy pompa i napęd mają temperaturę roboczą.

Aby ustawić współosiowość końcową, należy przesunąć silnik i zabezpieczyć go podkładkami na podstawie, aby tuleje sprzęgła znajdowały się w zalecanej tolerancji dla zmierzonego bicia całkowitego. Wszystkie pomiary należy realizować przy dokręconych śrubach pompy i napędu. Kontrolę współosiowości końcowej należy przeprowadzić po uzyskaniu przez jednostkę ostatecznej temperatury roboczej.

#### Kontrole współosiowości początkowej (na zimno)

Kiedy	Dlaczego
Przed wykonaniem następujących kroków spajanie płyty bazowej	Gwarantuje to możliwość ustawienia współosiowości.
Po wykonaniu następujących kroków spajanie płyty bazowej	Zapewnia to, że nie nastąpiły żadne zmiany podczas proces spajania.
Po podłączeniu instalacji rurowej	Gwarantuje to uniknięcie zmian współosiowości spowodowanych naprężeniami rur.

#### Kontrole współosiowości końcowej (na gorąco)

Kiedy	Dlaczego
Po pierwszym uruchomieniu	Gwarantuje to prawidłową współosiowość po osiągnięciu temperatury roboczej przez pompę i napęd.
Okresowo	Wynika to z procedur roboczych obowiązujących w zakładzie.

### 4.3.1.1 Ustawienia na zimno dla równoległej współosiowości pionowej

#### Wprowadzenie

W tym rozdziale przedstawiono zalecane wstępne ustawienia (niskich temperatur) pomp napędzanych silnikami elektrycznymi w przypadku różnych temperatur tłoczonego płynu. W przypadku innych typów napędów, takich jak turbiny parowe i silniki, należy skontaktować się z producentem napędu w sprawie ustawień na zimno.

#### Zalecane ustawienia

Temperatura tłoczonego płynu	Ustawienie zalecane dla wału napędu
Otoczenie	0,05 mm   0,002 cala do 0,102 mm   0,004 cala, niskie
38°C   100°F	0,00 mm   0,000 cala do 0,05 mm   0,002 cala, wysokie
93°C   200°F	0,102 mm   0,004 cala do 0,152 mm   0,006 cala, wysokie
149°C   300°F	0,203 mm   0,008 cala do 0,254 mm   0,010 cala, wysokie
204°C   400°F	0,305 mm   0,012 cala do 0,356 mm   0,014 cala, wysokie

### 4.3.2 Należy zapewnić współosiowość pompy przy użyciu prostej krawędzi

Przed rozpoczęciem należy mieć prostą krawędź i stożkomiernic lub zestaw szczelinomierzy.

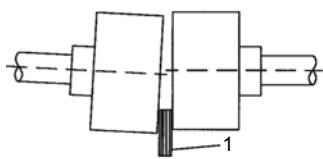
Metodę należy stosować tylko wtedy, gdy powierzchnia czołowa i średnica zewnętrzna połówek sprzęgła są kwadratowe i współśrodkowe z otworami sprzęgła. Jeśli warunek ten nie istnieje lub sprzęgła elastomerowe nie umożliwiają zastosowania tej metody, wówczas należy użyć metody czujnika zegarowego.

1. Należy sprawdzić współosiowość kątową, wkładając szczelinomierze lub stożkomiernic między powierzchnie sprzęgła w odstępach co 90°.

Zespół wykazuje się współosiowością kątową, gdy cztery pomiary są takie same lub mieszczą się w zalecanych tolerancjach.

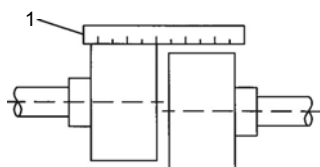
2. Należy sprawdzić współosiowość równoległą, umieszczając prostą krawędź na obu obręczach sprzęgła ze wszystkich czterech stron.

Zespół wykazuje się współosiowością równoległą, gdy prosta krawędź spoczywa równomiernie na obu obręczach sprzęgła we wszystkich czterech pozycjach.



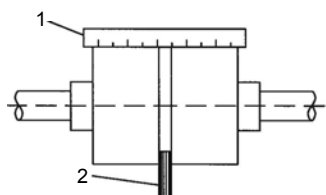
1. Szczelinomierz

Rysunek 10: Nieprawidłowa współosiowość kątowa



1. Liniął mierniczy

Rysunek 11: Nieprawidłowa współosiowość równoległą



1. Liniął mierniczy
2. Szczelinomierz

Rysunek 12: Prawidłowa współosiowość

### 4.3.3 Należy zapewnić współosiowość pompy za pomocą czujnika zegarowego

Przed rozpoczęciem pracy należy zainstalować czujnik zegarowy z magnesem montażowym i przedłużaczami.

Czujnik zegarowy może zapewnić dokładniejsze osiowanie niż prosta krawędź.

1. Należy przymocować stojak czujnika lub podstawę magnetyczną do połowy sprzęgła pompy.
2. Należy wyregulować zespół tak, żeby przycisk czujnika spoczywał na obwodzie drugiej połowy sprzęgła.
3. Należy ustawić pokrętko na zero i użyć kredy, żeby oznaczyć połowę sprzęgła, na której spoczywa przycisk. Następnie należy umieścić separator między połowami sprzęgła tak, żeby luz łożyska nie wpływał na odczyty.

Kreda i separatory nie są konieczne przy sprzęgłach elastomerowych, które nie zostały odłączone.

4. Należy obrócić oba wały o tę samą wielkość.

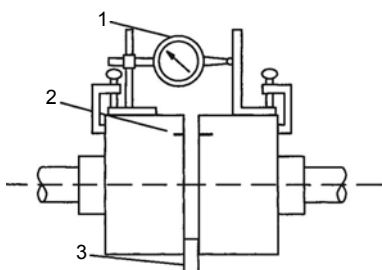
Wszystkie odczyty należy wykonać przyciskiem na znaku kredy.

Odczyty czujnika wskazują, czy napęd musi być podniesiony, obniżony lub przesunięty w którąkolwiek stronę. Środki wału można precyzyjnie osiować tą metodą nawet w przypadku, gdy powierzchnie czołowe lub zewnętrzne średnice sprzęgła nie są kwadratowe lub współśrodkowe z otworami.

#### UWAGA:

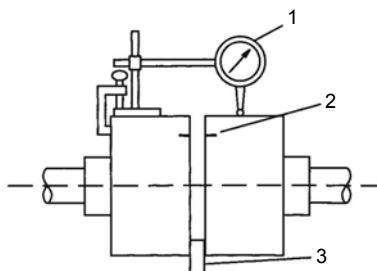
Ryzyko nierównowagi obrotów. Wszelkie odchylenia brutto od kwadratury lub koncentryczności należy skorygować.

5. Po każdej regulacji należy sprawdzić współosiowość równoległą i kątową.



1. Wskaźnik zegarowy
2. Wskaźnik referencyjny
3. Separator do pokrycia luzu łożyska

Rysunek 13: Współosiowość kątowa



1. Wskaźnik zegarowy
2. Wskaźnik referencyjny
3. Separator do pokrycia luzu łożyska

**Rysunek 14: Współosiowość równoległa**

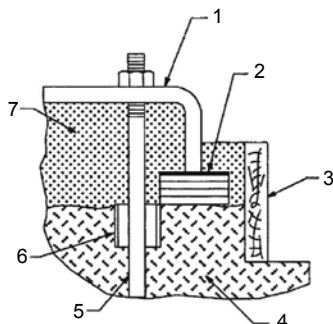
## 4.4 Spajanie płyty bazowej



### **PRZESTROGA:**

Spoiwo naoy dopiero po zakoczeniu wstpnego ustawiania wspliniowoci.

Spoinowanie kompensuje nierówny fundament. Wraz z płytą podstawy zaprawa tworzy bardzo sztywne połączenie między pompą a fundamentem poprzez rozłożenie ciężaru na całej długości podstawy i zapobieganie przesunięciom. Należy używać zatwierdzonej, niekurczliwej zaprawy, takiej jak Embeco 636 lub 885 firmy Master Builders, z Cleveland, w stanie Ohio lub innej podobnej.



1. Płyta bazowa
2. Podkładki
3. Formularz
4. Beton
5. Śruba kotwiąca
6. Tuleja śruby
7. Spoiwo

**Rysunek 15: Spoinowanie płyty podstawy**

1. Należy zbudować mocną formę wokół fundamentu, żeby umieścić w niej zaprawę.
2. Należy dokładnie zmoczyć górną część fundamentu, a następnie usunąć wodę z powierzchni.
3. Należy całkowicie zalać płytę podstawy zaprawą.

W razie potrzeby należy tymczasowo użyć przewodów odpowietrzających lub wywiercić otwory odpowietrzające w celu usunięcia uwięzionego powietrza.

4. Po całkowitym utwardzeniu zaprawy należy dokręcić śruby fundamentowe.

Utwardzenie zaprawy zajmuje około 24 godzin.

5. Należy sprawdzić współosiowość.

6. Około czternaście dni po wylaniu i całkowitym wyschnięciu zaprawy należy nałożyć farbę olejną na odsłonięte krawędzie zaprawy, żeby zapobiec kontaktowi powietrza i wilgoci z zaprawą.

## 4.5 Listy kontrolne instalacji rurowych

### 4.5.1 Ogólna lista kontrolna dla instalacji rurowej

#### Środki ostrożności



#### OSTRZEŻENIE:

- Ryzyko przedwczesnej awarii. Odsztacenia obudowy mogą prowadzić do niewspółosiowości i kontaktu z obracającymi się częściami, powodując nadmierny wzrost temperatury i iskrzenie. Obciążenia konierzy generowane przez instalację rurową, w tym z obciążeniami wynikającymi z rozszerzalności termicznej, nie mogą przekraczać wartości określonych dla pompy.
- Ryzyko powstania obrażeń ciała lub strat materialnych. Elementy mocujące, takie jak rury i nakrętki, mają istotne znaczenie w zapewnieniu bezpieczeństwa i niezawodnej pracy produktu. Należy upewnić się, że elementy mocujące zostały właściwie użyte podczas instalacji lub ponownego montażu urządzenia.
  - Należy używać wyłącznie elementów mocujących o odpowiednim rozmiarze i wykonanych z odpowiedniego materiału.
  - Wymienić wszystkie skorodowane elementy mocujące.
  - Należy upewnić się, że wszystkie elementy mocujące są na swoim miejscu i są prawidłowo dokręcone.



#### PRZESTROGA:

Nie przysuwać pompy w kierunku rury. Może to uniemożliwić ostateczne ustawienie współosiowości.



#### PRZESTROGA:

Nie ciągnąć instalacji rurowej w punkcie połączeń kołnierzowych pompy. Może to skutkować niebezpiecznymi naprężeniami jednostki oraz niewspółosiowością pomiędzy pompą a napędem. Naprężenia rur mają poważny wpływ na działanie pompy i mogą przyczynić się do obrażeń ciała i uszkodzenia urządzeń.

⚠ Obciążenia konierzy generowane przez instalację rurową, w tym z obciążeniami wynikającymi z rozszerzalności termicznej, nie mogą przekraczać wartości określonych dla pompy. W wyniku kontaktu z obracającymi się częściami mogą powstać odsztacenia obudowy, które mogą prowadzić do nadmiernego wzrostu temperatury, iskrzenia i przedwczesnych awarii.

#### UWAGA:

Wydajność można zmieniać przy użyciu zaworu regulacyjnego na linii odprowadzania. Nigdy nie dławić pompy po stronie zasysania. Może to spowodować spadek wydajności, nieoczekiwane powstawanie ciepła i uszkodzenie urządzenia.

#### Wskazówki dotyczące instalacji rurowej

Wskazówki dotyczące instalacji rurowej zostały zawarte w normach Instytutu Hydraulicznego dostępnych w Instytucie Hydraulicznym przy 9 Sylvan Way, Parsippany, New Jersey 07054-3802. Przed zainstalowaniem pompy należy zapoznać się z tym dokumentem.

**Lista kontrolna**

Kontroluj	Wyjaśnienie/komentarz	Skontrolowano
Upewni si, e instalacja rurowa jest podparta niezalenie od konierza pompy i naturalnie wycentrowana wzgldem niego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Napre oddziaujcych na pomp</li> <li>• Niewsposiowoci midzy pomp i jednostk napdow</li> </ul>	
Instalacja rurowa musi by uoona jak najbardziej w linii prostej. Naley unika zbdnych zagi. W razie potrzeby naley zastosowa złączki 45° lub złączki o długim promieniu 90°.	Pozwoli to zminimalizowa straty energii spowodowane tarciem.	
Upewni si, e zastosowano wycznie niezbdne czzki.	Pozwoli to zminimalizowa straty energii spowodowane tarciem.	
W przypadku pocze konierzowych naley upewni si, e rednice wewntrzne zostay odpowiednio dostosowane.	—	
Instalacj rurow podczy do pompy dopiero, gdy spenione zostan nastpujce warunki: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spoiwo pyty bazowej lub bazy zastygo.</li> <li>• Spoiwo pokrywy komory zastyga.</li> <li>• ruby mocujce pomp zostay dokrczone.</li> </ul>	—	
	Pozwoli to uniknć niewspósiowoci z powodu termicznej rozszerzalności instalacji rurowej.	
Przed rozpoczciem montau naley upewni si, e wszystkie podzespy, zawory i czzki instalacji rurowej, jak rwnie kanay pompy, s czyste.	—	

**4.5.2 Lista kontrolna dla rurowciągów ssących**

Rozmiary i montaż rurowciągu ssącego są niezwykle ważne. Musi być dobrany i zainstalowany w taki sposób, żeby zminimalizować straty ciśnienia i żeby wystarczająca ilość cieczy przepływała do pompy podczas jej uruchamiania i pracy. Wiele problemów NPSH (dodatnia wysokość ssania netto) można bezpośrednio przypisać nieprawidłowym instalacjom rurowciągów ssących.

**PRZESTROGA:**

- Obcienia konierzy generowane przez instalacj rurow, wcznie z obcieniami wynikajcymi z rozszerzalności termicznej, nie mog przekracza wartoci okrelonych dla pompy. W wyniku kontaktu z obracajcymi si czciami mog powsta odkształcenia, ktre mog prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury, iskrzenia i przedczesnych awarii.
- Podczas prac na wysokoci zasysania w grnej czci reduktora i rury mog tworzy si kieszzenie powietrzne. Reduktora koncentrycznego nie wolno instalowa w linii poziomej.

**Lista kontrolna dla rurowciągu**

Kontroluj	Wyjaśnienie/komentarz	Skontrolowano
Naley sprawdzić, czy kolanka w rurowciągu ssącym dla poziomych pomp dwukanałowych są zainstalowane zgodnie z normami Instytutu Hydrauliki, ponieważ	Gdy kolanko znajduje się w położeniu innym niż pionowe w stosunku do dyszy ssącej pompy, powoduje to przedostawanie się większej ilości cieczy do jednej strony wirnika niż do drugiej. Skutkiem tego	



Kontroluj	Wyjaśnienie/komentarz	Skontrolowa- no
wokół kolanka zawsze występuje nierównomierny przepływ turbulencji.	są wysoce nierównomierne obciążenia wzdłużne, które przegrzewają łożyska i powodują szybkie zużycie, co niekorzystnie wpływa na wydajność hydrauliczną. Patrz przykład niewyważonego obciążenia.	
Należy sprawdzić, czy reduktory rur po stronie wlotowej mają nie więcej niż jedno zmniejszenie średnicy rury w jednym reduktorze.	Pozwala to uniknąć nadmiernych turbulencji i hałasu.	
Podczas pracy na wysokości zasysania należy sprawdzić, czy rura ssąca ma nachylenie zwiększające w kierunku dyszy pompy.	Pozioma linia ssąca musi stopniowo wznosić się do pompy. Każdy wyżej położony punkt w rurze może zostać wypełniony powietrzem i uniemożliwić prawidłową pracę pompy.	
(Opcjonalnie) Można zainstalować krótki odcinek rury przylegający do kołnierza ssawnego, taki jak Dutchman lub element szpulowy, który jest zaprojektowany tak, żeby można go było łatwo opuścić z linii.	Ułatwia to czyszczenie kanału cieczy pompy bez demontażu pompy. W tym układzie wszystko, co zatyka wirnik, jest dostępne po usunięciu elementu szpulowego lub części rury.	

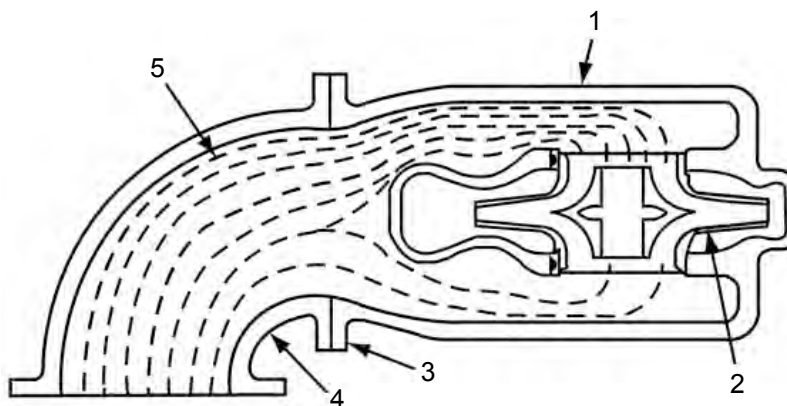
### Przykład niewyważonego obciążenia



#### PRZESTROGA:

Ryzyko nadmiernego obciążenia osiowego lub kawitacji. Nie instalować kolanka bezpośrednio przed dyszą zasysającą pompy z podwójną dyszą zasysającą, jeśli paszczyzna zasysania jest równoległa do wału pompy. Alternatywnie można zainstalować kolanko z opatkami prostującymi, aby ułatwić równomierną dystrybucję przepływu.

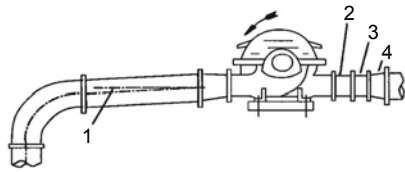
Na rysunku przedstawiono niewyważone obciążenie wirnika dwuciągowego spowodowane nierównomiernym przepływem wokół kolanka przylegającego do pompy:



1. Korpus pompy
2. Wirnik
3. Kołnierz ssący pompy
4. Kolanko ssące
5. Prędkość wody wzrasta tutaj i powoduje większy przepływ do jednej strony wirnika.

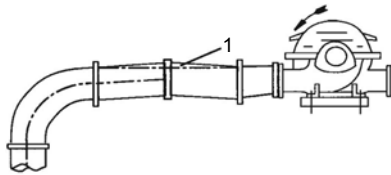
**Rysunek 16: Niewyważone obciążenie wirnika dwuciągowego**

### Przykłady



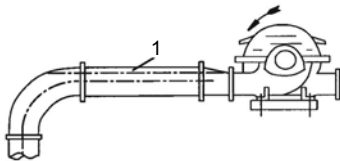
1. Poziom linii środkowej rury
2. Zawór zwrotny
3. Zasuwa odcinająca
4. Multiplikator

**Rysunek 17: Rura ssąca zainstalowana ze stopniowym podnoszeniem do pompy - prawidłowo**



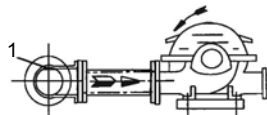
1. Kieszka powietrzna

**Rysunek 18: Rura ssąca zainstalowana ze stopniowym podnoszeniem do pompy - nieprawidłowo**



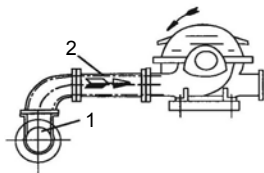
1. Kieszka powietrzna

**Rysunek 19: Rura ssąca zainstalowana z reduktorem – nieprawidłowo**



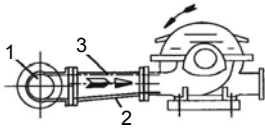
1. Kieszka powietrzna

**Rysunek 20: Nieprawidłowo**



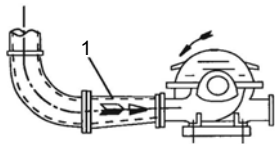
1. Brak kieszeni powietrznych
2. Stopniowe podnoszenie

**Rysunek 21: Prawidłowo**



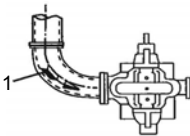
1. Brak kieszeni powietrznych
2. Reduktor mimośrodowy
3. Stopniowe podnoszenie

**Rysunek 22: Stopniowe podnoszenie do pompy – prawidłowo**



1. Odległość plus mimośrodowy reduktor wypłaszcza przepływ

**Rysunek 23: Rura ssąca nad pompą – prawidłowo**



1. Ścieżka wody

**Rysunek 24: Rura ssąca nad pompą – nieprawidłowo**

### 4.5.3 Uwagi dotyczące zaworu ssącego

#### Zawory ssące



#### **PRZESTROGA:**

Nigdy nie dławić pompy po stronie zasysania. Zawory zasysania należy wykorzystywać do odcinania pompy w celach konserwacyjnych. Zawory takie należy instalować w miejscach zapobiegających powstawaniu kieszeni powietrznych.

Przed zainstalowaniem zaworów ssących w rurociągu ssącym należy sprawdzić poniższe kwestie:

- Należy upewnić się, że zawory rurociągu ssącego są umieszczone tuż przed zalecanym odcinkiem prostej rury.
- Nigdy nie należy dławić pompy za pomocą zaworu po stronie ssącej pompy.
- Do odizolowania pompy do celów konserwacyjnych należy używać wyłącznie zaworów ssących.
- Zawór należy zawsze instalować w pozycji, która zapobiega tworzeniu się kieszeni powietrznych.

#### Zawory nożne

Jeśli pompa pracuje w statycznych warunkach podnoszenia ssawnego, można zainstalować zawór nożny w przewodzie ssącym, żeby uniknąć konieczności zalewania przy każdym uruchomieniu pompy.

Przed zainstalowaniem zaworów nożnych w rurociągu ssącym należy sprawdzić poniższe kwestie:

- Należy upewnić się, że zawór jest typu klapowego, a nie sprężynowego oraz że jest tak dobrany, żeby uniknąć nadmiernego tarcia w przewodzie ssącym.
- Należy dopasować rozmiar zaworu nożnego i rury w celu zmaksymalizowania  $NPSH_A$  do pompy poprzez zminimalizowanie strat na przewodzie ssącym.

- Gdy używane są zawory nożne lub gdy istnieją inne możliwości powstania uderzenia wodnego, przed wyłączeniem pompy należy powoli zamknąć zawór spustowy.

### Zawory zwrotne

Przy normalnych zastosowaniach zawory zwrotne są umieszczane w rurociągu spustowym. Przed użyciem zaworu zwrotnego w rurociągu ssącym należy rozważyć dodatkowy spadek ciśnienia pompy, możliwość powstania uderzenia wodnego oraz możliwość narażenia całej spirali pompy na ciśnienie wylotowe.

### Zasuwy odcinające

W przypadku gdy dwie lub więcej pomp jest podłączonych do tego samego przewodu ssącego, należy zainstalować zasuwy odcinające tak, żeby każda pompa mogła zostać odizolowana od przewodu.

Przed zainstalowaniem zasuw odcinających należy uwzględnić następujące kwestie:

- Do celów konserwacyjnych należy zawsze instalować zasuwy odcinające po stronie ssawnej pomp nadciśnieniowych.
- Zawsze należy instalować zasuwy odcinające z trzpieniami w pozycji poziomej, żeby uniknąć kieszeni powietrznych.
- Nie należy używać zaworów kulistych, szczególnie w przypadku, gdy NPSH ma krytyczne znaczenie.

## 4.5.4 Zagadnienia dotyczące orurowania tłoczego

Przed instalacją orurowania tłoczego należy zapoznać się z poniższymi wskazówkami:

- Jeśli rury odprowadzające są krótkie, średnica rury może być taka sama jak średnica otworu wylotowego.
- Jeśli rury odprowadzające są długie, średnica rury powinna być o jeden lub dwa rozmiary większa od średnicy otworu wylotowego.
- Na długich poziomych odcinkach należy utrzymać możliwie najbardziej równy kąt nachylenia.
- Należy unikać wysokich punktów, takich jak pętle. Wysokie punkty spowodują zgromadzenie powietrza i prowadzą do zadławienia systemu lub nieregularnego pompowania.
- W przewodzie tłocznym należy zainstalować zawór zwrotny i zawór odcinający.
  - Zawór zwrotny jest umieszczony między pompą a zaworem zasuwowym. Chroni to pompę przed nadmiernym ciśnieniem zwrotnym i zapobiega przepływowi cieczy przez pompę w przypadku awarii zasilania.
  - Zawór zasuwowy służy do podkładu i uruchamiania, a także do wyłączania pompy.

## 4.5.5 Manometry

Należy zainstalować odpowiednio wymiarowane manometry zarówno w dyszach ssących, jak i tłoczących w dostarczonych kranach manometrycznych. Manometry umożliwiają operatorowi obserwowanie pracy pompy i ustalenie, czy pompa pracuje zgodnie z krzywą wydajności. Jeśli wystąpi kawitacja, wiązanie pary lub inna niestabilna praca, odnotowane zostaną znaczne wahania ciśnienia wylotowego.

## 4.6 Kołek ustalający pompy

Zespoły pomp mogą być mocowane kołkami ustalającymi po przekątnej na przeciwległych stopach. Nie należy tego robić, dopóki urządzenie nie będzie pracowało przez wystarczający czas i współosiowość nie będzie mieścić się w wymaganej tolerancji.

# 5 Przekazywanie do eksploatacji, rozruch, eksploatacja i wyłączenie z ruchu

## 5.1 Przygotowanie do rozruchu



### OSTRZEŻENIE:

- Nieodłączenie i niezablokowanie źródła zasilania napędu może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią. Przed rozpoczęciem wykonywania zadań w zakresie instalacji i konserwacji należy zawsze odłączyć i zablokować źródło zasilania napędu.
  - Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
  - Specjalne instrukcje i zalecenia podane są w instrukcjach instalacji i obsługi producentów napędu/sprzęgła/przekładni.
- Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
- Uruchamianie pompy bez zabezpieczeń naraża operatorów na ryzyko poważnych obrażeń ciała lub śmierci. Nie uruchamiać urządzenia bez prawidłowo zamontowanych odpowiednich zabezpieczeń (osłon, itp).



### PRZESTROGA:

- Rozruch pompy na sucho może doprowadzić do poważnych uszkodzeń. Przed uruchomieniem pompy należy upewnić się, że jest ona całkowicie wypełniona cieczą.

### Płukanie układu

Należy przepłukać nowe i stare układy w celu wyeliminowania wszelkich ciał obcych. Duży kamień, odpryski spawalnicze, druty lub inne duże ciała obce mogą zatkać wirnik pompy. Zmniejsza to wydajność pompy, co powoduje kawitację, nadmierne drgania i/lub uszkodzenia części zamykających takich jak pierścienie ścieralne, uszczelnienia i tuleje.

### Przeglądy przedeksploatacyjne

#### UWAGA:

Ciała obce w pompowanej cieczy lub wewnątrz instalacji rurowej mogą zablokować przepływ i spowodować nadmierny wzrost temperatury, iskrzenie oraz przedwczesną awarię. Przed rozpoczęciem eksploatacji i w jej trakcie należy upewnić się, że pompa i instalacje są wolne od ciał obcych.

Przed uruchomieniem pompy należy wykonać następujące przeglądy:


- Należy sprawdzić współosiowość pompy i silnika.  
Patrz wymagania dotyczące współosiowości w rozdziale „Montaż”.
- Należy sprawdzić wszystkie połączenia z silnikiem i urządzeniem rozruchowym pod kątem schematu połączeń.  
Należy sprawdzić napięcie, fazę i częstotliwość na tabliczce znamionowej silnika względem obwodu przewodów.
- Należy sprawdzić, czy rurociągi ssące i tłoczne oraz manometry działają prawidłowo.
- Należy sprawdzić, czy można obracać element obrotowy ręcznie, żeby potwierdzić, że obraca się swobodnie.

- Należy sprawdzić regulację dławnicy, smarowanie i orurowanie.
- Należy sprawdzić smarowanie napędu.  
Patrz „Instrukcja instalacji, obsługi i konserwacji napędu”.
- Należy sprawdzić, czy łożyska pompy są prawidłowo nasmarowane.
- Jeśli pompa jest smarowana olejem, przed uruchomieniem pompy należy sprawdzić, czy poziom oleju jest prawidłowy.
- Jeśli pompa jest smarowana mgłą olejową, przed uruchomieniem pompy należy sprawdzić, czy mgła płynie prawidłowo.
- W razie potrzeby należy sprawdzić, czy sprzęgło jest prawidłowo nasmarowane.
- Należy sprawdzić, czy pompa jest pełna cieczy oraz czy wszystkie zawory są prawidłowo ustawione i sprawne, przy zamkniętym zaworze spustowym i całkowicie otwartym zaworze ssącym. Należy usunąć całe powietrze z górnej części obudowy.
- Należy sprawdzić kierunek obrotu.

Należy upewnić się, że napęd działa w kierunku wskazanym strzałką na obudowie pompy. Nieprawidłowe obroty pompy mogą powodować poważne uszkodzenia. Należy sprawdzać obroty przy każdym odłączeniu przewodów silnika.

## ■ Instalacja

Wszystkie instalowane urządzenia należy odpowiednio uziemić, aby zapobiec nieoczekiwanym wyładowaniom. Wyadowanie może spowodować uszkodzenie urządzenia, porażenie elektryczne oraz doprowadzi do powstania obrażeń ciała. Przeprowadzić test przewodu uziemienia, aby upewnić się, że jest on podłączony prawidłowo.

 Wszystkie instalowane urządzenia należy odpowiednio uziemić, aby zapobiec nieoczekiwanym wyładowaniom. Wyadowanie może spowodować uszkodzenie urządzenia, porażenie elektryczne oraz doprowadzi do powstania obrażeń ciała. Przeprowadzić test przewodu uziemienia, aby upewnić się, że jest on podłączony prawidłowo.

Podczas prac na wysokości zasysania w grzejniku reduktora i rury mogą tworzyć się kieszenie powietrzne. Reduktora koncentrycznego nie wolno instalować w linii poziomej.

Należy upewnić się, że grzejnik czy rury osłaniające nie powoduje kolizji z nakładkami napinającymi.

Zagrożenie poparzeniem. Zastosowanie rur impregnowanych PTFE oraz taśmy PTFE na gwintach rur gwarantuje przyczepność, która może doprowadzić do zbyt mocnego dokręcenia podłogi i pęknięcia. Nie dokręcać podłogi zbyt mocno.

Sprawdzić ruch obrotowy jednostki zasilającej i pompy względem ruchu obrotowego napędu, zgodnie z rysunkiem ze strzałkami na obudowie. Obrócić napęd ręcznie przed podłączeniem napięcia kontrolnego. Nie obracać napędu w kierunku przeciwnym do kierunku wskazywanego przez strzałki, ponieważ może to doprowadzić do powstania uszkodzeń lub obrażeń ciała.

Nie podejmować próby podniesienia zespołu korpusu za wał pompy. Może to spowodować uszkodzenie wału pompy.

Należy unikać uderzania wkładkami wlotowymi o wał, ponieważ mogą się wyszczerbić, pęknąć lub połamane.

Nie uderzać ani zarysowywać wału wystającego powyżej kolumny. Może to spowodować wygięcie lub uszkodzenie wału mające wpływ na wydajność pompy.

Nie wrzucać żadnych ciał obcych do zespołu korpusu. Może to spowodować powstanie uszkodzenia pompy i podzespołów zamontowanych za nią. Wszelkie ciała obce upuszczone do wnętrza zespołu korpusu należy wyjąć przed kontynuacją montażu.

Społowo należy dopiero po zakończeniu wstępnego ustawiania wspliniowoci.

Nie przysuwać pompy w kierunku rury. Może to uniemożliwić ostateczne ustawienie wspliniowoci.

Nie korzystać z pompy bez zamontowania odpowiedniej osłony napędu. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała operatorów.

Nie dokrca zbyt mocno nakrtek spiralnych na dawiku. Moe to zniekształci gniazdo uszczelki i spowodowa jej uszkodzenie.

Nie demontowa podkadki dystansującej uszczelki ani podkadki mimośrodowej, nie regulowa podkadki ani nie dokrca rub nastawczych przed ustawieniem wirników.

Nie demontować podkładki dystansującej uszczelki ani podkładki mimośrodowej, nie regulować podkładki ani nie dokręcać śrub nastawczych przed ustawieniem podnośnika wirnika.

Nie uruchamia pompy na sucho.

Nie stosowa olejw samochodowych.

Nie przeprowadza testu kierunku obrotu silnika po sprzgnięciu go z pomp. Nieprawidłowy kierunek obrotu pompy spowoduje poważne uszkodzenia pompy i silnika oraz obrażenia ciała personelu.

Nie dokrca rub.

Nie uywa tej pompy razem z napdem o zmiennej częstotliwości (VFD).

Unikać pracy pod wiszącymi ciężarami. Jeżeli jest to konieczne, należy stosować się do bardziej rygorystycznych lokalnych, regionalnych lub krajowych przepisów bezpieczeństwa.

Ryzyko nadmiernego obciążenia osiowego lub kawitacji. Nie instalowa kolanka bezpośrednio przed dysz zasysając pompy z podwijn dysz zasysając, jeli paszczyzna zasysania jest równolega do wau pompy. Alternatywnie mona zainstalowa kolanko z opatkami prostującymi, aby uatwi równomierny dystrybucję przepływu.

Obciążenia konierzy generowane przez instalację rurow, wcznie z obciążeniami wynikającymi z rozszerzalności termicznej, nie mog przekracza wartości określonych dla pompy. W wyniku kontaktu z obracającymi się częściami mog powsta odkształcenia gowicy odprowadzania, które mog prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury, iskrzenia i przedwczesnych awarii.

Obciążenia konierzy generowane przez instalację rurow, wcznie z obciążeniami wynikającymi z rozszerzalności termicznej, nie mog przekracza wartości określonych dla pompy. W wyniku kontaktu z obracającymi się częściami mog powsta odkształcenia, które mog prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury, iskrzenia i przedwczesnych awarii.

Obciążenia konierzy generowane przez instalację rurow, wcznie z obciążeniami wynikającymi z rozszerzalności termicznej, nie mog przekracza wartości określonych dla pompy. W wyniku kontaktu z obracającymi się częściami mog powsta odkształcenia obudowy, które mog prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury, iskrzenia i przedwczesnych awarii.

⊗ Obciążenia konierzy generowane przez instalację rurow, wcznie z obciążeniami wynikającymi z rozszerzalności termicznej, nie mog przekracza wartości określonych dla pompy. W wyniku kontaktu z obracającymi się częściami mog powsta odkształcenia obudowy, które mog prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury, iskrzenia i przedwczesnych awarii.

W przypadku pomp obsługujących cieczy o temperaturze od  $-45^{\circ}\text{C}$  do  $93^{\circ}\text{C}$  | od  $-50^{\circ}\text{F}$  do  $200^{\circ}\text{F}$  ustawienia wirnika można skonfigurować w temperaturze otoczenia. W przypadku cieczy, których temperatura przekracza ten zakres, ustawienia wirnika należy konfigurować po osiągnięciu przez pomp temperatury cieczy. Jeli jest to niemożliwe ze względu na bezpieczeństwo lub z powodu gromadzenia się lodu na zewnątrz w przypadku zastosowania kriogenicznych, należy skontaktować się z producentem w celu uzyskania instrukcji specjalnych.

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Przewód elektryczny zainstalowany pod powierzchnią może wymagać antykorozyjnej powłoki ochronnej, która pozwoli uniknąć korozji i porażenia prądem elektrycznym. Nieprzestrzeganie powyższych instrukcji może doprowadzić do powstania obrażeń ciała, śmierci lub strat materialnych.

Jeśli napęd z wałem drożnym wyposażony jest w uszczelkę mechaniczną, przed regulacją wirnika należy odłączyć uszczelkę mechaniczną.

Nieprawidłowe ustawienie wirnika może doprowadzić do kolizji części obracających się i nieruchomych. W rezultacie może dojść do iskrzenia i wzrostu temperatury.

⊗ Nieprawidłowe ustawienie podnośnika wirnika może doprowadzić do kolizji części obracających się i nieruchomych. W rezultacie może dojść do iskrzenia i wzrostu temperatury.

Nieprawidłowe ustawienie podnośnika wirnika może doprowadzić do kolizji części obracających się i nieruchomych. W rezultacie może dojść do iskrzenia i wzrostu temperatury.

Odczyt zasilanie napędu, aby zapobiec porażeniu prądem, przypadkowemu włączeniu i obrażeniom ciała.

Należy upewnić się, że wszystkie elementy linowe mają udźwig nominalny większy niż waga pompy.

Należy upewnić się, że dawki dzielony jest dopasowany do kształtu uszczelnienia dawnicowego. Nieprawidłowo osadzony dawki dzielony może spowodować nierównomierną kompresję szczeliwa oraz uszkodzenie walu lub tulei.

Nieprawidłowe ustawienie współosiowości może spowodować spadek wydajności, uszkodzenie urządzenia, a nawet poważną awarię urządzeń montowanych na ramie, prowadząc do poważnych obrażeń ciała. Za prawidłowe ustawienie współosiowości odpowiedzialny jest monter oraz użytkownik urządzenia. Przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia należy sprawdzić ustawienie współosiowości wszystkich podzespołów napędu.

- Należy przestrzegać procedur instalacji i eksploatacji sprzętu określonych przez producenta sprzętu.

Dostępna dodatnia wysokość zasysania netto ( $NPSH_A$ ) musi być zawsze większa niż wymagana ( $NPSH_R$ ), jak pokazano na widocznej krzywej wydajności pompy.

Nigdy nie sprawdzać obrotów silnika przy sprężonym sprzęgle napędu. Luz między sprzęgłem napędu i zewnętrzną rednicą walu pompy jest na tyle mały, że gdy silnik zacznie się obracać przy nieruchomym wale, istnieje ryzyko zatarcia i zablokowania tych części.

Nie ciągnąć instalacji rurowej w punkcie połączeń kołnierzowych pompy. Może to skutkować niebezpiecznymi naprężeniami jednostki oraz niewspółosiowością pomiędzy pompą a napędem. Naprężenia rur mają poważny wpływ na działanie pompy i mogą przyczynić się do obrażeń ciała i uszkodzenia urządzeń.

Nie ciągnąć instalacji rurowej w punkcie połączeń kołnierzowych pompy. Może to skutkować niebezpiecznymi naprężeniami jednostki. Naprężenia rur mają poważny wpływ na działanie pompy i mogą przyczynić się do obrażeń ciała i uszkodzenia urządzeń.

Nigdy nie podcinać instalacji rurowej do pompy przy użyciu siły.

Nigdy nie dławić pompy po stronie zasysania. Zawory zasysania należy wykorzystywać do odcinania pompy w celach konserwacyjnych. Zawory takie należy instalować w miejscach zapobiegających powstawaniu kieszeni powietrznych.

Przed nasmarowaniem ośki silnika należy zapoznać się z instrukcją producenta i przestrzegać jej. Zastosowanie zbyt dużej ilości smaru może spowodować przegrzewanie i przedwczesną awarię ośki.


Po ustawieniu uniesienia wirnika należy ponownie ustawić uszczelkę.

Po ustawieniu wirnika należy ponownie ustawić uszczelkę.

Ryzyko nierównowagi obrotów. Wszelkie odchylenia brutto od kwadratury lub koncentryczności należy skorygować.

Ryzyko przegrzania i awarii ośki.

- Nie smarować ośki zbyt dużą ilością oleju.
- Maksymalna temperatura robocza dla łożysk kulowych wynosi  $82^{\circ}\text{C}$  |  $180^{\circ}\text{F}$ .
- Jeśli temperatura ramy łożysk przekracza  $82^{\circ}\text{C}$  |  $180^{\circ}\text{F}$  (według pomiaru przy użyciu termometru), pompę należy wyłączyć w celu określenia przyczyny wzrostu temperatury.
- Nie mieszać olejów pochodzących od różnych dostawców.

 Sprzęt stosowany w środowiskach z klasyfikacją ATEX musi być opatrzone odpowiednimi certyfikatami.

Sprzęt stosowany w środowiskach z klasyfikacją ATEX musi być opatrzone odpowiednimi certyfikatami.

Uszczelka mechaniczna musi mieć odpowiedni system spłukujący. W przeciwnym razie może wystąpić nadmierny wzrost temperatury i awaria uszczelki.



⊗ Uszczelka mechaniczna musi mieć odpowiedni system spukujący. W przeciwnym razie może wystąpić nadmierny wzrost temperatury i awaria uszczelki.

Wydajność można zmieniać przy użyciu zaworu regulacyjnego na linii odprowadzania. Nigdy nie dławić pompy po stronie zasysania. Może to spowodować spadek wydajności, nieoczekiwane powstawanie ciepła i uszkodzenie urządzenia.

Podczas instalacji w strefie zagrożonej wybuchem należy upewnić się, że silnik ma odpowiedni certyfikat.

⊗ Podczas instalacji w strefie zagrożonej wybuchem należy upewnić się, że silnik ma odpowiedni certyfikat.

Może być potrzebna piaskowanie powierzchni pyły bazowej wchodzącej w kontakt ze spoiwem. Następnie należy pokryć powierzchnię gruntem zgodnym ze spoiwem. Przed rozpoczęciem piaskowania należy zdemontować wszystkie urządzenia.

Przed rozpoczęciem wszelkich procedur wyrównywania należy upewnić się, że zasilanie napędu jest odcięte. Niezablokowanie rury zasilania napędu może skutkować powstaniem obrażeń ciała.

Ryzyko wydzielania ciepła, uszkodzenia uszczelki lub obrażeń fizycznych. Układy uszczelniające, które nie oczyszczają ani nie wentylują się samoczynnie, tak jak plan 23, wymagają wentylacji ręcznej przed rozpoczęciem eksploatacji.

Ryzyko przedwczesnej awarii. Odształcenia obudowy mogą prowadzić do niewspółosiowości i kontaktu z obracającymi się częściami, powodując nadmierny wzrost temperatury i iskrzenie. Obciążenia kołnierzy generowane przez instalację rurową, włącznie z obciążeniami wynikającymi z rozszerzalności termicznej, nie mogą przekraczać wartości określonych dla pompy.

Sprężarka, która ma być eksploatowana w strefie zagrożonej wybuchem, musi być instalowana zgodnie z następującymi instrukcjami.

Wszystkie instalowane urządzenia należy odpowiednio uziemić, aby zapobiec nieoczekiwanym wyładowaniom elektrostatycznym. W przeciwnym wypadku podczas opróżniania i demontażu pompy do celów konserwacji może nastąpić wyładowanie elektrostatyczne.

⊗ Wszystkie instalowane urządzenia należy odpowiednio uziemić, aby zapobiec nieoczekiwanym wyładowaniom elektrostatycznym. W przeciwnym wypadku podczas opróżniania i demontażu pompy do celów konserwacji może nastąpić wyładowanie elektrostatyczne.

Należy przestrzegać procedur współosiowości, aby nie dopuścić do niezamierzonego zetknięcia części obrotowych. Przestrzegać procedur montażu i eksploatacji producenta sprzętów.

⊗ Należy przestrzegać procedur współosiowości, aby nie dopuścić do niezamierzonego zetknięcia części obrotowych. Przestrzegać procedur montażu i eksploatacji producenta sprzętów.

Należy przestrzegać procedur współosiowości, aby nie dopuścić do niezamierzonego zetknięcia części obrotowych. Należy postępować zgodnie z wytycznymi w zakresie instalacji pyły bazowej, aby zapobiec przypadkowemu nierównemu ustawieniu pyły bazowej.

⊗ Należy przestrzegać procedur współosiowości, aby nie dopuścić do niezamierzonego zetknięcia części obrotowych. Należy postępować zgodnie z wytycznymi w zakresie instalacji pyły bazowej, aby zapobiec przypadkowemu nierównemu ustawieniu pyły bazowej.

⊗ W przypadku instalacji urządzenia w strefie zagrożonej wybuchem nieprzestrzeganie tych procedur może doprowadzić do obrażeń ciała lub uszkodzenia urządzenia na skutek wybuchu.

Obciążenia kołnierzy pompy nie powinny w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych wskazanych w normie API 610, wydanie 11. (ISO 13709).

Wskazówki dotyczące instalacji rurowej zostały zawarte w normach *Instytutu Hydraulicznego*, dostępnych w: Instytucie Hydraulicznym przy 9 Sylvan Way, Parsippany, New Jersey 07054 oraz w publikacji API RP 686, i należy się z nimi zapoznać przed rozpoczęciem montażu pompy.

Podgrzewanie wody i innych cieczy powoduje rozszerzalność wolumetryczną. Związane z tym zjawiskiem się mogą spowodować awarie podzespołów systemu i wyciek cieczy o wysokiej temperaturze. Aby temu zapobiec, w odpowiednich miejscach należy zainstalować zbiorniki speniowe i zawory bezpieczeństwa

o odpowiednich parametrach. Nieprzestrzeganie powyższych instrukcji może doprowadzić do powstania obrażeń ciała, śmierci lub strat materialnych.

Instalacja rurowa z uszczelkami mechanicznymi musi zawsze pozostać podczoną. Nieprzestrzeganie tego warunku może spowodować nadmierny wzrost temperatury i uszkodzenie uszczelki.

Ryzyko awarii zwiększa kompensacyjny. Wszystkie części kompensacyjne muszą być odpowiednio podparte, przytwierdzone kotwami i wyważone.

Ryzyko nieprawidłowego ustawienia w sposób. Należy użyć maksymalnie sześciu podkadek, możliwie jak najgrubszych. Cienkie podkadki należy umieszczać między grubymi.

W przypadku wszystkich materiałów podlegających cieraniu, na przykład stali nierdzewnej 316, należy stosować rolkę Molykote firmy Dow Corning lub analogiczny rolkę zapobiegający cieraniu.

W przypadku zastosowania uszczelki mechanicznej należy upewnić się, że podczas ustawiania wirnika nie została ona przymocowana do wału. Wał musi poruszać się w górę i w dół wewnątrz zespołu uszczelki.

W przypadku zastosowania uszczelki mechanicznej należy upewnić się, że podczas ustawiania podnośnika wirnika nie została ona przymocowana do wału. Wał musi poruszać się w górę i w dół wewnątrz zespołu uszczelki.

Zapoznać się z oddzielnym dodatkiem dotyczącym instalacji, użytkowania i konserwacji zbiorników naporowych.

Postępować zgodnie z informacjami podanymi w karcie charakterystyki substancji niebezpiecznej wydanej przez producenta spoiwa, gdzie podano zalecane środki ochrony osobistej.

Zapoznać się z ogólnym rysunkiem zestawieniowym, gdzie podano wartość ustawienia uniesienia wirnika.

## 5.2 Zalewanie pompy



### PRZESTROGA:

Nie uruchamiać pompy na sucho.

### Kiedy należy zalać pompę

Przed uruchomieniem pompy należy zalać. Jeśli to możliwe, należy zlokalizować pompę poniżej poziomu płynu, żeby ułatwić zalewanie i zapewnić stały przepływ płynu. Taki stan zapewnia dodatnią wysokość ssania na pompie. Możliwe jest również zalanie pompy poprzez doprowadzenie ciśnienia do zbiornika ssącego.

### Metody zalewania pompy

Instalacja pompy	Metoda zalewania
Dodatnia wysokość ssania	Należy otworzyć zawór ssący i poluzować korek odpowietrzający w górnej części obudowy. Umożliwia to usunięcie powietrza z obudowy. Podczas odpowietrzania korpusu pompy należy zawsze obrócić wał pompy kilka razy ręcznie.
Wysokość zasysania	Zalewanie należy wykonywać innymi metodami, takimi jak zawory nożne, wyrzutnie lub ręczne napełnianie obudowy i przewodu ssącego.

## 5.3 Należy napełnić układ



### NIEBEZPIECZEŃSTWO:

Przed napełnieniem pompy należy uszczelnić wszystkie otwory (złącza rurowe, kołnierze itp.) odpowiednimi złączkami i materiałami. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała.

1. Należy zlokalizować odpowietrzniki w najwyższym punkcie, żeby uwięzione gazy i powietrze mogły wydostać się na zewnątrz.  
Jeśli jednak gazy są łatwopalne, toksyczne lub żrące, należy je odpowietrzyć w odpowiednim miejscu, żeby zapobiec urazom personelu lub uszkodzeniu innych części układu.
2. Należy sprawdzić wieszaki i kotwy rur, żeby upewnić się, że są prawidłowo ustawione w celu przyjęcia dodatkowego ciężaru pompowanego płynu.
3. Należy zamknąć wszystkie odpływy.
4. Należy napełniać układ powoli, żeby nadmierne prędkości nie powodowały obrotu elementów pompujących.  
Obrót elementów pompujących może spowodować uszkodzenie pompy lub jej napędu.
5. Należy sprawdzić odpowiedniość kotew i wieszaków:
  - a) Należy zamontować czujnik zegarowy na sztywnej konstrukcji niepowiązanej z rurociągiem.
  - b) Należy ustawić przycisk czujnika na kołnierzu pompy w kierunku osi dyszy.  
Jeśli czujnik porusza się w miarę napełniania układu, wówczas kotwy i wsporniki nie są odpowiednio lub nie zostały prawidłowo ustawione. Należy podjąć działania naprawcze.

## 5.4 Uruchamianie pompy


1. Należy zamknąć zawory spustowe.
2. Należy całkowicie otworzyć wszystkie zawory w przewodach ssących i tłocznych.
3. Należy włączyć wodę uszczelniającą do dławnicy.  
Przewody muszą być zawsze otwarte, jeśli pompowany płyn jest zanieczyszczony lub istnieje możliwość wycieku powietrza.
4. Należy zalać pompę.

### UWAGA:

Należy upewnić się, że pompa jest odpowiednio zalana. Jeśli nie jest, należy ją wyłączyć i spełnić ten warunek.

5. Należy uruchomić napęd pompy.  
Turbiny i silniki mogą wymagać krótkiego okresu nagrzewania. Należy zapoznać się z instrukcjami dostarczonymi przez producenta silnika.
6. Gdy pompa pracuje z pełną prędkością, należy upewnić się, że zawór zwrotny został otwarty.  
Zawór zwrotny musi się otworzyć pięć sekund lub mniej po uruchomieniu, żeby zapobiec uszkodzeniu pompy przez pracę przy zerowym przepływie.
7. Należy wyregulować zawory uszczelniające ciecz, żeby wytworzyć zalecane ciśnienie dla uszczelnienia mechanicznego lub dławnicy.

## 5.5 Lista kontrolna czynności

Kontroluj	Wyjaśnienie/komentarz	Skontrolowano
Obrót napędu	Należy sprawdzić obroty za każdym razem, gdy przewody silnika są odłączone.   <p><b>OSTRZEŻENIE:</b> Sprawdzić ruch obrotowy jednostki zasilającej i pompy względem ruchu obrotowego napędu, zgodnie z rysunkiem ze strzałkami na obudowie. Obrócić napęd ręcznie przed podaniem napięcia kontrolnego. Nie obracać napędu w kierunku przeciwnym do kierunku wskazywanego przez strzałki, ponieważ może to doprowadzić do poważnych uszkodzeń lub obrażeń ciała.</p>	
Regulacja dławnicy	Należy przeprowadzić regulację dławicy dławnicy i smarowania.	

Kontroluj	Wyjaśnienie/komentarz	Skontrolowano
Przepływ	<p>Trudno jest dokładnie zmierzyć natężenie przepływu (objętość/czas). Można zastosować każdą z poniższych metod pomiaru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mierniki Venturiego</li> <li>• Dysze przepływowe</li> <li>• Płyty kryzowe</li> <li>• Czas pobierania w mokrej studni</li> </ul> <p>Należy zapisać każdy odczyt do wglądu w przyszłości.</p>	
Ciśnienie	<p>Należy sprawdzać i notować odczyty manometru ssącego i tłoczego do wykorzystania w przyszłości. Należy zapisywać również:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie</li> <li>• Natężenie prądu na fazę</li> <li>• Kilowaty (jeśli dostępny jest wskaźnikowy watomierz)</li> <li>• Prędkość pompy</li> </ul>	
Temperatura	<p>Należy sprawdzić i zapisać temperatury łożysk za pomocą termometru. Temperatura nie powinna przekraczać 82°C 180°F.</p>	
Wibracje i dźwięk	<p>Dopuszczalny poziom drgań pompy odśrodkowej zależy od sztywności pompy i konstrukcji wsporczej. Zalecane wartości drgań mogą wahać się w przedziale prędkości 0,20-0,60 ips (cali na sekundę) w zależności od charakterystyki pracy i konstrukcji. Pełny opis i wykresy dotyczące różnych pomp można znaleźć w części dotyczącej pomp odśrodkowych w normach Instytutu Hydrauliki.</p> <p>Poziomy hałas w terenie są trudne do zmierzenia ze względu na hałas ła wytwarzany przez rurociągi, zawory, napędy, koła zębate i inne części. Należy postępować zgodnie z zaleceniami zawartymi w normach Instytutu Hydrauliki.</p>	

## 5.6 Sprawdzić obrót



### OSTRZEŻENIE:

- Uruchomienie pompy w przeciwnym kierunku może doprowadzić do kolizji części metalowych, wzrostu temperatury i rozszczelnienia obudowy. Przed uruchomieniem pompy należy upewnić się, że ustawienia napędu są prawidłowe.
- Nieodłączenie i niezablokowanie źródła zasilania napędu może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią. Przed rozpoczęciem wykonywania zadań w zakresie instalacji i konserwacji należy zawsze odłączyć i zablokować źródło zasilania napędu.
  - Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
  - Specjalne instrukcje i zalecenia podane są w instrukcjach instalacji i obsługi producentów napędu/sprzęgła/przekładni.

1. Odłączyć zasilanie od napędu.
2. Upewnić się, że piasty sprzęgła zostały prawidłowo zamocowane do wałów.
3. Upewnić się, że podkładka dystansująca sprzęgła została wyjęta.,  
Pompa tłoczy z usuniętą podkładką dystansującą sprzęgła.
4. Odblokować zasilanie do napędu.
5. Upewnić się, że każda osoba jest poinformowana, a następnie uruchomić napęd na czas konieczny do ustalenia, czy kierunek obrotu jest zgodny ze strzałką na pompie.
6. Odłączyć zasilanie od napędu.

## 5.7 Sprzęganie pompy i napędu




### OSTRZEŻENIE:

Nieodłączenie i niezablokowanie źródła zasilania napędu może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią. Przed rozpoczęciem wykonywania zadań w zakresie instalacji i konserwacji należy zawsze odłączyć i zablokować źródło zasilania napędu.

- Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
- Specjalne instrukcje i zalecenia podane są w instrukcjach instalacji i obsługi producentów napędu/sprzęgła/przekładni.



### PRZESTROGA:


-  Osłona sprzęgła używana w środowisku z klasyfikacją Ex musi mieć odpowiedni certyfikat i być wykonana z materiału zapobiegającego iskrzeniu.
- Uruchamianie pompy bez zabezpieczeń naraża operatorów na ryzyko poważnych obrażeń ciała lub śmierci. Nie uruchamiać urządzenia bez prawidłowo zamontowanych odpowiednich zabezpieczeń (osłon, itp).

Sprzęgła muszą posiadać odpowiednie certyfikaty do zastosowania w środowisku ATEX. Należy stosować instrukcje producenta sprzęgła dotyczące smarowania i instalowania sprzęgła. Specjalne instrukcje i zalecenia podane są w instrukcjach instalacji i obsługi producentów napędu/sprzęgła/przekładni.

## 5.8 Smarowanie łożysk



### PRZESTROGA:

-  Ryzyko wystąpienia zagrożenia wybuchowego i przedwczesnej awarii spowodowane iskrzeniem i wzrostem temperatury. Upewnić się przed rozruchem, że łożyska są odpowiednio nasmarowane.
- Ryzyko wzrostu temperatury, iskrzenia i przedwczesnej awarii. Nie izolować osłon łożysk.

### 5.8.1 Łożyska należy smarować smarem plastycznym

Pompy smarowane smarem plastycznym można zidentyfikować za pomocą smarowniczek umieszczonych na obudowie łożyska. Fabrycznie wprowadza się ilość środka smarnego wystarczającą na 2000 godzin pracy. Instrukcje dotyczące smarowania smarem plastycznym znajdują się w rozdziale „Konserwacja”.

### 5.8.2 Smarowanie łożysk olejem (opcjonalnie)

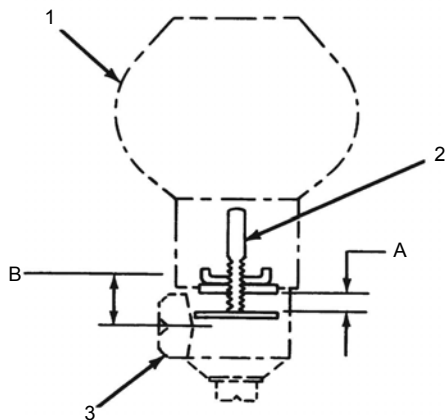
#### UWAGA:

- Wał należy ustawić zgodnie z opisem w niniejszej procedurze. W przeciwnym razie łożysko nie będzie smarowane.
- Nie napełniać zbiornika na olej w ramie łożysk przez korek znajdujący się na górze.

Pompy smarowane olejem nie są smarowane fabrycznie. Należy stosować wysokiej jakości olej turbinowy z inhibitorami rdzy i utleniania. Olejarki o stałym poziomie są dostarczane w skrzynce akcesoriów dołączonej do większości pomp smarowanych olejem. Przed smarowaniem należy dokonać regulacji oleju. Zalecane środki smarne i materiały eksploatacyjne można znaleźć w [6.3.2.1 Wymagania dotyczące olejów smarowych on page 57](#).

Chłodzenie łożyska jest dostępne tylko z opcją smarowania olejem. Woda chłodząca musi być podłączona do obudowy łożyska za pomocą przewodu odprowadzającego lub powrotnego. Chłodzenie wodą jest wymagane, gdy temperatura robocza przekracza 121°C|250°F.

1. Wyjąć olejarkę.



1. Olejarka
2. Zespół regulacji
3. Obudowa

2. Należy wymontować zespół regulacji z olejarki.
3. Należy wyregulować pręty do wymiaru A jak wskazano w [5.8.3 Regulacja pręta on page 44](#).
4. Należy zablokować pozycję.
5. Należy wymienić zespół regulacji w olejarcie.
6. Należy zamontować olejarkę.
7. Należy napełnij każdą butelkę olejem i wymienić w obudowie olejarki.

Zbiornik oleju w obudowie łożyska jest napełniany, gdy olej pozostaje widoczny w butli. Butlę należy napełnić kilka razy.

### 5.8.3 Regulacja pręta

Specyfikacja	Wartości pomiarowe
Wymiary A	14,5 mm 9/16 cala
Wymiary B	13 mm 1/2 cala
Rozmiar smarownika	204 ml #5 8 oz
Pojemność obudowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupy S i M: 266 ml 9 oz</li> <li>• Grupy L i XL: 489 ml 16,5 oz</li> </ul>

## 5.9 Uszczelnianie wału za pomocą pakietów uszczelnienia dławnicowego.

### UWAGA:

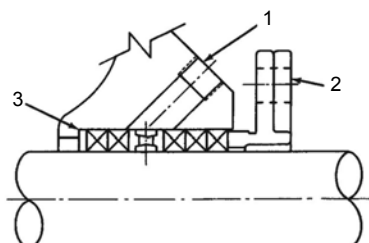
⚠ Stosowanie dławnic ze szczeliwem nie jest dozwolone w środowisku z klasyfikacją ATEX.

1. Należy upewnić się, że dławnica jest czysta i nie zawiera żadnych obcych substancji.
2. Należy zamontować sworznie dławnika w obudowie, jeśli nie są jeszcze zainstalowane.

Opakowanie uszczelniające dławnicy znajduje się w skrzynce akcesoriów dołączonej do pompy. Podczas uszczelniania dławnicy należy stosować następującą kolejność pierścieni uszczelniających i przekładek:

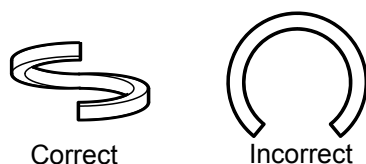
1. dwa pierścienie uszczelniające

2. Pierścień smarujący
3. Ostatnie trzy pierścienie uszczelniające



1. Złącze płuczące pierścienia smarującego
  2. Dwuczęściowy odlewany precyzyjnie dławik gładki (nieodpuszczany) 316 SS
  3. Tuleja uszczelnienia dławnicowego
3. Należy przekręcić pierścień uszczelniający w bok na tyle, żeby owinąć go wokół wału lub tulei.

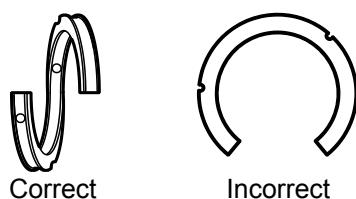
#### Packing Rings



#### Rysunek 25: Pierścienie uszczelniające

4. Należy przekręcić połowki pierścienia przekładkowego na tyle, żeby owinąć je wokół tulei wału. Dwa kawałki tworzą jeden pierścień. Nacięcia muszą być skierowane do siebie, ale nie muszą być wyrównane.

#### Lantern Rings



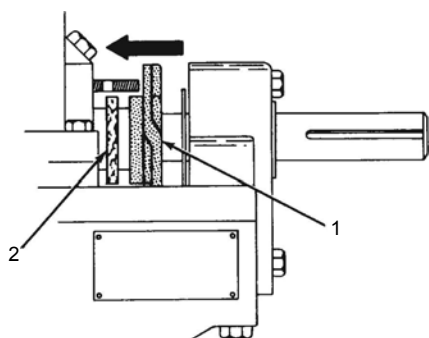
#### Rysunek 26: Pierścienie smarujące

5. Należy zamontować pierścień uszczelniający i pierścień przekładkowy w odpowiedniej kolejności.

Każdy pierścień musi być zainstalowany oddzielnie.

- a) Szczelnie zamocować każdy pierścień.
- b) Za pomocą dławika dławnicy należy wcisnąć pierścień uszczelniający i przekładkowy do dławnicy.
- c) Należy przekręcić złącza w każdym pierścieniu o 90 stopni.

Należy upewnić się, że środek pierścienia przekładkowego jest ustawiony równo z zaworem wyrównawczym w dławnicy. Wszelkie dodatkowe pierścienie są zapasowe.



1. Dławik
2. uszczelnienie

6. Należy dokręcić ręcznie nakrętki dławika równomiernie, ale nie mocno.
7. Żeby wyjąć uszczelnienie z dławnicy, należy wykonać następujące czynności:
  - a) Należy wymontować zespół dławika.
  - b) Należy wyjąć uszczelnienie za pomocą haka.
  - c) Należy wymontować pierścień przekładkowy, umieszczając hak druciany w pierścieniu na zewnętrznej krawędzi.
  - d) Należy wyczyścić dławnicę.

Alternatywną metodą usuwania uszczelnienia jest zdjęcie górnej połowy obudowy (patrz rozdział „Konserwacja”). Należy wymontować pierścień uszczelniający i pierścień przekładkowy, a następnie sprawdzić tuleje lub wał. Należy wymienić tuleje lub wał, jeśli są głęboko rowkowane.

## 5.10 Opcje uszczelki mechanicznej

---

### UWAGA:

⚠ Uszczelki mechaniczne stosowane w środowiskach z klasyfikacją ATEX muszą być opatrzone odpowiednimi certyfikatami.

---

Gdy dostarczane są uszczelnienia mechaniczne, opis i dane identyfikacyjne są wskazane na formularzach zamówienia. Rysunki montażowe producenta uszczelnienia są dołączone do pompy. Większość uszczelnień jest instalowana i regulowana fabrycznie. Należy zachować te rysunki do wykorzystania w przyszłości przy konserwacji i regulacji uszczelnienia przy każdym demontażu pompy.

### Należy przygotować uszczelnienie do pracy

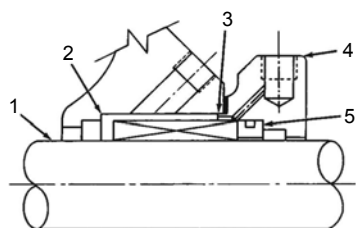
Żeby prawidłowo przygotować uszczelnienie do pracy, konieczne może być podłączenie różnych obwodów chłodzenia i płukania. W niektórych przypadkach obwody te podlegają recyrkulacji z obudowy pompy. W innych przypadkach można użyć cieczy ze źródła zewnętrznego. Należy podłączyć obwody chłodzenia i płukania do uszczelnienia zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta.

Wszystkie uszczelnienia mechaniczne w modelu 3410 standardowo wykorzystują gniazda stacjonarne montowane na pierścieniu o-ring oraz dławik wyrównujący z pasowaniem prowadzącym na średnicy wewnętrznej dławnicy. Wszystkie pompy grupy S są standardowo pozbawione tulei wału; tuleje są opcjonalne. Grupy M, L i XL są standardowo wyposażone w tuleje wału i nakrętki tulei.

### Pojedyncze wewnętrzne niewyważone lub całkowicie wyważone uszczelnienia

Poniższy rysunek przedstawia pojedyncze wewnętrzne niewyważone lub całkowicie wyważone (metalowe mieszki) uszczelnienie pompy grupy S. Konstrukcja zawiera standardowy wał bez tulei 420SS i ponadgabarytowy otwór dławnicy. Otwór dławnicy służy do prowadzenia standardowego dławika.

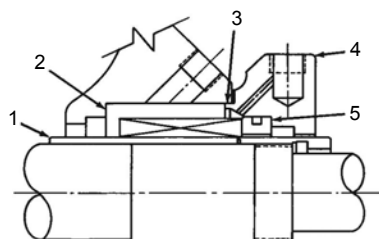




1. Wał beztulejowy 420SS
2. Nadwymiarowy otwór dławnicy
3. Pasowanie prowadzące na średnicy wewnętrznej dławnicy
4. Standardowy dławik splukujący dwuśrubowy (żeliwny lub z brązu)
5. Stacjonarne gniazdo montowane na pierścieniu o-ring

**Rysunek 27: Pojedyncze wewnętrzne niewyważone lub całkowicie wyważone uszczelnienia pompy grupy S**

Poniższy rysunek ilustruje ten sam typ uszczelnienia dla pomp grupy M. Należy pamiętać, że wał jest standardowo chroniony tulejami i nakrętkami tulei. Wszystkie pozostałe cechy i szczegółowe dane są takie same.

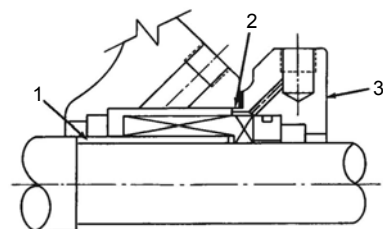


1. Standardowa tuleja wału
2. Nadwymiarowy otwór dławnicy
3. Pasowanie prowadzące na średnicy wewnętrznej dławnicy
4. Standardowy dławik splukujący dwuśrubowy (żeliwny lub z brązu)
5. Stacjonarne gniazdo montowane na pierścieniu o-ring

**Rysunek 28: Pojedyncze wewnętrzne niewyważone lub całkowicie wyważone uszczelnienia pompy grupy M**

**Konwencjonalne uszczelnienia wyważone**

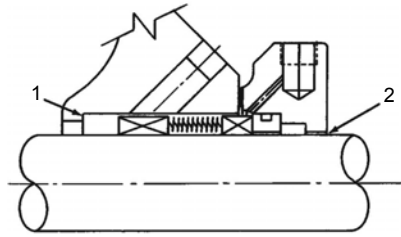
Konwencjonalne uszczelnienia wyważone wymagają tulei stopniowanej wału. Poniższy rysunek przedstawia pompę grupy S z tuleją zaciskową w celu uzyskania wyważenia uszczelnienia.



1. Tuleja zaciskowa
2. Pasowanie prowadzące na średnicy wewnętrznej dławnicy
3. Standardowy dławik splukujący z gniazdem stacjonarnym montowanym na pierścieniu o-ring

**Rysunek 29: Pompa grupy S — tuleja zaciskowa**

Poniższy rysunek przedstawia standardową tuleję stopniowaną stosowaną w pompach grupy M w celu zmniejszenia średnicy montażowej do standardowej średnicy zewnętrznej nakrętki tulei.



1. Standardowy otwór dławnicy
2. Dławik nieprzewodzący wymagający szczelinomierza wyśrodkowanego na wale

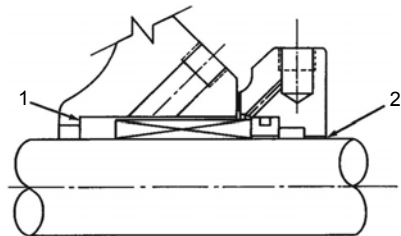
**Rysunek 30: Pompa grupy M — tuleja stopniowana**

Uszczelnienia mechaniczne mieszkowe są całkowicie wyważone i nie wymagają stopnia w tulei. Mogą być montowane bezpośrednio na beztulejowym wale grupy S lub na standardowej, niewyważonej tulei grupy M.

### Opakowanie przekształcone w uszczelnienie mechaniczne

Pompy, które są dostarczane ze opakowaniem uszczelniającym, można w terenie przekształcić w uszczelnienia mechaniczne. Przekształcenie wymaga przeróbki dławnicy, żeby umożliwić standardową funkcję prowadzącą dławika lub przeróbki standardowego dławika w celu usunięcia zakładki prowadzącej, jak pokazano na poniższych rysunkach. W takim przypadku wymagane jest zastosowanie podkładki regulacyjnej w celu wyśrodkowania dławika na wale.

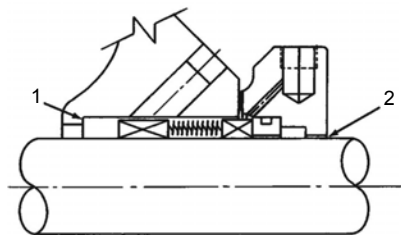
Poniższy rysunek przedstawia pojedyncze wewnętrzne niewyważone uszczelnienie mechaniczne zamontowane w standardowej dławnicy grupy S. Należy zwrócić uwagę, że zakładka prowadzącą była obrabiana maszynowo z dławika, ponieważ w otworze nie ma odpowiedniego miejsca dla zakładki. W tym układzie konieczne jest użycie szczelinomierza lub podkładek regulacyjnych do wyśrodkowania dławika na wale.



1. Standardowy otwór dławnicy
2. Dławik nieprzewodzący wymagający szczelinomierza wyśrodkowanego na wale

**Rysunek 31: Pompa grupy S – pojedyncze niewyważone uszczelnienie wewnętrzne**

Poniższy rysunek przedstawia wyważone uszczelnienie mechaniczne mieszkowe zamontowane w standardowej dławnicy grupy S. W standardowej dławnicy jest niewystarczająca przestrzeń do zamontowania konwencjonalnego uszczelnienia wyważonego wymagającego tulei stopniowanej wału. Zastosowanie tych uszczelnień wymaga przeróbki otworów dławnicy.



1. Standardowy otwór dławnicy
2. Dławik nieprzewodzący wymagający szczelinomierza wyśrodkowanego na wale

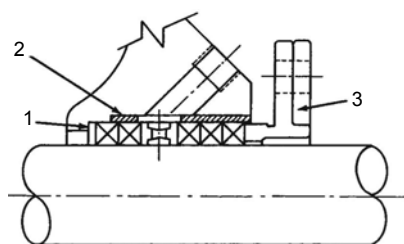
**Rysunek 32: Pompa grupy S — uszczelnienie mieszkowe**

Następujące uszczelnienia mechaniczne mogą być instalowane w standardowych dławnicach za pomocą regenerowanego dławika nieprzewodzącego:

- Podnośnik typu 1, 81T, 9T i mieszki metalowe (680)
- Flowserve RO

### Uszczelnienie mechaniczne przekształcone w opakowanie

Pompy wyposażone w uszczelnienia mechaniczne można przekształcić w opakowanie. Zestaw do przekształcania opakowań zawiera wszystkie standardowe akcesoria dławnicy oraz tuleję wkładki, którą dociska się do otworu dławnicy.



1. Tuleja uszczelnienia dławnicowego
2. Tuleja wkładki w nadwymiarowym otworze dławnicy
3. Standardowy dławik

Rysunek 33: Należy dokonać przekształcenia na opakowanie

## 5.11 Podłączenie cieczy uszczelniającej do pakietów uszczelnienia dławnicowego

### UWAGA:

Należy pamiętać o nasmarowaniu szczeliwa. W przeciwnym razie może dojść do skrócenia okresu eksploatacji szczeliwa i pompy.

Zewnętrzna ciecz uszczelniająca należy stosować w następujących warunkach:

- Pompowana ciecz zawiera cząsteczki ściernie.
- Ciśnienie uszczelnienia dławnicowego jest niższe niż ciśnienie atmosferyczne, gdy pompa pracuje na wysokości ssania lub gdy źródło ssania znajduje się w próżni. W tych warunkach szczeliwo nie podlega chłodzeniu ani smarowaniu, a do pompy zasysane jest powietrze.

### Warunki zastosowania cieczy zewnętrznej



Warunek	Działanie
Ciśnienie uszczelnienia dławnicowego jest wyższe niż ciśnienie atmosferyczne, a pompowana ciecz jest czysta.	Standardowa nieszczelność dławików wynosząca od 40 do 60 kropli na minutę zazwyczaj wystarcza do nasmarowania i schłodzenia szczeliwa. Ciecz uszczelniająca jest zbędna.
Ciśnienie uszczelnienia dławnicowego jest niższe niż ciśnienie atmosferyczne lub pompowana ciecz jest zanieczyszczona.	Wymagane jest zewnętrzne źródło czystej, zgodnej cieczy.
Wymagane jest zewnętrzne źródło czystej, zgodnej cieczy.	Instalację rurową należy podłączyć do podłączenia pierścienia smarującego, a następnie ustawić współczynnik nieszczelności wynoszący od 40 do 60 kropli na minutę. Wartość ciśnienia musi być wyższa o $1,01 \text{ kg/cm}^2$   15 psi od ciśnienia dławnicy.

## 5.12 Podłączenie przewodów wody chłodzącej

Uszczelnienie systemu wodnego zapewniają otwory gwintowane w górnej części dławika. Rurociąg obejściowy jest połączony za pomocą złącza w kształcie litery T zainstalowanego w otworze odpowietrznika znajdującego się w górnej części górnej obudowy z gwintowanym otworem dławnicy.

## 5.13 Płukanie i chłodzenie uszczelnień mechanicznych

### UWAGA:

-  Uszczelka mechaniczna musi być wyposażona w odpowiedni system spłukiwania. Nieprzestrzeganie tego warunku może spowodować nadmierny wzrost temperatury i uszkodzenie uszczelki.
-  Układy uszczelniające, które nie oczyszczają ani nie wentylują się samoczynnie, tak jak plan 23, wymagają wentylacji ręcznej przed rozpoczęciem eksploatacji. Nieprzestrzeganie tego warunku może spowodować nadmierny wzrost temperatury i uszkodzenie uszczelki.

W celu zapewnienia odpowiedniego smarowania na płaszczyznach uszczelki musi znajdować się cienka warstwa cieczy uszczelniającej. Jeśli ciecz zacznie wyparowywać, powierzchnie wyschną i ulegną uszkodzeniu. Wymaga to chłodzenia cieczy w taki sposób, żeby ciśnienie pary było znacznie niższe od ciśnienia w dławnicy. W razie wątpliwości należy zwracać się po odpowiednie zalecenia do ITT Goulds. Umieszczenie kranów można znaleźć na rysunku dostarczonej przez producenta uszczelnienia. W celu spłukania lub schłodzenia uszczelki można zastosować następujące metody:

Metoda płukania chłodną cieczą	Opis
Źródło zewnętrzne	Czysta, chłodna, kompatybilna ciecz jest wtryskiwana ze źródła zewnętrznego bezpośrednio do dławika uszczelniającego. Płyn płuczący musi znajdować się pod ciśnieniem o 5–15 psi (0,34-1,03 bar) wyższym niż ciśnienie w dławnicy. Należy wstrzyknąć 1,5-2 gpm (2–8 lpm). Żeby zapewnić dokładną regulację, w przewodzie wlotowym można zainstalować zawór sterujący i rotometr.
Chłodzenie produktu	Pompowana ciecz jest odprowadzana z obudowy pompy, chłodzona w zewnętrznym wymienniku ciepła i wtryskiwana do dławika uszczelniającego. Żeby zapewnić dokładną regulację, w przewodzie wlotowym można zainstalować zawór sterujący i rotometr.

Dostępne są również inne schematy rurociągu.

## 5.14 Podłączenie rur spustowych

Otwory gwintowane wokół dławnicy do odprowadzania wycieków są opcjonalne. Sprawdzić rozmiar i położenie na wydruku zawierającym wymiary zespołu. Sprawdzić wirnik pod kątem swobodnego obracania się.



### OSTRZEŻENIE:

Ryzyko wybuchu. Tarcie może doprowadzić do nadmiernego wzrostu temperatury i iskrzenia. Obrócić wał ręcznie, aby sprawdzić, czy obraca się swobodnie i czy nie występuje tarcie.

## 5.15 Zalewanie pompy



### PRZESTROGA:

Nie uruchamia pompy na sucho.

### Kiedy należy zalać pompę

Przed uruchomieniem pompy należy zalać. Jeśli to możliwe, należy zlokalizować pompę poniżej poziomu płynu, żeby ułatwić zalewanie i zapewnić stały przepływ płynu. Taki stan zapewnia dodatnią wysokość ssania na pompie. Możliwe jest również zalenie pompy poprzez doprowadzenie ciśnienia do zbiornika ssącego.

### Metody zalewania pompy

Instalacja pompy	Metoda zalewania
Dodatnia wysokość ssania	Należy otworzyć zawór ssący i poluzować korek odpowietrzający w górnej części obudowy. Umożliwia to usunięcie powietrza z obudowy. Podczas odpowietrzania korpusu pompy należy zawsze obrócić wał pompy kilka razy ręcznie.
Wysokość zasysania	Zalewanie należy wykonywać innymi metodami, takimi jak zawory nożne, wyrzutnie lub ręczne napełnianie obudowy i przewodu ssącego.

## 5.16 Uruchamianie pompy

1. Należy zamknąć zawory spustowe.
2. Należy całkowicie otworzyć wszystkie zawory w przewodach ssących i tłocznych.
3. Należy włączyć wodę uszczelniającą do dławnicy.

Przewody muszą być zawsze otwarte, jeśli pompowany płyn jest zanieczyszczony lub istnieje możliwość wycieku powietrza.

4. Należy zalać pompę.

#### UWAGA:

Należy upewnić się, że pompa jest odpowiednio zalana. Jeśli nie jest, należy ją wyłączyć i spełnić ten warunek.

5. Należy uruchomić napęd pompy.

Turbiny i silniki mogą wymagać krótkiego okresu nagrzewania. Należy zapoznać się z instrukcjami dostarczonymi przez producenta silnika.

6. Gdy pompa pracuje z pełną prędkością, należy upewnić się, że zawór zwrotny został otwarty.

Zawór zwrotny musi się otworzyć pięć sekund lub mniej po uruchomieniu, żeby zapobiec uszkodzeniu pompy przez pracę przy zerowym przepływie.

7. Należy wyregulować zawory uszczelniające ciecz, żeby wytworzyć zalecane ciśnienie dla uszczelnienia mechanicznego lub dławnicy.

## 5.17 Należy dokonać przeglądu po uruchomieniu

Nowo zainstalowane uszczelnienie wymaga czasu dla poprawnego działania. W tym okresie konieczna jest częsta uwaga i staranne dostosowanie. Żeby wyregulować dławik dławnicy podczas pracy pompy z prędkością znamionową, należy postępować zgodnie z poniższymi instrukcjami.

1. Należy wyciągać nakrętki dławika równomiernie i tylko o 1/6 obrotu na raz.

Należy zapewnić wystarczającą ilość czasu pomiędzy regulacjami, żeby uszczelnienie mogło się samo wyregulować i żeby można było zaobserwować wpływ na nieszczelność.

2. Jeśli widoczne są jakiegokolwiek oznaki nagrzewania, należy wyłączyć pompę i pozostawić układ do ostygnięcia.

Przed ostygnięciem może być konieczne kilka rozruchów. Nie należy odkręcać nakrętek dławika na gorącym układzie, ponieważ może to spowodować wyciek między zewnętrzną krawędzią uszczelnienia a otworem dławnicy.

## 5.18 Należy sprawdzić uszczelnienie mechaniczne po uruchomieniu

---



### PRZESTROGA:

Uruchomienie suchej uszczelki mechanicznej, nawet na kilka sekund, może skutkować jej uszkodzeniem i obrażeniami ciała. Nie eksploatować pompy, jeśli ciecz nie została dostarczona do uszczelki mechanicznej.

---

Uszczelnienie mechaniczne jest regulowane fabrycznie. Jeśli uszczelnienie wykazuje oznaki nieznacznego wycieku podczas pierwszego uruchomienia pompy, wówczas należy odczekać kilka godzin, aż uszczelnienie samo się wyreguluje.

## 5.19 Wyłączanie pompy

---



### OSTRZEŻENIE:

Należy stosować środki ostrożności w celu zapobiegania obrażeniom ciała. W pompie można stosować niebezpieczne i/lub toksyczne ciecze. Należy używać odpowiednich indywidualnych środków ochronnych. Medium należy obsługiwać i utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.

---

1. Powoli zamknąć zawór upustowy.
2. Wyłączyć i zablokować napęd, aby uniknąć przypadkowego obrotu.

## 5.20 Wykonywanie ostatecznej współosiowości pompy i napędu

---



### OSTRZEŻENIE:

- Nieodłączenie i niezablokowanie źródła zasilania napędu może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią. Przed rozpoczęciem wykonywania zadań w zakresie instalacji i konserwacji należy zawsze odłączyć i zablokować źródło zasilania napędu.
    - Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
    - Specjalne instrukcje i zalecenia podane są w instrukcjach instalacji i obsługi producentów napędu/sprzęgła/przekładni.
  - Nieprawidłowe ustawienie współosiowości może spowodować spadek wydajności, uszkodzenie urządzenia, a nawet poważne awarie urządzeń montowanych na ramie, prowadząc do poważnych obrażeń ciała. Za prawidłowe ustawienie współosiowości odpowiedzialny jest monter oraz użytkownik urządzenia. Przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia należy sprawdzić ustawienie współosiowości wszystkich podzespołów napędu.
    - Należy przestrzegać procedur instalacji i eksploatacji sprzęgła określonych przez producenta sprzęgła.
- 

Należy sprawdzić ostateczną współosiowość, kiedy pompa i napęd są rozgrzane do temperatury roboczej. Oryginalne instrukcje współosiowości znajdują się w rozdziale Instalacja.

1. Uruchomić urządzenie w aktualnych warunkach roboczych przez czas wystarczający na rozgrzanie pompy, napędu i powiązanego układu do temperatury roboczej.
2. Zamknąć pompę i napęd.
3. Zdejmowanie osłony sprzęgła.  
Patrz punkt Zdejmowanie osłony sprzęgła w rozdziale Konserwacja.
4. Sprawdzić współosiowość, gdy urządzenie jest rozgrzane.

- Ustawianie pompy względem napędu w rozdziale Instalacja.
5. Ponownie zainstalować osłonę sprzęgła.
  6. Ponownie uruchomić pompę i napęd.

# 6 Konserwacja

## 6.1 Harmonogram konserwacji



---

### **PRZESTROGA:**

Jeśli pompowany płyn powoduje ścieranie lub korozję, albo jeśli środowisko zostało sklasyfikowane jako zagrożone wybuchem, przeglądy należy przeprowadzać częściej.

---

### **UWAGA:**

Według harmonogramu, od momentu rozruchu jednostka była stale monitorowana. Harmonogram należy dostosować pod kątem ekstremalnych lub nietypowych zastosowań i warunków.

---

### **Comiesięczne przeglądy**

Należy sprawdzać temperaturę łożyska za pomocą termometru. Nie należy sprawdzać temperatury ręką. Jeśli łożyska pracują w temperaturze powyżej 82°C|180°F, wówczas środka smarnego jest za dużo lub za mało.

Jeśli wymiana środka smarnego lub dostosowanie go do odpowiedniego poziomu nie poprawia sytuacji, wówczas należy zdemontować i sprawdzić łożyska.

### **Przeglądy co trzy miesiące**

Następujące czynności należy wykonać co trzy miesiące:

- Należy sprawdzać olej w zespołach smarowanych olejem.
- Należy sprawdzać, czy łożyska smarowane smarem plastycznym nie zmydlają się. Stan ten jest zazwyczaj spowodowany infiltracją wody lub innego płynu. Zmydlanie nadaje smarowi białawy kolor. W takim przypadku należy przemyć łożyska czystym rozpuszczalnikiem przemysłowym i wymienić smar na odpowiedni typ zgodnie z zaleceniami.

### **Przeglądy co sześć miesięcy**

Następujące czynności należy wykonywać co sześć miesięcy:

- Należy sprawdzać uszczelnienie i w razie potrzeby wymienić. Należy używać produktu o zalecanych parametrach. Należy upewnić się, że klatki uszczelniające są wyśrodkowane w dławnicy na wejściu połączenia rurociągu z dławnicą.
- Należy dokonywać odczytów drgań na obudowach łożysk. Należy porównywać odczyty z ostatnim zestawem odczytów w celu sprawdzenia ewentualnej awarii elementu pompy.
- Należy sprawdzać wał lub tuleję wału pod kątem zadrapań. Przecięcia przyspieszają zużycie uszczelnienia.
- Należy sprawdzać współosiowość pompy i napędu. W razie potrzeby należy zamontować podkładki regulacyjne. Jeśli brak współosiowości występuje często, wówczas należy sprawdzić cały układ rurociągów. Należy odkręcić rurociąg na kołnierzach ssących i tłocznych, żeby sprawdzić, czy nie odchodzi, co wskazuje na naprężenia obudowy. Należy sprawdzać wszystkie wsporniki rurociągów pod kątem prawidłowości i skutecznego podparcia obciążenia. Dokonać poprawki w razie potrzeby.

### **Roczny przegląd**

Następujące czynności należy wykonywać raz w roku:

- Należy wymontować górną część obudowy. Należy dokładnie sprawdzać pompę pod kątem zużycia. W razie potrzeby należy zamówić części zamienne.



- Należy sprawdzać luzy pierścieni ścieralnych. Należy wymieniać pierścienie ścieralne, gdy luzy osiągną trzykrotność luzu normalnego lub gdy zaobserwuje się znaczny spadek ciśnienia wylotowego dla tego samego natężenia przepływu.

Standardowe luzy podano w [6.6.2 Luzy promieniowe on page 67](#).

- Należy usuwać wszelkie osady lub kamień.
- Należy oczyszczać rurociąg dławnicy.
- Należy mierzyć całkowitą dynamiczną wysokość ssania i tłoczenia w celu sprawdzenia wydajności pompy i stanu rurociągu. Należy zapisywać wartości i porównywać je z danymi z ostatniego badania. Jest to szczególnie ważne, gdy pompowana ciecz ma tendencję do tworzenia osadu na powierzchniach wewnętrznych.
- Należy sprawdzać zawory nożne i zawory zwrotne. Uszkodzony zawór nożny lub zwrotny prowadzi do zmniejszenia wydajności. Zawór zwrotny zabezpiecza przed uderzeniem wodnym po zatrzymaniu pompy.


## 6.2 Pompy uszkodzone przez zalanie

Właściwe uszczelnienie pompy na wszystkich połączeniach i prawidłowe podłączenie zarówno do strony ssania, jak i tłoczenia, zapewni wykluczenie możliwości dostania się płynów z zewnątrz. Z tego powodu konieczne jest serwisowanie łożysk, dławnicy i sprzęgła wyłącznie po ich uszkodzeniu przez zalanie.

Po zalaniu należy wykonać następujące czynności na pompie odśrodkowej:

- Zdemontować ramę, a następnie sprawdzić łożyska pod kątem zardzewiałych lub mocno zużytych powierzchni. Wyczyścić w razie potrzeby. Jeśli łożyska są wolne od znaków rdzy i zużycia, należy je ponownie wmontować i nasmarować jednym z zalecanych środków smarnych. Konieczność wymiany łożyska jest zależna od czasu pozostawiania pompy w zalanym odszarze. Łożyska należy wymienić tylko gdy na powierzchni łożysk pojawią się znaki rdzy lub zużycia.
- Przeprowadzić przegląd dławnicy i usunąć wszelkie ciała obce zatykające dławnicę. Wymienić uszczelnienie noszące znaki zużycia lub nie odpowiednio regulujące wycieki. Oczyszczyć i dokładnie przepłukać uszczelnienia mechaniczne.
- Zdemontować i dokładnie wyczyścić sprzężenia. W razie potrzeby nasmarować sprzężenia za pomocą jednego ze smarów zalecanych przez producenta.

## 6.3 Konserwacja łożysk

 W tych rozdziałach dotyczących smarowania łożysk podano różne temperatury tłocznej cieczy. Jeśli pompa posiada certyfikat ATEX, a temperatura tłocznej cieczy przekracza dozwolone wartości temperatury, należy skonsultować się z przedstawicielem ITT.

### 6.3.1 Ponowne smarowanie łożyska smarowane smarem

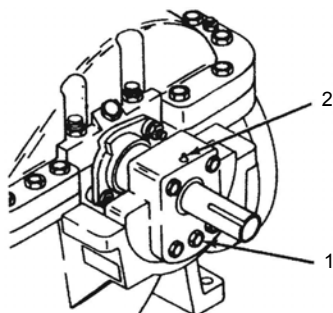


#### **PRZESTROGA:**

Łożyska smarowane smarem są nasmarowane fabrycznie. Nie smarować zbyt często.

#### **UWAGA:**

Ryzyko uszkodzenia urządzenia. Upewnić się, że zbiornik smaru, smarownica i gniazda są czyste. W przeciwnym razie nieczystości mogą przedostać się do obudowy łożyska podczas ponownego smarowania łożysk.



1. Korek uwalniający
2. Mocowanie

#### Rysunek 34: Łożyska smarowane smarem

1. Wyrzeć brud z gniazd smarowych.
2. Wymontować dwa korki uwalniania smaru z obudów łożysk.
3. Wypełnić oba otwory smarowe przez złączki zalecanym smarem, aż świeży smar wydostanie się z otworów uwalniania.
4. Uruchomić pompę na około 30 minut lub aż smar przestanie wydostawać się z obudowy.
5. Zamontować ponownie korki uwalniania smaru.
6. Wyrzeć nadmiar smaru.
7. Ponownie sprawdzić współosiowość.

Temperatura łożyska zazwyczaj rośnie po ponownym smarowaniu ze względu na nadmiar smaru. Temperatury wracają do normalnego poziomu za około dwie do czterech godzin pracy, kiedy pompa pracuje i usuwa nadmiar smaru z łożysk.

### 6.3.1.1 Wymagania dotyczące smarowania smarem

Łożyska kulkowe smarowane smarem stałym są standardem w tym modelu. Łożyska smarowane smarem można rozpoznać po złączkach smarowych umieszczonych na osłonie łożyska.

#### Środki ostrożności

---

#### UWAGA:

- Nie dopuścić do uszkodzenia urządzenia lub pogorszenia wydajności. Nie mieszać smarów o różnej konsystencji (NLGI 1 lub 3 z NLGI 2) lub zawierających różne środki zagęszczające. Nie należy na przykład mieszać smaru na bazie litu ze smarem na bazie polimoczników. Jeśli zachodzi konieczność zmiany typu lub konsystencji smaru, należy wymontować wirnik i usunąć cały stary smar z obudowy przed ponownym smarowaniem.
  - Jeśli konieczna jest zmiana rodzaju lub konsystencji smaru, należy zdemontować łożyska i usunąć poprzednio stosowany smar. W przeciwnym razie urządzenie może ulec uszkodzeniu lub może się zmniejszyć jego wydajność.
- 

#### Zalecane rodzaje smarów

- Mobilux EP Nr 2
- Texaco Multifak EP-2
- ShellAlvania EP-2

#### Wymagania

Podczas smarowania smarem należy przestrzegać następujących kwestii:

- Należy użyć smaru na bazie sodu lub litu o konsystencji NLGI-2. Nie używać grafitu.
- Smary wyprodukowane z olejów zwierzęcych lub roślinnych nie są zalecane ze względu na niebezpieczeństwo zepsucia i tworzenia się kwasów.

- Należy dodać dodatkowy lub wymienny środek smarny po 2000 godzinach lub co trzy miesiące.
- Wymienić smar w osłonach przynajmniej raz w roku. Należy to zrobić po dokonaniu przeglądu.
- Do smarowania łożysk tocznych nie należy używać urządzeń wysokociśnieniowych. Wysokie ciśnienie może uszkodzić łożyska lub uszczelnienia, spowodować niepotrzebną utratę smaru, spowodować ryzyko przegrzania z powodu nadmiernego smarowania i stworzyć nieestetyczne warunki wokół łożyska.
- Nadmierna ilość smaru jest najczęstszą przyczyną przegrzania. Należy utrzymywać poziom smaru na poziomie pojemności łożyska i 1/3-1/2 wnęki między łożyskiem a złączką do smarowania. Większa ilość smaru zostanie zwolniona przez uszczelkę lub odpowietrznik.

### 6.3.2 Należy nasmarować łożyska smarowane olejem

Łożyska kulkowe smarowane olejem są opcjonalne. Pompy smarowane olejem są dostarczane z olejarkami utrzymującymi stały poziom oleju w obudowie łożyska.

Przykład olejarki znajduje się w [5.8.2 Smarowanie łożysk olejem \(opcjonalnie\) on page 43](#).

1. Po zainstalowaniu pompy należy przepłukać obudowy, żeby usunąć brud, grys i inne zanieczyszczenia, które dostały się do obudowy łożyska podczas wysyłki lub instalacji.
2. Należy napełnić butle olejarki na obu obudowach łożysk odpowiednim środkiem smarnym i umieścić na obudowie olejarki.

Zbiornik oleju w obudowie łożyska jest napełniany, gdy w butli pozostaje stały poziom oleju. Do wstępnego smarowania wymagane jest kilka napełnień butli. Nigdy nie należy wlewać oleju do obudowy olejarki bez użycia butli olejarki.

#### 6.3.2.1 Wymagania dotyczące olejów smarowych

##### Zalecenia dotyczące olejów zależne od temperatury

W przypadku większości warunków roboczych temperatury łożysk mieszczą się w zakresie od 49°C | 120°F do 82°C | 180°F. Dopuszczone jest stosowanie oleju o lepkości ISO 68 w temperaturze 38°C | 100°F. Jeżeli temperatury przekraczają 82°C | 180°F, należy sprawdzić tabelę zawierającą wymagania temperaturowe.

Temperatura	Wymagany olej
Temperatury łożysk powyżej 82°C   180°F	Stosować olej o klasie lepkości ISO 100. Temperatury łożysk są zazwyczaj o około 11°C   20°F wyższe niż temperatura powierzchni zewnętrznych osłon łożysk.
Temperatury medium są ekstremalnie wysokie	Skonsultować się z producentem lub ekspertem w zakresie smarowania.

#### 6.3.2.2 Dopuszczalny olej do smarowania łożysk

##### Dopuszczalne smary

Tabela 1: Dopuszczalne smary

Marka	Typ oleju
Chevron	Olej GST 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE Heavy Medium
Phillips 66	Olej do turbin VG68
Shell	-29–0°C   -20–32°F: Olej Tellus 23 0–65°C   32–150°F: Olej Tellus 68 65–93°C   150–200°F: Olej Turbo 150
Royal Purple	Olej syntetyczny SYNFILM ISO VG 68
Texaco	Poniżej 26,7°C   80°F: Olej Regal R&O-46 masa nr 10 Powyżej 26,7°C   80°F ( ): Olej Regal R&O-46 masa nr 20

Marka	Typ oleju
Dow Corning	Smar do wysokiej próżni, etykieta zgodności NSF 61
MOLYKOTE od Dow Corning	111, etykieta zgodności NSF 61
Loctite	Środek do zabezpieczania gwintów 565, etykieta zgodności NSF 61

### 6.3.2.3 Po raz pierwszy należy nasmarować nowe łożyska olejem

Nowe łożyska należy smarować zgodnie z opisem w [5.8.2 Smarowanie łożysk olejem \(opcjonalnie\) on page 43](#).

### 6.3.3 Temperatury łożysk

- Temperatury łożysk do 82°C | 180°F są normalne. W celu zapewnienia dokładnych pomiarów należy umieścić termometr kontaktowy na obudowie łożyska. W celach referencyjnych należy zapisać odczyty w dogodnym miejscu.
- Z punktu widzenia normalnej pracy ważne jest zapewnienie stabilnej temperatury, a nie konkretnego zakresu temperatur. Nagły wzrost temperatury może oznaczać niebezpieczeństwo i należy każdorazowo sprawdzić. Sprawdzić urządzenie pod kątem nieprawidłowej pracy hydraulicznej i zbędnych obciążeń powodujących na przykład niewspółosiowość sprzęgła. Patrz [7.1 Rozwiązywanie problemów on page 73](#).
- Nie używać ręki zamiast termometru. Temperatura od 49°C | 120°F do 54°C | 130°F może się wydawać gorąca dla dłoni w zależności od osoby. Powyżej tej temperatury za pomocą ludzkiej ręki nie jest możliwe dokładne oszacowanie temperatury.

### 6.3.4 Stan łożysk

Żywotność łożyska może się radykalnie skrócić jeśli zostanie ono zanieczyszczone nawet niewielką ilością pyłu lub brudu. Wszystkie czynności związane z montażem łożysk muszą być wykonywane w środowisku możliwie najbardziej wolnym od pyłu. Wszystkie narzędzia i ręce powinny być w stanie czystym.

Jeśli...	Wtedy...
Należy zamontować nowe łożyska	Nowe łożyska należy rozpakować, czyścić lub myć dopiero tuż przed ich montażem.
Stare łożyska są zanieczyszczone	Należy je wymienić. Mycie łożysk nie gwarantuje ich czystości.
Jeśli w związku ze stanem łożysk powstają wątpliwości	Lepiej wykonać ich wymianę. Może to zapobiec niezaplanowanemu wyłączeniu urządzenia. Sprawdzić uszczelnienia obudowy łożyska i wymienić w razie potrzeby.

#### 6.3.4.1 Należy oczyścić zanieczyszczone łożyska

Jeśli nowe łożyska nie są dostępne, a konieczny jest natychmiastowy montaż, zanieczyszczone łożyska można oczyścić zgodnie z poniższą procedurą.

1. Należy wlać 1–2 kwarty (0,9-1,9 litra) czystej, wolnej od wody nafty do czystego wiadra.
2. Należy zanurzyć łożyska w naftcie i powoli mieszać.
3. Należy wysuszyć łożyska czystym, przefiltrowanym i sprężonym powietrzem.

Należy trzymać obie bieżnie razem, lecz pozwolić wewnętrznej bieżni obracać się od czasu do czasu, żeby uwolnić naftę z kieszeni ustalających.

4. Gdy łożyska są suche, należy natychmiast nasmarować je czystym olejem maszynowym o odpowiedniej charakterystyce, żeby zapobiec korozji lub rdzewieniu.

### 6.3.5 Awaryjna wymiana łożyska kulkowego

Jeśli zachodzi konieczność wymiany zewnętrznego łożyska kulkowego bez dokonania prac konserwacyjnych całej pompy, istnieje możliwość wymiany łożyska bez demontażu całej pompy. Szczegółowe informacje znajdują się z rozdziałach dotyczących Demontażu i ponownego montażu.

## 6.3.6 Smarowanie sprzęgła

### Sprzężenia z siatką lub zębatką

Sprzężenia z siatką lub zębatką, takie jak sprzężenia Falk Grid Steelflex lub Falk Crowned Tooth, są wstępnie smarowane smarem Falk Long Term Grease (LTG) i przez trzy lata nie wymagają smarowania. Jeśli ze sprzężenia wycieka smar lub jest narażone na ekstremalne temperatury lub nadmierną wilgoć, konieczne jest częstsze smarowanie.

W celu zapewnienia najlepszej wydajności należy dotrzymać zalecenia producenta smaru.

### Sprzęgła sprężyste

Sprzęgła sprężyste, takie jak sprzęgło Wood's Sure-Flex lub Falk Torus zapewniają płynne przeniesienie mocy. W tym przypadku nie następuje ocierania metalu o gumę powodującego zużycie. Sprzęgła nie są narażone na działanie materiałów ściernych, brudu i wilgoci. Eliminuje to potrzebę smarowania lub konserwacji oraz zapewnia ich czyste i ciche działanie.

W przypadku zastosowania sprzęgła innego typu, należy postępować zgodnie z instrukcjami konserwacji dostarczonymi przez producenta sprzęgła.

## 6.4 Konserwacja uszczelki wału

### 6.4.1 Konserwacja uszczelnianych dławnic

Sprawdzenie lub instrukcja	Wyjaśnienie/komentarz
Podczas uruchamiania pompy z uszczelnieniem włóknowym po raz pierwszy należy upewnić się, że uszczelnienie jest lekko poluzowane, bez powodowania przecieku powietrza. Podczas pracy pompy stopniowo dokręcać równomiernie śruby dławnicy.	Nigdy nie należy dociągać dławnicy do punktu, w którym uszczelnienie jest zbyt ściśnięte i nie występuje wyciek. Spowoduje to spalenie uszczelnienia, nacięcie tulei wału i uniemożliwi cyrkulację cieczy chłodzącej uszczelnienie.
Należy obrócić element obrotowy ręcznie.	Dławnica jest nieprawidłowo uszczelniona lub wyregulowana, jeśli tarcie uniemożliwia ręczne obracanie elementu obrotowego. Prawidłowo obsługiwana dławnica działa w letniej temperaturze przy powolnym kapaniu płynu uszczelniającego.
Po pewnym czasie pracy pompy i całkowitym wprowadzeniu uszczelnienia należy sprawdzić, czy wyciek z dławnicy odbywa się z prędkością 40–60 kropli na minutę.	Oznacza to prawidłowe uszczelnienie, smarowanie tulei wału i chłodzenie.  <b>UWAGA:</b>  Mimośrodowość wału lub tulei wzdłuż szczeliny może powodować znaczną nieszczelność. Należy upewnić się, czy części są prawidłowo wyśrodkowane.
Często należy sprawdzać uszczelnienie i wymieniać zgodnie ze wskazówkami serwisowymi.	Sześć miesięcy to uzasadniony oczekiwany okres eksploatacji w zależności od warunków eksploatacji. Należy używać narzędzi do uszczelnień, żeby usuwać wszystkie stare uszczelnienia z dławnicy. Nigdy nie należy używać starych uszczelnień ani nie dodawać nowych pierścieni do starych uszczelnień. Należy dokładnie wyczyścić dławnicę przed zainstalowaniem nowego opakowania uszczelniającego.
Należy sprawdzić stan wału lub tulei pod kątem ewentualnych nacięć lub mimośrodowości i w razie potrzeby dokonać wymiany.	—
Podczas instalacji nowych, nieazbestowych opakowań uszczelniających w dławnicy należy najpierw otworzyć formowane pierścienie boczne i wepchnąć złącza do dławnicy. Następnie należy montować pierścienie pojedynczo, upewniając się, że każdy	—

Sprawdzenie lub instrukcja	Wyjaśnienie/komentarz
pierścień jest dobrze osadzony. Należy przekręcić złącza o 90° względem każdego z poprzednich złączy.	

## 6.4.2 Konserwacja uszczelnień mechanicznych

Należy pamiętać o następujących ogólnych zasadach konserwacji uszczelnień mechanicznych. Szczegółowe informacje można znaleźć w instrukcjach dostarczonych przez producenta uszczelnienia.

- Uszczelnienia mechaniczne są produktami precyzyjnymi, które muszą być traktowane z należytą ostrożnością. Należy zachowywać szczególną ostrożność podczas obchodzenia się z uszczelnieniami. Należy upewnić się, że olej i części są czyste, żeby zapobiegać zarysowaniu dokładnie wyostrzonych powierzchni uszczelniających. Nawet lekkie zarysowania na tych powierzchniach mogą spowodować nieszczelność uszczelnienia.
- Uszczelnienia mechaniczne zazwyczaj nie wymagają regulacji ani konserwacji, z wyjątkiem rutynowej wymiany zużytych lub uszkodzonych części.
- Zużyte uszczelnienie mechaniczne nie powinno być ponownie użytkowane, chyba że powierzchnie uszczelniające zostały wymienione lub ponownie wyostrene. Ponowne ostrzenie uszczelnień jest praktycznie możliwe tylko w przypadku uszczelnień o wymiarach 5,1 cm<sup>2</sup> cale lub większych.

Żeby zapewnić optymalną trwałość uszczelnienia, należy zawsze przestrzegać następujących środków ostrożności:

- Powierzchnie uszczelek powinny być jak najczystsze.
- Uszczelki należy przechowywać w możliwie najchłodniejszym miejscu.
- Należy upewnić się, że uszczelki są zawsze prawidłowo nasmarowane.
- Jeśli uszczelka jest smarowana przefiltrowanym płynem, należy często czyścić filtr.

## 6.5 Demontaż

### 6.5.1 Środki ostrożności podczas demontażu



#### OSTRZEŻENIE:

- Nieodłączenie i niezablokowanie źródła zasilania napędu może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią. Przed rozpoczęciem wykonywania zadań w zakresie instalacji i konserwacji należy zawsze odłączyć i zablokować źródło zasilania napędu.
  - Połączenia elektryczne muszą wykonywać wykwalifikowani elektrycy zgodnie ze wszystkimi przepisami międzynarodowymi, krajowymi, stanowymi i lokalnymi.
  - Specjalne instrukcje i zalecenia podane są w instrukcjach instalacji i obsługi producentów napędu/sprzęgła/przekładni.
- Ryzyko powstania obrażeń ciała. Nagrzewanie wirników, podników lub ich urządzeń ustalających może spowodować zatrzymanie cieczy, która może szybko zwiększyć swoją objętość, powodując silny wybuch. W niniejszej instrukcji wybrane określono dopuszczalne metody demontażu jednostek. Należy się do nich stosować. Nie nagrzewać zespołu w celu ich łatwiejszego demontażu, chyba że w niniejszej instrukcji wybrane wskazano inaczej.
- Ciężki sprzęt do przenoszenia stwarza niebezpieczeństwo zgniecenia. Zachować ostrożność podczas przenoszenia oraz używać odpowiednich indywidualnych środków ochronnych (PPE, takich jak obuwie ze stalowymi noskami, rękawice itp.).
- Należy stosować środki ostrożności w celu zapobiegania obrażeniom ciała. W pompie można stosować niebezpieczne i/lub toksyczne ciecze. Należy używać odpowiednich indywidualnych środków ochronnych. Medium należy obsługiwać i utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.

- Ryzyko poważnych obrażeń ciała lub śmierci na skutek nagłego rozszczelnienia. Przed demontażem pompy, wyjęciem korków, otwarciem zaworów odpowietrzających lub spustowych lub odłączeniem instalacji rurowej należy upewnić się, że pompa jest odizolowana od instalacji, a ciśnienie zostało rozprężone.
- Ryzyko poważnych obrażeń ciała na skutek narażenia na działanie niebezpiecznych lub toksycznych płynów. Po demontażu niewielka ilość cieczy będzie obecna w pewnych miejscach, takich jak komora uszczelniająca.

**PRZESTROGA:**

- Należy unikać obrażeń ciała. Zużyte podzespoły pompy mogą mieć ostre krawędzie. Podczas pracy z tymi częściami należy nosić odpowiednie rękawice ochronne.

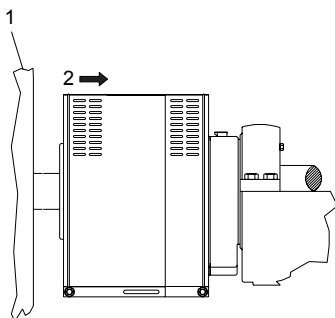
**6.5.2 Osuszanie pompy****PRZESTROGA:**

- Ryzyko obrażeń ciała. Przed rozpoczęciem obsługi wszelkich elementów systemu i pompy należy poczekać na ich ostygnięcie.
- W przypadku pompowania cieczy nieprzewodzącej należy opróżnić pompę, a następnie wypłukać ją cieczą przewodzącą w warunkach niepowodujących uwolnienia iskier do atmosfery.

1. Zawór osuszający pozostawić otwarty.  
Nie zamykać zaworu osuszającego dopóki nie zostanie zakończony ponowny montaż.
2. Wyjąć osłonę sprzęgła.

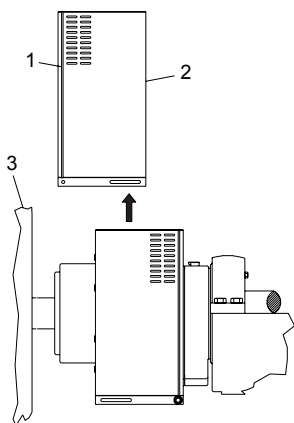
**6.5.3 Zdejmowanie osłony sprzęgła**

1. Wyjąć nakrętkę, śrubę i podkładki z otworu podłużnego na środku osłony sprzęgła.
2. Przesunąć półosłonę sprzęgła napędu w kierunku pompy.



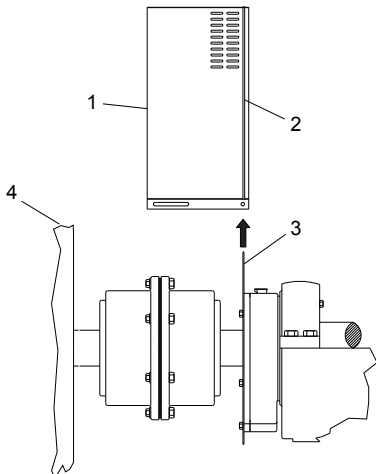
Po-zy-cja	Opis
1.	Napęd
2.	Zdejmowanie przez zsuwanie

3. Wyjąć nakrętkę, śrubę i podkładki z półosłony sprzęgła napędu.
4. Zdejmowanie półosłony sprzęgła napędu:
  - a) Lekko rozsunąć spód.
  - b) Podnieść do góry.



Po-zy-cja	Opis
1.	Rowek pierścieniowy
2.	Półostona sprzęgła
3.	Napęd

5. Wyjąć pozostałą nakrętkę, śrubę i podkładki z półostony sprzęgła pompy.  
Nie jest konieczne zdjęcie płyty końcowej od strony pompy na obudowie łożyska. Do wkrętów obudowy łożyska można dostać się bez wyjmowania tej płyty końcowej, jeśli konieczna jest konserwacja wewnętrznych części pompy.
6. Zdejmowanie półostony sprzęgła pompy:
  - a) Lekko rozsunąć spód.
  - b) Podnieść do góry.



Po-zy-cja	Opis
1.	Półostona sprzęgła
2.	Rowek pierścieniowy
3.	Płyta końcowa pompy
4.	Napęd

### 6.5.4 Należy wymontować element obrotowy

1. Odłączyć sprzęgło.
2. Jeśli zespół jest smarowany olejem, należy wyjąć butlę zbiornika i korek spustowy oleju z dolnej części obudów łożysk i spuścić olej. Po opróżnieniu należy wymienić zatyczki.
3. Należy wymontować dławiki z obudowy.



- Jeśli pompa jest wyposażona w dławnice, wówczas należy odkręcić nakrętkę ze sworznia, a następnie wymontować połówki dławika.
- Jeśli pompa posiada uszczelnienia mechaniczne, wówczas należy przesunąć dławiki w kierunku łożysk.

Należy upewnić się, że powierzchnie uszczelnienia stacjonarnego są zabezpieczone przed uszkodzeniem.

4. Należy wykręcić śruby obudowy (426) i nakrętki (425), a następnie wymontować kołki ustalające (469G).
5. Należy poluzować górną połowę, wykonując jedną z następujących czynności:

Grupowy	Instrukcje
S	Należy włożyć narzędzie podważające do szczeliny rozdzielającej i podważyć górną połowę obudowy. W razie potrzeby należy powtórzyć czynności po drugiej stronie.
M, L, XL	Należy dokręcić równomiernie dwie śruby podnośnika (418), aż uszczelka zostanie złamana.

Grupa S	Grupy M, L, XL
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 469G</li> <li>2. 426</li> <li>3. Szczelina rozdzielająca</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 426</li> <li>2. 425</li> <li>3. 418</li> </ol>

6. Należy zdjąć górną obudowę za pomocą zawiesia i wciągника lub uchwytów do podnoszenia.



### OSTRZEŻENIE:

Nie podejmować próby podniesienia całego modułu pompy za uszy.

7. Należy usunąć i wyrzucić uszczelki.
8. Należy wykręcić śruby (372U) z siodła łożyska.
9. Należy umieścić zawiesie na wale (122), a następnie za pomocą odpowiedniego wciągника lub podnośnika zdjąć element obrotowy i umieścić go na wyścielanych wspornikach.

W przypadku pomp z uszczelnieniami mechanicznymi należy upewnić się, że pierścienie obudowy (103) nie ślizgają się i nie uszkadzają uszczelnień.

10. Należy zaznaczyć położenie sprzęgła na wale (122) i zdjąć sprzęgło.

W celu demontażu sprzęgła należy stosować się do instrukcji producenta sprzęgła.

## 6.5.5 Należy wymontować łożyska



### PRZESTROGA:

Nie używać młotka w celu przeprowadzenia wału przez łożyska. Może to spowodować poważne uszkodzenie wału i łożyska.

**UWAGA:**

Nie demontować łożysk z wału, chyba że konieczna jest ich wymiana.

1. Należy wykręcić śruby (371C) i wysunąć obudowy (134) z łożysk (168 i 112) i wału (122).  
Należy upewnić się, że uszczelniacz nie jest uszkodzony (332).
2. Za pomocą szczypiec do pierścieni sprężystych należy zdjąć pierścień ustalający (361) z oporowego końca wału.
3. Należy wymontować łożyska (168 i 112) za pomocą ściągacza łożysk.

Grupowy	Instrukcje
S	Należy użyć ściągacza dwuszcękowego na pokrywie końcowej (109). Należy zachować ostrożność, żeby nie uszkodzić pokrywy końcowej.
M, X, XL	Z tyłu łożyska (168 i 112) należy użyć ściągacza ze szczękami dzielonymi.

Należy upewnić się, że łożyska nie są uszkodzone. Jeśli konieczne jest ponowne zamontowanie łożyska, należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, owijając w czystą szmatkę lub papier.

4. Wyłącznie w przypadku grup L i XL należy wymontować element dystansowy łożyska poprzecznego (443T).
5. Należy zdjąć uszczelki (360), pokrywy łożysk (109) i deflektory (123).
6. Należy zdjąć uszczelkę zewnętrzną (332) z obudowy łożyska po stronie sprzęgła i zdjąć uszczelkę wewnętrzną (333) z każdej pokrywy końcowej (109).

Stare łożyska i uszczelkę można wyrzucić.

### 6.5.6 Należy zdjąć uszczelki

1. Należy wykonać jedną z następujących czynności:
  - Jeśli pompa posiada uszczelnienia mechaniczne, należy wsunąć dławiki z gniazdem nieruchomym na miejsce poza wałem. Należy upewnić się, że powierzchnie uszczelnienia nie są uszkodzone.
  - Jeśli pompa jest wyposażona w dławnice, wówczas należy zdjąć nakrętki (355), dławik (107), uszczelnienie (106), przekładki (105) i tuleje dławnicy (125).
2. Należy wysunąć pierścień ścieralny obudowy (103) z wirnika i wału.
3. Należy usunąć obracającą się część obu uszczelnień.

### 6.5.7 Wymontować tuleję wału

**UWAGA:**

Nie demontować opcjonalnej tulei wału z pomp z grupy S, chyba że konieczna jest jej wymiana.

1. Należy wymontować tuleję wału w następujący sposób:  
Podczas zdejmowania tulei (126) należy użyć bardzo cienkiej szmerglowej szmatki do wygładzenia wału, żeby zapobiec przywieraniu.

Grupowy	Instrukcje
S	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Należy poluzować tuleję (126) przy niskiej temperaturze, około 350–400°F 177–222°C. Do monitorowania temperatury należy użyć patyczka do pomiaru temperatury lub innego urządzenia pomiarowego.</li> <li>2. Należy zastosować moment obrotowy za pomocą klucza paskowego.</li> <li>3. Należy ostrożnie zsunąć tuleję z wału.</li> </ol>
M, L, XL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Należy poluzować śrubę ustalającą (222B) na nakrętce tulei (124).</li> <li>2. Za pomocą klucza lub klucza paskowego należy odkręcić nakrętkę tulei (124).</li> <li>3. Należy zdjąć i wyrzucić pierścień o-ring (497).</li> </ol>

Grupowy	Instrukcje
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Należy ostrożnie zsunąć tuleję (126) z wału.</li> <li>Należy zdjąć i wyrzucić uszczelkę tuleja-wirnik (428) znajdującą się na końcu tulei najbliższej wirnika.</li> </ol>

## 6.5.8 Wymywanie wirnika



### PRZESTROGA:

Należy uważać, aby nie uszkodzić powierzchni piasty wirnika, uszczelnionej za pomocą uszczelki rozporowej.

- Należy wykonać jedną z następujących czynności:

Grupowy	Instrukcje
S	<ol style="list-style-type: none"> <li>Za pomocą szczypiec do pierścieni sprężystych należy wymontować pierścienie ustalające (361H).</li> <li>Należy zdjąć lub wypchnąć wirnik (101) z wału.</li> <li>Należy wyjąć klucz.</li> </ol> <p>Patrz „Konfiguracja pierścienia ustalającego” w rozdziale „Listy części i rysunki przekrojowe”, żeby zapoznać się z przykładem konfiguracji pierścienia ustalającego dla grupy S.</p>
M, L, XL	<ol style="list-style-type: none"> <li>Należy narysować znak na wale, żeby wskazać położenie piasty wirnika.</li> <li>Należy zdjąć lub wypchnąć wirnik (101) z wału.</li> <li>Należy wyjąć klucz.</li> </ol>

## 6.6 Przeglądy poprzedzające montaż



### OSTRZEŻENIE:

- Ryzyko śmierci lub poważnych obrażeń ciała. Wyciekająca ciecz może spowodować pożar i/lub obrażenia. Sprawdzić i upewnić się, że powierzchnie uszczelki nie są uszkodzone. W razie potrzeby naprawić lub wymienić.
- Ryzyko śmierci lub poważnych obrażeń ciała. Wyciekająca ciecz może spowodować pożar i/lub obrażenia. Wymieniać wszystkie uszczelki i pierścienie uszczelniające podczas każdego przeglądu lub demontażu.
  - Należy używać wyłącznie elementów mocujących o odpowiednim rozmiarze i wykonanych z odpowiedniego materiału.
  - Wymienić wszystkie skorodowane elementy mocujące.
  - Należy upewnić się, że wszystkie elementy mocujące są na swoim miejscu i są prawidłowo dokręcone.

#### Pierścienie o-ring

Należy sprawdzić pierścienie o-ring (497) i wymienić je, jeśli są uszkodzone.

#### Pierścienie ślizgowe

Gdy wydajność hydrauliczna znacznie się zmniejszy, należy wymienić pierścienie ścieralne obudowy.

Pierwotny luz promieniowy między wirnikiem a pierścieniami ścieralnymi obudowy przedstawiono w [6.6.2 Luzy promieniowe on page 67](#).

#### Pierścienie ślizgowe wirnika

Jeśli zespół posiada pierścienie ścieralne wirnika (142) i konieczna jest wymiana pierścieni, należy postępować zgodnie z opisem w [6.6.1 Należy wymienić pierścienie ścieralne wirnika on page 67](#).

### **UWAGA:**

Jeśli wirnik został dostarczony bez pierścieni ślizgowych i nastąpiło nadmierne zużycie, pierścienie ślizgowe można dopasować w terenie. Następnie należy poddać wirnik ponownej obróbce maszynowej. W celu uzyskania dokładnych informacji należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ITT.

---

### **Uszczelka złącza obudowy**

Należy sprawdzić uszczelki rozdzielające (331). Jeśli są rozdarte lub w inny sposób uszkodzone, należy wyciąć nową uszczelkę 0,8 mm|1/32 cala z materiału nieazbestowego, stosując się do poniższych zaleceń. Należy użyć górnej części obudowy jako szablonu. Należy ukształtować powierzchnię miękkim młotkiem. Spowoduje to przecięcie uszczelki o krawędź obudowy. Uszczelka musi pokrywać całą powierzchnię kołnierza rozdzielającego, szczególnie wokół zamków pierścieni ściernych i dławnicy. W przeciwnym razie może wystąpić wyciek wewnętrzny ze stref wysokiego lub niskiego ciśnienia w pompie.

Jeśli nie są dostępne wstępnie cięte uszczelki zamienne, zaleca się stosowanie następujących materiałów uszczelniających:

- JM - 961
- Durable - Durlon
- Garlock Blue Guard 3000
- Armstrong - N8090
- Rodgers - D7031

### **Wał**

Sprawdzić wał (122) pod kątem bicia, żeby upewnić się, że nie jest wygięty. W razie potrzeby należy wyprostować lub wymienić wał. Gniazda łożysk muszą być w idealnym stanie. Należy sprawdzić rowki wpustowe pod kątem zadziarów lub ciał obcych.

### **Wirnik**

Należy sprawdzić wirnik (101). Należy wymienić wirnik, jeśli występuje którakolwiek z poniższych okoliczności:

- Nadmierna erozja, szczególnie na łopatkach wlotowych
- Pogorszenie stanu powierzchni przylegania uszczelki w stopniu takim, że uszczelka (428) nie jest już w stanie zapewnić prawidłowego uszczelnienia
- Nadmierna erozja powierzchni

Jeśli średnica wirnika wymaga cięcia, należy upewnić się, że jest dynamicznie wyważona. Należy oszlifować zewnętrzną część osłon w pobliżu obwodu w celu skorygowania niewyważenia.

### **Tuleja wału**

Powierzchnia tulei (126) w obszarze dławnicy musi być gładka i wolna od rowków. Jeśli występują rowki, należy wymienić tuleję wału. Rowek o-ring na końcu nakrętki tulei musi być w dobrym stanie. Końcówka wirnika tulei musi być w dobrym stanie, żeby zapewnić prawidłowe uszczelnienie przez uszczelkę (428). Pierwotny luz średnicowy między tuleją wału a tuleją dławnicy wynosi 0,76-0,86 mm|0,030-0,034". Jeśli luz wzrósł do więcej niż 1,27-1,5 mm|0,050-0,060", wówczas należy wymienić tuleję i ewentualnie tuleję dławnicy.

### **Łożyska**

Należy sprawdzić łożyska kulkowe (112 i 168) pod kątem widocznego zużycia. Należy powoli obracać bieżnię i szukać dołków lub zużytych obszarów na kulkach lub bieżniach.

Należy przytrzymać wewnętrzną bieżnię i obracać zewnętrzną bieżnię. Jeśli występują odgłosy tarcia, zaczepy lub zacięcia łożyska, należy wymienić łożysko. Jeśli widoczne jest zużycie bieżni, należy wymienić łożysko.

Wymienić łożyska kulkowe, jeżeli są zużyte, luźne, szorstkie lub hałasują podczas obracania.

### Uszczelnienia

Należy sprawdzić uszczelnienia (332 i 333) pod kątem zużycia, pęknięć, przecięć, deformacji i oznak nadmiernego wycieku. Należy sprawdzić pokrywę końcową łożyska oporowego (109A) pod kątem wycieków i uszkodzeń. Należy sprawdzić, czy smarowniczkę (113) lub odpowietrzniki oleju (113A) (opcja olejowa) są sprawne i wymienić w razie potrzeby.

### Ogólna

#### UWAGA:

Podczas czyszczenia czci należy chronić powierzchnie maszyny. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia.

Należy oczyścić wszystkie części przed ponownym montażem. Jest to szczególnie ważne w przypadku rowków pod pierścienie o-ring, powierzchni uszczelnień, powierzchni przylegania i powierzchni łożysk. Należy sprawdzić, czy gwinty na kołkach ustalających, śrubach, nakrętkach, sworzniach i wszystkie powierzchnie uszczelnień są w dobrym stanie. Należy upewnić się, że kołki anty-rotacyjne (445A) są mocno wciśnięte w pierścienie ściernicze (103).

Szczegółowe instrukcje dotyczące czyszczenia łożysk znajdują się w [6.3 Konserwacja łożysk on page 55](#).

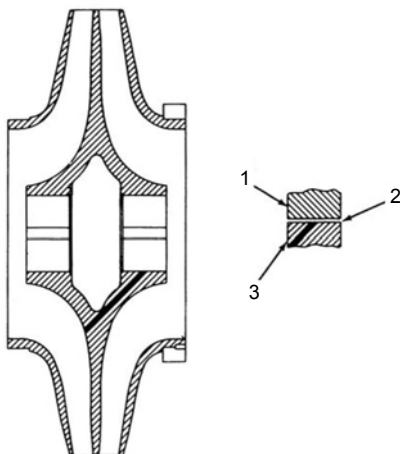
## 6.6.1 Należy wymienić pierścienie ściernicze wirnika

1. Należy wymontować stare pierścienie:
  - a) Należy wykręcić trzy śruby ustalające (320).
  - b) Należy zdjąć pierścienie (142) z piasty wirnika.
2. Należy oczyścić piastę i wcisnąć nowy pierścień (142).
3. Należy wywiercić i zagwintować trzy otwory 120° (1600 mil) przy użyciu wiertła 7/32 cala i 1/4 cala. 20 NC na każdym pierścieniu.
4. Należy włożyć śruby ustalające.
 

Należy używać śrub ustalających 5/16 cala x 1/4 cala.
5. Należy dokręcić śruby i lekko naruszyć gwinty. Nie należy używać istniejących otworów.

## 6.6.2 Luz promieniowy

Luz promieniowy między wirnikiem a pierścieniami ścierniczymi obudowy



1. Pierścień ślizgowy korpusu
2. Luz promieniowy
3. Wirnik

Tabela 2: Luzy promieniowe według materiału

Grupowy	Rozmiar pompy	Żelazo i brąz	Stal
S	2 x 3-11	0,005-0,007 cala (0,013-0,018 mm)	0,009-0,011 cala (0,022-0,028 mm)
	3 x 4-10		
	4 x 6-9		
	4 x 6-11		
	4 x 6-11H		
	4 x 6-13		
M	4 x 6-15	0,005-0,007 cala (0,013-0,018 mm)	0,009-0,011 cala (0,022-0,028 mm)
	6 x 8-11		
	6 x 8-14		
	6 x 8-14H		
	6 x 8-17		
	8 x 10-11		
	8 x 10-12		
	8 x 10-14		
L	6 x 8-22	0,005-0,007 cala (0,013-0,018 mm)	0,009-0,011 cala (0,022-0,028 mm)
	6 x 10-17		
	8 x 10-17	0,0055-0,0075 cala (0,014-0,019 mm)	0,010-0,012 cala (0,025-0,030 mm)
	8 x 10-17H		
	8 x 10-21		
	10 x 12-12		
10 x 12-14	0,005-0,007 cala (0,013-0,018 mm)	0,010-0,012 cala (0,025-0,030 mm)	
10 x 12-17	0,0065-0,0085 cala (0,017-0,022 mm)		
XL	10 x 12-12H	0,0055-0,0075 cala (0,014-0,019 mm)	0,010-0,012 cala (0,025-0,030 mm)
	10 x 12-15		
	12 x 14-15	0,0065-0,0085 cala (0,017-0,022 mm)	0,011-0,013 cala (0,028-0,033 mm)

## 6.7 Ponowny montaż

### 6.7.1 Instalowanie wirnika



#### PRZESTROGA:

⚠ Sprawdź wał pompy pod kątem magnetyzmu. W razie wykrycia magnetyzmu rozmagnesować wał. Magnetyzm powoduje przyciąganie obiektów ferrytycznych do wirnika, uszczelnienia i łożysk, co może skutkować nadmiernym wydzielaniem ciepła, iskier i przedwczesną awarią.

**UWAGA:**

⚠ Należy przestrzegać procedur ustawiania luzu wirnika i pierścienia ślizgowego. Nieprawidłowe ustawienie luzu lub nieprzestrzeganie odpowiednich procedur może doprowadzić do iskrzenia, nieoczekiwanego wzrostu temperatury i uszkodzenia urządzenia.

1. Należy włożyć klucz (178) do wału (122).
2. Należy określić prawidłowe położenie wirnika (101) na wale (122).

W kierunku końca sprzęgającego wału należy określić prawidłowy obrót zespołu.

3. W przypadku pomp grupy S należy zamontować pierścień ustalający (361H) w wewnętrznym rowku ustalającym (po stronie sprzęgła).
4. Należy wsunąć wirnik (101) na wał i dostosować wirnik do pierścienia ustalającego (361H).
5. W przypadku ponownego montażu wału i wirnika należy ustawić piastę wirnika w jednej linii z oznaczeniem wykonanym na wale podczas demontażu.
6. Zamontować tuleję wału.

Grupa pomp	Instrukcje
S	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Należy zamontować pierścień ustalający tak, żeby strona stożkowa była skierowana do zewnętrznego końca wału.  Ciśnienie wewnętrzne wytwarzane przez podwójny stożek automatycznie centruje wirnik i eliminuje luz boczny.  Rowek pierścienia ustalającego i pierścień ustalający (361H) mają kształt stożkowy.</li> <li>2. Jeśli pompa nie posiada opcjonalnej tulei, wówczas nic więcej nie należy robić. Jeśli pompa posiada opcjonalną tuleję, należy przeprowadzić następujące czynności.</li> <li>3. Należy upewnić się, że wał jest wolny od brudu, smaru i związków klejących.</li> <li>4. Należy nałożyć cienką warstwę Loctite 635 lub odpowiednika na powierzchnię tulei wału i wewnątrz tulei.</li> <li>5. Należy wsunąć tuleję na zewnętrzny koniec wału i mocno osadzić tuleję na ramieniu wału.</li> </ol>
M, L, XL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Należy umieścić uszczelkę tuleja-wirnik (428) na wirniku (101).  Należy upewnić się, że uszczelka jest ustawiona w jednej linii z kluczem (178).</li> <li>2. Należy wsunąć tuleję (126) na wał.</li> <li>3. Należy wsunąć pierścienie o-ring (497) na wał, rozciągając je na gwintowanym końcu.</li> <li>4. Za pomocą klucza lub klucza paskowego należy dokręcić nakrętki tulei (124), ustawiając wirnik na przybliżony środek.  Nie należy dokręcać śruby ustalającej. Podczas umieszczania elementu obrotowego w obudowie należy ponownie wyregulować wirnik.</li> </ol>

7. Należy umieścić pierścienie ścieralne obudowy (103) na wirniku.

Należy upewnić się, że sworznie anty-obrotowe (445A) są dobrze osadzone.

## 6.7.2 Montaż elementu obrotowego

1. Należy wsunąć tuleję dławnicy (125) na wał lub tuleję.

Zespoły z uszczelnieniami mechanicznymi nie posiadają tulei dławnicy.

2. Jeśli zespół jest wyposażony w uszczelnienia mechaniczne, należy je zainstalować w tym momencie.

Szczegółowe informacje można znaleźć w instrukcji dostarczonej przez producenta uszczelnienia.

3. Należy wsunąć na wał deflektory (123), pokrywy łożysk (109) i uszczelki (360).

### 6.7.3 Należy zamontować łożyska

1. Należy nałożyć cienką warstwę oleju maszynowego na gniazda łożysk na wale.
- 

2. **UWAGA:**

Istnieje kilka sposobów montażu łożysk. Zalecaną metodą jest użycie grzejnika indukcyjnego, który ogrzewa oraz rozmagnetyzuje łożyska. Łożyska nagrzewają się, w związku z czym mogą powodować obrażenia ciała.

---

Należy uruchomić łożyska (112 i 168) na wale, uderzając bieżnię wewnętrzną młotkiem lub pobijakiem.

Przez cały czas należy utrzymywać łożysko prostopadłe.

3. Po uruchomieniu łożyska na wale należy użyć tulei napędowej w celu dociśnięcia lub napędzenia łożyska, aż zetknie się ono z obrzeżem po wewnętrznej stronie uszczelnienia.

Należy upewnić się, że tuleja styka się z tylko jedną wewnętrzną bieżnią.

4. W przypadku łożyska zewnętrznego (wzdłużnego) należy zamontować pierścień ustalający łożysko stożkowe (361) w rowku pierścienia ustalającego na zewnętrznym (wzdłużnym) końcu wału (122).

5. Należy nasunąć obudowy łożysk (134) na łożyska.

6. Należy dokręcić śruby (371C) w dwóch etapach:

- a) Przy użyciu schematu X należy dokręcić śruby momentem 11 Nm (8 stóp/funt).
- b) Następnie, przy użyciu schematu X należy dokręcić śruby momentem 16,3 Nm (8 stóp/funt).
- c) Teraz należy powtórzyć czynność po przeciwnej stronie.

### 6.7.4 Należy zamontować element obrotowy

---

**UWAGA:**

⚠ Należy przestrzegać procedur ustawiania luzu wirnika i pierścienia ślizgowego. Nieprawidłowe ustawienie luzu lub nieprzestrzeganie odpowiednich procedur może doprowadzić do iskrzenia, nieoczekiwanego wzrostu temperatury i uszkodzenia urządzenia.

---

1. Należy zamontować element obrotowy w dolnej obudowie za pomocą zawiesia, odpowiedniego wciągnika lub podnośnika.

Należy sprawdzić, czy pierścień ściernalny obudowy (103) i sworznie anty-obrotowe (445A) są prawidłowo osadzone w rowkach pierścienia ściernalnego i rowkach sworznia.

2. Należy dokręcić lub poluzować nakrętki tulei kluczem paskowym, żeby wyśrodkować wirnik w osadzonych pierścieniach ściernalnych.

W przypadku grup M, L i XL należy dokręcić nakrętki tulei (124) momentem 40,7 Nm (30 stóp/funt).

3. Należy dokręcić śruby ustalające nakrętki tulei (222B).

Należy upewnić się, że tuleje dławnic (125) są prawidłowo ustawione w dławnicach.

4. Należy dokręcić obudowę łożyska do dolnej obudowy po obu stronach.

- a) Należy wkręcić i dokręcić śruby (372U) do oporu.
- b) Śruby należy dokręcić po obu stronach momentem 55 Nm (40 stóp/funt).
- c) Należy dokręcić każdą stronę momentem 80 Nm (59 stóp/funt).

### 6.7.5 Należy zamontować obudowę

Należy upewnić się, że powierzchnie przylegania górnej i dolnej połówki obudowy są czyste.

1. Należy zamontować uszczelkę (351).



2. Należy ostrożnie wyrównać i zamontować górną obudowę za pomocą wciągnika, podnośnika i zawiesia przymocowanego do uchwytów do podnoszenia na górnej obudowie.
3. Należy zamontować kołki ustalające (496G).
4. Należy założyć śruby (426) i nakrętki rozdzielające (425) na sworznie (356A) i dokręcić w następujący sposób:
  - a) Przy użyciu schematu X działając na zewnątrz w kierunku kołnierzy, należy dokręcić nakrętki i śruby następującym momentem:
    - Grupy S i M: 55 Nm (40 stóp/funt)
    - Grupy L i XL: 80 Nm (60 stóp/funt)
  - b) Przy użyciu tego samego schematu należy zwiększyć moment obrotowy do następujących wartości:
    - Grupy S i M: 122 Nm (90 stóp/funt)
    - Grupy L i XL: 245 Nm (180 stóp/funt)
  - c) Przy użyciu tego samego schematu należy dokręcić ponownie następującym momentem obrotowym:
    - Grupy S i M: 142 Nm (105 stóp/funt)
    - Grupy L i XL: 345 Nm (255 stóp/funt)
  - d) Należy sprawdzić ponownie moment obrotowy każdej nakrętki i śruby.

### 6.7.6 Należy przeprowadzić montaż

1. Należy zainstalować uszczelnienia dławnicowe (106) i pierścienie smarujące (105).  
Patrz [5.9 Uszczelnianie wału za pomocą pakietów uszczelnienia dławnicowego](#). on page 44.
2. Należy zamontować dławik dławnicy (107) i nakrętki (355).  
Należy nakrętki dokręcać tylko palcami.
3. Należy wyregulować dławiki.
4. Należy zainstalować olejarkę (251) i zatyczki spustowe, jeśli zostały usunięte.

Należy wykonać następujące czynności zgodnie z wymaganiami:

1. Nasmarować łożyska.
2. Należy zapewnić współosiowość pompy i napędu.
3. Należy podłączyć sprzęgło.
4. Zamontować ponownie osłonę sprzęgła.
5. Należy wymienić płyn uszczelniający.
6. Należy wymienić rurociąg wody chłodzącej.
7. Należy zalać pompę.
8. Należy dokonać przeglądu po uruchomieniu.
9. Należy sprawdzić dławnicę.

### 6.7.7 Wartości momentu obrotowego śruby - 3410 IOM

Tabela 3: Wartości momentu obrotowego śruby - stóp/funt (N-m)

Rozmiary	Gwinty suche	Smarowane Gwinty	Gwinty suche	Smarowane Gwinty
	2210	2210	2239	2239
3/8"	12 (16)	6 (8)	36 (48)	18 (24)
7/16"	20 (28)	10 (14)	58 (78)	29 (39)
1/2"	30 (41)	15 (20)	90 (122)	44 (60)
9/16"	44 (60)	22 (30)	126 (170)	63 (85)
5/8"	60 (81)	30 (41)	175 (237)	87 (118)
3/4"	105 (142)	53 (72)	305 (414)	154 (209)
7/8"	170 (231)	85 (115)	495 (671)	248 (336)

Rozmiary	Gwinty suche	Smarowane Gwinty	Gwinty suche	Smarowane Gwinty
	2210	2210	2239	2239
1"	255 (346)	128 (174)	740 (1003)	371 (503)

## 6.8 Części zamienne

### Części zamienne dla usług o krytycznym znaczeniu

ITT zaleca posiadanie części zamiennych, żeby zabezpieczyć się przed ewentualnymi długimi i kosztownymi przestojami, zwłaszcza w przypadku usług o krytycznym znaczeniu.

Część	Notatki
Element obrotowy	Jest to grupa zmontowanych części, w tym wał, wirnik, łożyska, obudowy łożysk z uszczelnieniami, pierścienie ścieralne, tuleje dławnicy i wszystkie części obrotowe z wyjątkiem sprzęgła.
Uszczelnienie dławnicy i pierścieni przekładkowy (jeśli występuje)	Jeden zestaw na każdą dławnicę.
Uszczelnienia mechaniczne (jeśli występują)	Jedno uszczelnienie na każdą dławnicę.

### Zalecane części zamienne

Alternatywnie, można zapewnić dostępność części zamiennych, które najczęściej się zużywają i mogą zostać w razie potrzeby użyte.

Część	Notatki
Opakowanie uszczelniające dławnicy (jeśli występuje)	Jedno uszczelnienie na każdą dławnicę.
Uszczelnienie mechaniczne (jeśli występuje)	-
Tuleja wału (jeśli występuje)	-
Łożyska kulkowe	Po jednym z każdego
Pierścienie ślizgowe	W przypadku obudowy i wirnika.
Wał	Wymagana jest co najmniej jedna.
Wpust wirnika	-
Tuleje dławnicy (jeśli występują)	-

### Zamawianie części

Zlecenia naprawy będą realizowane z minimalnym opóźnieniem, jeśli przestrzegane będą poniższe instrukcje:

- Należy wskazać numer modelu, rozmiar pompy i numer seryjny. Wszystkie te dane można uzyskać z tabliczki znamionowej.
- Należy wyraźnie wskazać nazwy, numery części i materiały dla wszystkich potrzebnych części. Nazwy i numery muszą być zgodne z nazwami i numerami podanymi w rozdziale „Lista części” w niniejszej instrukcji.
- Należy określić wymaganą liczbę części.
- Należy dołączyć konkretne instrukcje dotyczące fakturowania i wysyłki.

# 7 Rozwiązywanie problemów

## 7.1 Rozwiązywanie problemów

Objaw	Przyczyna	Środek zaradczy
Pompa nie przekazuje cieczy.	Pompa nie jest zalana.	Ponownie zalać pompę i sprawdzić, czy w pompie oraz przewodzie zasysania znajduje się ciecz.
	Pompa straciła moc.	Należy sprawdzić szczelność złączy rur ssących i armatury. Należy odpowietrzyć obudowę, żeby usunąć nagromadzone powietrze. Należy sprawdzić uszczelnienie mechaniczne lub opakowanie.
	Wirnik jest zatkany.	Przeplukać pompę, aby wyczyścić wirnik.
	Wirnik jest poluzowany na wale.	Należy sprawdzić klucz, nakrętkę kontruującą i śruby ustalające.
	Wał obraca się w niewłaściwym kierunku.	Zmienić obrót. Obrót musi być zgodny ze strzałką na osłonie łożyska lub korpusie pompy.
	Wał w ogóle się nie obraca.	Należy sprawdzić zasilanie, sprzęgło, wał przewodu i klucze wału.
	Zawór stopowy lub otwór rury zasysania nie są wystarczająco zanurzone.	Skonsultować się z przedstawicielem ITT w sprawie prawidłowej głębokości zanurzenia. Należy użyć przegrody, żeby wyeliminować wiry.
	Wysokość zasysania jest za duża.	Należy sprawdzić, czy na wlocie nie występują przeszkody i czy zawory ssące są otwarte. Należy sprawdzić, czy nie występują straty spowodowane tarciem rur. Należy użyć wskaźnika podciśnienia lub mieszanki, żeby sprawdzić dostępną wartość NPSH.
	Prędkość silnika jest za mała.	Należy upewnić się, że okablowanie silnika jest prawidłowe i otrzymuje pełne napięcie lub że turbina otrzymuje pełne ciśnienie pary. Silnik może mieć fazę otwartą.
	Ciśnienie statyczne układu jest zbyt wysokie.	Należy sprawdzić w ITT, czy można użyć większego wirnika. Jeśli nie, należy zredukować straty na rurach lub zwiększyć prędkość bądź zastosować oba rozwiązania. Nie przeciążać napędu.
	Ciśnienie układu lub wysokość podnoszenia są zbyt wysokie.	Należy sprawdzić, czy nie występują straty spowodowane tarciem rur i czy zawory są szeroko otwarte. Sytuację można skorygować za pomocą większych rur.
Pompa nie dostarcza wystarczającej ilości cieczy lub ciśnienia.	Rurociąg ssący wykazuje przecieki powietrza.	Należy sprawdzić rurociąg ssący pod kątem obecności kieszeni powietrznych i wycieków powietrza.
	W dławnicy występują przecieki powietrza.	Należy sprawdzić opakowanie lub uszczelnienie i w razie potrzeby wymienić. Należy sprawdzić odpowiednią ilość smaru.
	Prędkość silnika jest za mała.	Należy upewnić się, że okablowanie silnika jest prawidłowe i otrzymuje pełne napięcie lub że turbina otrzymuje pełne ciśnienie pary. Silnik może mieć fazę otwartą.
	Wysokość podnoszenia jest zbyt wysoka.	Należy sprawdzić, czy nie występują straty spowodowane tarciem rur i czy zawory są szeroko otwarte. Sytuację można skorygować za pomocą większych rur.
	Wysokość zasysania jest za duża.	Należy sprawdzić, czy na wlocie nie występują przeszkody i czy zawory ssące są otwarte. Należy sprawdzić, czy nie występują straty spowodowane tarciem rur. Należy użyć wskaźnika

Objaw	Przyczyna	Środek zaradczy
		podciśnienia lub mieszanki, żeby sprawdzić dostępną wartość NPSH.
	Wirnik jest zatkany.	Przeplukać pompę, aby wyczyścić wirnik.
	Liczba dostępnych NPSH jest niewystarczająca.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Należy zwiększyć dodatnią wysokość podnoszenia poprzez obniżenie pompy lub zwiększenie rozmiaru rury ssącej i armatury.</li> <li>Należy schłodzić rurociąg ssący na wlocie, żeby obniżyć temperaturę cieczy wprowadzanej do pompy.</li> <li>Należy podnieść ciśnienie w zbiorniku ssącym.</li> </ol>
	Wirnik lub pierścienie ścieralne są zużyte bądź uszkodzone.	<p>Należy sprawdzić wirnik i pierścienie ścieralne oraz wymienić, jeśli występuje którakolwiek z poniższych okoliczności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirnik lub pierścienie ścieralne są uszkodzone.</li> <li>Części łopatek uległy poważnej erozji.</li> <li>Luz pierścienia ścieralnego jest trzykrotnie większy od normalnego.</li> </ul>
	Zawór nożny jest zbyt mały lub częściowo zatkany.	Należy sprawdzić zawór i w razie potrzeby wymienić na odpowiedni rozmiar.
	Wlot ssący nie jest wystarczająco głęboko zanurzony.	Jeśli wlotu nie można obniżyć lub problem utrzymuje się po obniżeniu wlotu, wówczas należy przymocować płytkę łańcuchem do rury ssącej. Płyta zostanie wciągnięta i zdusi wir.
	Wał obraca się w niewłaściwym kierunku.	Zmienić obrót. Obrót musi być zgodny ze strzałką na osłonie łożyska lub korpusie pompy.
	Ciśnienie statyczne układu jest zbyt wysokie.	Należy sprawdzić w ITT, czy można użyć większego wirnika. Jeśli nie, należy zredukować straty na rurach lub zwiększyć prędkość bądź zastosować oba rozwiązania. Nie przeciążać napędu.
	Uszczelnienie mechaniczne jest zużyte lub uszkodzone.	W razie potrzeby należy je naprawić lub wymienić.
	Przepusty cieczy są zatkane.	Należy upewnić się, że zawory ssące i spustowe są całkowicie otwarte. Należy zdemontować pompę i sprawdzić przepusty oraz obudowę. Należy usunąć zatory.
	Powietrze lub gazy są uwięzione w cieczy.	Należy skonsultować się z ITT.
Pompa rozpoczyna pompowanie, a później się zatrzymuje.	Wysokość zasysania jest za duża.	Należy sprawdzić, czy na wlocie nie występują przeszkody i czy zawory ssące są otwarte. Należy sprawdzić, czy nie występują straty spowodowane tarciami rur. Należy użyć wskaźnika podciśnienia lub mieszanki, żeby sprawdzić dostępną wartość NPSH.
	Wirnik jest zatkany.	Przeplukać pompę, aby wyczyścić wirnik.
	Rurociąg ssący wykazuje przecieki powietrza.	Należy sprawdzić rurociąg ssący pod kątem obecności kieszeni powietrznych i wycieków powietrza.
	W dławnicy występują przecieki powietrza.	Należy sprawdzić opakowanie lub uszczelnienie i w razie potrzeby wymienić. Należy sprawdzić odpowiednią ilość smaru.
	Nie ma wystarczającej wysokości ssania dla gorących lub lotnych cieczy.	Należy skonsultować się z ITT w sprawie podwyższenia wysokości ssania.

Objaw	Przyczyna	Środek zaradczy
	Zawór nożny lub otwór rury ssącej nie są wystarczająco zanurzone.	Skonsultować się z przedstawicielem ITT w sprawie prawidłowej głębokości zanurzenia. Zastosować przegrodę, aby wyeliminować wiry.
	Powietrze lub gazy są uwięzione w cieczy.	Należy skonsultować się z ITT.
	Uszczelka obudowy jest uszkodzona.	Należy sprawdzić uszczelki i w razie potrzeby wymienić.
Łożyska się rozgrzewają.	Wał jest wygięty.	Należy wyprostować wał lub w razie potrzeby go wymienić.
	Łożyska są zużyte lub nieprawidłowo nasmarowane.	Należy sprawdzić łożyska i wymienić je w razie potrzeby.
	Na obudowie pompy występuje nadmierne naprężenie rury.	Należy zmniejszyć naprężenie i sprawdzić współosiowość. W razie potrzeby należy skonsultować się z ITT.
	Pompa i napęd nie są ustawione prawidłowo.	Ponownie ustawić pompę i napęd.
	Smarowanie nie zostało prawidłowo zastosowane.	Sprawdzić, czy smar jest prawidłowy i został użyte we właściwej ilości.
	Smar nie ostygł prawidłowo.	Sprawdzić układ chłodzenia.
Pompa jest głośna lub drga.	Pompa i napęd nie są ustawione prawidłowo.	Ponownie ustawić pompę i napęd.
	Wirnik jest częściowo zatkany.	Przepłukać pompę, aby wyczyścić wirnik.
	Wirnik lub wał jest pęknięty lub wygięty.	Wymienić wirnik lub wał w razie konieczności.
	Podstawa nie jest sztywna.	Dokręcić śruby blokujące pompy i silnika lub nastawić kołki.
	Łożyska są zużyte.	Wymienić łożyska.
	Części obrotowe się stykają.	Należy sprawdzić wewnętrzne elementy zużywające się pod kątem prawidłowych luzów.
	W pompie pojawia się kawitacja.	Znaleźć i naprawić problem systemowy.
Pompa wykazuje nadmierne wycieki z dławnicy.	Wał jest wygięty.	Należy wyprostować wał lub w razie potrzeby go wymienić.
	Pompa i napęd nie są ustawione prawidłowo.	Ponownie ustawić pompę i napęd.
	Łożyska są zużyte lub nieprawidłowo nasmarowane.	Należy sprawdzić łożyska i wymienić je w razie potrzeby.
Dławnica przegrzewa się.	W dławnicy występują przecieki powietrza.	Należy sprawdzić opakowanie lub uszczelnienie i w razie potrzeby wymienić. Należy sprawdzić odpowiednią ilość smaru.
	Dławnica jest niewłaściwie uszczelniona.	Należy sprawdzić opakowanie uszczelniające i ponownie uszczelnić dławnicę. Jeśli opakowanie uszczelniające jest zbyt ciasne, należy spróbować ponownie zwolnić ciśnienie dławnicy i dokręcić.
	Zainstalowano nieprawidłowe opakowanie uszczelniające lub uszczelnienie mechaniczne.	Należy skonsultować się z ITT.
	Uszczelnienie mechaniczne jest uszkodzone.	Należy sprawdzić i w razie potrzeby wymienić uszczelnienie mechaniczne. Należy skonsultować się z ITT.
	Tuleja wału jest porysowana.	Poddać obróbce lub wymienić tuleję wału w razie konieczności.
	Opakowanie uszczelniające jest zbyt ciasne lub uszczelnienie mechaniczne nie jest prawidłowo wyregulowane.	Należy sprawdzić i wyregulować uszczelnienia. W razie potrzeby wymienić części. Należy wyregulować uszczelnienia mechaniczne. Należy zapoznać się z instrukcjami dostarczonymi przez

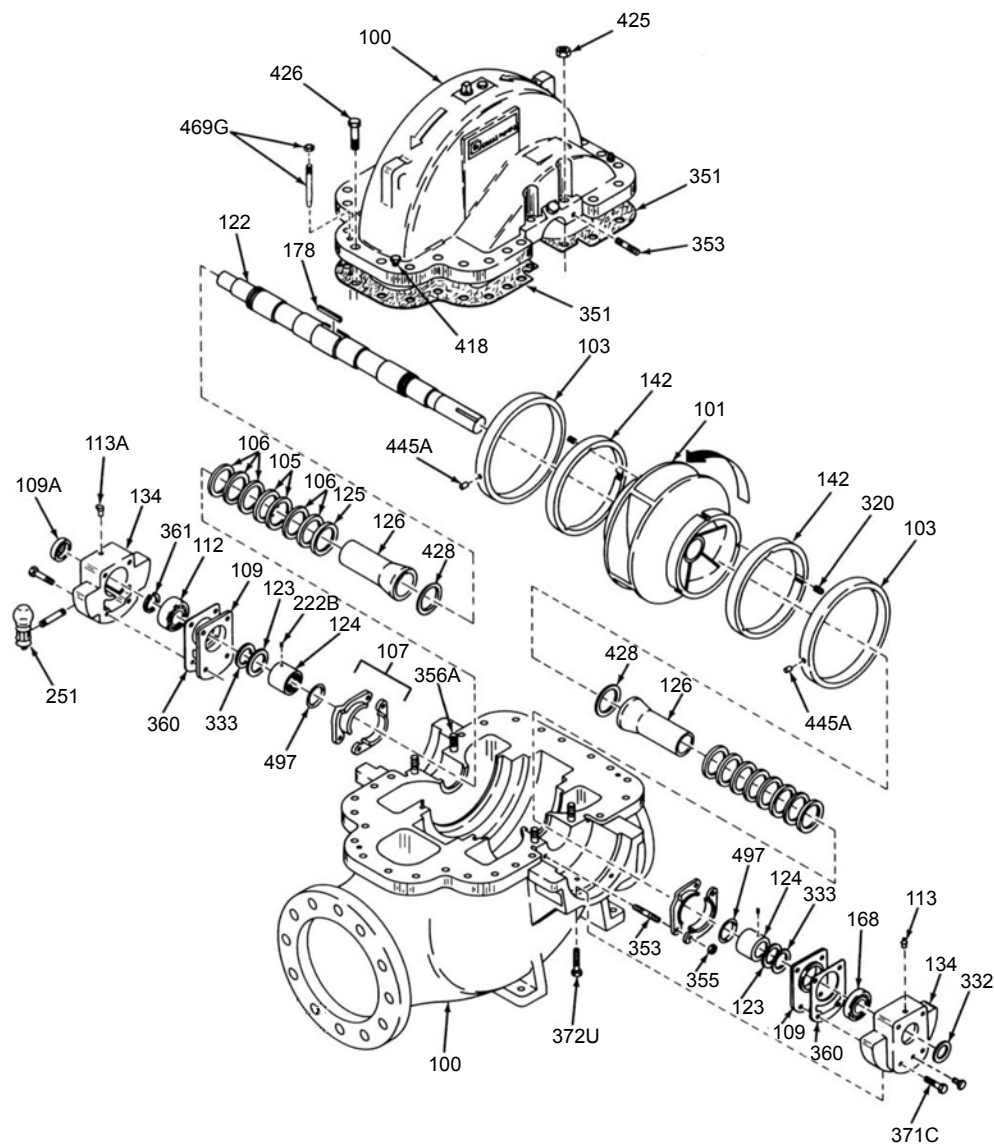
Objaw	Przyczyna	Środek zaradczy
		producenta uszczelnienia lub skonsultować się z ITT.
Silni potrzebuje zbyt dużego zasilania.	Wysokość tłoczenia spadła poniżej wartości znamionowej i pompowana jest zbyt duża ilość cieczy.	Zamontować zawór dławiący. Jeśli to nie pomoże, należy zmniejszyć średnicę wirnika.  Jeśli to nie pomoże, należy skonsultować się z przedstawicielem ITT.
	Ciecz jest cięższa niż oczekiwano.	Sprawdzić ciężar i lepkość.
	Wał obraca się w niewłaściwym kierunku.	Zmienić obrót. Obrót musi być zgodny ze strzałką na osłonie łożyska lub korpusie pompy.
	Wirnik jest uszkodzony.	Należy sprawdzić wirnik i w razie potrzeby wymienić.
	Części obrotowe się stykają.	Należy sprawdzić wewnętrzne elementy zużywające się pod kątem prawidłowych luzów.
	Wał jest wygięty.	Należy wyprostować wał lub w razie potrzeby go wymienić.
	Prędkość silnika jest za duża.	Należy sprawdzić napięcie silnika lub ciśnienie pary odbierane przez turbiny. Należy upewnić się, że prędkość obrotowa silnika odpowiada prędkości podanej na tabliczce znamionowej.
	Dławnica jest niewłaściwie uszczelniona.	Należy sprawdzić opakowanie uszczelniające i ponownie uszczelnić dławnicę. Jeśli opakowanie uszczelniające jest zbyt ciasne, należy spróbować ponownie zwolnić ciśnienie dławika i dokręcić.
	Łożyska są zużyte lub nieprawidłowo nasmarowane.	Należy sprawdzić łożyska i wymienić je w razie potrzeby.
	Luzy robocze między pierścieniami ścieralnymi są nieprawidłowe.	Należy sprawdzić, czy luzy są odpowiednie. W razie potrzeby należy wymienić pierścienie ścieralne obudowy lub wirnika.
	Na obudowie pompy występuje nadmierne naprężenie rury.	Należy zmniejszyć naprężenie i sprawdzić współosiowość. W razie potrzeby należy skonsultować się z ITT.
	Liczba dostępnych NPSH jest niewystarczająca.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Należy zwiększyć dodatnią wysokość podnoszenia poprzez obniżenie pompy lub zwiększenie rozmiaru rury ssącej i armatury.</li> <li>2. Należy schłodzić rurociąg ssący na wlocie, żeby obniżyć temperaturę cieczy wprowadzanej do pompy.</li> <li>3. Należy podnieść ciśnienie w zbiorniku ssącym.</li> </ol>
	Brak jest współosiowości pompy i napędu.	Ponownie ustawić pompę i napęd.
Wlot ssący nie jest wystarczająco głęboko zanurzony.	Jeśli wlotu nie można obniżyć lub problem utrzymuje się po obniżeniu wlotu, wówczas należy przymocować płytkę łańcuchem do rury ssącej. Płyta zostanie wciągnięta i zdusi wir.	
Obudowa jest zniekształcona z powodu nadmiernych naprężeń z rurociągu ssącego i tłoczącego.	Należy sprawdzić współosiowość. Należy sprawdzić, czy pompa nie ociera się o wirnik i obudowę. Należy wymienić uszkodzone części i ponownie wykonać orurowanie.	
Element obraca się za mocno lub trze.	Wał jest wygięty.	Należy wyprostować wał lub w razie potrzeby go wymienić.
	Luzy robocze między pierścieniami ścieralnymi są nieprawidłowe.	Należy sprawdzić, czy luzy są odpowiednie. W razie potrzeby należy wymienić pierścienie ścieralne obudowy lub wirnika.

<b>Objaw</b>	<b>Przyczyna</b>	<b>Środek zaradczy</b>
	Na obudowie pompy występuje nadmierne naprężenie rury.	Należy zmniejszyć naprężenie i sprawdzić współosiowość. W razie potrzeby należy skonsultować się z ITT.
	Na wale lub pierścieniach wirnika występuje nadmierne bicie.	Należy sprawdzić element obrotowy i łożyska. W razie potrzeby należy wymienić zużyte lub uszkodzone części.
	W pierścieniu obudowy lub między wirnikiem a pierścieniami ścieralnymi obudowy znajdują się zanieczyszczenia.	Należy oczyścić i sprawdzić pierścienie ścieralne. W razie potrzeby należy wymienić zużyte lub uszkodzone części. Należy odizolować i usunąć źródło zanieczyszczeń.

# 8 Listy i przekroje części

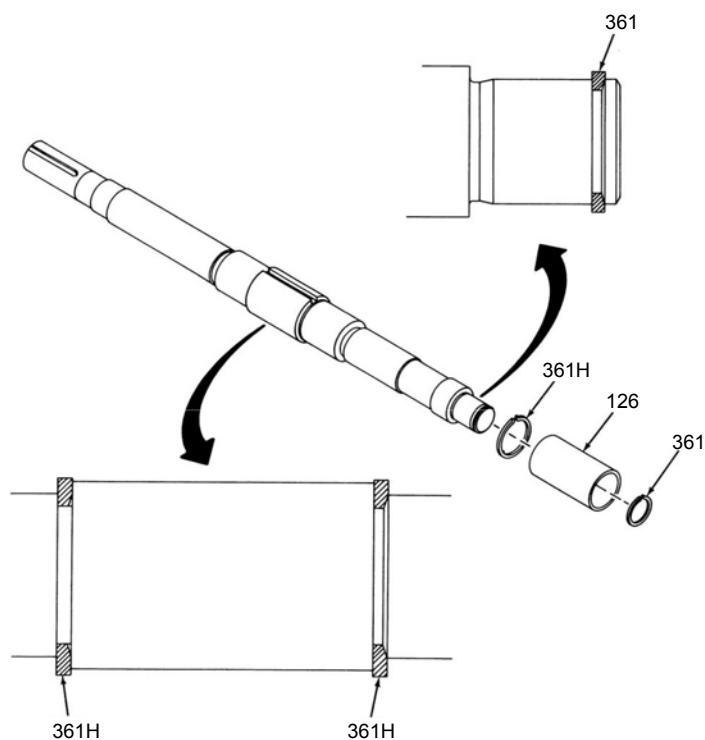
## 8.1 Rysunki

Widok rozstrzelony





## Konfiguracja pierścienia ustalającego



## 8.2 Wykaz części

Pozycja	Liczba na pompę	Nazwa części	Brązowane	Żelazo	Żelazo/ element obrotowy 316	Wszystkie 316SS
100	1 górny 1 dolny	Korpus	1003		-	A743 CF-8M
101	1	Wirnik	1179	1000	316	
102	2	Rura uszczelniająca (opcjonalnie)	Mosiądz	Stal		316
103	2	Pierścień ślizgowy korpusu	1618	1000	1071	
105	2	Pierścień smarujący	PTFE z włóknem szklanym			
106	1 zestaw	Pakiet uszczelnienia dławnicowego	Kwadrat bez azbestu (grupy S i M formowane matrycowo)			
107	2	Dławik dławnicy	AISI 316			
109	2	Pokrywa końcowa łożyska	1000			
109A	1	Pokrywa końcowa łożyska wzdłużnego	Stal			
112	1	Łożysko kulkowe wzdłużne	Stal			
113	2	Smarownicza	Stal			
113A	2	Odpowietrznik (tylko smarowanie olejowe)	Stal			
122	1	Wał	AISI 4140			
123	1	Deflektor (opcjonalnie)	Laminowane tworzywo sztuczne			
124	1	Nakrętka tulejowa (tylko M, L i XL)	1618	1000	1071	
125	2	Tuleja uszczelnienia dławnicowego	316			

## 8.2 Wykaz części

Pozycja	Liczba na pompę	Nazwa części	Brązowane	Żelazo	Żelazo/ element obrotowy 316	Wszystkie 316SS
126	2	Tuleja wału (opcjonalnie w grupie S)	1618	1000	316	
134	2	Ośłona łożyska	1000			
142	2	Pierścienie ślizgowe wirnika	1618	1000	316	
168	1	Łożysko kulkowe sprzęgła	Stal			
178	1	Wpust wirnika	AISI 1018			
222B	4	Śruby ustalające nakrętki tulei	Stal			
250	2	Dławik uszczelniający mechaniczny (płukanie STD)	1179	1003	1002	316
	2	Dławik uszczelniający mechaniczny (FL-VT-DR, opcjonalnie)	Stal			
251	2	Wziernik olejarki (opcjonalne smarowanie olejem)	Biały metal i szkło			
317	2	Uszczelnienie mechaniczne wzdłużne (opcjonalnie)	Stal			
317A	1	Uszczelnienie mechaniczne promieniowe (opcjonalnie)	Stal			
320	6	Śruba ustalająca (dla opcjonalnego pierścienia ściernego wirnika)	303 SS			
332	1	Smar zewnętrzny uszczelniacza	Guma Buna			
332A	1	Uszczelnienie labiryntowe zewnętrzne (opcjonalnie)	Stal			
333	1	Uszczelnienie olejowe - wewnętrzne, smar	Guma Buna			
333A	1	Uszczelnienie labiryntowe wewnętrzne (opcjonalnie)	Stal			
351	1	Uszczelka rozdzielająca obudowy	1/32 cala bez azbestu			
353	4	Kołki dławika	316			
353B	2	Śruba z łbem sześciokątnym z żeliwnym dławikiem uszczelniającym mechanicznym	Stal			
	4	Śruba z łbem sześciokątnym ze stalowym dławikiem uszczelniającym mechanicznym	Stal			
355	4	Nakrętka sześciokątna sworznia dławika	304			
356A	4	Śruba rozdzielająca obudowy	Stal			
360	2	Uszczelka, pokrywa tylna obudowy łożyska	Papier kraft			
360Q	8	Uszczelka, dławik do obudowy	Nie zawierający azbestu			
361	1	Pierścień ustalający łożyska oporowego	Stal			
361H	2	Pierścień ustalający wirnika (tylko grupa S)	Stal	Stal nierdzewna		
371C	8	Śruba z łbem sześciokątnym	Stal			
372U	4	Śruba z łbem sześciokątnym	Stal			

Pozycja	Liczba na pompę	Nazwa części	Brązowane	Żelazo	Żelazo/ element obrotowy 316	Wszystkie 316SS
418	2	Śruba z łbem sześciokątnym (podnośnik obudowy)			Stal	
425	4	Rozdzielające nakrętki sześciokątne			Stal	
426	Różne	Śruba z łbem sześciokątnym (rozdzielająca)			Stal	
428	2	Uszczelka, tuleja do wirnika (tylko M, L i XL)			1/32 cala bez azbestu	
445A	2	Sworzeń antyobrotowy, pierścień ścieralny obudowy	AISI 420			AISI 316
469G	2	Sworzeń stożkowy z nakrętką sześciokątną			Stal	
494	2	Zespół chłodzący (opcjonalnie)			Łącznik rury miedzianej	
497	2	Pierścień o-ring nakrętki tulei (tylko M, L i XL)			Guma Buna	

### Materiały konstrukcyjne

Kod	Specyfikacja
1000	Żeliwo - ASTM A48 klasa 25B
1003	Żeliwo - ASTM A48 klasa 30B
1179	Brąz - ASTM B584-UNS C87600
304	Nierdzewna obrabiana plastycznie - ASTM A276, typ 304
AISI 1018	ASTM A108, klasa 1018 -B1112
AISI 420	ASTM A276, typ 420
AISI 4140	ASTM A322, klasa 4140
1618	Brąz - ASTM B584 Stop C80500
1071	Nitronic 60 - ASTM A743 klasa CF10SMnN

**Aby uzyskać najnowszą wersję tego dokumentu i dodatkowe informacje, odwiedź naszą stronę internetową:**  
<http://www.gouldspumps.com>



ENGINEERED FOR LIFE

ITT Goulds Pumps  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA

**Formularz IOM-3410.pl-pl.2019-02**

©2019 ITT Corporation  
Wersja oryginalna instrukcji dostępna jest w języku angielskim. Wszystkie instrukcje w innych językach stanowią tłumaczenia instrukcji oryginalnej.