

INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI

POMP PIONOWYCH

Patterson Pump Company

A Gorman-Rupp Company

PO Box 790
2129 Ayersville Road
Toccoa, Georgia 30577
Telephone: 706.886.2101
Fax: 706.886.0023

SPIS TREŚCI

Ważna uwaga	ii
-------------------	----

SEKCJA I

	Strona
INFORMACJE OGÓLNE I OPIS	
I-1 Informacja ogólna.....	1
I-2 Identyfikacja	1
I-3 Opis ogólny	1
I-4 Napęd	1
I-5 Głowica tłoczna	1
I-6 Zespół kolumny.....	2
I-7 Korpusy międzystopniowe.....	2

SEKCJA II

MAGAZYNOWANIE I ZABEZPIECZENIE	3
--------------------------------------	---

SEKCJA III

PRE-INSTALACJA	
III-1 Odbiór i rozładunek	4
III-2 Rozpakowanie i oczyszczenie	4
III-3 Narzędzia i sprzęt instalacyjny.....	4
III-4 Lista czynności pre-instalacyjnych	4

SEKCJA IV

INSTALACJA	
IV-1 Lokalizacja	6
IV-2 Fundament	6
IV-3 Wylewanie zaprawy	6
IV-4 Rurociągi	6
IV-5 Instalacja pompy	7
IV-6 Instalacja napędu z wałem drążonym.....	7
IV-7 Instalacja napędu z wałem pełnym.....	9
IV-8 Regulacja wirnika – ogólnie	10
IV-9 Ustawianie kół wirnika - wał drążony.....	10
IV-10 Ustawianie kół wirnika - wał pełny.....	10
IV-11 Uszczelnienie mechaniczne	11
IV-12 Uszczelnienie sznurowe.....	11
IV-13 Naprężenie kolumny	11

SEKCJA V

OBŚLUGA	
V-1 Lista czynności przed rozruchem	12
V-2 Rozruch	12
V-3 Regulacja pakunku dławnicy	13
V-4 Smarowanie wału	13
V-5 Odstawienie	13
V-6 Minimalny przepływ	13

SEKCJA VI

KONSERWACJA	
VI-1 Sprawy ogólne	15
VI-2 Inspekcje okresowe	15
VI-3 Konserwacja dławnicy	15
A. Smarowanie pakunków	15
B. Wymiana pakunków	15
C. Rozruch z nowym pakunkiem	15
D. Konserwacja dławnicy pomocniczej	16
VI-4 Konserwacja uszczelnienia mechanicznego	16
VI-5 Korekta ustawienia wirnika	16
VI-6 Smarowanie pompy	16
VI-7 Smarowanie napędu	16

SEKCJA VII

NAPRAWY	
VII-1 Informacje ogólne	19
VII-2 Wyposażenie i narzędzia	19
VII-3 Naprawy komory dławnicy	19
VII-4 Naprawa uszczelnienia mechanicznego	19
VII-5 Demontaż	19
VII-6 Inspekcja i czyszczenie	21
VII-7 Wymiana części	21
VII-8 Smarowanie	21
VII-9 Montaż	21
VII-10 Komora dławnicy/ zespół napinacza i regulacja	21
VII-11 Montaż zespołu korpusu, Inspekcja, naprawa i powtórny montaż	22

SEKCJA VIII

LISTA CZĘŚCI	
VIII-1 Zamawianie części	27
VIII-2 Magazynowanie części zapasowych	27
VIII-3 Zwrot części	27

SPIS TABEL I ILUSTRACJI

SEKCJA I

Rys. I-A Typowy agregat krótko-sprzęgnięty	1
--	---

SEKCJA IV

Rys. IV-A Zalecany sposób kotwienia	6
Rys. IV-B Położenie tulei prowadzącej silnika	8
Rys. IV-C Sprzęgło wału drążonego	9
Rys. IV-D Właściwie zamontowana półowka sprzęgła	9
Rys. IV-E Regulowane sprzęgło kołnierkowe (z tuleją dystansową)	11

SEKCJA V

Rys. V-A Zalecane oleje łożyskowe	13
---	----

SEKCJA VI

Rys. VI-A Standardowe wymiary uszczelnień	15
Rys. VI-B Karta problemów eksploatacyjnych	17

SEKCJA VII

Rys. VII-A Właściwe ustawienie kluczy na wale	20
Rys. VII-B Standardowy rura ochronna i zabezpieczenie linii wału	20
Rys. VII-C Luzy pierścieni ciernych	21
Rys. VII-D Wartości momentów dla standardowych połączeń	21
Rys. VII-E Zespół napinacza	21
Rys. VII-F Tabela problemów eksploatacyjnych	22
Rys. VII-G Zalecane smary	24
Rys. VII-H Wymiary i luzy	26

WAŻNA UWAGA

Opisy i instrukcje zawarte w niniejszym dokumencie dotyczą urządzenia w wykonaniu standardowym w najczęściej spotykanych wersjach. Instrukcja nie obejmuje wszystkich szczegółów projektowych jak również nie zawiera wskazówek postępowania dla wszystkich możliwych do zaistnienia sytuacjach. W celu uzyskania informacji wykraczających poza niniejszą instrukcję należy skontaktować się z najbliższym przedstawicielem firmy Patterson.

OSTRZEŻENIA

UWAGA

Nigdy nie dopuszczać do pracy urządzenia w warunkach przekroczenia obrotów znamionowych oraz innych parametrów zgodnie z wytycznymi niniejszej instrukcji.

Urządzenie zostało dobrane na opisane tu parametry, lecz praca w warunkach powodujących przekroczenie tych parametrów może być przyczyną powstania naprężeń i odkształceń nie branych pod uwagę podczas projektowania.

Podczas pracy z lub w pobliżu urządzenia opisanego w niniejszej instrukcji, należy mieć na uwadze zachowanie odpowiednich środków ostrożności w celu ochrony personelu obsługowego przed ewentualnymi uszkodzeniami ciała.

Poniżej znajduje się skrócona lista wytycznych do przestrzegania w celu zachowania bezpieczeństwa pracy:

- unikać kontaktu z elementami wirującymi
- unikać obchodzenia lub wyłączania zabezpieczeń oraz demontowania osłon ochronnych
- unikać ponadnormatywnej ekspozycji na hałas podczas przebywania w pobliżu pracującego urządzenia
- wszelkie prace związane z transportowaniem, podnoszeniem, instalowaniem i obsługą urządzenia należy wykonywać z zachowaniem należytej ostrożności, zgodnie z zaleceniami producenta
- nie wykonywać przeróbek urządzenia – w razie konieczności dokonania modyfikacji należy skontaktować się z fabryką
- używać wyłącznie części zamiennych dostarczanych przez producenta
- stosować się do etykiet ostrzegawczych umieszczonych na urządzeniu oraz w niniejszej instrukcji

Wymagana jest obsługa przez wykwalifikowany personel

Nie zastosowanie się do wytycznych może skutkować wypadkiem skutkującym utratą zdrowia lub życia.

Przed przystąpieniem do instalacji i uruchomienia urządzenia należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją. Urządzenie, przy zapewnieniu odpowiedniej instalacji, obsługi i konserwacji, jest w stanie pracować przez wiele lat. Niniejsza instrukcja zawiera podstawowe informacje w zakresie instalacji i obsługi.

OSŁONY OCHRONNE

Odpowiedzialność za zamontowanie osłon ochronnych spoczywa na właścicielu urządzenia. Zabezpieczenia elementów wirujących muszą być zainstalowane przez cały czas pracy urządzenia.

NALEŻY ZAPOZNAĆ SIĘ Z WYMAGANIAMI INSTRUKCJI

SEKCJA I INFORMACJE OGÓLNE I OPIS

I-1. INFORMACJA OGÓLNA

Długość okresu satysfakcjonującej pracy urządzenia będzie w istotnej części zależała od właściwej instalacji i konserwacji. Niniejsza instrukcja służy przedstawieniu najważniejszych informacji na temat obsługi urządzenia, jego konserwacji oraz personelu obsługowego. Z powodu mnogości typów i wykonań na życzenie klienta, nie jest możliwe by opisać wszystkie możliwe warianty projektowe urządzenia, jakkolwiek informacje tu przedstawione odnoszą się do większości dostępnych na rynku wykonań.

I-2. IDENTYFIKACJA

W przypadku zaistnienia konieczności udzielenia przez fabrykę konsultacji na temat pompy należy formułując pytanie posłużyć się numerem seryjnym. Numer seryjny wytłoczony jest na metalowej tabliczce zamocowanej na głowicy tłocznej. Napęd posiada własny, umieszczony na nim, numer seryjny. W przypadku zasięgnięcia informacji na temat napędu konieczne jest podanie obu wyżej wymienionych numerów seryjnych.

I-3. OPIS OGÓLNY

Do głównych komponentów zespołu pompowego należy silnik, głowica tłoczna, kolumna rurowa (jeżeli zastosowano) oraz zespół ssawny. Standardowo pompy dostarczane są w postaci zmontowanej, gotowe do instalacji. Napęd, sprzęgła i filtry (jeżeli zostały zastosowane) są dostarczane osobno, w celu uniknięcia ich uszkodzenia.

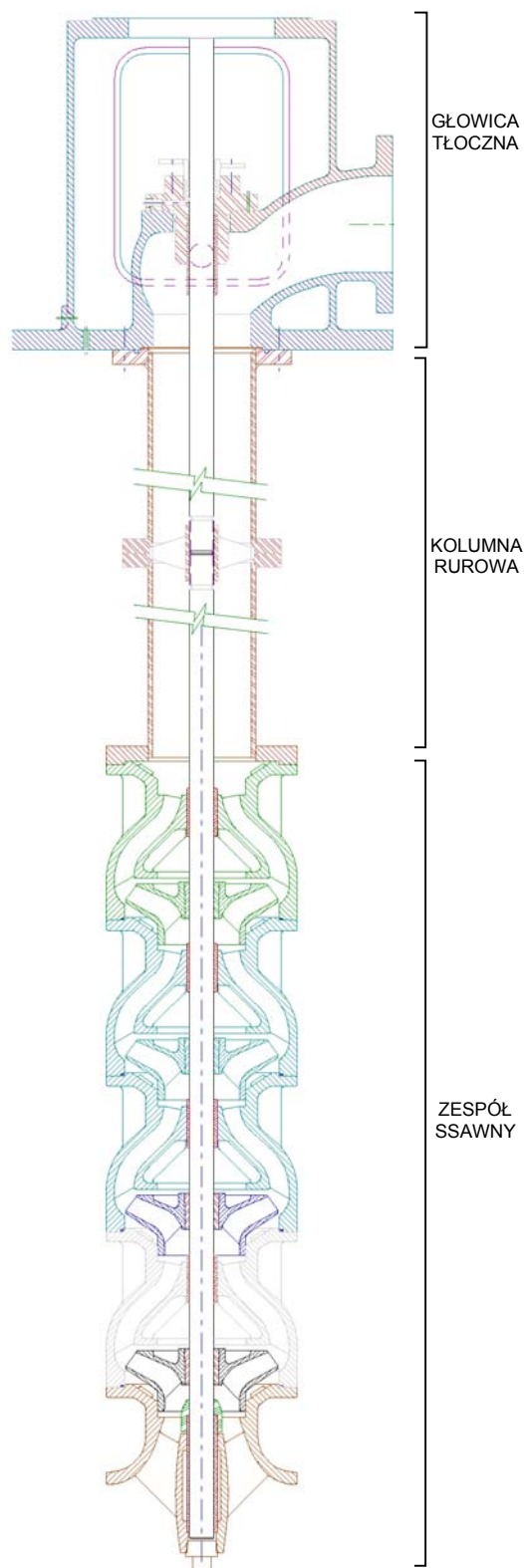
I-4. NAPĘD

Dopuszcza się użycie dowolnego rodzaju napędu, aczkolwiek najczęściej stosowane są silniki elektryczne z przekładnią zębatą. Na potrzeby tej instrukcji można je pogrupować w dwie kategorie.

1. Napędy z wałem drążonym – wał pompy przechodzi przez kolumnę i jest połączony z napędem u góry poprzez sprzęgło.
2. Napędy z wałem pełnym – wał wirnika jest pełny i zamocowany poniżej miejsca zamocowania napędu. Ten typ przekazania napędu wymaga zastosowania pomiędzy pompą a napędem sprzęgła regulowanego

I-5. GŁOWICA TŁOCZNA

Głowica tłoczna stanowi podparcie dla napędu, dla zespołu ssawnego oraz króćca tłoczego (zlokalizowany pod poziomem króćciec tłoczny zlokalizowany jest na jednej z sekcji kolumny poniżej stojaka silnika). Uszczelnienie wału znajduje się po tłocznej stronie wału uszczelniając jego wyjście z komory. Można zastosować uszczelnienie sznurowe lub uszczelnienie mechaniczne.



Rys. I-A

I-6. ZESPÓŁ KOLUMNY

Kolumna dostarczana jest w dwóch podstawowych wykonaniach:

1. Wykonanie w układzie otwartym – umożliwia odpływ pompowanej cieczy smarującej łożyska wału.
2. Wykonanie w układzie zamkniętym – wyposażone w dodatkowy przewód, którym odprowadzany jest olej, smar lub inny czynnik smarujący łożyska wału.

Zespół kolumny składa się z kolumny rurowej, łączącej korpusy międzystopniowe z głowicą tłoczną umożliwiając przepływ pompowanej cieczy do króćca tłocznego, wału wirnika, łączącego poszczególne stopnie oraz wału napędowego łączącego wał wirnika z napędem. Kolumna rurowa może być łączona zarówno przez połączenie gwintowe jak i kołnierzowe oraz, zależnie od konkretnego zastosowania może być wyposażona w łożyska.

Uwaga: Niektóre typy pomp nie wymagają zespołu kolumny. Korpus międzystopniowy zamocowany jest wtedy bezpośrednio do głowicy tłocznej.

I-7. KORPUSY MIĘDZYSTOPNIOWE

Korpus międzystopniowy zawiera koła wirnika zamocowane na wale, które obracając się przekazują energię pompowanemu płynowi. Kanały ssawne (lub dyfuzory) kierują czynnik o podniesionym już ciśnieniu pionowo do następnego stopnia, a w końcu do kolumny rurowej. Kanał ssawny lub korpus kieruje płyn na pierwszy stopień wirnika. Łożyska zlokalizowane są w kanale ssawnym, korpusie tłocznym oraz pomiędzy tarczami wirnika.

SEKCJA II MAGAZYNOWANIE I ZABEZPIECZENIE

Wszystkie pompy są serwisowane w warsztacie i gotowe do pracy zaraz po dostarczeniu, lecz w niektórych przypadkach datę dostawy do daty uruchomienia pompy dzieli pewien okres czasu. Urządzenie, kiedy nie jest używane, powinno być przechowywane w miejscu czystym i suchym. Jeżeli przewiduje się magazynowanie urządzenia przez dłuższy okres czasu (6 miesięcy lub więcej), należy przedsięwziąć następujące kroki, celem utrzymania urządzenia w dobrym stanie technicznym:

1. Należy upewnić się, że łożyska są dokładnie nasmarowane.
2. Nie pomalowane, podatne na korozję, powierzchnie obrobione mechanicznie należy zabezpieczyć odpowiednią powłoką ochroną.
3. W odstępach od jednego do trzech miesięcy należy ręcznie obracać wał od 1/4 do 1/2 obrotu. Zapobiegnie to trwałemu odkształceniu się wału w skutek płynięcia plastycznego.
4. Grzałki antykondensacyjne w silnikach i urządzeniach sterujących powinny być podłączone do zasilania i pracować zgodnie ze swoim przeznaczeniem, w przypadku gdy wystąpią warunki otoczenia wymagające ich użycia. W celu sprawdzenia wytycznych przechowywania pozostałych elementów wyposażenia urządzenia należy sprawdzić zalecenia zawarte w odpowiednich instrukcjach ich producentów.
5. Po zakończeniu magazynowania łożyska (tam gdzie ma to zastosowanie) należy wypełnić świeżym smarem. Nie wolno używać wazeliny technicznej oraz innych substancji ropopochodnych do łożysk gumowych.

SEKCJA III PRE-INSTALACJA

III-1. ODBIÓR I ROZŁADUNEK

Po odebraniu przesyłki, rozładunek urządzenia należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku braku odpowiednich urządzeń dźwigowych cięższe urządzenia powinny być transportowane na płozach po podłożu. Nie należy dopuścić do upuszczenia urządzenia lub jego elementu podczas transportu. Upuszczenie może spowodować uszkodzenie, a co za tym idzie, dalsze problemy podczas montażu i rozruchu urządzenia.

Przed rozpakowaniem i umieszczeniem w magazynie należy przeprowadzić oględziny urządzenia w celu stwierdzenia ewentualnych oznak uszkodzeń transportowych. Jeżeli uszkodzenie jest ewidentne, należy powiadomić przedstawiciela firmy przewoźowej odpowiedzialnej za dany transport celem rozpoczęcia procedury odszkodowawczej.

III-2. ROZPAKOWANIE I CZYSZCZENIE

Po stwierdzeniu braku oznak uszkodzenia należy przystąpić do rozpakowania. Pompa dostarczana jest z fabryki kompletnie zmontowana i przed rozpakowaniem zaleca się podnieść ją i umieścić w pozycji pionowej. Jeżeli jest to trudne do wykonania, duże jednostki powinny w momencie podnoszenia do pozycji pionowej być podparte w kilku punktach.

Należy oczyścić wszystkie części z brudu, transportowych powłok ochronnych oraz innych substancji zabezpieczających. Pompę należy przepłukać czystą wodą. Oczyścić wszystkie obrobione maszynowo powierzchnie. Są one pokryte powłoką antykorozyjną, która musi zostać usunięta. Usunąć za pomocą płótna polerskiego wszelkie plamki rdzy. Oczyścić wszystkie połączenia gwintowane oraz wyposażenie pomocnicze.

Uwaga: Części i wyposażenie pomocnicze może być umieszczone w skrzyniach transportowych lub przymocowane do podpór pod urządzenia w poszczególnych skrzyniach. Przed pozbyciem się skrzyń, opakowań i podpór należy je dokładnie obejrzeć.

III-3. NARZĘDZIA I SPRZĘT INSTALACYJNY

Nie wolno rozpoczynać instalacji urządzenia bez odpowiedniego sprzętu. Poniższa lista specyfikuje główne wyposażenie wymagane do przeprowadzenia instalacji.

1. Ruchomy dźwig o udźwigu pozwalającym na podnoszenie i opuszczanie ciężaru równego ciężarowi pompy i/lub silnika.
2. Zawiesia do zaczepienia za uszy pompy i silnika.
3. Zwykle ręczne narzędzia monterskie, klucze płaskie i nasadowe, wkręta, klucze imbusowe, itd.

4. Szczotka druciana, skrobak oraz płótno polerskie.
5. Środek do uszczelniania gwintów oraz lekki olej maszynowy.

III-4. LISTA CZYNNOŚCI PRE-INSTALACYJNYCH

Żeby zapewnić prawidłowy przebieg instalacji i uniknąć zbędnych opóźnień należy przed przystąpieniem do niej wykonać następujące czynności sprawdzające:

1. W przypadku gdy w dostawie znajduje się więcej niż jedna pompa, należy sprawdzić numer seryjny znajdujący się na opakowaniu, w celu upewnienia się, czy przystępuje się do instalacji właściwej pompy.
2. Porównać wartości mocy i obrotów na tabliczce znamionowej silnika i tej umieszczonej na korpusie pompy (na głowicy tłocznej). Wartości nie powinny różnić się o więcej niż 2%.
3. Dla napędów elektrycznych należy sprawdzić, czy napięcie zasilania i częstotliwość odpowiadają parametrom źródła zasilania. Należy również sprawdzić, czy podana na tabliczce znamionowej moc i nominalne napięcie skrzynki sterującej i układu rozruchowego zgadza się z mocą i napięciem podanym na tabliczce silnika.
4. Sprawdzić głębokość studzienki i porównać ją z długością pompy w celu upewnienia się, czy podczas montażu nie nastąpi kolizja.
5. Sprawdzić poziom płynu w studziencie w stosunku do długości zanurzonej w nim części pompy. Najniżej położone stopnie muszą przez cały czas znajdować się pod poziomem lustra cieczy.
6. Przed przystąpieniem do instalacji pompy oczyścić studzienkę i układ rurociągowy.
7. Sprawdzić stan narzędzi i sprzętu instalacyjnego.
8. Sprawdzić szczelność wszystkich połączeń pompy (śruby, nakrętki, itp.). Zostały one odpowiednio dokręcone podczas montażu w fabryce, jakkolwiek podczas transportu niektóre z nich mogły się poluzować.
9. W wykonaniach z wałem drażonym należy porównać rozmiar sprzęgła do rozmiaru wału, który musi przejść przez to sprzęgło. W niektórych typach pomp średnica wału przechodzącego przez sprzęgło jest inna od średnicy wału przechodzącego przez silnik. Należy sprawdzić z wałem przechodzącym przez silnik.
10. W wykonaniach z wałem pełnym należy sprawdzić porównać średnicę wału silnika z otworem w sprzęgle.

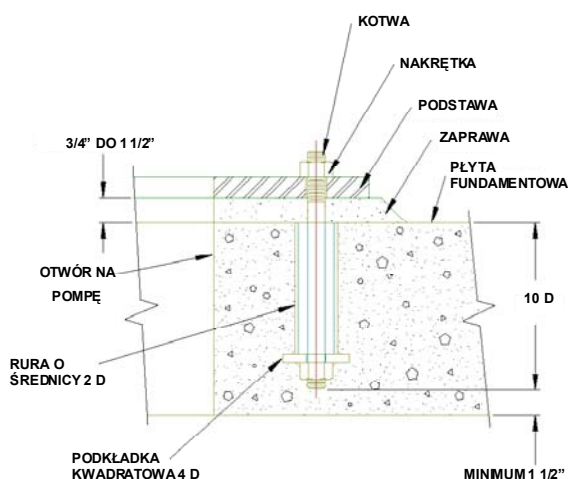
SEKCJA IV INSTALACJA

IV-1. LOKALIZACJA

Przed wybraniem lokalizacji zespołu pompowego (pompa, rama, silnik i sprzęgło) należy wziąć pod uwagę kilka czynników. Urządzenie musi mieć zapewniony dostęp personelu obchodowego i obsługującego z dwóch stron. W pionie ponad pompą musi zostać zapewniona przestrzeń pozwalająca na użycie suwnicy, wciągacza lub innego urządzenia dźwigowego. Lokalizacja powinna zapewnić możliwość zredukowania liczby kolan i armatury na rurociągu tłocznym, w celu minimalizacji oporów przepływu. Urządzenie powinno być zabezpieczone przed zalaniem.

IV-2. FUNDAMENT

Fundament powinien być wykonany taki w sposób, by zapewnić odpowiedni poziom tłumienia drgań oraz jednocześnie stanowić odpowiednio sztywne podłoże dla pompy. Do płyt fundamentowych najczęściej używany jest beton. Przed wylaniem fundamentu, należy rozlokować śruby kotwiące, zgodnie z wytycznymi zawartymi na rysunku gabarytowym. Kotwy powinny zostać umieszczone w tulejach o średnicy dwa razy większej niż średnica śruby, żeby zachować możliwość dopasowania do otworów podstawy urządzenia w momencie jego mocowania, patrz rys. IV-A. Pomiędzy płytą fundamentową a głowicą tłoczną lub podstawą pozostawić przestrzeń 3/4" do 1 1/2" do wykonania wylewki. Górna powierzchnia fundamentu powinna być szorstka żeby zapewnić dobrą przyczepność zaprawy.



Rys. IV-A

IV-3. WYLEWANIE ZAPRAWY

Zaprawa niweluje nierówności płyty fundamentowej oraz poprawia rozłożenie się ciężaru urządzenia. Zapobiega również poziomym przemieszczeniom ramy oraz tłumii drgania.

Należy używać zaprawy niekurczliwej. Śruby kotwiące powinny być dokręcone ale nie dociągnięte. Urządzenie należy zamocować w następujący sposób:

- Założyć dookoła ramy szalunek odpowiedni do ilości zaprawy.
- Namoczyć powierzchnię fundamentu poprzez polanie wodą, a następnie usunąć jej nadmiar
- Nałożyć zaprawę. Podczas nanoszenia równomiernie ubijać by wypełnić wszystkie zakamarki i usunąć kieszenie powietrzne. Przestrzeń ramą a fundamentem powinna być całkowicie wypełniona zaprawą. Nie ma konieczności usuwania klinów. Wypoziomować króciec tłoczny za pomocą podkładek regulacyjnych i klinów. Przed wylaniem zaprawy dokręcić, ale nie zbyt mocno, śruby kotwiące oraz jeszcze raz sprawdzić dopasowanie króćców.
- Po utwardzeniu zaprawy (przeważnie po upływie 48 godzin) dokręcić śruby kotwiące.
- Po upływie 14 dni od wylania zaprawy, po jej utwardzeniu i wyschnięciu nanieść na jej nie osłonięte powierzchnie farbę olejną w celu zapobiegnięcia kontaktu z powietrzem i wilgocią.

IV-4. RUROCIĄGI

Rurociągi podłączać dopiero po utwardzeniu się zaprawy. Odcinki rur powinny być możliwie najkrótsze a promienie łuków możliwie największe. Na pompę nie powinny być przenoszone siły zewnętrzne. Główną przyczyną powstawania problemów z naprężeniami jest odkształcenie podczas montażu rurociągu tak by dopasować położenie rury do króćca pompy. Ważne jest to szczególnie dla pomp o króćcu tłocznym zlokalizowanym poniżej konstrukcji wsporczej i relatywnie małe obciążenie może być przyczyną niedopasowania.

Na rurociągu tłocznym należy zainstalować zawór zwrotny i zawór odcinający. Zawór zwrotny powinien znajdować się pomiędzy króćcem tłocznym a zaworem odcinającym. Zawór zwrotny zapobiega przepływowi wstecznemu i chroni pompę przed uderzeniem hydraulicznym. Zawór odcinający używany jest podczas rozruchu oraz gdy zachodzi konieczność odstawienia pompy do konserwacji.

IV.5 INSTALACJA POMPY

1. Ustawić urządzenie dźwigowe pionowo nad otworem w fundamencie.

Uwaga: Studzienka oraz rurociąg powinny zostać dokładnie oczyszczone z osadów jeszcze przed przystąpieniem do instalowania pompy.

2. W razie montażu podstawy silnika, należy wypoziomować powierzchnię montażową, przytwierdzić zaprawą i dokręcić śruby kotwiące (patrz w poprzedniej sekcji)
3. Oczyszczyć kołnierz tłoczny pompy.

Uwaga: Wszystkie powierzchnie obrobione maszynowo zostały w czasie transportu pokryte powłoką antykorozyjną. Musi ona zostać dokładnie usunięta łącznie z ewentualnymi śladami mogącej tam wystąpić rdzy. Do czyszczenia należy użyć po kolei skrobaka, szczotki drucianej i płótna polerskiego. Ewentualne rysy i zadziory należy usunąć drobnosiarnistym pilnikiem.

Uwaga: Wszystkie gwinty muszą zostać sprawdzone a wykryte w ten sposób uszkodzenia naprawione. Jeżeli konieczne będzie użycie pilnika, należy, jeżeli jest to możliwe, obrabiany element zdemontować z urządzenia, lub zabezpieczyć pompę (za pomocą szmaty) przed dostaniem się do jej wnętrza opiłków. Wyczyścić wszystkie gwinty używając do tego celu szczotki drucianej i środka do zmywania. Końcówki wałów muszą zostać oczyszczone z zadziorów, co umożliwi ich właściwe dopasowanie. Nasmarować wszystkie połączenia śrubowe odpowiednim smarem. Dla połączeń gwintowych wykonanych ze stali nierdzewnej oraz ze stopu Monela należy zastosować środek zabezpieczający przez zatarciem się, taki jak "Never-Seez".

OSTRZEŻENIE!! Środek smarny natryskiwać na gwinty zewnętrzne wału tylko po ustawieniu go w pozycji pionowej. Nadmiar smaru nie może dostać się na wał pomiędzy odcinki gwintowane.

4. Podnieść pompę, założyć filtr siatkowy (jeżeli wymagane), po czym powoli opuścić pompę do studzienki. Podczas opuszczania ręcznie kierować pompą obserwując jednocześnie czy nie nastąpi kolizja z żadną przeszkodą. Zaprzestać opuszczania pompy, gdy znajdzie się ona na wysokości kilkunastu centymetrów nad fundamentem.

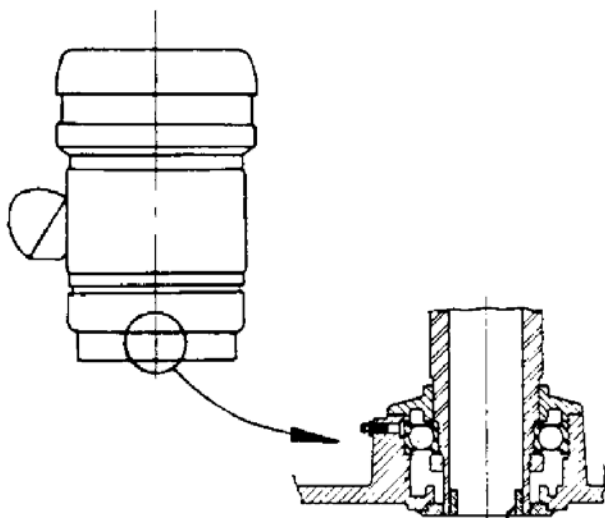
5. Obrócić pompę, tak by ustawić kołnierz tłoczny w odpowiednim kierunku dla dopasowania z rurociągiem oraz otworów w płycie ze śrubami kotwiącymi
6. Powoli opuścić pompę na fundament.
7. Zamontować nakrętki na śrubach kotwiących, ale ich nie dokręcać.
8. Jeżeli konieczne, dopasować pompę poprzez lekkie przemieszczanie jej chwytając za króciec tłoczny.

OSTRZEŻENIE!! Na pompę nie mogą przenosić się żadne siły zewnętrznej. Aby tego uniknąć rurociąg musi być odpowiednio zaaranżowany i zamocowany na konstrukcjach wsporczych.

9. Po upewnieniu się, że rurociąg tłoczny licuje się z króćcem tłocznym bez użycia siły, dokręcić śruby połączenia kołnierzowego.
10. Dokręcić nakrętki śrub kotwiących.

IV-6. INSTALACJA NAPĘDU Z WAŁEM DRAŻONYM

1. Oczyszczyć kołnierz montażowy napędu w głowicy tłocznej i sprawdzić czy nie ma rys oraz zadziorów na powierzchni montażowej. Pokryć cienką warstwą oleju.
2. Zdemontować sprzęgło napędu.
3. Podnieść napęd i oczyścić kołnierz montażowy, sprawdzić czy nie ma zadziorów lub zarysowań.
4. Niektóre silniki elektryczne dostarczane są z dolną tuleją prowadzącą zamontowaną w dolnej części silnika celem ustabilizowania wału. Niektórzy producenci silników montują wspomnianą tuleję przed wysyłką, podczas gdy inni dostarczają ją luzem wraz z instrukcją do zamontowania na miejscu. Należy sprawdzić w dokumentacji, czy tuleja jest wymagana, a jeżeli tak, to ustalić, czy jest ona zamontowana przez producenta. W przypadku gdy dostarczona jest luzem, postępować zgodnie z instrukcją. Patrz rys. IV-B.
5. Unieść i wycentrować napęd nad pompą.
6. Ostrożnie opuścić urządzenie do wysokości ok. 1/4 cala ponad kołnierz montażowy. Obracać napędem do momentu, aż skrzynka zaciskowa silnika lub wał pędny w przekładni zębatej nie znajdzie się we właściwej pozycji. Spasować otwory i włożyć śruby.



**TULEJA PROWADZĄCA
UMIĘSZCZONA W DOLNEJ CZĘŚCI SILNIKA
WEWNĄTRZ WAŁU DRAŻONEGO**

Rys. IV-B POŁOŻENIE TULEI PROWADZĄCEJ SILNIKA

7. Ostrożnie opuścić napęd mając na uwadze właściwe dopasowanie się markerów na powierzchniach montażowych.
8. Dokręcić śruby montażowe.
9. Zapoznać się z instrukcją producenta napędu i wykonać wszystkie zalecane czynności rozruchowe.
10. Na tym etapie montażu należy sprawdzić kierunek obrotów silnika. W tym celu trzeba podłączyć zasilanie i na chwilę załączyć silnik. **SILNIK POWINIEN OBRACAĆ SIĘ W KIERUNKU PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA**, dla obserwatora patrzącego z góry w dół. W celu zmiany kierunku obrotów silnika trzy-fazowego należy zamienić miejscami podłączenia przewodów dwóch faz.

OSTRZEŻENIE!! W przypadku testowania zmontowanego układu, obroty wsteczne mogą doprowadzić do uszkodzenia pompy. Sprawdzenie kierunku obrotów należy **ZAWSZE** wykonywać przed zmontowaniem pompy z silnikiem.

11. Na tym etapie montażu należy zainstalować uszczelnienie mechaniczne, jeżeli pompa ma być w nie wyposażona, a zostało dostarczone luzem. Szczegóły opisane są w rozdziale IV-11.

Uwaga: Kroki 12, 13 i 14 nie dotyczą układów jednowałowych (jeden wał bez sprzęgła pomiędzy silnikiem a pompą)

12. Oczyszczyć wszystkie gwinty wału (każdy koniec obu wałów). Umieścić sprzęgło obie części sprzęgła na odpowiednich gwintach. Powinny dać się dokręcić ręcznie. Jeżeli opory są zbyt duże, należy oczyścić gwinty za pomocą pilnika trójkątnego. Sprawdzić dopasowanie końcówek wałów wewnątrz sprzęgła. Powierzchnie powinny być przystające i czyste.

13. Pokryć smarem i dokręcić (LEWY gwint) połówkę sprzęgła na wał napędu.

OSTRZEŻENIE!! Smar nanosić tylko na gwinty zewnętrzne. Nagromadzenie się większej ilości smaru może utrudnić dopasowanie elementów.

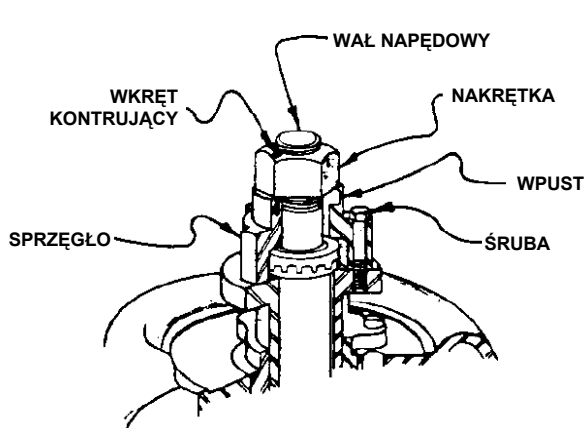
14. Pokryć smarem gwinty wału napędowego i wsunąć go ostrożnie do wnętrza napędu. Wkręcić trzpień zabezpieczający sprzęgło. Końce wałów muszą stykać się czołami.

Uwaga: Wał pędny powinien pozostać wycentrowany. (długie wały mają tendencję do uginania się pod swoim ciężarem, ale nie powinno być to przyczyną żadnych trudności) wewnątrz wału drążonego. Jeżeli tak nie jest należy sprawdzić czy kołnierz montażowy został zainstalowany prawidłowo oraz powtórnie oczyścić końce wałów.

15. Zamontować sprzęgło na napędzie, upewniwszy się, że zostało dobrze dopasowane. Patrz rys. IV-C.

16. Zamontować wpust pomiędzy sprzęgłem a wałem.

17. Dokręcić nakrętkę regulacyjną (LEWY gwint) do momentu dociśnięcia sprzęgła.

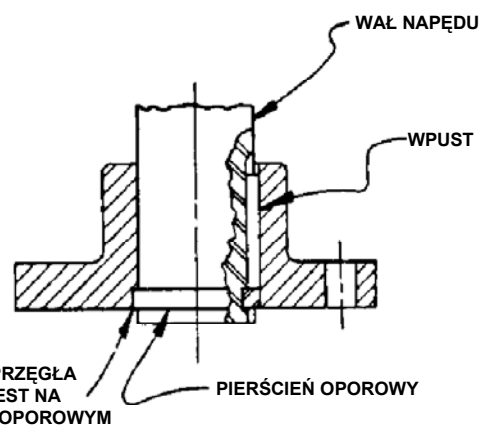


Rys. IV-C. SPRZĘGŁO WAŁU DRAŻONEGO

18. Ustawianie kół wirnika opisane jest w rozdziale IV-9.
19. Uszczelnienie mechaniczne ustawić PO USTAWIENIU kół wirnika

IV-7 INSTALACJA NAPĘDU Z WAŁEM PEŁNYM

1. Oczyszczyć kołnierz montażowy napędu w głowicy tłocznej i sprawdzić czy nie ma rys oraz zadziorów na powierzchni montażowej. Pokryć cienką warstwą oleju.
2. Oczyszczyć gwinty wału pędnego, nasmarować i założyć nakrętkę regulacyjną. Nakrętka regulacyjna powinna dać się obracać ręcznie.
3. Podnieść napęd i oczyścić kołnierz montażowy, sprawdzić czy nie ma zadziorów lub zarysowań.
4. Zamontować połówkę sprzęgła na wał napędowy jak na rys. IV-D.
 - a. Zamontować wpust w rowku wału upewniając się, czy dochodzi do jego końca.
 - b. Nasunąć na wał połówkę sprzęgła w taki sposób, by było możliwe założenie w wyłobieniu wału pierścienia oporowego.
 - c. Założyć pierścień oporowy. Po pomyślnym zakończeniu tej operacji połowka sprzęgła powinna przesunąć się po wale i zostać zablokowana jak pokazano na rys. IV-D.



Rys. IV-D. WŁAŚCIWIE ZAMONTOWANA POŁÓWKA SPRZĘGŁA

5. Na tym etapie montażu należy zainstalować uszczelnienie mechaniczne, jeżeli pompa ma być w nie wyposażona, a zostało dostarczone luzem. Szczegóły opisane są w rozdziale IV-11.
 6. Montaż połowki sprzęgła od strony wału pompy:
 - a. Nasunąć połówkę sprzęgła na wał.
 - b. Zamontować wpust i przesunąć ku dołowi
 - c. Dokręcić nakrętkę regulacyjną (LEWY gwint) do momentu wyrównania się jej grzbietu z czołem wału.
 7. Wyosiować silnik nad pompą i obracając dopasować otwory montażowe.
 - a. Silnik elektryczny - skrzynka zaciskowa powinna znaleźć się w odpowiedniej pozycji.
 - b. Przekładnia - obracać wałem ustawiając go w odpowiednim położeniu.
- Uwaga:** Niektóre przekładnie dostarczane są z tarczą pośredniczącą gdy przekładnia BD nie pasuje do głowicy BD. Tarcza ta powinna być montowana w głowicy przed montażem przekładni.
8. Ostrożnie opuścić napęd mając na uwadze właściwe dopasowanie się markerów na powierzchniach montażowych.
 9. Przymocować śrubami napęd do głowicy tłocznej
 10. Zapoznać się z instrukcją producenta napędu, szczególnie w części poświęconej smarowaniu i wykonać wszystkie zalecane czynności rozruchowe.

11. Na tym etapie montażu należy sprawdzić kierunek obrotów silnika. W tym celu trzeba podłączyć zasilanie i na chwilę załączyć silnik. **SILNIK POWINIEN OBRACAĆ SIĘ W KIERUNKU PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA**, dla obserwatora patrzącego z góry w dół. W celu zmiany kierunku obrotów silnika trzy-fazowego należy zamienić miejscami podłączenia przewodów dwóch faz.

OSTRZEŻENIE!! Przed załączeniem silnika należy upewnić się, że połówki sprzęgła nie zostały połączone i silnik obraca się nie poruszając pompy. Połówka sprzęgła od strony napędu musi być ustawiona jak pokazano na rys. IV-D. W tej pozycji pierścieni oporowy pozostanie na miejscu.

OSTRZEŻENIE!! W przypadku testowania zmontowanego układu, obroty wsteczne mogą doprowadzić do uszkodzenia pompy. Sprawdzenie kierunku obrotów należy **ZAWSZE** wykonywać przed zmontowaniem pompy z silnikiem.

12. W pompach wyposażonych w sprzęgło dystansowe, tuleję dystansową należy zamocować do połówki sprzęgła od strony napędowej.

13. Dokręcić nakrętkę regulacyjną do momentu osiągnięcia pomiędzy nakrętką a tuleją lub połówką sprzęgła szczeliny wielkości 3/16 cala.

14. Ustawianie kół wirnika opisane jest w rozdziale IV-10.

Uwaga: Uszczelnienie mechaniczne ustawić **PO USTAWIENIU** kół wirnika

IV-8. USTAWIANIE KÓŁ WIRNIKA - OGÓLNE

Odpowiednie ustawienie kół wirnika w zespole ssawnym zapewnia osiągnięcie optymalnych warunków pracy urządzenia. Koła wirnika powinny być lekko uniesione, co uchroni je od uszkodzeń w kontakcie z korpusami międzystopniowymi. Dystans powinien wynosić od 2 do 2 1/2 obrotów nakrętki regulacyjnej lub ok. 1/4 cala.

OSTRZEŻENIE!! W momencie ustawiania koła wirnika muszą być maksymalnie opuszczone. Wszelkie podawane tu wymiary i zakresy regulacji podawane są z założeniem takiego położenia kół wirnika. W przypadku wysokiego ciśnienia po stronie ssawnej pompy może spowodować uniesienie się wirnika. Przed przystąpieniem do regulacji należy upewnić się, że wirnik znajduje się w najniższym możliwym położeniu.

Jeżeli po wykonaniu opisanych powyżej czynności regulacyjnych pompa nie osiąga swojej wydajności znamionowej, należy opuścić koła wirnika o 1/4 do 1/2 obrotu nakrętki regulacyjnej do osiągnięcia najniższego możliwego położenia. Z drugiej strony, jeżeli wirnik przesunie się po przeprowadzeniu regulacji, należy odstawić pompę i podnieść koła o 1/4 do 1/2 obrotu. Przesunięcie wirnika spowoduje zwiększenie obciążenia wpłynie na zwiększenie głośności pracy oraz spowoduje podniesienie poziomu drgań urządzenia.

IV-9. USTAWIANIE KÓŁ WIRNIKA - WAŁ DRAŻONY

W aplikacji z wałem drażonym ustawienia kół wirnika dokonuje się od górnej strony napędu postępując zgodnie z poniższą procedurą. Przed przystąpieniem do operacji należy usunąć osłonę napędu.

1. Zamontować wał pędny jak pokazano w rozdziale III-4.
2. Postępując zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta napędu zamontować sprzęgło wału oraz śrubę.
3. Umieścić wpust, sprawdzając, czy został on dobrze osadzony.
4. Sprawdzić pozycję wału. Lekko, nie używając narzędzi, unieść go, a następnie opuszczać do momentu odczucia kontaktu metalowych części. Oznacza to, że koła wirnika znajdują się w najniższym możliwym położeniu, stanowiącym punkt wyjścia dla czynności regulacyjnych.
5. Dokręcić nakrętkę wału pędnego (LEWY gwint) do momentu uniesienia kół i umożliwienia swobodnego obracania się wirnika.
6. Dokonać regulacji kół wirnika zgodnie z zapisami rozdziału IV-8.
7. Zablokować nakrętkę wału pędnego za pomocą wkrętów zabezpieczających umieszczonych w otworach nakrętki i wkręconych w korpus sprzęgła.

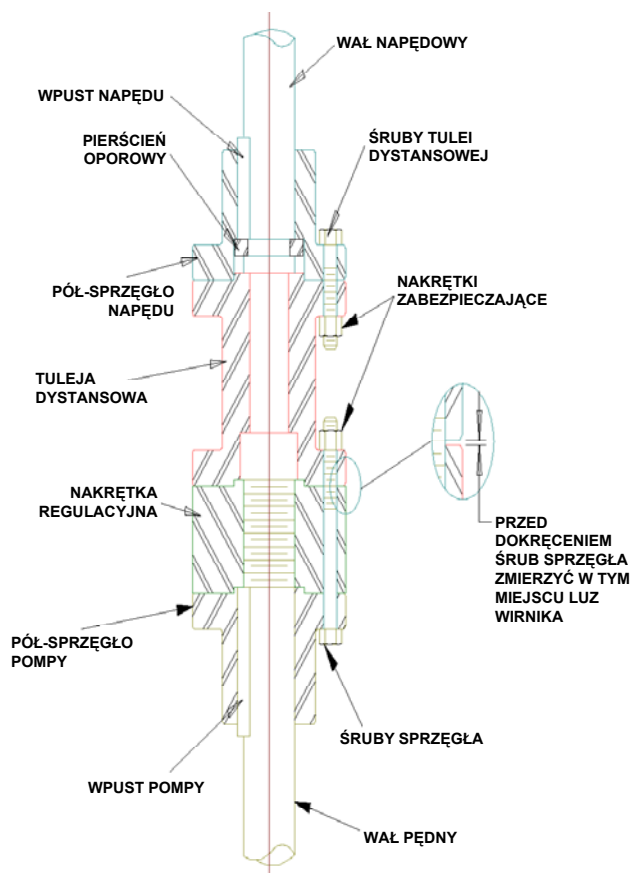
OSTRZEŻENIE!! Przed uruchomieniem silnika należy zabezpieczyć nakrętkę regulacyjną. Pominięcie tej czynności będzie skutkowało uszkodzeniem pompy i napędu.

IV-10. USTAWIANIE KÓŁ WIRNIKA - WAŁ PEŁNY

W aplikacji z wałem pełnym ustawienia kół wirnika dokonuje się na regulowanym sprzęgle kołnierзовym umieszczonym poniżej napędu.

1. Zamontować sprzęgło na pompie i napędzie jak pokazano w rozdziale IV-7.
2. Odkręcać nakrętkę regulacyjną (LEWY gwint) do momentu aż wał przestanie się przemieszczać w dół. Wykonanie tej operacji spowoduje, że koła wirnika znajdą się w najniższym możliwym położeniu, wyjściowym do dokonania czynności regulacyjnych.
3. Dokręcać nakrętkę regulacyjną do osiągnięcia położenia opisanego w rozdziale IV-8. Dystans pomiędzy nakrętką regulacyjną a tuleją dystansową lub połówką sprzęgła może zostać zmierzony w sposób pokazany na rys. IV-E.
4. Nasunąć połówkę sprzęgła na wał, od strony pompy i dopasować jego otwory z otworami w nakrętce regulacyjnej. Obracać wałem w celu umożliwienia włożenia śrub w otwory i dokręcenia ich.
5. Dokręcenie wszystkich śrub spowoduje uniesienie się kół wirnika w odpowiednie położenie robocze.

Regulowane sprzęgło kołnierzowe (Pokazane z tuleją dystansową)



Rys. IV-E

IV-11 USZCZELNIENIE MECHANICZNE

Z powodu mnogości stosowanych typów uszczelnień mechanicznych istnieją oddzielne instrukcje opisujące ich montaż i obsługę. Są jednak generalne wytyczne, które mają zastosowanie dla wszystkich uszczelnień.

1. Komora uszczelnienia musi być czysta przed jego zamontowaniem,
2. Powierzchnie styku i marker korpusu uszczelnienia i pokrywy muszą być czyste i wolne od nierówności.
3. Uszczelnienie wału jest urządzeniem precyzyjnym. Należy obchodzić się z nim z należytą ostrożnością by nie spowodować uszkodzenia grzebień lub gniazda.
4. Przewody cyrkulacyjne muszą być drożne a ich położenie nie powinno być zmieniane.
5. Regulacja kół wirnika musi zostać wykonana PRZED regulacją uszczelnienia.

NALEŻY ZAPOZNAĆ SIĘ Z INSTRUKCJĄ USZCZELNIENIA MECHANICZNEGO DOSTARCZANEGO RAZEM Z URZĄDZENIEM

IV-12 USZCZELNIENIE SZNUROWE

Dławnice sznurowe są przygotowywane i instalowane w fabryce producenta. Nie wolno dociskać dławików. Więcej informacji znajduje się w sekcji VI.

IV-13 NAPRĘŻENIE KOLUMNY

Napężenie kolumny (obejmująca wał) jest wstępnie nastawiane w fabryce producenta bezpośrednio przed wysyłką. Dodatkowa korekta nie jest konieczna. Jeżeli z jakiegoś powodu konieczne jest wykonanie takiej regulacji, należy zapoznać się z wytycznymi zawartymi w sekcji VIII.

SEKCJA V OBSŁUGA

V-1. LISTA CZYNNOŚCI PRZED ROZRUCHEM

Przed rozruchem pompy należy wykonać następujące czynności:

1. Ręcznie obrócić wał pompy, żeby upewnić się, że wirnik jest odpowiednio ustawiony i koła o nic nie ocierają.
2. Upewnić się, że nakrętka regulacyjna wały jest właściwie zabezpieczona.
3. Upewnić się, że napęd został właściwie nasmarowany, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji dostarczonymi przez jego producenta.
4. Sprawdzić kierunek obrotów silnika. Należy pamiętać o odłączeniu pompy podczas sprawdzania. Napęd, patrząc z kierunku z góry w dół, musi obracać się PRZECIWNIE DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA.
5. Sprawdzić podłączenia elektryczne napędu i elementów układu sterowania.
6. Sprawdzić szczelność połączeń rurociągów.
7. Sprawdzić dokręcenie śrub kotwiących.
8. Sprawdzić dokręcenie śrub montażowych (na napędzie, sprzęgle kołnierзовym, pokrywie uszczelnienia, orurowania uszczelnienia, itd.)
9. W pompach wyposażonych w dławnice sznurowe, upewnić się, że śruby dławnicy dają się odkręcić ręcznie. NIE DOKRĘCAĆ dławika przed uruchomieniem pompy.
10. W pompach wyposażonych w uszczelnienia mechaniczne wypełnić komory uszczelnień czystą wodą. W pompach pracujących bez ciśnienia na ssaniu, komory powinny być odpowiednio przepłukiwane czystą wodą, celem zapewnienia wstępnego smarowania.

Należy upewnić się, czy uszczelnienie jest odpowiednio zamontowane i zablokowane.

Uwaga: Przy kolejnych uruchomieniach po przeprowadzeniu rozruchu, wstępne płukanie uszczelnienia mechanicznego nie będzie już konieczne. W komorze uszczelnienia pozostanie wystarczająca ilość wody.

11. W pompach wyposażonych w wał umieszczony w kolumnie, ciecz smarująca musi znajdować się w kolumnie w wystarczającej ilości, w przeciwnym razie łożyska nie będą wystarczająco smarowane.

V-2. ROZRUCH

1. Zawór na rurociągu tłocznym powinien być przymknięty.
2. Uruchomić podawanie cieczy smarnej do wału w kolumnie.
3. Uruchomić pompę obserwując jej pracę. Jeżeli podczas pracy zauważono zwiększony hałas lub zwiększony poziom wibracji, lub pompa nie pracuje należy ją natychmiast odstawić i przejść do sekcji VI niniejszej instrukcji.
4. Jeżeli uruchomienie nastąpiło bez przeszkód, można otworzyć zawór na tłoczeniu
5. Sprawdzić czy w pompie i napędzie nie występują przecieki, poluzowane połączenia, czy pracują równomiernie.
6. Jeżeli jest to możliwe, należy podczas rozruchu pozwolić pracować pompie przynajmniej przez ok. 1/2 godziny. Pomoże to dopasować się poszczególnym elementom urządzenia (łożyskom, uszczelnieniom) i znacznie zredukować możliwość wystąpienia niekorzystnych zjawisk przy powtórnym uruchomieniu.

Uwaga: Jeżeli podczas pierwszych minut pracy z pompy wydobywają się zanieczyszczenia, należy pozwolić pompie pracować tak długo, aż wypływająca po stronie tłocznej woda będzie czysta. Zatrzymanie pompy w której znajdują się duże ilości zanieczyszczeń (co często zdarza się przy rozruchach) może spowodować jej zablokowanie i spowodować więcej szkód niż przy przepływie zanieczyszczeń przez układ hydrauliczny.

OSTRZEŻENIE!! Należy podjąć wszelkie dostępne kroki w celu usunięcia zanieczyszczeń z rurociągów, studzienki, itd. żeby nie dostały się one do pompy.

V-3. REGULACJA PAKUNKU DŁAWNICY

Podczas rozruchu ważne jest aby zbytnio nie dokręcać śrub dławnicy. Nowy pakunek musi się odpowiednio "dotrzeć", żeby uniknąć uszkodzenia wału i w rezultacie skrócenia jego żywotności. Więcej informacji na ten temat znajduje się w rozdziale VI-3C.

Uszczelnienie ściśliwe, do zapewnienia mu odpowiednich warunków pracy, musi mieć możliwość pracy w warunkach kontrolowanego przecieku. Właściwa ilość przepływającej cieczy może być określona na podstawie temperatury przecieku. Przekiekająca ciecz powinna być chłodna lub lekko ciepła, ale NIE GORĄCA. Przeciętna objętość przecieku waha się od 40 do 60 kropel na minutę.

Podczas regulacji dławnicy należy dokręcać obje nakrętki jednocześnie, redukując odpowiednio wydatek przecieku. Nakrętek nie powinno się przykręcać częściej niż 1/2 obrotu co 20 do 30 minut. Ten interwał ma pomóc we właściwym "dotarciu" się wypełnienia uszczelniającego.

Po odpowiednio przeprowadzonej regulacji, uszczelnienie dławnicowe powinno pracować bez zastrzeżeń. Od czasu do czasu konieczne będzie jednak dolozenie kolejnego pierścienia materiału uszczelniającego, żeby wypełnić ubytki w dławnicy. Po dodaniu dwóch lub trzech pierścieni pakunku, lub gdy nie można ustawić odpowiedniego wydatku przecieku, komora dławnicy musi zostać opróżniona ze starego pakunku, dokładnie wyczyszczona i wypełniona na nowo.

V-4. SMAROWANIE WAŁU

Łożyska otwarte smarowane są bezpośrednio pompowaną cieczą i dla pomp krótszych niż 30 stóp nie jest wymagane wspomaganie smarowania.

Łożyska zamknięte przeważnie smarowane są olejem lub czystą wodą podawaną grawitacyjnie lub wtryskiwana pod ciśnieniem. Najczęściej spotykany jest system grawitacyjnego splywu oleju. Zbiornik oleju wypełniony jest przeważnie dobrej jakości lekkim olejem turbinowym (ok. 150 SSU w temperaturze nominalnej) podawanym w ilości 5 do 8 kropel na minutę.

Układy wtryskowe projektowane są na potrzeby konkretnych instalacji i w związku z tym znacznie różnią się od siebie parametrami. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w instrukcjach tworzonych do takich instalacji.

Dla smarowania łożysk zamkniętych w normalnych warunkach pracy rekomendowane są poniższe oleje:	
PRODUCENT	NAZWA HANDLOWA OLEJU
Continental Oil company Conoco	Turbine Oil, light
ESSO Standard Oil Company	Teresso 43
Mobil Oil Company	Mobil DTE 797
Magnolia Petroleum Corp.	Mobil DTE 797
Shell Oil company	Tellus 27
Standard Oil Co. of Calif.	Chevron OC Turbine 9
Socony-Mobil Oil Co., Inc.	Mobil DTE 797
Sun Oil Company	Sunvis 916
Texaco, Inc. Texaco	Regal A (R&I)
Tide Water Oil Company	Tycol Aturbrio 50
Union Oil Co. of Calif.	Redline Turbine Oil 150

Jeżeli żaden z wyżej wymienionych olejów jest dostępny, należy stosować olej o parametrach zgodnych z poniższą specyfikacją: Olej turbinowy z inhibitorami antykorozyjnymi i przeciw-utleniającami. Lepkość 145-175 S.S.U. w 100 stopniach F z minimalnym współczynnikiem lepkości 90.

Nie zaleca się stosowania olejów smarnych z detergentami.

Rys. V-A Zalecane oleje łożyskowe

V-5. ODSZTAWIENIE

Pompa może zostać odstawią przy otwartym zaworze na tłoczeniu bez jej uszkodzenia. Jakkolwiek, w celu zapobiegania powstawaniu uderzeń hydraulicznych, w pierwszej kolejności powinno się zamknąć zawór na tłoczeniu.

1. Zamknąć zawór na tłoczeniu.
2. Wyłączyć napęd.
3. Wyłączyć układ smarowania, dla pomp z łożyskami zamkniętymi.

V-6. MINIMALNY PRZEPLÝW

Wszystkie pompy wirowe posiadają ograniczenia co do minimalnego przepływu przy którym dopuszcza się pracę urządzenia. Najpowszechniejszym jest ograniczenie termiczne, polegające na nie dopuszczeniu do wzrostu temperatury w układzie hydraulicznym spowodowanego dyssypacją energii mechanicznej. Inne przyczyny ograniczeń to:

1. Wzrost NPSH dla małych przepływów.
2. Hałaśliwa i nierównomierna praca i możliwe fizyczne uszkodzenia z powodu cyrkulacji wewnętrznej.

3. Zwiększony poziom impulsacji.

Na ograniczenia związane z minimalnym przepływem składają się również takie czynniki jak rozmiar pompy, ilość absorbowanej w niej energii oraz właściwości pompowanego czynnika. Na przykład dla niektórych małych pomp graniczenie minimalnego przepływu nie występuje, większe jednostki mają ograniczenie związane ze wzrostem temperatury wewnątrz układu hydraulicznego. Pompy o dużej konsumpcji mocy posiadają ograniczenie minimalnego przepływu na poziomie 40 – 50 % wydajności w znamionowym punkcie pracy. Zakresy bezpiecznego przepływu dla tych pomp podane są w ich specyfikacjach.

SEKCJA VI KONSERWACJA

VI-1. SPRAWY OGÓLNE

Okresowa inspekcja jest najlepszym środkiem do zapobiegania większości awarii i ograniczenia do minimum kosztów konserwacji. Personel obchodowy powinien dokładnie sprawdzać wszystkie narażone na uszkodzenia miejsca instalacji przy okazji każdej takiej inspekcji pompy. Zmiana w poziomie emitowanego hałasu, amplitudzie drgań lub osiągniętych parametrach może być odczytana jako sygnalizacja stanu awaryjnego.

Każda zmiana parametrów może być zinterpretowana i prowadzić do określonych wniosków co do jej przyczyny. Znalezienie właściwej przyczyny takiej zmiany jest podstawowym warunkiem pozwalającym na przystąpienie do czynności mających na celu zlokalizowanie problemu i określenie, czy naprawa zaistniałej sytuacji leży w gestii użytkownika, dostawcy czy producenta.

Rozbieżności od pierwotnej charakterystyki mogą wskazywać być związane ze zmianą warunków układu, zużycia elementów urządzenia lub jego usterki.

VI-2. INSPEKCJE OKRESOWE

Okresowe inspekcje (raz na miesiąc) zalecane są dla wszystkich typów urządzeń. Podczas takiej inspekcji pompa i napęd powinny zostać sprawdzone pod kontem osiągniętych parametrów, poziomu hałasu drgań, luzów na śrubach i króćcach, zanieczyszczeń i korozji. Zaleca się również oczyścić i pomalować wszystkie miejsca występowania oznak korozji.

VI-3. KONSERWACJA DŁAWNICY

Konserwacja dławnicy polega na smarowaniu w wymaganych odstępach czasu pakunków, okazjnymu dokręcaniu nakrętek regulacyjnych w przypadku zaistnienia większego niż zalecany przecieku oraz montażu nowych pierścieni materiału uszczelniającego w miarę postępowania jego zużycia.

VI-3A. SMAROWANIE PAKUNKÓW

Podczas normalnej pracy zaleca się smarowanie pakunku raz w miesiącu. Do tego rodzaju należy użyć dobrego gatunkowo smaru takiego jak Standard of California #TB-medium lub Texaco Multifax #2-medium.

VI-3B. WYMIANA PAKUNKÓW

Zdemontować dławnicę i stary pakunek. Jeżeli komora zawiera pierścieni dławnicowy to należy go zdemontować i usunąć wszystkie znajdujące się za nim pakunki. Dokonać oględzin włącznie ze sprawdzeniem stanu wału. Sprawdzić czy wszystkie kanały w obrębie uszczelnienia nie są zatkane, naprawić lub wymienić zużyte elementy. Oczyścić komorę dławnicy.

Nanieść olej na wewnętrzną i zewnętrzną stronę nowych pierścieni materiału uszczelniającego i umieścić je wewnątrz komory. Upewnić się, że pierścieni dławnicy został wymieniony i poprawnie założony.

Uwaga: Pierścienie dławnicy są dostępne u producenta

TYP STANDARDOWY				
ROZMIAR WAŁU	LICZBA PIERŚCIENI USZCZELNIAJĄCYCH	ROZMIAR PIERŚCIENIA	GŁĘBOKOŚĆ KOMORY	RED. ZEW. PARKINGU
1 2	3	3/8	1 3/8	2 1/4
1 11/16	3	3/8	1 3/8	2 7/16
1 15/16	3	3/8	1 3/8	2 11/16
2 3/16	3	3/8	1 3/8	2 15/16

TYP WYSOKO-CIŚNIENIOWY				
ROZMIAR WAŁU	LICZBA PIERŚCIENI USZCZELNIAJĄCYCH	ROZMIAR PIERŚCIENIA	GŁĘBOKOŚĆ KOMORY	RED. ZEW. PARKINGU
1 2	4	3/8	1 3/8	2 1/4
1 11/16	4	3/8	1 3/8	2 7/16
1 15/16	4	3/8	1 3/8	2 11/16
2 3/16	4	3/8	2 3/8	3 15/16

Wszystkie dławnice wysoko-ciśnieniowe mają 3 pierścienie uszczelniające umieszczone pod pierścieniem dławnicy.

Zalecany pakunek: Sznur pleciony impregnowany grafitem podobny do John Crane C1065

Rys. VI-A Standardowe wymiary uszczelnień

Wymienić dławnicę i dokręcić nakrętki, upewniając się, że wkładany element wpasował się w otwór. Stopniowo, przez minutę, zmieniać nacisk na dławnicę, żeby upewnić się, że by wymieniany element dopasował się. Poluzować śruby przed uruchomieniem pompy.

VI-3C. ROZRUCH Z NOWYM PAKUNKIEM

Sprawdzić, czy by-pas (jeżeli pompa jest w niego wyposażona) jest podłączony i dławnica nie jest dokręcona. Uruchomić pompę i pozwolić na pracę przez 20 do 30 minut, nie dokręcając dławnicy nawet w przypadku zwiększania się przecieku.

Jeżeli przeciek staje się większy niż zalecany, należy dokonać regulacji w sposób opisany w paragrafie V-3. W przypadku przegrzewania się pakunku podczas "docierania" należy polewać dławnicę i wał wodą lub w razie gdy to nie obniży dostatecznie temperatury - wyłączyć pompę, żeby ostygła.

VI-3D. KONSERWACJA DŁAWNICY POMOCNICZEJ

Pompy z uszczelnieniem mechanicznym mogą również być wyposażone w dodatkowe dławnice zapobiegające przeciekowi na wypadek uszkodzenia uszczelnienia mechanicznego. Dławnica ta musi być pozostawiona bez dokręconych śrub, ponieważ podczas normalnej pracy pakunek nie będzie smarowany ani chłodzony przez pompowany czynnik. Ten rodzaj dławnicy projektowany jest wyłącznie jako dodatkowe zabezpieczenie i nie powinien być używany jako główne uszczelnienie wału.

VI-4. KONSERWACJA USZCZELNIENIA MECHANICZNEGO

Uszczelnienie mechaniczne jest bezobsługowe i nie należy go regulować. Najlepsze wyniki osiąga się przy prawidłowym zamontowaniu uszczelnienia przed pierwszym rozruchem, bez późniejszej ingerencji. Gdy po odpowiednio długim czasie użytkowania występują ponadnormatywne przecieki, można wykonać czynności regulacyjne, ale przeważnie zakłada się wymianę takiego uszczelnienia w całości przy okazji kolejnego przeglądu serwisowego.

Po regulacji wirnika może nastąpić zjawisko przecieku na uszczelnieniu z powodu jego niewłaściwego dopasowania lub niewłaściwego umieszczenia względem siebie wewnętrznych elementów uszczelniających. Jeżeli skorygowanie ustawienia uszczelnienia nie przyniesie oczekiwanej poprawy sytuacji, informacji należy szukać w odpowiedniej instrukcji dostarczonej przez producenta uszczelnienia mechanicznego.

VI-5. KOREKTA USTAWIENIA WIRNIKA

W większości przypadków wirnik, prawidłowo zamontowany przed rozruchem, nie wymaga korekty ustawienia. W przypadku wirnika umieszczonego w kolumnie drobna korekta może wpłynąć na poprawę parametrów pracy urządzenia.

Uwaga: Wszelkie korekty ustawienia wirnika wpływają na ustawienie uszczelnienia mechanicznego. Pomijając niewielkie korekty, przy przeprowadzaniu ustawiania wirnika należy zawsze poluzować uszczelnienie mechaniczne względem wału.

VI-6. SMAROWANIE POMPY

Pomijając smarowanie pakunków, opisane w paragrafie VI-3A oraz smarowanie wału opisane w paragrafie V-4 nie ma wymagań co do okresowego smarowania pompy. Smar w łożysku przy kanale ssawnym powinien być uzupełniany przy każdym remoncie, jakkolwiek nie powinno się tego robić wcześniej niż podczas remontu zespołu ssawnego.

VI-7. SMAROWANIE NAPĘDU

Napędy wymagają przeglądów okresowych. Więcej informacji na ten temat znajduje się w instrukcji obsługi załączonej przez producenta.

VI-B. PROBLEMY EKSPLOATACYJNE

OBJAWY	MOŻLIWA PRZYCZYNA	SPOSÓB PRZECIWDZIAŁANIA
Pompa nie załącza się do pracy	<ol style="list-style-type: none"> Przeciążenie silnika, rozwarte obwody zabezpieczające Niewłaściwa skrzynka przyłączeniowa Niewłaściwe podłączenie Uszkodzony czujnik przeciążenia Zbyt niskie napięcie Temperatura otoczenia dla skrzynki przyłączeniowej lub włącznika zbyt wysoka Przepalony bezpiecznik, przerwane lub luźne łączniki elektryczne Uszkodzony silnik Uszkodzone wyposażenie kontrolne Uszkodzony wyłącznik „Zakleszczona” pompa 	<ol style="list-style-type: none"> <ol style="list-style-type: none"> Sprawdzić dane na tabliczce znamionowej pod kątem mocy oraz napięcia zasilania Sprawdzić schemat przyłączeniowy znajdujący się na wyłączniku Wymienić Sprawdzić wymaganą wartość napięcia, która znajduje się z bocznej strony pompy na skrzynce przyłączeniowej Zastosować przełączniki kompensujące temperaturę otoczenia Sprawdzić bezpieczniki oraz wszystkie łączniki elektryczne Naprawić lub wymienić Sprawdzić wszystkie obwody i naprawić uszkodzenia Naprawić lub wymienić Wyłączyć (wyciągnąć) główny wyłącznik i dla kontroli obrócić ręcznie pompę. Sprawdzić ustawienie koła wirnikowego lub też zdemontować zespół dla wykrycia przyczyny
Pompa pracuje lecz nie przetłaczana jest woda	<ol style="list-style-type: none"> Zawór zwrotny na linii zamontowany w odwrotnym ustawieniu Zawór zwrotny na linii zakleszczony Zespół pompowy obraca się w kierunku przeciwnym Wysokość podnoszenia jest zbyt duża dla pompy Pompa nie jest zalana Nadmierna ilość powietrza lub gazu w pompowanej cieczy Filtr na ssaniu lub kanały koła wirnikowego zatkane lub też pompa zanurzona jest w mule lub piasku Koło wirnikowe (koła) luźno zamocowane na wale 	<ol style="list-style-type: none"> Zamocować zawór we właściwym ustawieniu Usunąć przyczynę zakleszczenia zaworu Patrz rozdział IV Sprawdzić parametry na charakterystyce pompy Obniżyć ustawienie pompy tak jak jest to tylko możliwe i napełnić układ wodą. Skorygować warunki pracy urządzenia Załączyć i zatrzymać pompę kilkakrotnie lub też wykorzystać przewód pod ciśnieniem, jeśli takowy jest dostępny, do przepłukania zwrotnego. Wyciągnąć pompę i wyczyścić ją. Wyciągnąć zespół i wykonać naprawę.
Zredukowana wydajność	<ol style="list-style-type: none"> Otwarte obejście (by-pass) Wysokość podnoszenia zbyt duża dla pompy Silnik nie osiąga właściwej prędkości obrotowej Filtr lub też kanały koła wirnikowego są częściowo zatkane Łuszcząca się lub skorodowana powierzchnia przewodu tłocznego lub przecieki w układzie Nadmierna ilość powietrza lub gazu w pompowanej cieczy Nadmierne zużycie spowodowane cząstkami ściernymi Koła wirnikowe niewłaściwie ustawione Koło wirnikowe (koła) luźno zamocowane na wale 	<ol style="list-style-type: none"> Sprawdzić zawór obejściowy Sprawdzić parametry na charakterystyce pompy Sprawdzić wartość napięcia zasilania podczas pracy urządzenia Załączyć i zatrzymać pompę kilkakrotnie lub też wykorzystać przewód pod ciśnieniem jeśli takowy jest dostępny do przepłukania zwrotnego. Wyciągnąć pompę i wyczyścić ją. Naprawić przewody, usunąć przecieki Skorygować warunki pracy urządzenia Wymienić zużyte elementy Patrz rozdział IV Wyciągnąć zespół i wykonać naprawę.
Przeciążony silnik	<ol style="list-style-type: none"> Niewłaściwe napięcie zasilania Wadliwe oprzyrządowanie wykorzystane do kontroli Ciężar właściwy wyższy od zakładane podczas projektowania Praca pompy w innym punkcie na charakterystyce niż zakładany podczas projektowania Zbyt wysokie obroty silnika Koła wirnikowe obcierają o ścianki korpusu Pompa „zakleszczona” 	<ol style="list-style-type: none"> Sprawdzić i skorygować wartość napięcia Sprawdzić wyposażenie Skorygować wartość ciężaru właściwego przetłaczanej cieczy lub też ponownie przeliczyć układ Sprawdzić charakterystykę pompy Niewłaściwe napięcie zasilania lub częstotliwość Wyregulować ustawienie Wyłączyć (wyciągnąć) główny wyłącznik i dla kontroli obrócić ręcznie pompę. Sprawdzić ustawienie koła wirnikowego lub też zdemontować zespół dla wykrycia przyczyny.

VI-B. PROBLEMY EKSPLOATACYJNE (KONTYNUACJA)

OBJAWY	MOŻLIWA PRZYCZYNA	SPOSÓB PRZECIWDZIAŁANIA
Nadmierne drgania lub hałas podczas pracy pompy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zespół pompowy obraca się w kierunku przeciwnym 2. Przerwanie strumienia cieczy i "pompowanie" powietrza 3. Luźne zamocowania 4. Nadmierne zużyte łożyska pompy lub silnika 5. Koło wirnikowe (koła) luźno zamocowane na wale 6. Nieosiowe wzajemne ustawienie pompy i silnika 7. Naprężenia wywołane nieosiowym zamontowaniem orurowania 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Patrz „Pierwszy rozruch zespołu„ Rozdział V 2. Obniżyć ustawienie pompy i zredukować wydajność 3. Sprawdzić wszystkie śruby, nakrętki itp. 4. Zdemontować zespół i naprawić 5. Zdemontować zespół i naprawić 6. Zdemontować zespół i naprawić 7. Skorygować ustawienie
Nadmierne zużycie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cząstki cierne 2. Pompa „zakleszczona” 3. Drgania 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyczyścić układ 2. Wyłączyć (wyciągnąć) główny wyłącznik I dla kontroli obrócić ręcznie pompę. Sprawdzić ustawienie koła wirnikowego lub też zdemontować zespół dla wykrycia przyczyny 3. Wykryć przyczynę i usunąć
Korozja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zanieczyszczenia 2. Korozyjna ciecz 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonać analizę pompowanej cieczy 2. Zmienić na materiały odporne na działanie korozji
Pompowana ciecz w przewodzie ochronnym	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niewystarczające ciśnienie i przepływ w układzie smarnym 2. Zużyte panewki łożyskowe 3. Zużyte uszczelnienie ściśliwe (pakunek) lub tuleja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyregulować ciśnienie/ przepływ . Sprawdzić czy przewody nie są zablokowane. 2. Wymienić łożyska 3. Wymienić zużyte części
Przegrzanie	<p>A. Łożyska</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wygięty wał 2. Zakleszczone elementy wirujące 3. Odształcone przewody 4. Niewystarczające smarowanie łożysk 5. Niewłaściwy typ smaru lub oleju 6. Woda przepływająca nie przepływa przez rurę ochronną <p>B. Komora dławnicy</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zbyt mocno dociśnięty pakunek 2. Linia wody przepływająca zatkana 	<p>A.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zdemontować, wyprostować lub wymienić 2. Sprawdzić czy wał nie jest wygięty 3. Skorygować 4. Zwiększyć efektywność smarowania 5. Skorygować 6. Sprawdzić pod kątem zatkania lub też zbyt niskiego ciśnienia <p>B.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Poluzować dławik. Kroplenie z dławnicy ustawić według uwag z rozdziału V-6 2. Skorygować

Rysunek VI-B Karta problemów eksploatacyjnych

ROZDZIAŁ VII NAPRAWY

VII-1. INFORMACJE OGÓLNE

Należy sobie uświadomić, że ewentualne naprawy będą musiały być wykonywane zarówno w wypadku pompy jak i silnika.

W wypadku gdy regularne czynności kontrolne wykażą występowanie nadmiernego poziomu drgań, lub też zauważony zostanie spadek osiąganych parametrów, prawdopodobnie będzie zachodziła konieczność wykonania remontu.

Naprawy obejmują czynności wyciągnięcia urządzenia i jego demontażu do etapu umożliwiającego wymianę zużytych części.

Demontaż należy wykonywać w czystym miejscu z zapewnieniem odpowiedniej powierzchni do składowania części zdemontowanych. Zachowanie czystości podczas naprawy jest bardzo ważne z uwagi na małe tolerancje stosowane w wypadku szybkoobrotowych maszyn.

OSTRZEŻENIE!! Zabezpieczyć powierzchnie obrobione od powstania zadrapań lub wżerów, które to mogłyby spowodować niewłaściwą osiowość ustawienia podczas powtórnej montażu.

VII-2. WYPOSAŻENIE I NARZĘDZIA

Wymagane wyposażenie i narzędzia są wyszczególnione w rozdziałach II oraz VII tej instrukcji obsługi.

Uwaga: Jeśli zespół czaszy jest poddawany naprawie, należy skorzystać z uwag przedstawionych w Rozdziale VII-11. Ta Instrukcja Obsługi powinna zostać przeczytana dokładnie przed przystąpieniem do napraw przy zespole korpusu.

OSTRZEŻENIE!! Zawsze należy zabezpieczyć główny wyłącznik silnika napędowego od przypadkowego załączenia, przed przystąpieniem do jakiegokolwiek pracy przy pompie lub napędzie.

VII-3. NAPRAWY KOMORY DŁAWNICY

Naprawy komory dławnicy mogą zostać wykonane bez demontażu całego urządzenia. Sposób wymiany pakunku jest przedstawiony w Rozdziale VI i może zostać wykonana bez przesuwania pompy lub napędu. Łożysko komory dławnicy może zostać wymienione, jeśli zachodzić będzie taka konieczność, poprzez zdemontowanie silnika i wysunięcie komory dławnicy poprzez wał.

VII-4. NAPRAWA USZCZELNIENIA MECHANICZNEGO

Naprawy uszczelnienia mechanicznego mogą zostać wykonane bez demontaż całego urządzenia. Zespół uszczelnienia mechanicznego może zostać wymieniony poprzez przesunięcie elementu dystansowego i dolnej połówki sprzęgła na wał pełny urządzeń lub wał drażony, wał napędu i wał połączeniowy wewnątrz głowicy tłocznej muszą zostać wymontowane lub wyciągnięte.

VII-5. DEMONTAŻ

Uwaga: Należy skorzystać z rysunków części zawartych w Rozdziale VII dla ich identyfikacji i informacji o ich budowie.

1. Odłączyć przewody elektryczne od silnika.
2. Poluzować uszczelnienie mechaniczne na wale.
3. Odłączyć wał pompy od napędu
 - a. Wał drażony **C** Zdemontować wkręt zabezpieczający nakrętki wału, nakrętkę wału górnego, klin wzdlużny i łącznik wału. Odkręcić wał silnika (10A) od sprzęgła wału (70) wewnątrz głowicy tłocznej i zdemontować.
 - b. Wał pełny **C** Obniżyć wał i odkręcić połówkę sprzęgła.
4. Odkręcić śruby mocujące napęd do głowicy tłocznej
5. Podnieść napęd z pompy i ustawić go na drewnianym wsporniku wraz z pełnym wałem napędowym. Należy upewnić się, że wspornik jest wystarczającej wysokości dla wału wraz z połówką sprzęgła.
6. Odłączyć przewody tłoczne od pompy.
7. Zdemontować śruby kotwiące (lub nakrętki).
8. Unieść pompę pionowo do góry aż ponad fundament.
9. Zakryć otwór w fundamencie.
10. Obniżyć pompę i ustawić ją w pozycji poziomej na odpowiednich podporach w miejscu gdzie będzie zapewniona odpowiednia przestrzeń dla wykonania demontażu. Należy upewnić się, że podczas układania pompy zespół korpusu pompy będzie odpowiednio podparty tak aby ciężar nie był przenoszony przez lej ssawny.

Uwaga: Jeśli wykonywane będą większe naprawy zalecane jest przetransportowanie urządzenia do warsztatu lub innego czystego pomieszczenia wyposażonego w urządzenia dźwigowe.

11. Zdemontować odrzutnik oleju (40) i dławnicę (17)

Uwaga: Wraz z tuleją montażową uszczelnienia mechanicznego cały zespół uszczelnienia mechanicznego i tulei razem z pokrywą powinien zostać zdemontowany. Dalsze instrukcje można znaleźć w Instrukcji Eksploatacji dla uszczelnienia mechanicznego.

12a. Wykręcić wkręty które mocują dławnicę lub komorę uszczelnienia do głowicy tłocznej.

12b. Zamknięta linia wału **C** zdemontować śruby napinacza i przewody układu smarnego i następnie odkręcić zespół napinacza. Gwinty są PRAWOSKRĘTNE . Patrz Rysunek VII-E.

13. Zdemontować napinacz komory dławnicy lub komory uszczelnienia.

Uwaga: Przed przystąpieniem do dalszych czynności należy upewnić się, że głowica tłoczna i zespół korpusu są niezależnie i właściwie podparte.

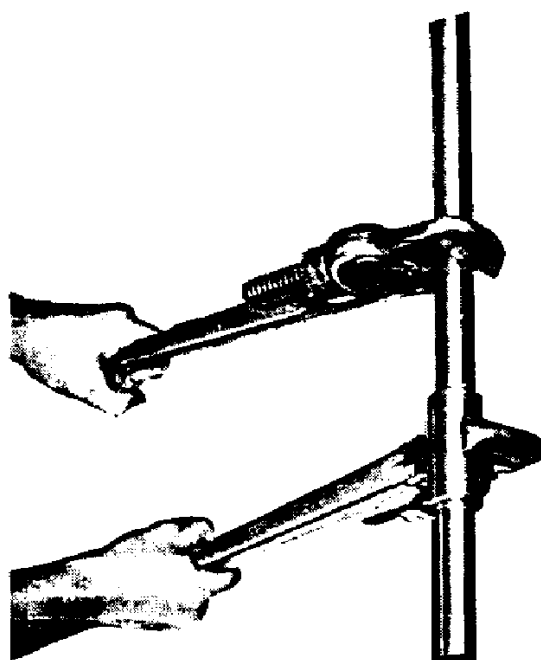
14. Odłączyć zespół czaszy lub górną kolumnę rurową od głowicy tłocznej. Połączenie to może być kołnierzone lub też kolumna rurowa lub zespół korpusu mogą być wkręcane do głowicy tłocznej. W wypadku połączenia gwintowego należy pamiętać, że gwint jest PRAWOSKRĘTNY.

15. Zdemontować głowicę tłoczną (1), uważając aby nie uszkodzić wału .

16. Odłączyć kolumnę rurową (101A) (jeśli jest zastosowana) na pierwszym połączeniu od góry i zdemontować ją z wału.

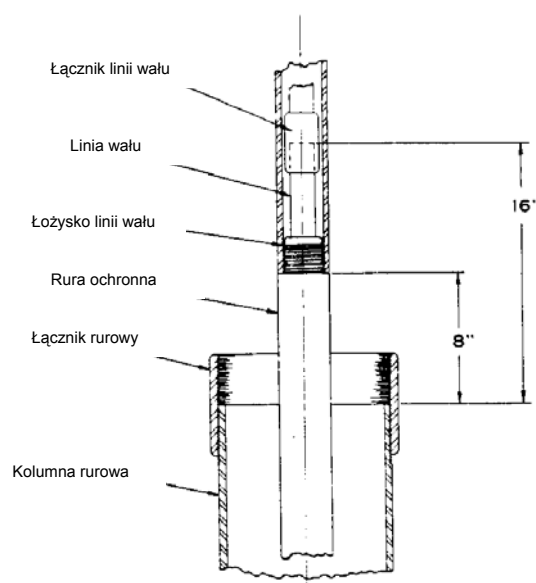
17a. Konstrukcja z otwartym wałem C Za każdym razem łącznik wału jest osiągalny poprzez zdemontowanie odcinka kolumny rurowej linii wału (12), łącznik powinien zostać zdemontowany poprzez złapanie łącznika i obrócenie górnego odcinka wału w prawą stronę (gwint linii wału jest LEWOSKRĘTNY)

OSTRZEŻENIE!! W wypadku zastosowania kluczy należy klucze przyłożyć z tej samej strony wału jak pokazane jest to na Rysunku VII-A w celu uniknięcia nadmiernych naprężeń przenoszonych przez wał



Rysunek VII-A Właściwe ustawienie kluczy na wale.

17b. Konstrukcja o zamkniętej linii wału **C** Za każdym razem część kolumny rurowej gdy jest demontowana rura ochronna (85) i linia wału (12) muszą być także rozłączone. Zlokalizować połączenie (patrz Rysunek VII-B) i odkręcić (gwinty PRAWOSKRĘTNE) rurę ochronną (85) od łożyska linii wału (103) (które służy jako podparcie zarówno dla linii wału jak również dla łącznika przewodu ochronnego) Pozostawić łożysko linii wału wkręcone w rurze ochronnej , nie wyciągać go (dla zapewnienia podparcia linii wału) Przesunąć rurę ochronną dla uzyskania dostępu do łącznika linii wału i rozłączyć go w sposób opisany w punkcie 17a.



Rysunek VII-B Standardowy rura ochronna i zabezpieczenie linii wału .

18. Odłączyć każdy odcinek kolumny rurowej pojedynczo i wysunąć go poprzez wał i rurę ochronną (w zależności od konstrukcji). Operację tą wykonać aż do zdemontowania ostatniego odcinka kolumny.
19. Zdemontować i ustawić na czystej płaszczyźnie zespół czaszy i kontynuować demontaż zgodnie z uwagami opisanymi w Rozdziale VII-11.

VII-6. INSPEKCJA I CZYSZCZENIE

Po demontażu, wszystkie części powinny zostać dokładnie oczyszczone i poddane weryfikacji pod kątem fizycznych wad, zużycia, oznak korozji oraz uszkodzeń. Sprawdzić luz promieniowy wszystkich łożysk na wale. Zalecane jest aby wszystkie łożyska wskazujące na oznaki zużycia zostały wymienione. Poniżej przedstawione są maksymalne wartości luzu promieniowego w zależności od średnicy wału na którym zamontowane są łożyska:

ŚREDNICA WAŁU	MAKSYMALNY LUZ
1" - 1 3/4"	.020"
1 15/16" - 2 7/16"	.025"
2 11/16" - 3 15/16"	.030"

Rysunek VII-C Luzy pierścieni ciernych

Wszystkie łożyska są montowane wciskowo w odpowiadających im otworach i mogą zostać wymontowane poprzez ich wyciśnięcie lub też wytoczenie od strony wewnętrznej średnicy jeśli grubość ścianki na to pozwala. Gumowe łożyska są demontowane poprzez rozzerwanie łożyska lub też poprzez rozwarcie jednego z końców i następnie ściągnięcie łożyska.

VII-7. WYMIANA CZĘŚCI

Części wykazujące oznaki nadmiernego zużycia. Stosować należy wyłącznie oryginalne części firmy Patterson. Zamawianie części do wymiany należy wykonywać w sposób przedstawiony w Rozdziale VIII.

OSTRZEŻENIE!! W wypadku naprawy pompy będącej w użytkowaniu przez okres kilkuletni, stan fizycznych i wytrzymałościowy wszystkich części takich jak nakrętki, korpusy międzystopniowe, gwinty itp. . Muszą one zostać dokładnie zweryfikowane aby uzyskać pewność, że ich dalsze użytkowanie nie spowoduje powstania uszkodzeń.

VII-8 SMAROWANIE

Łożyska należy przepakować w sposób opisany w Rozdziale VII-11. Przesmarować wszystkie metalowe części i piasty kół wirnikowych przy pomocy czystego smaru lub oleju. Dokładnie oczyścić wszystkie powierzchnie gwintowane i kołnierze, następnie nanieść na nie środek do połączeń rurowych.

VII-9 MONTAŻ

Montaż zespół w zasadzie polega na wykonywaniu czynności takich jak podczas demontażu lecz w odwrotnej kolejności. Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie sprawdzić wszystkie powierzchnie gwintowe i współpracujące powierzchnie pod kątem występowania na nich zadziorów. W wypadku gdy będzie to konieczne należy je wygładzić przy wykorzystaniu pilnika. Przesmarować części jak opisano to wcześniej. Łożyska otwartych linii wałów można przesmarować za pomocą roztworu mydła. Podczas montażu należy wykonywać czynności w odwrotnej kolejności niż podczas demontażu, jak opisano w Paragrafie VII-5 powyżej. Na Rysunku VII-D przedstawione są zalecane wartości momentów dokręcania dla standardowych połączeń.

Wielkość śruby	1/4	5/16	3/8	7/16	2	9/16	5/8	3/4
Moment (ft-lb)	5.4	10	17	27	40	60	84	135

Wartości momentów pokazane powyżej są wartościami dla standardowych połączeń przesmarowanych środkami smarnymi o wysokiej lepkości (grafit i olej, dwusiarcezek itp.)

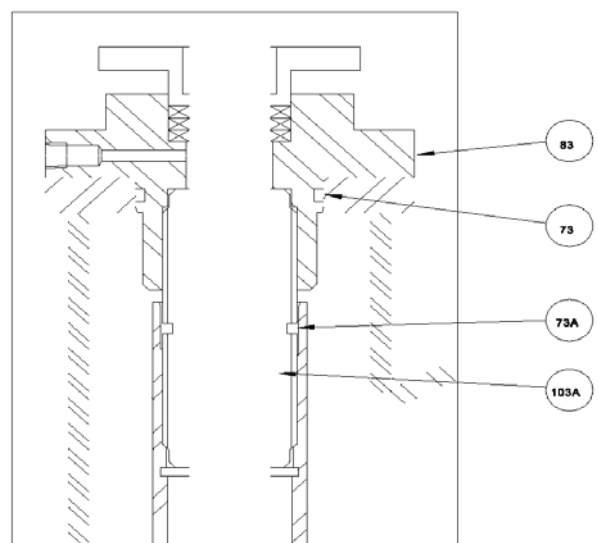
Rysunek VII-D Wartości momentów dla standardowych połączeń

OSTRZEŻENIE !! Czystość i odpowiednie smarowanie są bardzo ważne z uwagi że nawet mały zadziór lub praca chociażby jednego łożyska na sucho może powodować potrzebę wykonywania całej pracy od początku.

VII-10. KOMORA DŁAWNICY/ ZESPÓŁ NAPINACZA I REGULACJA

W wypadku zamkniętej linii wału zastosowana jest zespół dławnicy / napinacza na górze rury ochronnej, która to musi być odpowiednio dokręcona dla zapewnienia właściwej pracy. Ogólna konstrukcja jest przedstawiona na Rysunku VII-E.

Rysunek VII-E



1. Wyczyścić wszystkie o-ringi i przesmarować je lekko olejem.
2. Wkręcić główny łącznik łożyska (103A) do komory dławnicy (83) ręką aż do pewnego "załapania" połączenia.
3. Zamontować o-ringi (73A, 73) w łączniku łożyska i dolnej części komory dławnicy.
4. Po zamontowaniu komory dławnicy do kolumny, wsunąć komorę dławnicy (83) na wał i wkręcić ją (gwinty prawoskrętne) do łącznika łożyska (103A) w górnej części rury ochronnej (85A) aż zostanie dociśnięta. Górna rura ochronna posiada gwint wystający o około 1 cal ponad górną krawędź.
5. Dokręcić komorę dławnicy/ napinacz aż do momentu gdy otwory w napinaczu znajdują się w linii z PIERWSZYM nagwintowanym otworem w głowicy tłocznej (o 1/8 do 1/4 obrotu od chwili zetknięcia się).

OSTRZEŻENIE!! Konieczne jest aby rura ochronna była odpowiednio naprężona co osiąga się poprzez odpowiednie napięcie napinacza, jednakże nadmierne naprężenie może spowodować odkształcenie napinacza lub też nawet jego pęknięcie. Nie należy dokręcać o więcej niż 1/4 obrotu po zetknięciu się powierzchni.

6. Zamontować wkręt (wkręty) zabezpieczający i dokręcić go.
7. Należy wykonywać czynności pamiętając o czynnościach wykonywanych podczas demontażu.

VII-11. MONTAŻ ZESPOŁU KORPUSU, INSPEKCJA, NAPRAWA I POWTÓRNY MONTAŻ

A. DEMONTAŻ

1. Oznakować wszystkie kołnierze. Nabite znaki na kołnierzach będą bardzo pomocne.
2. Przy korpusie leżącym na poziomej powierzchni zdemontować zabezpieczenie gumowego łożyska i następnie odkręcić i wyciągnąć korpus tłoczny od górnej strony zespołu.
3. Zdemontować trzy (3) śruby kołpakowe i dwa (2) wkręty mocujące z tulei koła wirnikowego. Wkręcić dwa kręty kołpakowe do dwóch (2) nagwintowanych otworów w tulei.
4. Wkręcić wkręty do tulei uważając aby nie przeciągnąć gwintów i następnie lekko pukając w koło wirnikowe niemetalowym młotkiem poluzować je na tulei.
5. Zsunąć koło wirnikowe i tuleję jako jeden zespół.

6. Odkręcić i zdemontować górę korpusu upewniając się, że powierzchnie współpracujące są odpowiednio oznaczone i ponumerowane.
7. Powtórzyć kroki od 3 do 6 aż do zdemontowania całego zespołu korpusu.

B. INSPEKCJA

Po wykonaniu demontażu należy wszystkie elementy zespołu korpusu dokładnie oczyścić zweryfikować pod kątem mechanicznych uszkodzeń. Poniżej podane części powinny zostać sprawdzone pod kątem zużycia, oznak korozji oraz uszkodzeń:

1. Koło wirnikowe – sprawdzić kanały międzyłopatkowe pod kątem uszkodzeń wywołanych wytarciem lub korozją, sprawdzić obrzeże koła i zmierzyć luz promieniowy.
2. Wał – Sprawdzić powierzchnię wału pod kątem występowania wżerów oraz oznak zużycia. Sprawdzić prostoliniowość wału – prostoliniowość musi zawierać się w zakresie do 0,005 cala całkowitego odczytu czujnika.
3. Korpusy międzystopniowe – sprawdzić kanały wodne pod kątem oznak korozji lub wytarcia, sprawdzić osadzenie koła wirnikowego, zmierzyć luz.
4. Łożyska – sprawdzić wszystkie łożyska i zmierzyć całkowity luz w miejscu osadzenia na wale. Zalecane jest aby łożyska wykazujące nadmierne zużycie zostały wymienione. Tabela zamieszczona poniżej pokazuje najczęściej występujące objawy i sposoby przeciwdziałania.

TABELA PROBLEMÓW EKSPLOATACYJNYCH

OZNAKA	MOŻLIWA PRZYCZYNA	WYMAGANE PRZECIWDZIAŁANIE
Zakrzywiony wał	Wygięcie podczas transportu	Wymienić wał lub też wyprostować go
Nieosiowe ustawienie tulei łożyskowych i łączników	Niewłaściwy montaż	Wykonać powtórny montaż i dokonać kontroli. Jeśli wciąż istnieje nieosiowość należy wymienić części
Zużycie wału w obszarze uszczelnienia	Naturalne zużycie, zużycie korozyjne	Wymienić wał
Nierównomierne zużycie łożysk	Nieosiowość wału	Wymienić łożyska i wyprostować lub wymienić wał
Zużycie łożysk	Działanie czynników ściernych	Wymienić łożyska
Ukośne zużycie pierścienia uszczelnienia	Działanie czynników ściernych	Wymienić łożyska
Zużycie bocznej powierzchni uszczelnienia i obrzeża koła wirnikowego	Działanie czynników ściernych	Zamontować pierścienie cierne na kole wirnikowym i uszczelnieniu jeśli zużycie czaszy i koła wirnikowego nie jest zbyt duże.
Zużycie kierownic korpusu i zewnętrznych ścianek	Działanie czynników ciernych	Wymienić korpus jeśli zużycie jest nadmierne wysokie

VII-F Problemy eksploatacyjne

C. NAPRAWY

Części wykazujące uszkodzenie, z wżerami lub też nadmiernie zużyte powinny zostać wymienione. Należy wykorzystywać wyłącznie oryginalne części firmy Patterson podczas dokonywania wymiany. Sposób zamawiania części zamiennych jest przedstawiony w Rozdziale VIII.

OSTRZEŻENIE!! W wypadku naprawy pompy będącej w użytkowaniu przez okres kilkuletni, stan fizycznych oraz wytrzymałościowy wszystkich części takich jak nakrętki, korpusy międzystopniowe, gwinty itp. . Muszą one zostać dokładnie zweryfikowane aby uzyskać pewność , że ich dalsze użytkowanie nie spowoduje powstania uszkodzeń.

OSTRZEŻENIE!! Podczas wykonywania czynności naprawczych szczególnie uwaga musi być zwrócona na zapewnienie odpowiedniej osiowości ustawienia współpracujących powierzchni.

1. WYMIANIA ŁOŻYSK

Wymieniane łożyska są dostarczane do zamontowania w właściwych otworach montażowych z wciskiem od 0,001 cala do 0,003 cala. Jeśli powierzchnia otworu jest porysowana lub skorodowana element musi zostać wymieniony lub też zregenerowana dla zapewnienia właściwej powierzchni otworu do osadzenia łożyska.

2. WYMIANA WAŁU

Uszkodzony wał jest najczęściej wymieniany. Z uwagi na możliwość powtórzenia się uszkodzenia wymieniany wał powinien być zawsze sprawdzony na prostoliniowość przed jego zainstalowaniem.

3. NAPRAWA ZAMKNIĘTYCH KÓŁ WIRNIKOWYCH I POWIERZCHNI USZCZELNIAJĄCYCH ZESPOŁU KORPUSU.

Powierzchnia na obwodzie koła wirnikowego i powierzchnia uszczelniająca korpusu powinna być skorygowane poprzez zastosowanie pierścieni ciernych jeśli stan ich zużycia na to pozwala. Je to zwykle osiągane poprzez stoczenie powierzchni obwodowej koła wirnikowego tak aby osiągnąć gładką powierzchnię i następnie wytoczenie powierzchni uszczelniających czaszy i następnie zamontowanie pierścieni ciernych na obydwóch powierzchniach. Jeśli urządzenie zostało pierwotnie zaopatrzone w pierścienie cierne na kole lub czaszy (lub na obydwóch elementach) to muszą one zostać wyciągnięte i wymienione na nowe.

Jeśli pierścienie cierne są zainstalowane na kole wirnikowym to podczas montażu powinien być zastosowany wcisk tak aby zabezpieczyć przez poślizgiem (obrotem) pierścienia, wielkość wcisku powinna wynosić 0,010 cala dla małych urządzeń raz od 0,015 cala do 0,020 cala dla większych jednostek. Podczas demontażu należy nagrzać pierścień dla umożliwienia jego ściągnięcia z koła wirnikowego.

Jeśli pierścienie cierne są zastosowane w korpusie powinien zostać zastosowany wcisk w przedziale od 0,003 cala do 0,005 cala. Pierścień powinien zostać zainstalowany poprzez jego ostrożne wbicie . W pierścień należy uderzać poprzez drewniany bloczek dla zabezpieczenia przed jego uszkodzeniem.

D SMAROWANIE

Przepakować łożysko stosując nierozpuszczalny smar , jeden z rodzajów przedstawionych na następnej stronie. Przesmarować wszystkie łożyska oraz powierzchnie obwodowe koła wirnikowego za pomocą czystego smaru lub oleju. Dokładnie oczyścić wszystkie śruby, nakrętki i połączenia gwintowe i kołnierzone i przesmarować je białą ołowianą i olejem lub też środkiem do połączeń rurowych.

WYTWÓRCA	Dla ogólnego zastosowania (może być odporny na działanie wody) minus 20°F do plus 250°F	Maksymalna odporność na działanie wody minus 20°F do plus 250°F
American Oil Co. & Standard Oil Div. Of American Oil Co.	Amolith Grease No. 2	Amolith Grease No. 2
The Atlantic Refining Co.	Atlantic Lubricant 54	Atlantic Lubricant 54
Cato Oil and Grease Co.	5335 Lith-flex C No. 2	5484 Mystic JT-6
Cities Service Oil Co.	Trojan Grease H-2	Trojan Grease H-2
Continental Oil Co.	Conoco Super Lube	Conoco Super Lube
*Gulf Oil Corp.	Gulfcrown No. 2 lub EP-2	Gulfcrown No. 2 or EP-2
Exxon	Nebula EP-1	Nebula EP-2
*E.F. Houghton & Co.	Cosmolube No. 2 Grease	Cosmolube No. 2 Grease
* Imperial Oil 7 Grease	BRB-572	BRB-572
*Jesco Lubricants Co.	Jesco 822 Grease	Jesco 822 Grease
Keystone Lubricating Co.	Grease Nos. SIX LT or 51X LT	Grease Nos. SIX LT lub 51X LT
*Mobile Oil Co.	Mobilux EP #2	Mobilux EP #2
*The Pennzoil Co.	Pennzoil 705 HDW	Pennzoil 705 HDW
Phillips Petroleum Company	Philube Multi-Purpose L-2	Philube Multi-Purpose L-2
* Quaker State Refining Corp.	Quaker State Multi-Purpose Lubricant	Quaker State Multi-Purpose Lubricant
*Shell Oil Co., Inc.	Shell Alvania Grease 2	Shell Alvania Grease 2
Signal Oil Co.	Signal Industrial Grease Med.	Signal Industrial Grease Med.
Atlantic Richfield	Litholine HEP 2	Litholine HEP 2
*Standard Oil Co. Of California	Chevron industrial Grease Med.	Chevron Industrial Grease Med.
Sunray DX Oil Co.	No. 646 DX All Purpose Grease	No. 646 DX All Purpose Grease
Sun Oil Co.	Sun 72 XMP Grease lub Prestige 42	Sun 72 XMP Grease lub Prestige 42
*Texaco, Inc.	995 Multifax EP2	995 Multifax EP2
^Tidewater Oil Co.	Veedol All-Purpose Grease	Veedol All-Purpose Grease
*Union Oil Co. Of California	Unoba A- 1 Grease	Unoba F-I Grease

- Dystrybucja międzynarodowa i regionalna

Rysunek VII-G Zalecane smary

E. POWTÓRNY MONTAŻ

Montaż zespołu odbywa się generalnie poprzez wykonanie tych samych czynności co podczas demontażu lecz w odwrotnej kolejności. Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie sprawdzić wszystkie powierzchnie gwintowe i współpracujące powierzchnie pod kątem występowania zadziorów. W wypadku gdy będzie to konieczne należy powierzchnie wygładzić przy wykorzystaniu pilnika. Przesmarować części jak opisano to wcześniej w Paragrafie D.

OSTRZEŻENIE!! Czystość i odpowiednie smarowanie są bardzo ważne z uwagi że nawet mały zadziór lub praca chociażby jednego łożyska na sucho może powodować potrzebę wykonywaniu całej pracy od początku.

1. Umieścić wał na poziomej powierzchni
2. Sprawdzić powierzchnię wału pod kątem występowania wżerów lub zadziorów – wygładzić powierzchnię papierem ściernym, jeśli będzie to wymagane.
3. Sprawdzić prostoliniowość wału – tolerancja prostoliniowości wału musi zawierać w przedziale do 0,005 cali całkowitego odczytu czujnika. Jeśli wał nie jest prosty to musi zostać poddany prostowaniu lub też wymieniony. Jeśli wał jest odkształcony na pewnym odcinku to zwykle operacja prostowania jest przeprowadzana poprzez podparcie wału na dwóch bloczka na końcach odkształconego odcinka, odwrócenie go wypukłością ku górze i odkształcenie w drugą stronę poprzez przyłożenie siły od górnej strony wału. Jeśli wał jest ostro wygięty zalecane jest przeprowadzenie wymiany wału gdyż w takim wypadku nawet po wykonaniu prostowania wał nigdy nie będzie całkowicie prosty.
4. Wsunąć pierścień na wał 2 – 3 cale od dolnego końca wału (nie nagwintowany koniec).
5. Przepakować dolne łożysko smarem w jednym z gatunków przedstawionych na poprzedniej stronie i następnie wsunąć lej ssawny od spodniej strony wału.
6. Wkręcić koniec nagwintowanego pręta lub wkrętu kołpakowego do Zespołu Śruby Ściągającej do końcówki wału aż do dokręcenia.
7. Wkręcić częściowo korek Śruby Ściągającej do leja ssawnego. Następnie dokręcić korek.
8. Obrócić wał tak aby dokręcić w pełni wał do korka.
9. Odwrócić wał z powrotem o 2 pełne obroty.
10. Wsunąć pierścień na wał aż do momentu jego zetknięcia się łożyskiem leja ssawnego.
11. Wsunąć na wał koło wirnikowe pierwszego stopnia tak aby posadzić je pewnie w leju ssawnym.
12. Wsunąć tuleję na wał i następnie w wsunąć ją do koła wirnikowego zwracając uwagę aby trzy (3) nie nagwintowane otwory w tulei znalazły się w linii z trzema (3) nagwintowanymi otworami w kole wirnikowym. Wstawić następnie wkręty, aby zabezpieczyć osiowość ustawienia.
13. Zamocować pewnie tuleję w kole wirnikowym za pomocą specjalnego narzędzia do montażu tulei dostarczonego wraz z pompą. Zamontować trzy (3) wkręty kołpakowe i zabezpieczyć ustawienie tulei względem koła wirnikowego. Ponownie zainstalować dwa (2) wkręty mocujące (zalecane jest mocne dokręcenie tych połączeń).
14. Wsunąć dyfuzor pierwszego stopnia na wał, należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić powierzchni gwintowych wału. Ustawić dyfuzor powyżej leja ssawnego, należy zwrócić uwagę na osiowe ustawienie znaków naniesionych podczas operacji demontażu. Skręcić połączenie. Dobrą praktyką jest dokręcenie tylko 3 – 4 śrub na każdej czaszy podczas montażu, dla ułatwienia demontażu który będzie konieczny później do wykonania podczas dalszych operacji montażowych.
15. Sprawdzić luz poprzeczny wału w sposób przedstawiony poniżej:

Przy wymontowanej Śrubie Ściągającej należy popchnąć wał w kierunku spodniej strony pompy tak mocno jak jest to możliwe. Nanieść znak na wale w miejscu gdzie wchodzi piasta korpusu. Następnie należy popchnąć wał w przeciwną stronę tak daleko jak jest to możliwe. Odległość pomiędzy piastą korpusu a naniesionym znakiem powinna pozostać stała podczas montażu. Należy upewnić się, że wał obraca się swobodnie w korpusie. Sprawdzić poprzeczny luz po zamontowaniu kolejnego stopnia.
16. Przed umieszczeniem koła wirnikowego kolejnego stopnia, należy dopchnąć koło wirnikowe już zamontowane do dołu za pomocą Śruby Ściągającej. Nie należy nadmiernie dociągać, gdyż może to spowodować uniesienie się koła wirnikowego na wale.
17. Powtórzyć kroki od 11 do 16 dla każdego następnego stopnia.
18. Po zainstalowaniu korpusu ostatniego stopnia należy zainstalować głowicę tłoczną i dokręcić jej połączenie.
19. Zdemontować Śrubę Ściągającą – uzupełnić smar uważając, aby nie użyć zbyt dużej ilości smaru. Wał nie powinien wznosić się po zainstalowaniu korka.

20. Chwycić wał i obrócić go ręcznie dla sprawdzenia czy nie jest on zakleszczony, również sprawdzony powinien zostać luz osiowy poprzez popchnięcie wszystkich elementów i zmierzenie odległości o którą elementy zostały przesunięte. Sprawdzić pomierzoną wartość z wartościami luzu osiowego przedstawionymi w paragrafie 15.
21. Zainstalować korek leja ssawnego.
22. Wkręcić łącznik kolumny rurowej jeśli jest to wymagane.
23. Wkręci łącznik wału
24. Jeśli luz promieniowy jest właściwy (taki sam jak przy pierwszym zainstalowanym stopniu) należy zainstalować pozostałe śruby korpusów międzystopniowych. Patrz Rysunek VII-D dla informacji odnośnie momentów okręcani.

Przed wymianą pierścieni ciernych , należy upewnić się czy inne powierzchnie i krawędzie prowadzące w korpusie międzystopniowym nie są nadmiernie zużyte. Jeśli kierownice lub ścianki nie są w zadowalającym stanie technicznym cały element powinien zostać wymieniony.

W wypadku gdy wymieniane są pierścienie cierne zalecane jest aby łożyska korpusów międzystopniowych zostały także wymienione aby uniknąć ocierania się powierzchni pierścieni ciernych .

Pierścienie cierne są wciśnięte od strony uszczelniającej korpusu międzystopniowego. Po zainstalowaniu pierścienia należy sprawdzić średnicę wewnętrzną pierścienia i obrobić ją na średnicę pokazaną w tabeli poniżej.

F. WYMIARY I LUZY

W tabeli poniżej przedstawione są dopuszczalne wartości luzów dla łożysk . Jeśli pomierzone wartości przekraczają wartości podane poniżej, dany element musi zostać wymieniony. Wartości luzów dla pierścieni ciernych są wartościami fabrycznymi luzów. Jeśli pompa wykazuje odchyłkę większą niż 5 % pomiędzy osiąganymi parametrami a parametrami znamionowymi należy pierścienie wymienić.

Wielkość korpusu międzystop.	12	13	14	17	18	19
Wielkość wału	1 1/2	1 11/16	1 11/16	23/16	23/16	23/16
Maksymalny luz łożyskowy	.016	.020	.020	.020	.020	.020
Minimalny luz	.006	.006	.006	/010	.010	.010
Fabryczny luz pierścieni ciernych	.020 .014	.018 .013	.018 .013	.020 .016	.026 .020	.021 .016
Wew. Śred. Pierścieni ciernych korpusu	5.392 5.394	7.954 7.956	7.954 7.956	9.016 9.018	7.954 7.956	12.016 12.018

Rysunek VII-H

ROZDZIAŁ VIII LISTA CZĘŚCI

VIII-1. ZAMAWIANIE CZĘŚCI

Podczas zamawiania części zapasowych lub też części przeznaczonych do wymiany podany musi zostać numer seryjny, wielkość oraz typ pompy. Dane te znajdują się na tabliczce znamionowej dostarczanej wraz z urządzeniem. Należy podać pełną nazwę oraz numer identyfikacyjny każdej części zgodnie z oznaczeniami przedstawionymi na rysunkach przekrojowych (Rysunek VIII-A , Rysunek VIII-B lub Rysunek VIII-C) oraz wymagana zamawiana ilość sztuk.

VIII-2 MAGAZYNOWANIE CZĘŚCI ZAPASOWYCH

Części zamiennie muszą być przechowywane na stanie magazynowym w różnym zakresie w zależności od warunków eksploatacyjnych. Minimalnym stanem części zamiennych jest : jeden komplet łożysk, uszczelki, o-ringów oraz szczeliwa (lub uszczelnienie mechaniczne) , po jednym takim zestawie na pompę.

VIII-3. ZWROT CZĘŚCI

Wszystkie materiały zwracane do zakładów muszą spełniać wymogi formularza Returned Goods Authorization (RGA). Formularz RGA może być otrzymany z zakładów firmy Patterson poprzez lokalne przedstawicielstwo. Formularz RGA musi być kompletnie wypełniony i przesłany zgodnie z przeznaczeniem. Części zwracane w ramach praw gwarancyjnych muszą mieć załączony kompletny wypisany raport załączony do formularza RGA.

OSTRZEŻENIE!! Zwracane materiały muszą zostać starannie zapakowane dla zapewnienia zabezpieczenia przed uszkodzeniami mogącymi wystąpić podczas transportu. Zakłady producenta nie biorą żadnej odpowiedzialności za uszkodzenia jakie wynikną podczas transportu.