

# CE

INSTRUKCJA OBSŁUGI  
WIROWYCH JEDNOSTOPNIOWYCH ZESPOŁÓW POMPOWYCH  
TYPU **FZ.5, FZ.6 i FZ.7**  
(dot. odmian konstrukcyjnych standardowych)

## **Niniejsza instrukcja powinna zostać przekazana końcowemu użytkownikowi i znajdować się w miejscu zamontowania zespołu pompowego!**

### **1. Informacje ogólne**

Zespoły pompowe Hydro-Vacuum S.A produkowane są z najwyższą starannością przy ciągłej kontroli procesu produkcyjnego wg procedur zgodnych z wymaganiami normy ISO 9001.

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera podstawowe wskazówki, jakie należy uwzględnić przy instalowaniu, eksploatacji i konserwacji zespołu pompowego. Dlatego przed przystąpieniem do uruchamiania zespołu pompowego konieczne jest szczegółowe zapoznanie się z jej treścią przez wykwalifikowany personel lub fachowe służby techniczne.

Instrukcja powinna być na stałe dostępna w miejscu eksploatacji zespołu pompowego.

Przedsiębiorstwo Hydro-Vacuum S.A udziela gwarancji na zespół pompowy według warunków określonych w „Karcie gwarancyjnej”.

Gwarancja wygasa jeżeli:

- nastąpiło uszkodzenie zespołu pompowego w czasie transportu, magazynowania lub instalowania,
- zespół pompowy nie jest zainstalowany i obsługiwany zgodnie z niniejszą instrukcją,
- zespół pompowy został zastosowany do pompowania cieczy niezgodnie z przeznaczeniem, np. o stopniu agresywności wykraczającym poza chemiczną odporność materiałów użytych do jego budowy,
- zespół pompowy został zdemontowany w okresie gwarancji bez zgody producenta.

#### **1.1. Zastosowanie i czynniki tłoczone**

Zespoły pompowe wirowe jednostopniowe typu **FZ** służą do pompowania cieczy, w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do ich budowy będących z nią w kontakcie.

W szczególności:

- FZB** – zespół pompowy z wielołopatkowym wirnikiem zamkniętym przeznaczony do pompowania wody, roztworów gnojowicy, fekalii, cieczy zanieczyszczonych o gęstości do  $1100 \text{ kg/m}^3$  i  $5 \text{ mm}^2/\text{s}$ , gazujących. Może być wykorzystany jako zespół pompowy odwadniający, zasilania awaryjnego, przewałowy.
- FZC** – zespół pompowy z wirnikiem dwułopatkowym zamkniętym, przeznaczony do pompowania wody, roztworów gnojowicy, fekalii, cieczy zanieczyszczonych, gazujących.
- FZP** – zespół pompowy z wirnikiem kanałowym zamkniętym, wielołopatkowym o łopatkach z przestrzenną krzywizną, przeznaczony do pompowania wody czystej oraz wody zanieczyszczonej z zawartością piasku.

**FZV** – zespół pompowy z wielołopatkowym wirnikiem jednostronnie otwartym, o przepływie swobodnym (VORTEX), przeznaczony do pompowania wody, roztworów gnojowicy, fekalii, cieczy zanieczyszczonych (wtrącenia o dużych gabarytach), gazujących. Zespół pompowy może być stosowany wszędzie tam, gdzie charakterystyka pompowanej cieczy eliminuje stosowanie hydrauliki o przepływie wymuszonym.

Powyższe zespoły pompowe przystosowane są do pracy w temperaturze pompowanego medium od 0 do 40°C.



Zespołami pompowymi typu FZB, FZC, FZP i FZV niedopuszczalne jest pompowanie cieczy łatwopalnych.

## 1.2 Bezpieczeństwo

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera podstawowe wskazówki, które należy przestrzegać przy montażu i eksploatacji. Dlatego zarówno monter, jak i odpowiedzialny użytkownik powinni przeczytać niniejszą instrukcję obsługi przed rozpoczęciem montażu i eksploatacji.

### 1.2.1 Znaki dotyczące bezpieczeństwa pracy użyte w instrukcji



Wskazówki, których nieprzestrzeganie może stwarzać zagrożenie dla ludzi.



Wskazówki, których nieprzestrzeganie może stwarzać zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

**UWAGA!**

Wskazówki, których nieprzestrzeganie może stwarzać niebezpieczeństwo uszkodzenia zespołu pompowego.

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek umieszczonych bezpośrednio na zespole pompowym (tabliczce znamionowej).

Symbole tych zaleceń i tabliczkę znamionową należy zachować w stanie całkowicie czytelnym.

### 1.2.2 Kwalifikacje personelu

Personel wykonujący montaż, obsługę musi posiadać niezbędne kwalifikacje wymagane do wykonywania tych prac.

### 1.2.3 Niebezpieczeństwa wynikające z niestosowania się do wskazówek bezpieczeństwa

Nieprzestrzeganie tych wskazówek może spowodować zagrożenie zarówno dla ludzi i środowiska jak również dla samego urządzenia. Powoduje to utratę gwarancji i wszelkich praw do odszkodowania.

Nieprzestrzeganie wskazówek zawartych w instrukcji może prowadzić na przykład do:

- niewłaściwego działania urządzenia (zespołu pompowego),
- zagrożeń osób oddziaływaniami mechanicznymi i elektrycznymi.

### 1.2.4 Zalecenia dla prowadzących montaż i rozruch

Użytkownik musi zadbać o to, aby wszystkie prace montażowe przeprowadzane były przez autoryzowany i wykwalifikowany personel fachowy. Prace przy zespole pompowym i instalacji mogą być przeprowadzone tylko przy ich bezruchu.

### 1.2.5 Samodzielne zmiany i zastosowanie części zamiennych

Przebudowa lub zmiany konstrukcyjne w zespole pompowym dozwolone są jedynie po wcześniejszych uzgodnieniach z producentem.

Należy używać oryginalnych, autoryzowanych przez producenta części zamiennych. Stosowanie innych części może zwolnić producenta od odpowiedzialności za wynikające z tego skutki, jak również może nie zapewnić poprawnej i bezpiecznej eksploatacji zespołu pompowego.

## 1.2.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac montażowych

Należy:

- przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa pracy,
- zabezpieczyć przed niebezpieczeństwem porażenia prądem elektrycznym,
- przestrzegać obowiązujących przepisów, wymogów zakładu energetycznego związanych z instalowaniem urządzeń elektrycznych.

**UWAGA!**

Bezpieczeństwo pracy dostarczonego zespołu pompowego zapewnione jest tylko przy stosowaniu zgodnie z jego przeznaczeniem i instrukcją obsługi.



Zespół pompowy nie może być eksploatowany w basenach kąpielowych, stawach ogrodowych, zamkniętych zbiornikach itp., jeżeli w wodzie znajdują się ludzie.

**UWAGA!**

Z uwagi na bezpieczeństwo wszystkie prace w przepompowni /studzienkach ściekowych/ muszą być nadzorowane przez osobę przebywającą na zewnątrz obiektu. Przepompownie mogą zawierać ścieki z substancjami toksycznymi i szkodliwymi dla zdrowia. Dlatego wszystkie osoby muszą być wyposażone w sprzęt ochrony osobistej do pracy w specyficznych warunkach.

## 2 Transport i magazynowanie

Zaleca się, aby zespół pompowy transportowany był w pozycji pionowej (nie dotyczy zespołów pompowych wyposażonych w podstawy do pracy poziomej). Pompę w pozycji pionowej należy transportować za przygotowane uszy w korpusie silnika. Pompę w pozycji poziomej na płycie fundamentowej należy transportować za przygotowane uszy w tej płycie.

W czasie transportu zespół pompowy powinien być zabezpieczony przed odkształceniami, gwałtownymi uderzeniami i wpływami atmosferycznymi.

Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić, czy zespół pompowy nie uległ uszkodzeniu podczas transportu. Jeżeli zostaną wykryte jakiegokolwiek usterki, to należy je zgłosić w odpowiednim czasie przewoźnikowi.

**UWAGA!**

Jeśli dostarczone urządzenie będzie instalowane w późniejszym terminie, to należy je przechowywać w suchym miejscu i powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniami i wpływami zewnętrznymi (wilgoć, mróz, itp.).

Do miejsca zainstalowania, zespół pompowy powinien być transportowany w takim opakowaniu, w jakim został dostarczony przez producenta.

Po dłuższym magazynowaniu przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić czy układ wirujący się obraca. W tym celu trzeba ręcznie obrócić wirnikiem zespołu pompowego.

W przypadku zablokowania układu wirującego należy zgłosić usterkę do najbliższej stacji serwisowej.

## 3 Opis wyrobu i wyposażenia

### 3.1 Zespół pompowy

Jednostopniowy, zespół pompowy typu **FZ** jest konstrukcją monoblokową, napędzany silnikiem trójfazowym. W zależności od typu zespołu pompowego mamy do czynienia z następującymi rodzajami wirników:

- FZB** – wielołopatkowy wirnik zamknięty
- FZC** – wirnik dwułopatkowy zamknięty
- FZP** – wirnik kanałowy zamknięty, wielołopatkowy o łopatkach z przestrzenną krzywizną
- FZV** – wirnik otwarty o przepływie swobodnym (VORTEX)

### 3.2 Silnik

W wykonaniach konstrukcyjnych zespołów pompowych FZ.5 ÷ FZ.7 w wersjach niezatapialnych, silnik jest chłodzony powietrzem, poprzez wentylator silnika.

We wszystkich wykonaniach konstrukcyjnych pomiędzy uszczelnieniami znajduje się komora olejowa stanowiąca dodatkową przestrzeń oddzielającą część pompową od części silnikowej oraz polepszającą pracę obydwu uszczelnień, tworząc dlań wydzielone środowisko smarne.

Dane silników standardowych:

Częstotliwość:	50Hz
Klasa izolacji:	F
Stopień ochrony:	IP55 – dla wykonań konstrukcyjnych chłodzonych powietrzem
Uzwojenie:	trójfazowe 400V
Wysokość instalowania	od 100 m n.p.m do 1000 m n.p.m

## Wykaz silników zespołów pompowych w wersji niezatapialnej

Tablica nr 1

Typ zespołu pompowego	Typ silnika	Moc	Prędkość obrotowa	Napięcie	Liczba biegunów
		kW	min <sup>-1</sup>	V	–
FZ.5	XXX-200 L6 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	18,5	975	400	6
	XXX-200 LX6 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	22,0	975	400	6
	XXX-225 M6 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	30,0	980	400	6
	XXX-200 L4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	30,0	1465	400	4
	XXX-225 S4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	37,0	1475	400	4
	XXX-225 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	45,0	1475	400	4
	XXX-250 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	55,0	1475	400	4
	XXX-280 S4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	75,0	1484	400	4
	XXX-280 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	90,0	1484	400	4
	FZ.6	XXX-225 S4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	37,0	1475	400
XXX-225 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>		45,0	1475	400	4
XXX-250 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>		55,0	1475	400	4
XXX-280 S4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>		75,0	1484	400	4
XXX-280 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>		90,0	1484	400	4
FZ.7	XXX-200 L6 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	18,5	975	400	6
	XXX-200 LX6 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	22,0	975	400	6
	XXX-225 M6 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	30,0	975	400	6
	XXX-250 M6 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	37,0	975	400	6
	XXX-200 L4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	30,0	1465	400	4
	XXX-225 S4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	37,0	1475	400	4
	XXX-225 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	45,0	1475	400	4
	XXX-250 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	55,0	1475	400	4
	XXX-280 S4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	75,0	1484	400	4
	XXX-280 M4 IMV1/IM3011 <sup>1)</sup>	90,0	1484	400	4

<sup>1)</sup> XXX – zależne od producenta silnika

### 4 Instalowanie/ montaż



Przed rozpoczęciem prac należy bezwzględnie odłączyć napięcie sieciowe i zabezpieczyć się przed jego przypadkowym włączeniem.

#### UWAGA!

Przed przystąpieniem do instalowania należy sprawdzić zgodność parametrów technicznych umieszczonych na tabliczce znamionowej wyrobu z danymi technicznymi określonymi w zamówieniu i „Danymi technicznymi” wyrobu dostarczonymi wraz z instrukcją obsługi.

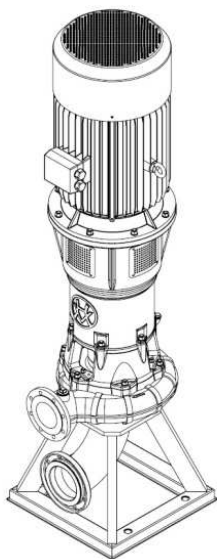
#### UWAGA!

Średnica rurociągu tłocznego nie może być mniejsza niż średnica króćca tłocznego zespołu pompowego (DN125 dla FZ.5, DN150 dla FZ.6 oraz DN200 dla FZ.7), gdyż spowoduje to spadek wydajności i ciśnienia na końcu instalacji przesyłowej.

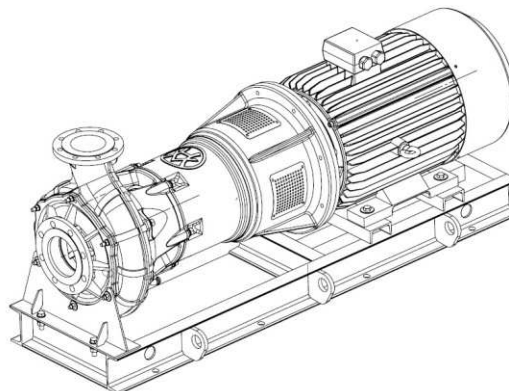


Nie wolno wieszać i ciągnąć zespołu pompowego za prądowy przewód zasilający.

#### 4.1 Dozwolone pozycje pracy zespołów pompowych FZ.5, FZ.6 i FZ.7 w wersji niezatapialnej (sposób chłodzenia - powietrzem)



*Pozycja pionowa pompy – na podstawie*



*Pozycja pozioma pompy – na płycie fundamentowej*

#### 4.2 Montaż FZ w pozycji pionowej na podstawie

- Podczas przygotowania fundamentu należy umiejscowić kotwy fundamentowe zgodnie z rozstawem otworów w podstawie pompy. Gwint na śrubach powinien w całości wystawać ponad fundament. Fundament powinien być dobrze wypoziomowany.
- Używając uchwytów na korpusie silnika pompy należy ustawić agregat wraz z podstawą na fundamencie, tak by końcówki kotew fundamentowych znalazły się w przygotowanych otworach.
- Dokręcić podstawę do fundamentu nakrętkami wraz z podkładkami.
- Za pomocą śrub należy połączyć rurociąg tłoczny z króćcem tłocznym pompy, a rurociąg napływowy z króćcem ssawnym. Pomiędzy kołnierzami należy umieścić uszczelkę międzykołnierzową – rozmiar wg wymiarów króćca.
- Śruby należy dokręcić zgodnie z momentami podanymi w **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.4.**

#### 4.3 Montaż FZ w pozycji poziomej na płycie fundamentowej

- Podczas przygotowania fundamentu należy umiejscowić kotwy fundamentowe zgodnie z rozstawem otworów w płycie fundamentowej. Gwint na śrubach powinien w całości wystawać ponad fundament.
- Zawiesia zaczepić za specjalnie do tego przygotowane uchwyty. Należy nałożyć płytę fundamentową wraz z pompą na fundament, tak aby końcówki kotew fundamentowych znalazły się w przygotowanych otworach. Wypoziomować płytę fundamentową.
- Nałożyć podkładki i dokręcić płytę nakrętkami.
- Za pomocą śrub należy połączyć rurociąg tłoczny z króćcem tłocznym pompy, a rurociąg napływowy z króćcem ssawnym. Pomiędzy kołnierzami należy umieścić uszczelki międzykołnierzowe – rozmiar wg wymiarów króćców.
- Śruby należy dokręcić zgodnie z momentami podanymi w **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.4.**

#### 4.4 Podłączenia elektryczne



Połączenie elektryczne powinno być wykonane według obowiązujących przepisów przez elektryka posiadającego odpowiednie uprawnienia.



Silniki elektryczne muszą być zgodne z obowiązującymi normami. Obudowy silników elektrycznych i układów sterowania zestawu pompy muszą zapewniać stopień ochrony co najmniej IP22. Niemniej przy określaniu stopnia ochrony obudowy silników elektrycznych i systemów sterowania, należy uwzględnić warunki pracy i otoczenia.



W celu ochrony przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych na agregacie pompowym należy zastosować uziemienie w postaci przewodu elektroprzewodzącego o rezystancji poniżej 1  $\Omega$  podłączonego do ramy agregatu.

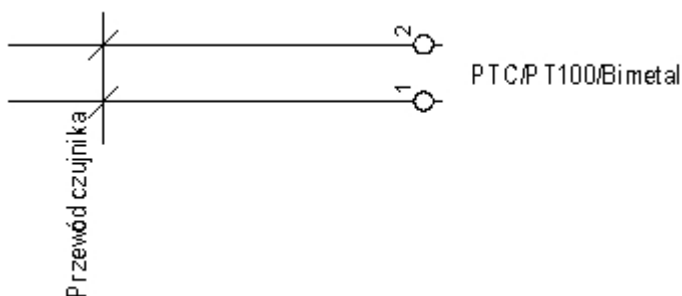
- Należy uwzględnić wszystkie środki ostrożności, wymienione w „Instrukcji bezpieczeństwa”. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac należy odłączyć źródło zasilania.
- Kabel zasilania musi być położony w taki sposób, żeby nigdzie nie dotykał rurociągu, pompy i obudowy silnika.
- Sprawdzić, czy parametry zasilania (częstotliwość, napięcie i fazy) wymienione na tabliczce znamionowej są zgodne z parametrami sieci zasilającej.
- Silnik elektryczny musi być zabezpieczony przed przeciążeniem za pomocą odłączników i/lub bezpieczników. Odłączniki i bezpieczniki muszą być dobrane zgodnie z prądem pobieranym przy pełnym obciążeniu (określonym na tabliczce znamionowej silnika). Silnik elektryczny musi zostać zabezpieczony przed pracą przy obniżonym napięciu zasilania oraz asymetrią napięcia zasilania.
- Zaleca się stosowanie PTC w silniku, lecz jest to rozwiązanie opcjonalne w zależności od wymagań klienta. W przypadku zastosowania PTC w dostarczonym silniku, układ ten musi być podłączony przez odpowiednie złącza w puszcze połączeniowej, oraz PTC powinien być przyłączony do mechanizmu odłączającego w razie przegrzania.



Poniżej zamieszczono typowe schematy podłączenia zasilania oraz czujników znajdujących się w silnikach!  
Indywidualne podłączenia dla dostarczanych silników muszą być wykonane zgodnie z informacją na silniku oraz dostarczoną dokumentacją danego producenta silnika lub znajdują się na jego stronach www!

### Standardowe podłączenie czujników silnika

Typ zamontowanych w silniku czujników znajduje się na tabliczce znamionowej. Gdy silnik wyposażony jest w czujniki temperatury muszą one być podłączone do układu sterowania. Brak podłączenia czujników temperatury do układu sterowania powoduje utratę gwarancji na silnik.



Schemat podłączenia pojedynczego czujnika

**Czujnik PTC** – są to najczęściej połączone szeregowo trzy czujniki po jednym w każdej fazie zasilania. Czujniki PTC są dobrane przez producenta na temperaturę odpowiednią dla klasy izolacji silnika. Wyprowadzone są dwa przewody, które należy przyłączyć do zamontowanego w szafie sterowniczej przetwornika, którego styk wykorzystany jest w torze sterowania silnika pompy. Zasilanie czujników PTC maksymalnie 7,5 VDC.

**Czujniki PT-100** – może ich być zamontowanych w silniku 1, 3 lub 6 w uzwojeniach silnika i dodatkowo mogą być zamontowane w łożyskach pompy. W przypadku silników wyposażonych w sześć czujników PT-100 w uzwojeniu wystarczające jest podłączenie trzech sztuk, dla każdej fazy osobno. Każdy czujnik PT-100 należy podłączyć do indywidualnego przetwornika przetwarzającego wartość rezystancji na wartość temperatury. Przykładowo temperatury wyłączenia silnika dla izolacji klasy F wynosi 135°C dla czujników w uzwojeniu (20°C poniżej temperatury pracy ze względu na możliwość punktowego przegrzania). Temperatura graniczna pracy łożysk wynosi typowo 90°C, producent może jednak dopuścić wyższą temperaturę pracy łożysk.

Klasy temperaturowe silników

- klasa A - temperatura pracy do 105°C, nastawa 85°C,
- klasa E - temperatura pracy do 120°C, nastawa 100°C,
- klasa B - temperatura pracy do 130°C, nastawa 110°C,
- klasa F - temperatura pracy do 155°C, nastawa 135°C,
- klasa H - temperatura pracy do 180°C, nastawa 160°C.

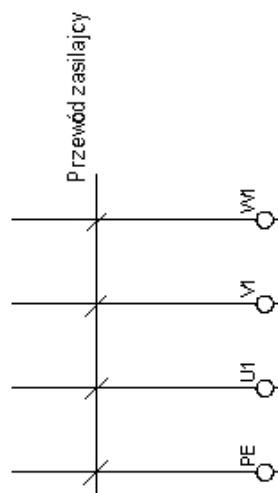
**Czujnik bimetalowy** – wychodzi z niego sygnał dwustanowy

1. zwarcie – zezwolenie na pracę
2. przerwa – silnik przegrzany, trzeba go koniecznie zatrzymać

- Przed podłączeniem okablowania elektrycznego należy ręcznie obrócić wał pompy dla sprawdzenia, czy może się on obracać swobodnie.
- Podłączyć okablowanie elektryczne zgodnie z lokalnymi przepisami i zapewnić ochronę przed pojawieniem się napięcia niebezpiecznego na obudowie silnika.
- Schemat połączeń jest umieszczony w puszcze przyłączonej lub w instrukcji obsługi silnika.

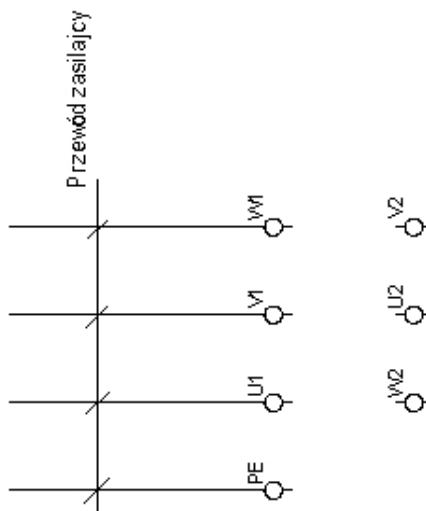
### Typowe połączenia silników elektrycznych

- a) Silnik fabrycznie skojarzony napięcie trójfazowe.



*Schemat podłączenia silnika skojarzonego na napięcie trójfazowe*

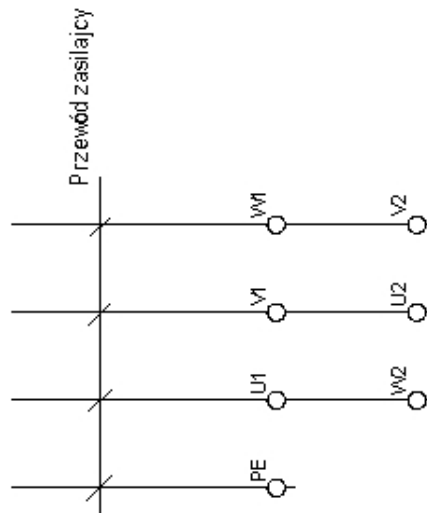
- b) Silnik połączony w gwiazdę (oznaczenie na tabliczce znamionowej, że silnik przystosowany po podłączenia w gwiazdę lub napięcie znamionowe dla sieci 400VAC wynosi 230/400 V, co oznacza, że napięcie międzyfazowe dla podłączenia w trójkąt wynosi 230 VAC, a dla podłączenia w gwiazdę 400 VAC)



*Schemat podłączenia silnika połączonego w gwiazdę*

- c) Silnik połączony w trójkąt (oznaczenie na tabliczce znamionowej, że silnik przystosowany po podłączenia w trójkąt lub napięcie znamionowe dla sieci 400VAC wynosi 400/690 V, co oznacza, że napięcie międzyfazowe dla podłączenia w trójkąt wynosi 400 VAC, a dla podłączenia w gwiazdę 690 VAC)





Schemat podłączenia silnika połączonego w trójkąt

Silniki uzwojone do pracy w trójkącie można zasilac z przełączników gwiazda/trójkąt. Nie stosuje się wówczas fabrycznych zwór jak na rysunku powyżej, tylko zaciski W2, U2, V2 zasilają się drugim przewodem, zaś w szafie sterowniczej muszą znajdować się połączone zgodnie ze sztuką styknieki przełączające typ połączenia.

- Schemat połączeń jest zależny od nominalnej mocy silnika, od zasilania i typu połączenia.



W przypadku trójfazowych silników indukcyjnych z połączeniem Y –  $\Delta$ , należy zapewnić połączenie w taki sposób, żeby czas przełączenia między gwiazdą i trójkątem był możliwie krótki. **Czas rozruchu w połączeniu w gwiazdę dobrać doświadczalnie, tak żeby silnik przy połączeniu w gwiazdę osiągnął obroty zbliżone do znamionowych. Zbyt długie czasy przełączania mogą spowodować uszkodzenie pompy. W tabeli poniżej podano typowe ograniczenia czasu pracy przy połączeniu w gwiazdę. Są to czasy orientacyjne, wymagające sprawdzenia w czasie rozruchu agregatu.**

Typowe czasy przełączenia gwiazda-trójkąt

Moc silnika	Czas ustalania Y
$\leq 30$ kW	< 3 sekundy
> 30 kW	około 5 sekund

#### Współpraca silnika z przemiennikiem częstotliwości.



W przypadku współpracy silnika z przemiennikiem częstotliwości należy to uzgodnić podczas zamienienia agregatu. Dotyczy to zwłaszcza silników o mocy powyżej 75 kW, gdzie silnik do współpracy z przemiennikiem częstotliwości musi posiadać łożyska izolowane.

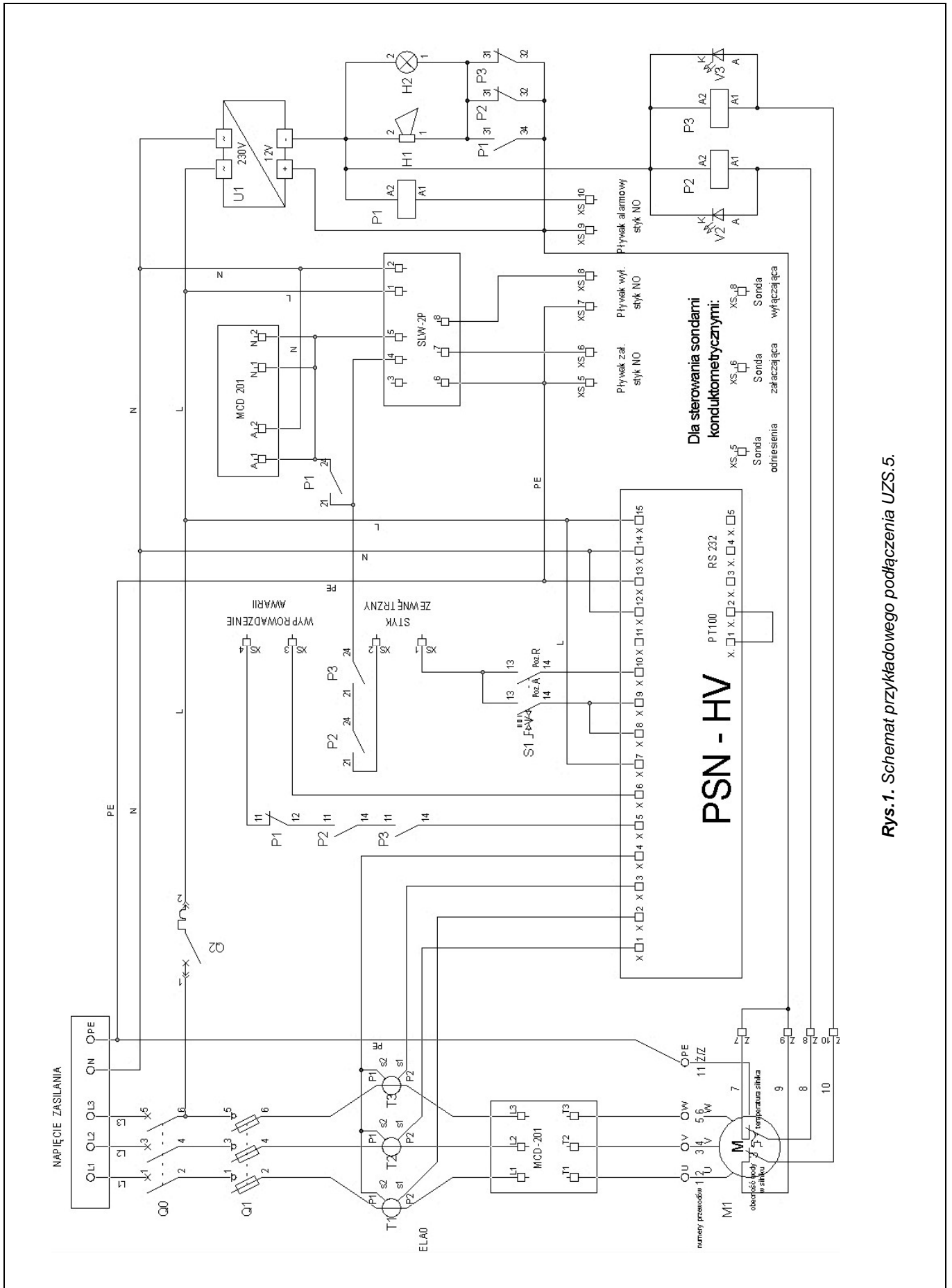
Dopuszczalny zakres regulacji obrotów agregatu przez zmianę częstotliwości napięcia zasilającego silnika zależy od indywidualnych cech pompy i zazwyczaj mieści się w zakresie od 30 Hz do 60 Hz. Przy zwiększaniu częstotliwości powyżej częstotliwości znamionowej nie dopuszczalne jest przekroczenie prądu znamionowego silnika. Przewidując pracę z częstotliwością wyższą niż znamionowa należy dobrać silnik o większej mocy znamionowej i potwierdzić u producenta pompy czy może ona pracować z wymaganą częstotliwością.

Dla silników 3x400V zaleca się zastosowanie urządzenia zabezpieczającego UZS.5 dla FZ.5, FZ.6 i FZ.7 w celu zabezpieczenia silnika przed skutkiem:

- przeciążenia,
- odpadu fazy,
- symetrycznego spadku napięcia,
- nadmiernej ilości załączeń,
- awarii styków stycznika i przekaźnika termo-bimetalowego,
- pracy „na sucho”.

Schemat przykładowego podłączenia UZS.5 przedstawiono na **rys. 1**.

Oznaczenia stosowane w schematach elektrycznych zgodnie z systemem alfanumerycznym wg normy PN-90/E-011242 (IEC 445). Przewód ochronny żółto – zielony (PE).



Rys.1. Schemat przykładowego podłączenia UZS.5.

## 5.1 Rozruch

### UWAGA!

Niedopuszczalny jest rozruch i praca zespołu pompowego z parametrami hydraulicznymi powodującymi przekroczenie mocy znamionowej silnika. Sytuacja taka może wystąpić w przypadku rozruchu agregatu pompowego współpracującego z otwartym lub pustym rurociągiem tłocznym. Ponadto może wynikać z błędnego doboru pompy (przeszacowania oporów hydraulicznych rurociągu tłocznego).

### UWAGA!

Sprawdzić czy zespół pompowy jest właściwie zainstalowany i podłączony elektrycznie.

- Dokonać rozruchu próbnego. Każdy rozruch musi odbywać się pod warunkiem, że otwór ssawny zespołu pompowego znajdzie się minimum 100 mm poniżej lustra cieczy.

### UWAGA!

Niedopuszczalne jest załączanie zespołu pompowego na tzw. „suchobiegu”.

- Kierunek obrotów wału zespołu pompowego w momencie uruchomienia silnika jest właściwy, gdy moment reakcji zespołu pompowego ma kierunek przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara, patrząc na zespół od strony przyłącza kablowego. Jeżeli tak nie jest należy zamienić kolejność dwóch faz w skrzynce zacisków lub wtyczce. Niewłaściwy kierunek obrotów uniemożliwia uzyskanie wymaganych parametrów pracy.



Wszelkie prace związane ze zmianą kolejności faz w skrzynce zacisków lub wtyczce należy wykonywać po odłączeniu przewodu zasilającego z sieci.

### UWAGA!

Nie wolno wyjmować zespołu pompowego z ujęcia w trakcie jego pracy.

- W zespołach pompowych FZ.5, FZ.6 i FZ.7 dla zapewnienia trwałości (żywoćności) silnika zaleca się 12 ÷ 15 jego włączeń w ciągu 1 godziny (wielkość mechaniczna silnika 200, 225 i 250) lub 6 ÷ 8 włączeń w ciągu 1 godziny (wielkość mechaniczna silnika 280).

## 6 Dozór i obsługa

### 6.1 Dozór

Do użytkownika należy upewnić się, czy wszystkie czynności związane z nadzorem, montażem i konserwacją są wykonywane przez uprawniony i wykwalifikowany personel, który uprzednio zapoznał się z zaleceniami instrukcji obsługi i właściwościami technicznymi urządzenia.

Przygotowanie i opracowanie planu konserwacji pozwala na uniknięcie niespodziewanego unieruchomienia urządzenia i jego kosztownych napraw. Zmniejsza do minimum zakres prac konserwatorskich oraz pozwala na osiągnięcie poprawnego i niezawodnego działania zespołu pompowego.



Wszelkie prace nad zespołem pompowym mogą zostać wszczęte wyłącznie po uprzednim odłączeniu jej od sieci.

### UWAGA!

W pompach wyposażonych w opcjonalny czujnik obecności wody w komorze olejowej w przypadku stwierdzenia obecności wody w oleju należy wymienić olej. Gdy sytuacja taka powtórzy się w krótkim przedziale czasu może to świadczyć o uszkodzeniu uszczelnienia mechanicznego.

### Przewidywane okresy przeglądów zespołów pompowych

Tablica nr 2

Przeglądy
1. Wymiana oleju co 2000 godzin pracy.
2. Wymiana łożysk po 4 latach pracy.
3. Wymiana uszczelnień czołowych po 2 latach pracy zespołu pompowego.

Częstotliwość przeglądów wynika z przeprowadzonej analizy zagrożeń FZ.2.1G.1; FZ.3.1G.1; FZX.1.1G.1.

## 6.2 Obsługa

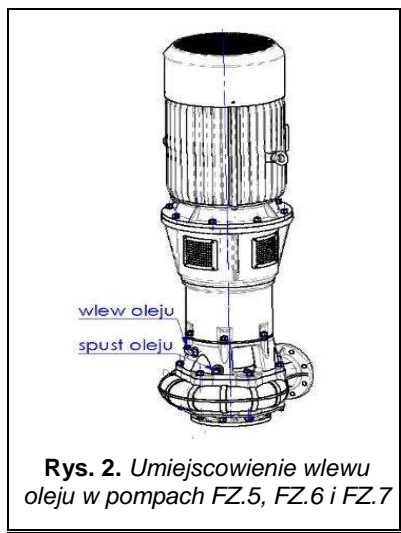
Zespół pompowy pracujący w warunkach opisanych w punkcie 5 nie wymaga bezpośredniego nadzoru.

### 6.2.1 Opróżnianie i napełnianie komory olejowej (zespół pompowy FZ.5, FZ.6 i FZ.7)

Pompy FZ.5, FZ.6 i FZ.7 opróżniane i zalewane są w pozycji pionowej. W korpusie olejowym znajdują się dwa otwory zaślepienie korkiem 1/2". Dolny służy do spuszczenia oleju, natomiast górny do zalewania komory olejowej. Dodatkowo w korpusie olejowym znajduje się wkręt, który należy wykręcić podczas zalewania olejem. Uzupełnianie oleju należy kontynuować aż do przelania się oleju tym otworem. Po uzupełnieniu oleju należy odłuszczyć powierzchnię gwintowane wkrętu i otworu, nanieść na gwint wkrętu masę uszczelniającą. Zamknąć komorę olejową zaślepiając otwór zalewowy.

Tablica nr 3

Typ pompy	Ilość oleju wazelinowego (ml)
FZ.5 FZ.6 FZ.7	3700



## 6.3 Demontaż zespołu pompowego FZ.5, FZ.6 i FZ.7



Przed demontażem należy odłączyć zespół pompowy od instalacji elektrycznej i hydraulicznej.

### UWAGA!

W pompach wyposażonych w opcjonalne szybkozłącze przewodów elektrycznych na czas demontażu złącza część pozostająca w przepompowni należy zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych (np. woda, ścieki, opary ścieków).

W razie konieczności zdemontowania części hydraulicznej zespołu pompowego należy przestrzegać następującej kolejności czynności:

- ułożyć zespół pompowy w pozycji poziomej,
- odkręcić korpus tłoczny (spirale) od pozostałej części zespołu pompowego,
- odkręcić wirnik blokując go w czasie odkręcania. Wirnik spina uszczelnienie czołowe zamykające komorę olejową od strony hydraulicznej zespołu pompowego. Zdjęcie wirnika może spowodować niewielki wyciek oleju z komory.

Demontaż silnika, jeżeli zajdzie taka konieczność, powinien być dokonany w wyspecjalizowanych punktach serwisowych Hydro-Vacuum S.A.

## 6.4 Konserwacja

Podczas pracy należy przestrzegać terminów przewidywanych okresów przeglądów (patrz p. 6.1). Należy utrzymywać zespół pompowy w czystości.

W przypadku, gdy istnieje możliwość oddziaływania mrozu na zespół pompowy, należy go wyjąć ze zbiornika, opróżnić z pompowanej cieczy.

Częstotliwość wymiany części zależy od warunków w jakich zespół pompowy pracuje:

- temperatury i ciśnienia cieczy przepompowywanej działającej na uszczelnienie mechaniczne,
- zanieczyszczenia cieczy przepompowywanej,
- obciążenia i temperatury otoczenia silnika.

Łożyska nasmarowane są na cały okres użytkowania. Nie wymagają dosmarowania. Trwałość robocza łożysk około 15000 godzin.

### 6.5 Momenty dokręcania połączeń gwintowych

W połączeniach śrubowych nie należy przekraczać dopuszczalnych momentów obrotowych wyszczególnionych w tabelicy nr 4. Połączenia gwintowe zabezpieczone są przed odkręcaniem klejem LOCTITE. Przed odkręceniem zaleca się podgrzać złącze gorącym powietrzem o temperaturze 200°C.

#### Wielkość momentu dokręcania dla połączeń gwintowych

Tablica nr 4

Wymiar		M6	M8	M10	M12	M16	M20
Moment obrotowy dokręcania	Nm	9,3	23	45	77	125	190

### 6.6 Odporności chemiczna uszczelek typu „O-ring” zastosowanych w/w zespołach pompowych.

Tablica nr 5

Bazowy kauczuk	Odporność na media
Nitrylowy NBR	- oleje i smary mineralne, - oleje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, - węglowodory alifatyczne, - niepalne ciecze hydrauliczne typu HSA i HSB, - rozcieńczone roztwory kwasów i zasad do +50 °C

## 7 Wady, przyczyny i sposoby usunięcia

### UWAGA!

Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac wyłącz zespół pompowy i zapewnij, aby niepowołane osoby nie mogły jej ponownie włączyć.

Przyczyn ewentualnych niesprawności pompy należy szukać w pierwszej kolejności w instalacji elektrycznej i hydraulicznej oraz w nieprawidłowym doborze pompy.

Tablica nr 6

Usterka	Przyczyny	Sposób usunięcia
1	2	3
1. Zespół pompowy obraca się lecz nie podaje cieczy	a) brak cieczy w zespole pompowym b) zasysanie powietrza c) zespół pompowy uległ zniszczeniu wewnątrz d) zespół pompowy zatkany na ssaniu przez obce ciała e) niewłaściwy kierunek obrotów f) za mała prędkość obrotowa	a) ustalić minimalny poziom zanurzenia b) ustawić zespół pompowy zgodnie z zaleceniami instalowania c) zdemonstuj i wymień zużyte części w zespole pompowym d) zdemonstuj i wyczyść zespół pompowy e) zamień dwa przewody fazowe w skrzynce zaciskowej lub wtyczce f) sprawdź obroty zespołu pompowego
2. Drgania zespołu pompowego	a) zużyte łożysko toczne b) do kanałów wirnika przedostały się ciała obce c) wirnik uległ uszkodzeniu lub zużyciu d) niewłaściwy kierunek obrotów e) niewłaściwe ustawienie	a) wymień zużyte części b) zdemonstuj i wyczyść zespół pompowy c) wymień zużyte części d) zamień miejscami przewody na zaciskach silnika e) ustawić zespół pompowy wg zasad instalowania
3. Silnik elektryczny przegrzewa się	a) zbyt mała moc silnika lub wydajność zespołu pompowego większa od podanej w zamówieniu b) gęstość cieczy przetłaczanej i/lub jej lepkość są większe od przyjętych w projekcie c) zbyt niskie napięcie d) utrudnione obracanie wskutek zużycia się części zespołu pompowego	a) wymień zespół pompowy na inny b) skoryguj dane przyjęte w projekcie i wymień zespół pompowy c) sprawdź napięcie na zaciskach każdej z faz d) zdemonstuj zespół pompowy wymień zużyte części

1	2	3
4. Zbyt mała wydajność i ciśnienie zespołu pompowego	a) wybrano nie odpowiednią wielkość zespołu pompowego b) zespół pompowy ma niewłaściwy kierunek obrotów c) niepoprawne zanurzenie zespołu pompowego d) zatkane kanały wirnika e) zbyt mała liczba obrotów na skutek spadku napięcia prądu w sieci	a) wymień zespół pompowy b) zamień miejscami przewody na zaciskach, w skrzynce lub wtyczce c) sprawdź zanurzenie zespołu pompowego d) wyczyść układ hydrauliczny zespołu pompowego e) sprawdź napięcie prądu w sieci w każdej z faz
5. Silnik wyłącza się samoczynnie	a) utrudnione obracanie b) uszkodzony przekaźnik termiczny c) zbyt niskie napięcie d) zbyt niskie ustawienie przekaźnika	a) sprawdź czy można pokręcić ręcznie wirnikiem zdemontowanego zespołu pompowego b) wymień c) sprawdź przekroje kabla i napięcie d) sprawdź prąd amperomierzem i nastaw wartość z tabliczki znamionowej silnika
6. Nieregularny przepływ	a) zespół pompowy pracuje poza charakterystyką	a) sprawdź warunki i zalecenia, wyreguluj przepływ zaworem na przewodzie tłocznym

## 8 Zestaw części zamiennych

Tablica nr 7

L.p.	Nazwa części / norma	Pompy FZ5, FZ.6 i FZ.7
1	Łożysko kulkowe skośne 7315 B.TVP	2
2	Łożysko walcowe NU2217 ETVP	1
<b>Dla pomp w wykonaniu konstrukcyjnym e<sub>3</sub> = 1</b>		
3	Uszczelnienie czołowe Crane 0700/2100/S/BS1S1/BS	1
4	Uszczelnienie czołowe Crane 0700/2100/S/BR1S1/BS	1
<b>Dla pomp w wykonaniu konstrukcyjnym e<sub>3</sub> = 2</b>		
5	Uszczelnienie czołowe Burgmann MG1/70-G4-Q <sub>1</sub> Q <sub>1</sub> VGG	2
<b>Dla pomp w wykonaniu konstrukcyjnym e<sub>3</sub> = 3</b>		
6	Uszczelnienie czołowe Anga 70A41/A5-QQVGG	2

## 9 Dokumentacja

Stosownie do uzgodnienia między wytwórcą a Klientem. Standardowo załączamy do wyrobu Dane Techniczne, Instrukcję Obsługi, Kartę Gwarancyjną.

## 10 Utylizacja

Niniejszy wyrób i jego części należy zutylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska. W tym celu należy skorzystać z usług przedsiębiorstw lokalnych, publicznych lub prywatnych zajmujących się utylizacją odpadów i surowców wtórnych.

W przypadku gdy nie jest to możliwe należy się skontaktować z siedzibą lub najbliższym punktem serwisowym firmy Hydro-Vacuum S.A.