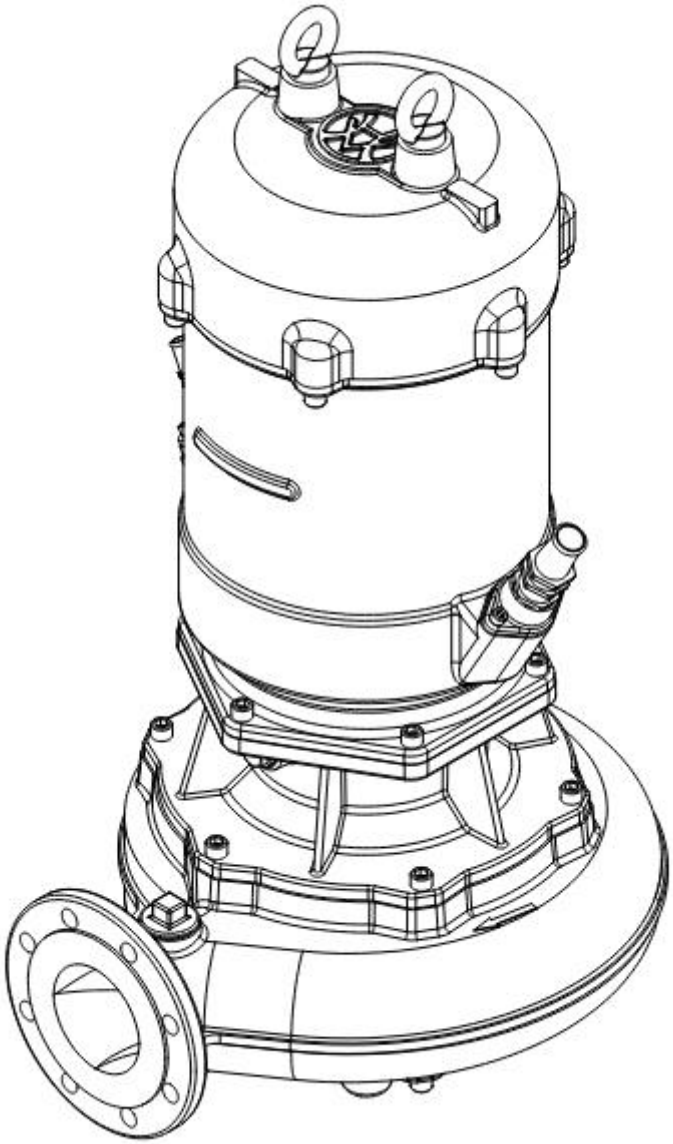
HYDRO-VACUUM® S.A.
1862



INSTRUKCJA INSTALACJI, OBSŁUGI I KONSERWACJI POMP WIROWYCH JEDNOSTOPNIOWYCH ZATAPIALNYCH TYPU FZ

FZ.1, FZ.2, FZ.3, FZ.4

Instrukcja oryginalna

FZ.1-4.1000/WE-4C.1
Wydanie 1/2025

Niniejsza instrukcja powinna zostać przekazana końcowemu użytkownikowi i znajdować się w miejscu montażu zespołu pompowego!

1. INFORMACJE OGÓLNE 5
2. BEZPIECZEŃSTWO 5
2.1. Oznaczenia występujące w instrukcji 5
2.2. Informacje ogólne 6
2.3. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa 6
2.4. Skutki i zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa 7
2.5. Bezpieczeństwo personelu 7
2.6. Bezpieczeństwo konserwacji, przeglądów i prac remontowych 8
2.7. Bezpieczeństwo eksploatacji 8
2.8. Zagrożenia wynikające z temperatury, ciśnienia, przepływu i prędkości obrotowej 8
3. OPIS POMPY 10
3.1. Zastosowania 10
3.2. Średnice króćców pomp 11
3.3. Budowa i zasada działania pomp zatapialnych FZ 11
3.4. Oznaczenie pompy FZ 12
4. TRANSPORT, SKŁADOWANIE I ROZŁADUNEK 13
5. MINIMALNY POZIOM TŁOCZONEGO MEDIUM 14
6. KONTROLA POMPY PRZED MONTAŻEM W MIEJSCU ZABUDOWY 15
6.1. Kontrola ilości cieczy w komorze uszczelnień 15
6.2. Regulacja luzu pomiędzy wirnikiem a pokrywą wlotową zespołu pompowego FZA.2 16
6.3. Regulacja luzu pomiędzy wirnikiem, tarczą wlotową oraz nożem zespołu pompowego FZY.1 16
6.4. Regulacja luzu pomiędzy wirnikiem a tarczą rozcierającą zespołu pompowego FZF 17
6.5. Regulacja luzu pomiędzy tarczą tnącą rozcierającą, wirnikiem, kołpakiem i nożem tnącym w zespole pompowym FZG 18
6.6. Sprawdzenie kierunku obrotów 19
7. SPOSOBY ZABUDOWY POMP TYPU FZ I PODŁĄCZNIA DO RUROCIĄGU 20
7.1. Informacje ogólne 20
7.2. Fundament 21
7.3. Zabudowy pompy 21
8. INSTALACJE ELEKTRYCZNE 23
8.1. Schematy połączeń elektrycznych 25
8.2. Czujniki 29
9. KONSERWACJA I UTRZYMANIE STANU TECHNICZNEGO 32

9.1. Prace kontrolne 32
9.2. Kontrola rezystancji uzwojenia silnika 32
9.3. Prace kontrolne czujników 33
10. DEMONTAŻ AGREGATU POMPOWEGO 34
10.1. Informacje ogólne 34
10.2. Przygotowanie agregatu pompowego 34
10.3. Demontaż zespołu pompowego 34
11. MONTAŻ AGREGATU POMPOWEGO 35
11.1. Informacje ogólne 35
11.2. Sprawdzenie połączeń elektrycznych silnika 35
12. MOMENTY DOKRĘCENIA ŚRUB 36
13. ZAPAS CZĘŚCI ZAMIENNYCH 37
14. ZAKŁÓCENIA PRACY: PRZYCZYNY I USUWANIE 38
15. ZAŁĄCZONE DOKUMENTY 40
15.1. Rysunki złożeniowe 40
15.2. Rysunek rozstrzelony 42
15.3. Lista części 43
15.4. Przykładowa budowa pompy FZY.1 z silnikiem o wielkości mechanicznej 90 44
15.5. Przykładowa budowa pompy FZV.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 100 46
15.6. Przykładowa budowa pompy FZC.2 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z korpusem silnika przelotowym) 48
15.7. Przykładowa budowa pompy FZB.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z korpusem silnika nieprzelotowym) 50
15.8. Przykładowa budowa pompy FZE.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 160 52
15.9. Przykładowa budowa pompy FZP.4 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180 54
15.10. Miejsca usytuowania pierścieni uszczelniających typu o-ring na przykładzie pompy FZF.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180 56
15.11. Wykaz części zamiennych dla silników bez oznaczenia „W” 57
15.12. Wykaz części zamiennych dla silników z oznaczeniem „W” 58
16. UTYLIZACJA 59

1. INFORMACJE OGÓLNE

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

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera podstawowe wskazówki jakie należy uwzględnić przy instalacji, eksploatacji i konserwacji zespołu pompowego. Przed przystąpieniem do uruchomienia zespołu pompowego konieczne jest szczegółowe zapoznanie się z jej treścią przez wykwalifikowany personel lub fachowe służby techniczne. Osoby odpowiedzialne za eksploatację pompy zobowiązane są do przestrzegania zapisów instrukcji na każdym etapie montażu oraz użytkowania pompy.

Instrukcja powinna być stale dostępna w miejscu montażu i eksploatacji zespołu pompowego.

Przedsiębiorstwo Hydro-Vacuum S.A. udziela gwarancji na zespół pompowy zgodnie z warunkami określonymi w Karcie gwarancyjnej.

Producent Hydro-Vacuum S.A. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za ewentualne uszkodzenia i awarie pompy, jeżeli pompa jest stosowana w innych warunkach, niż jej pierwotne przeznaczenie, pisemnie uzgodnione z producentem.

Gwarancja traci ważność w przypadku naruszenia postanowień niniejszej instrukcji, w szczególności w przypadku eksploatacji niezgodnie z przeznaczeniem lub w nieprawidłowej instalacji bądź samowolnego demontażu pompy. Gwarancja nie obejmuje naturalnego zużycia pompy oraz części ulegających zużyciu takich jak: wirniki, kierownice, uszczelnienia, wały, łożyska, pierścienie ślizgowe itp. lub uszkodzenia powstałe podczas transportu.

Gwarancja wygasa jeżeli:

- nastąpiło uszkodzenie zespołu pompowego w czasie transportu, magazynowania lub instalacji, będących w gestii Kupującego,
- 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,
- pompa została zdemontowana na części w okresie gwarancji bez zgody producenta.

2. BEZPIECZEŃSTWO

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera podstawowe wytyczne, których należy przestrzegać przy montażu i eksploatacji zespołu pompowego. Zarówno monter, jak i użytkownik końcowy powinni zapoznać się z niniejszą instrukcją przed rozpoczęciem montażu i przystąpieniem do eksploatacji zespołu pompowego.

2.1. Oznaczenia występujące w instrukcji

Instrukcja zawiera następujące oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa obsługi oraz pracy urządzenia:

Ogólny symbol zagrożenia, w szczególności dla osób odpowiedzialnych za eksploatację zespołu pompowego – nieprzestrzeganie może prowadzić do

zagrożenia życia lub zdrowia personelu!

Uwaga dotycząca bezpieczeństwa, a w szczególności poprawnej pracy zespołu pompowego – nieprzestrzeganie może prowadzić do uszkodzenia urządzenia!

Wskazówki i instrukcje bezpieczeństwa elektrycznego – nieprzestrzeganie może stwarzać zagrożenie dla ludzi, grozi porażeniem prądowym lub uszkodzeniem zespołu pompowego!

2.2. Informacje ogólne

Pompy serii FZ odpowiadają wymaganiom Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE.

Personel zatrudniony przy instalacji, obsłudze, przeglądach i konserwacji zespołu pompowego musi wykazać się znajomością przepisów BHP, posiadać odpowiednie kwalifikacje oraz znać i przestrzegać postanowień niniejszej instrukcji.

Zespół pompowy nie może być eksploatowany niezgodnie z jego przeznaczeniem odnośnie własności fizyko – chemicznych pompowanego medium tj. wydajności, ciśnienia, temperatury, gęstości, agresywności, abrazyjności, prędkości obrotowej oraz innych parametrów określonych w danych technicznych pompy lub dokumentacji ofertowej. Jeżeli pompa ma być użyta do innych aplikacji, należy skontaktować się z biurem sprzedaży lub przedstawicielem producenta. Hydro-Vacuum S.A. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za ewentualne awarie w przypadku zastosowania pompy do innych celów niż pierwotnie założone, bez uprzedniej pisemnej zgody Producenta.

Zespół pompowy nie może być podłączony i eksploatowany w instalacji wykonanej niezgodnie ze sztuką inżynierską.

Użytkownik jest odpowiedzialny za utrzymywanie zespołu pompowego w odpowiednim stanie technicznym oraz terminowe wykonywanie przeglądów oraz wymianę zużywających się części. Zabrania się uruchamiania agregatu w stanie zdemontowanym lub niepodłączonym do instalacji.

2.3. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa

Instrukcja zawiera podstawowe wymagania, których należy przestrzegać podczas instalacji, eksploatacji, przeglądów i naprawy pompy.

Instrukcja obsługi pompy powinna być zawsze umieszczona w miejscu widocznym i łatwo dostępnym dla personelu obsługującego zespół pompowy. W przypadku przeniesienia lub przekazania pompy osobie trzeciej instrukcję należy dostarczyć do użytkownika końcowego.

Niniejsza instrukcja nie odnosi się do ogólnych przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom oraz nie uwzględnia lokalnych uregulowań prawnych dotyczących bezpieczeństwa pracy jakie powinny być stosowane.

Niniejsza instrukcja nie zawiera informacji odnośnie urządzeń zabezpieczających oraz sposobów utylizacji pompowanego medium. Personel obsługujący jest odpowiedzialny za prawidłową i zgodną z przepisami eksploatację agregatu pompowego.

2.4. Skutki i zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa

Nieprzestrzeganie zapisów niniejszej instrukcji obsługi prowadzi od utraty praw z tytułu gwarancji i skutkuje koniecznością poniesienia pełnej odpowiedzialności za zaistniałe szkody przez Użytkownika.

Nieprzestrzeganie niniejszej instrukcji obsługi może doprowadzić do następujących zagrożeń:

Zagrożenie dla Personelu na skutek oddziaływania pola elektrycznego, magnetycznego, wysokiej temperatury, oddziaływań mechanicznych i chemicznych, a także eksplozji.

Zagrożenie dla środowiska na skutek wycieku substancji niebezpiecznych.

Awaria ważnych elementów i utrata istotnych funkcji produktu.

Awaria przyrządów pomiarowych i urządzeń elektronicznych na skutek działania pola magnetycznego.

Zawodność zalecanych procedur dotyczących konserwacji, przeglądów i napraw.

2.5. Bezpieczeństwo personelu

Nieprzestrzeganie któregokolwiek z poniższych zapisów stwarza zagrożenie dla zdrowia lub życia personelu oraz ryzyko zniszczenia mienia.

- Stopień i tempo zużycia elementów składowych pompy zależy od indywidualnych warunków jej pracy, dlatego Użytkownik musi zapewnić prowadzenie regularnych przeglądów i konserwacji. W przypadku wykrycia jakichkolwiek nieprawidłowości wizualnych lub operacyjnych pompy należy bezzwłocznie wyłączyć pompę, w przeciwnym razie może dojść uszkodzenia pompy i/lub instalacji, bądź powstania zagrożenia dla personelu.
- Personel powinien posiadać i stosować właściwe elementy wyposażenia ochronnego i środki ochrony osobistej.
- W przypadku wyrobów, których uszkodzenie może prowadzić do zagrożenia zdrowia lub życia personelu prowadzącego bieżącą obsługę eksploatacyjną należy wyposażyć wyroby w urządzenia alarmowe utrzymywane w stanie ciągłej gotowości.
- W przypadku pomp lub systemów, w których poziom hałasu przekracza 85dB personel powinien stosować środki ochrony słuchu.

Zagrożenie ze strony prądu elektrycznego należy eliminować stosując się do lokalnych przepisów dotyczących urządzeń elektrycznych. W przypadku prac przy urządzeniach elektrycznych należy skutecznie odłączyć je od źródła zasilania poprzez wyłączenia wyłącznika i usunięcie bezpiecznika lub trwałe odłączenie

kabla zasilającego urządzenia, zabezpieczające je przed przypadkowym włączeniem.

2.6. Bezpieczeństwo konserwacji, przeglądów i prac remontowych

Nieprzestrzeganie któregokolwiek z poniższych zapisów stwarza zagrożenia dla zdrowia lub życia personelu oraz zniszczenia mienia.

- Prace eksploatacyjne i/lub naprawcze prowadzone przy agregacie pompowym muszą być wykonywane przez upoważniony i wykwalifikowany personel po uprzednim zapoznaniu się z zapisami i wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji.
- Prace eksploatacyjne i/lub naprawcze prowadzone przy agregacie pompowym muszą być wykonywane podczas postoju pompy z zachowaniem następujących zasad:

- należy zabezpieczyć agregat pompowy przed przypadkowym włączeniem,
- pompa powinna być opróżniona z pompowanego medium,
- temperatura elementów pompy powinna być wyrównana z temperaturą otoczenia,
- w przypadku pompowania mediów niebezpiecznych wnętrze pompy należy odkazić,
- niezwłocznie po zakończeniu prac należy zamontować i uruchomić urządzenia zabezpieczające i ochronne w miejscach, z których zostały one zdemontowane.

Nieprzestrzeganie któregokolwiek z poniższych zapisów stwarza zagrożenie dla prawidłowej pracy urządzenia.

- Prace przy agregacie pompowym objętym gwarancją powinny być prowadzone przez autoryzowany serwis producenta lub za jego pisemną zgodą. Po okresie gwarancyjnym zaleca się, aby prace, w szczególności remontowe, były prowadzone przez autoryzowany serwis producenta.
- Przebudowy pompy lub agregatu pompowego dopuszczalne są wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody producenta.
- Części używane podczas prac przy agregacie powinny być oryginalne lub dopuszczone przez producenta. Stosowanie nieautoryzowanych części może prowadzić do utraty gwarancji i konsekwencji z tego wynikających.

2.7. Bezpieczeństwo eksploatacji

Zespół pompowy nie może być eksploatowany niezgodnie z jego przeznaczeniem w zakresie własności fizyko – chemicznych pompowanego medium tj. wydajności, ciśnienia, temperatury, gęstości, agresywności, abrazyjności, prędkości obrotowej oraz innych parametrów określonych w danych technicznych pompy, dokumentacji ofertowej lub innych dokumentów pisemnie uzgodnionych z przedstawicielem producenta.

2.8. Zagrożenia wynikające z temperatury, ciśnienia, przepływu i prędkości obrotowej

Użytkownik musi zapewnić odpowiednie środki bezpieczeństwa w instalacji zapewniające, że temperatura, ciśnienie oraz prędkość obrotowa nie przekroczą wartości granicznych (minimalnych lub maksymalnych), dopuszczalnych lub

indywidualnie ustalonych.

Uderzenie hydrauliczne – w szczególności należy zabezpieczyć pompę przed skutkiem nagłego zatrzymania i mogącego wystąpić uderzenia hydraulicznego. W tym celu zaleca się zastosowanie np.: zaworu zwrotnego, zbiornika z poduszką powietrzną itp. Niespełnienie tego warunku spowoduje zniszczenie układu przepływowego pompy i może prowadzić do rozsadzenia szybu rurowego.

NPSH układu – w szczególności należy zabezpieczyć pompę przed nadmiernym spadkiem ciśnienia na napływie do króćca ssawnego pompy lub obniżeniem poziomu napływu poniżej wartości zalecanych.

Niespełnienie tego warunku będzie skutkować wystąpieniem kawitacji i doprowadzi do uszkodzenia układu hydraulicznego oraz spadku parametrów pompy.

Równomierny napływ – w szczególności należy zagwarantować równomierny napływ cieczy do króćca ssawnego pompy.

Niespełnienie tego warunku będzie skutkować wystąpieniem nierównomiernej pracy agregatu, podwyższonymi drganiami i kawitacją prowadzącą do uszkodzenia pompy.

Wiry sznurowe – w szczególności należy zagwarantować odpowiedni poziom zanurzenia króćca ssawnego pompy w celu wyeliminowania możliwości zasysania wirów sznurowych z powierzchni cieczy.

Niespełnienie tego warunku będzie skutkować wystąpieniem nierównomiernej pracy agregatu, podwyższonymi drganiami i obniżoną wydajnością.

Przepływ powrotny – w szczególności należy zabezpieczyć pompę przed wystąpieniem przepływu powrotnego, ponieważ może on doprowadzić do obrotów wstecznych oraz pojawienia się napięcia na zaciskach silnika elektrycznego. W tym celu zaleca się stosowanie zaworów zwrotnych.

Przepływ minimalny – w przypadku zagrożenia pracy pompy z zamkniętym zaworem na tłoczeniu należy wyposażyć układ w instalację zapewniającą minimalny przepływ przez pompę.

Zakres pracy – pompę należy eksploatować w zalecanym zakresie pracy i w zakresie mocy silnika napędowego. Praca poza zakresem prowadzi do przedwczesnego zużycia elementów pompy, w szczególności łożysk i uszczelnień oraz uzwojeń silnika.

3. OPIS POMPY

Pompy typu **FZ** są jednostopniowymi zespołami pompowymi o konstrukcji monoblokowej, napędzanymi silnikami trójfazowymi zabudowanymi na wspólnym wale. W zależności od przeznaczenia, w pompach **FZ** stosowane są następujące typy wirników:

- **FZA** – wirnik wielołopatowy półotwarty
- **FZB** – wirnik wielołopatowy zamknięty
- **FZC** – wirnik dwułopatowy zamknięty
- **FZD** – wirnik wielołopatowy półotwarty z funkcją rozcierania
- **FZE –** wirnik wielołopatowy otwarty typu Vortex Special
- **FZF** – wirnik dwułopatowy półotwarty z tarczą rozcierającą
- **FZG –** wirnik dwułopatowy półotwarty z tarczą rozcierającą oraz kłem rozcinającym
- **FZP** – wirnik wielołopatowy zamknięty o przestrzennej krzywiźnie łopatek
- **FZV** – wirnik wielołopatowy otwarty o swobodnym przepływie typu Vortex
- **FZY –** wirnik wielołopatowy półotwarty z rozdrabniaczem

3.1. Zastosowania

Pompy typu **FZ** służą do pompowania cieczy, w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do ich budowy, będących w bezpośrednim kontakcie z cieczą, o temperaturze od 0°C do 40°C. Możliwe jest przystosowanie pompy do pompowania cieczy w innym zakresie temperatur, po wcześniejszym uzgodnieniu z producentem na etapie doboru pompy przed zamówieniem. W zależności od wirnika znajdują one następujące zastosowania:

- **FZA –** do pompowania wody, roztworów gnojowicy, fekaliów, cieczy zanieczyszczonych, gazujących, nie zawierających większych cząstek stałych oraz elementów włóknistych
- **FZB –** do pompowania wody, ścieków zawierających fekalia podczyszczonych mechanicznie, cieczy zapiaszczonej, cieczy zanieczyszczonych o gęstości do 1100 kg/m^3 i 5 mm^2/s, gazujących, nie zawierających większych elementów stałych i elementów włóknistych
- **FZC –** do pompowania ścieków surowych, wody, roztworów gnojowicy, fekaliów, cieczy zanieczyszczonych, gazujących, cieczy zapiaszczonej
- **FZD –** do pompowania wody, roztworów gnojowicy, fekaliów, cieczy zanieczyszczonych z zawartością elementów długowłóknistych, cieczy gazujących
- **FZE –** przeznaczone do pompowania cieczy zanieczyszczonych, ścieków surowych, roztworów gnojowicy, fekaliów, cieczy zanieczyszczonych
- **FZF –** do pompowania wody, roztworów gnojowicy, fekaliów, cieczy zanieczyszczonych ciałami długowłóknistymi, ścieków surowych, płodów rolnych; ciałami długowłóknistymi, ścieków surowych
- **FZG –** do pompowania wody, roztworów gnojowicy, fekaliów, cieczy zanieczyszczonych elementami długowłóknistymi, ścieków surowych,
- **FZP –** do pompowania wody czystej oraz wody zanieczyszczonej z zawartością piasku.

- **FZV** – do pompowania ścieków surowych, wody, roztworów gnojowicy, fekaliów, cieczy zanieczyszczonych, gazujących, cieczy zapiaszczonej; zespół pompowy może być stosowany wszędzie tam, gdzie charakterystyka pompowanej cieczy eliminuje stosowanie hydrauliki o przepływie wymuszonym
- **FZY** – do pompowania cieczy zanieczyszczonych elementami długowłóknistymi

Tabela 1. Wielkości swobodnego przelotu przez wirnik pompy

	FZ.1	FZ.2	FZ.3	FZ.4
FZA	-	Ø25mm	30x40mm	-
FZB	Ø15mm	Ø15mm	Ø32mm	Ø45mm
FZC	-	24x45mm	Ø80mm	Ø80mm
FZD	-	Nie dotyczy – tarcza rozcierająca	-	-
FZE	-	Ø65mm *	Ø80mm	-
FZF	-	-	Ø80mm	Ø80mm
FZG	-	-	Ø80mm	Ø80mm
FZP	-	-	-	Ø45mm
FZV	-	Ø55mm	Ø80mm	Ø90mm
FZY	Nie dotyczy – nóż tnący	Nie dotyczy – nóż tnący	-	-

* - dla pomp FZE.2.60 wolny przelot wynosi Ø45mm.

Nie dopuszcza się pompowania cieczy zawierającej elementy stałe o średnicy większej niż wielkość swobodnego przelotu przez wirnik, gdyż grozi to zablokowaniem układu hydraulicznego pompy, a w efekcie jej uszkodzeniem.

Zespołami pompowymi typu FZ niedopuszczalne jest pompowanie cieczy łatwopalnych, poza pompami certyfikowanymi pod kątem takiego przeznaczenia.

3.2. Średnice króćców pomp

Tabela 2. Średnice króćców tłocznych pomp

	FZB.1.60	FZ.2	FZ.3	FZ.4
Średnica króćca tłocznego	DN50	DN65	DN80	DN100
Średnica króćca ssawnego	DN80	DN80*	DN100*	DN125

* dla pomp typu FZE średnica wlotu jest równa średnicy wylotu

3.3. Budowa i zasada działania pomp zatapialnych FZ

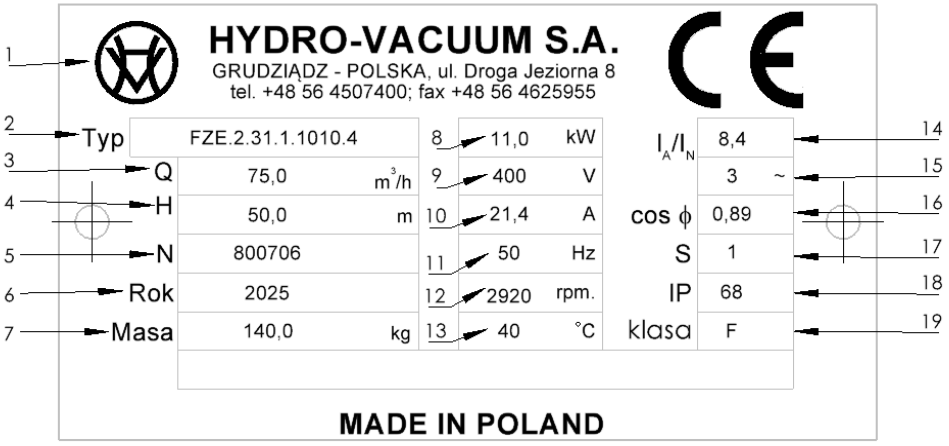
Pompy typu FZ w wykonaniu zatapialnym są wirowymi, jednostopniowymi zespołami pompowymi o konstrukcji monoblokowej przeznaczonymi do pracy w zanurzeniu, napędzanymi silnikami trójfazowymi zabudowanymi na wspólnym wale, w których hermetyzację silnika osiągnięto przez zabudowę dwóch uszczelnień mechanicznych czołowych. Pomiędzy uszczelnieniami znajduje się komora olejowa stanowiąca dodatkową przestrzeń oddzielającą część

pompową (hydrauliczną), od części silnikowej oraz poprawiającą pracę obydwu uszczelnień, tworząc dla nich wydzielone środowisko smarne.

Napęd pompy stanowi klatkowy, asynchroniczny silnik trójfazowy, składający się z wirnika silnika osadzonego na wale oraz stojana wciśniętego w korpus silnika. Część pompy, w której zabudowany jest silnik, odseparowana jest od komory olejowej za pomocą uszczelnienia mechanicznego górnego, znajdującego się w komorze olejowej. Wymiar montażowy uszczelnienia mechanicznego, w zależności od typu pompy oraz zamontowanego uszczelnienia, ustala się pierścieniem uszczelnienia mocowanym za pomocą wkrętów, bądź pierścieniem osadczym typu seger. Część hydrauliczna pompy oddzielona jest od komory olejowej uszczelnieniem czołowym dolnym. W zależności od konfiguracji wyposażenia pompy, w komorze silnika zabudowany jest czujnik zawilgocenia, informujący o wystąpieniu przecieków oraz czujnik temperatury zabezpieczający przed przegrzaniem układu.

3.4. Oznaczenie pompy FZ

Tabliczka znamionowa pompy zawiera informacje o typie, wielkości, wykonaniu materiałowym i konstrukcyjnym pompy oraz nominalnych parametrach pracy. Oznaczenie z tabliczki znamionowej należy bezwzględnie przywołać w przypadku kontaktu z producentem.



Rys. 1. Przykładowa tabliczka znamionowa dla pompy FZ w wersji zatapialnej

Legenda

aaa_1	b	cc	d	e_1 e_2 e_3 e_4	h
FZE	2	31	1	1010	4

1)	Producent	Hydro-Vacuum S.A.
2)	Oznaczenie pompy	
	aaa_1 - typ pompy	FZE
	b - typowielkość	2
	cc - typowymiar	31
	d – wyk. materiałowe	1
	$e_1e_2e_3e_4$ – wyk. konstrukcyjne	1010 / 1000 *
	h - Kompletność dostaw	4
3)	Znamionowa wydajność [m^3/h]	75,0
4)	Znamionowa wysokość podnoszenia [m]	50,0
5)	Nr fabryczny	800706
6)	Rok produkcji	2025
7)	Masa agregatu [kg]	140

Parametry silnika		
8)	Moc silnika [kW]	11,0
9)	Napięcie robocze [V]	400
10)	Prąd znamionowy [A]	21,4
11)	Częstotliwość [Hz]	50
12)	Prędkość obrotowa [obr^{-1}]	2920
13)	Max temperatura otoczenia	40°C
14)	Prąd rozruchowy/Prąd znamionowy [A]	8,4
15)	Fazy	3~
16)	Współczynnik mocy	0,89
17)	Rodzaj pracy	S1
18)	Stopień ochrony	IP 68
19)	Klasa izolacji	F

* - Zależnie od typu pompy, wykonanie konstrukcyjne może być różne. Nie wpływa to na pracę oraz parametry całego układu.

4. TRANSPORT, SKŁADOWANIE I ROZŁADUNEK

Agregaty pompowe typu FZ dostarczane są w pozycji poziomej lub pionowej. Pompy typu FZ należy przenosić urządzeniem dźwigowym, suwnicą lub odpowiednim przenośnikiem z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz uwzględnieniem punktu środka ciężkości i masy agregatu.

Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić kabli zasilających i sygnałowych.

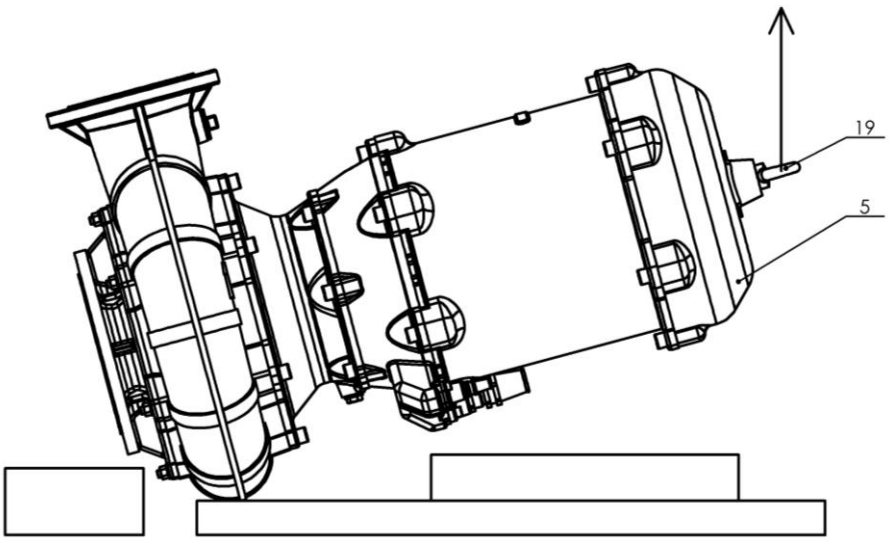
W celu ustawienia agregatu pompowego w pozycji pionowej należy użyć dźwigu i koniecznie dodatkowej podpory zabezpieczającej przed uderzeniem agregatu w posadzkę.

Agregat należy postawić pionowo na równej i czystej powierzchni. Obracanie agregatu i jego przesuwanie możliwe jest jedynie na podkładce drewnianej.

W celu ustawienia agregatu w pozycji pionowej (patrz: **Rys. 2**), hak dźwigu należy zaczepić – w zależności od wyposażenia pompy – o śruby oczkowe (19) w pokrywie łożyskowej górnej (5) i podnosić powoli tak, aby lina urządzenia dźwigowego była cały czas napięta. Podczas ustawiania agregatu do pozycji pionowej należy zwrócić uwagę, aby kable zasilające i sygnałowe nie były zbyt silnie napięte i nie doszło do ich odkształcenia lub uszkodzenia. Agregat należy postawić pionowo na równej i czystej powierzchni. Obracanie agregatu i jego przesuwanie możliwe jest jedynie na podkładce drewnianej.

Podczas składowania agregatu pompowego należy zabezpieczyć go przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych, takich jak mróz, deszcz i pył. W przypadku składowania na terenie niezadaszonym, skrzynię lub paletę należy dodatkowo zabezpieczyć poprzez przykrycie plandeką.

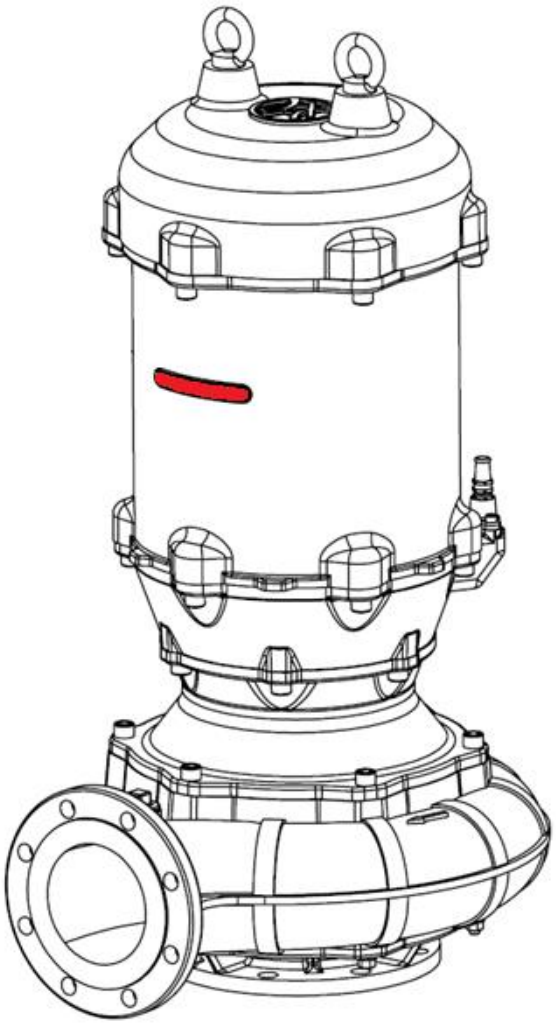
Należy raz w miesiącu obracać ręcznie układem wirującym zespołu pompowego, niepodłączonym do źródła zasilania. (3-4 obroty). W przypadku zablokowania się układu wirującego należy zgłosić się bezpośrednio do Hydro – Vacuum S.A. lub najbliższego serwisu rekomendowanego przez Hydro – Vacuum S.A.



Rys. 2. Pionizacja agregatu pompowego typu FZ

5. MINIMALNY POZIOM POMPOWANEGO MEDIUM

Agregat pompowy FZ jest gotowy do poprawnej pracy, jeśli poziom medium osiągnął co najmniej poziom minimalny. Minimalny poziom zanurzenia zespołu pompowego w pompowanej cieczy oznaczony jest na płaszczu silnika linią w kolorze czerwonym (patrz: **Rys. 3**). Zachowanie tego poziomu podczas pracy zespołu pompowego zapewnia dostateczne warunki dla prawidłowego chłodzenia silnika. Nie należy dopuszczać do sytuacji, w której rzeczywisty poziom cieczy w zbiorniku, w którym zainstalowana jest pompa, jest mniejszy niż wymagany minimalny poziom zanurzenia. Może to skutkować przegrzaniem się agregatu pompowego i prowadzić do jego trwałego uszkodzenia.



Rys. 3. Minimalny poziom pompowanej cieczy

Nie dopuszcza się obniżenia poziomu cieczy poniżej minimalnego wymaganego poziomu medium dla danej typowielkości pompy, oznaczonego czerwoną linią na korpusie silnika. Zabroniona jest praca pompy w trybie suchobiegu.

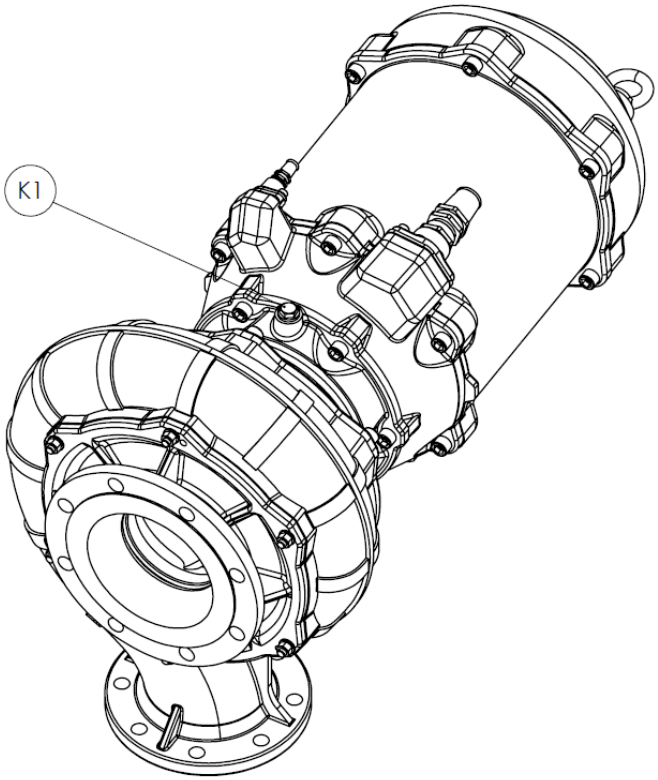
6. KONTROLA POMPY PRZED MONTAŻEM W MIEJSCU ZABUDOWY

Miejsce zabudowy pompy powinno być przygotowane i wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i dobrą praktyką inżynierską. Przed montażem pompy należy:

- sprawdzić zgodność danych na tabliczce znamionowej pompy z zamówieniem,
- dokonać kontroli wizualnej agregatu pompowego w celu identyfikacji i oceny ewentualnych uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu podczas transportu, i/lub innych wad i nieprawidłowości; w szczególności należy zwrócić uwagę na kable zasilające i sygnałowe,
- sprawdzić poziom oleju w komorze olejowej, w przypadku małej ilości uzupełnić (w komorze znajduje się olej wazelinowy biały typ ONDINA 917 SHELL lub zamiennik o zbliżonych parametrach) – patrz pkt. 6.1.,
- sprawdzić czy układ wirujący się obraca – ręcznie obrócić wirnikiem, wyłącznie w agregacie niepodłączonym do zasilania!
- sprawdzić prawidłowość stanu technicznego przyłączy kabli zasilających oraz sygnałowych

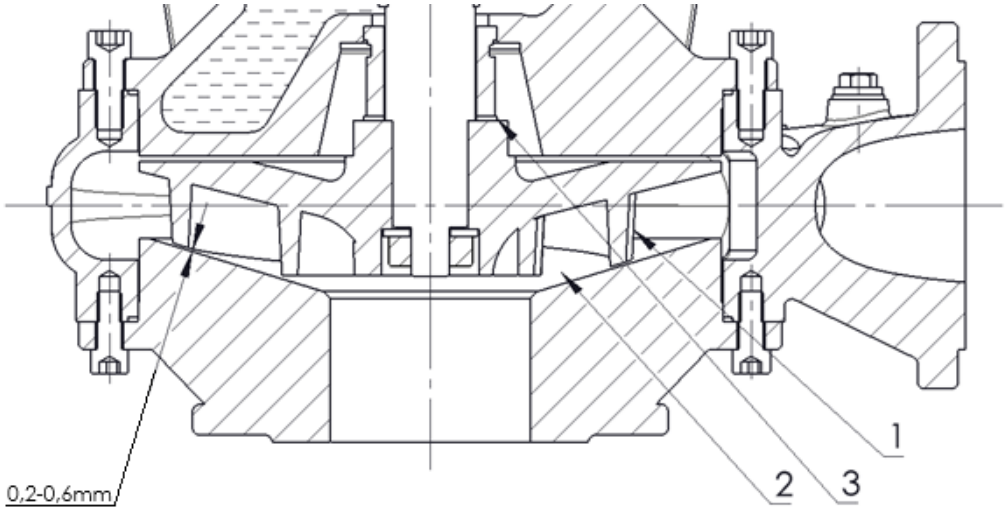
6.1. Kontrola ilości cieczy w komorze olejowej

W celu sprawdzenia poziomu oleju w komorze olejowej, pompę należy umieścić w pozycji poziomej na platformie wsporczej tak, aby korek komory olejowej znajdował się u góry. Agregat pompowy należy zabezpieczyć przed stoczeniem i samoistną zmianą pozycji. Pierwsze sprawdzenie można wykonać podczas rozładunku wykorzystując oryginalne opakowanie. Należy odkręcić korek K1, którego umiejscowienie jest przedstawione na **Rys. 4**. Jeżeli poziom oleju nie sięga dolnej krawędzi otworu wlewowego należy dolać oleju (olej wazelinowy biały typ ONDINA 917 SHELL lub zamiennik o zbliżonych parametrach). Następnie należy ponownie zamontować korek K1 sprawdzając czy pierścień uszczelniający nie został przypadkowo uszkodzony.



Rys. 4. Sprawdzenie poziomu oleju w komorze olejowej

6.2. Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem, a pokrywą wlotową w zespole pompowym typu FZA.2

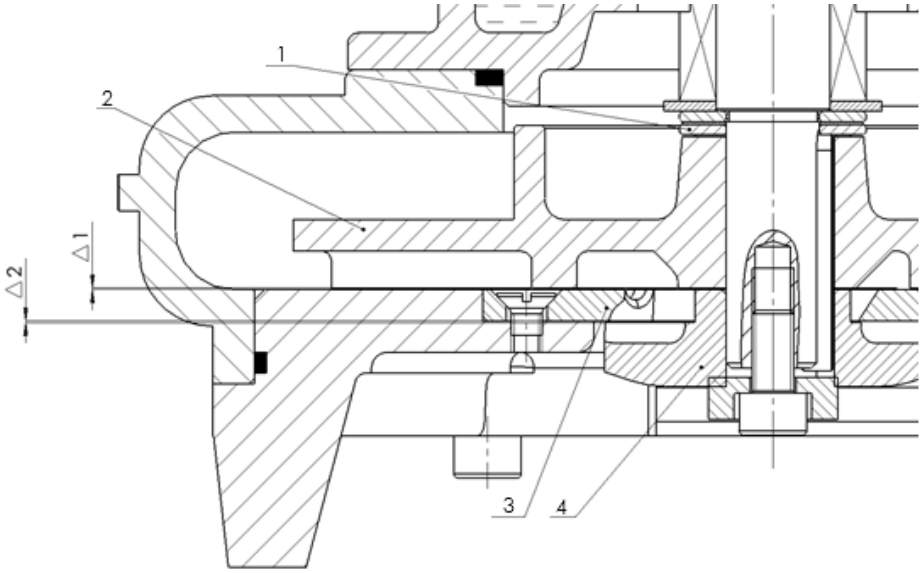


Rys. 5. Schemat regulacji szczeliny pomiędzy wirnikiem, a pokrywą wlotową w zespole pompowym FZA.2

Prawidłowa szczelina pomiędzy wirnikiem (1), a pokrywą wlotową (2) wynosi 0,2-0,6mm.

W celu regulacji szczeliny należy dobrać odpowiednią grubość lub ilość podkładek wirnika (3).

6.3. Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem, tarczą wlotową oraz nożem zespołu pompowego typu FZY.1



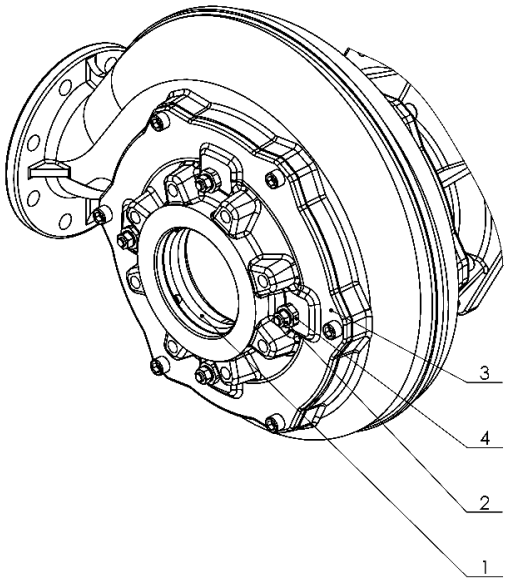
Rys. 6. Schemat regulacji szczeliny pomiędzy wirnikiem, tarczą wlotową oraz nożem zespołu pompowego FZY.1

Prawidłowa szczelina pomiędzy wirnikiem (2), a tarczą wlotową (3) wynosi $\Delta 1 = 0{,}2 \div 0{,}4$mm.

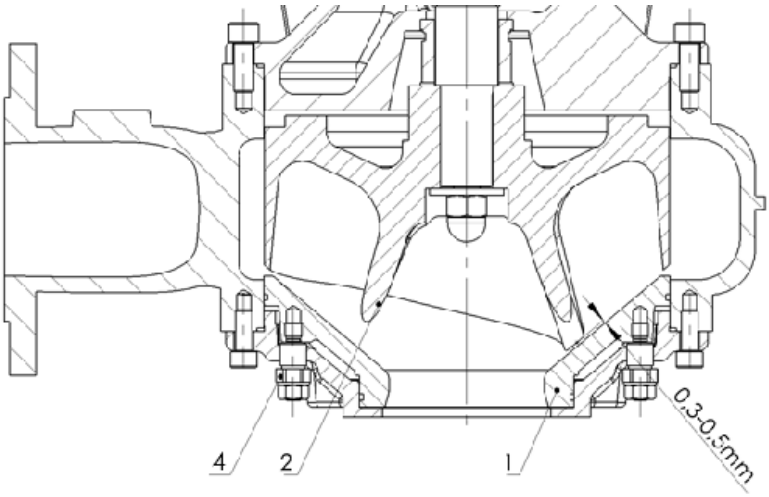
Prawidłowa szczelina pomiędzy tarczą wlotową (3), a nożem (4) wynosi $\Delta 2 = 0{,}2 \div 0{,}4$mm.

6.4. Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem, a tarczą rozcierającą zespołu pompowego typu FZF

Aby zapewnić prawidłową pracę pompy, wkładkę (1) należy co roku sprawdzać i w razie potrzeby regulować. W przeciwnym razie brak regulacji może prowadzić do pogorszenia parametrów pracy pompy i/lub pogorszenia zdolności rozcierania elementów stałych. Regulację wkładki należy przeprowadzać przy zatrzymanej pompie, odłączonej od zasilania i zdemontowanej od rurociągu ssawnego (jeśli występuje) i tłocznego. Odkręcając nakrętki (2) w pokrywie wlotowej (3) i obracając śrubę regulacyjną (4), można przesunąć wkładkę (1) bliżej wirnika (6). Regulacja polega na równym wkręcaniu wszystkich śrub regulacyjnych (4) do momentu zaparcia się wkładki (1) o wirnik (6), a następnie cofnięcie każdej ze śrub o 0,5 obrotu. Szczelina powinna być równa na całej powierzchni między krawędzią łopatki wirnika (6), a wkładką (1).



Rys. 7. Regulacja szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą a wirnikiem w pompie FZF

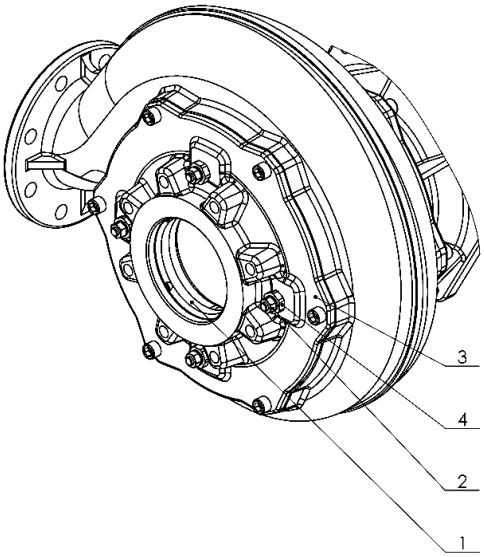


Rys. 8. Regulacja szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą, a wirnikiem w pompie FZF

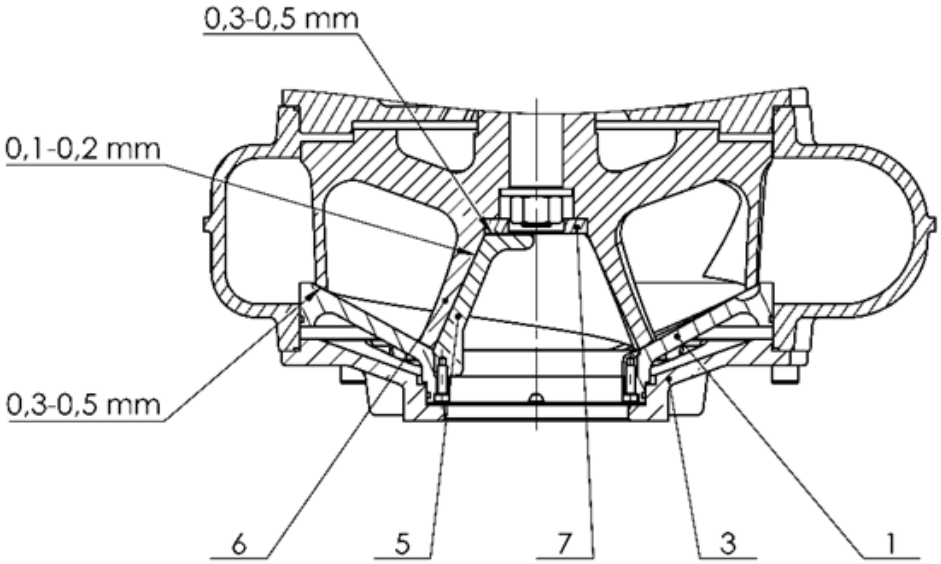
Należy zachować wielkość szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą (1), a wirnikiem (2) wynoszącą 0,3-0,5mm.

6.5. Regulacja szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą, wirnikiem i kłem tnącym w zespole pompowym FZG

Aby zapewnić prawidłową pracę pompy, wkładkę (1) należy co roku sprawdzać i w razie potrzeby regulować. W przeciwnym razie brak regulacji może prowadzić do pogorszenia parametrów pracy pompy i/lub pogorszenia zdolności rozcierania elementów stałych. Regulację wkładki należy przeprowadzać przy zatrzymanej pompie, odłączonej od zasilania i zdemontowanej od rurociągu ssawnego (jeśli występuje) i tłocznego. Odkręcając nakrętki (2) w pokrywie wlotowej (3) i obracając śrubę regulacyjną (4), można przesunąć wkładkę (1) z nożem tnącym (5) bliżej wirnika (6). Regulacja polega na równym wkręcaniu wszystkich śrub regulacyjnych (4) do momentu zaparcia się wkładki (1) o wirnik (6), a następnie cofnięcie każdej ze śrub o 0,5 obrotu. Szczelina powinna być równa na całej powierzchni między krawędzią łopatki wirnika (6), a wkładką (1).



Rys. 9. Regulacja luzu pomiędzy tarczą rozcierającą, a wirnikiem w pompie FZG



Rys. 10. Regulacja szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą, kłem tnącym, a wirnikiem w pompie FZG

Należy zachować następujące wielkości szczelin (zgodnie z rys. 9 i 10):

Szczelina pomiędzy nożem tnącym (5), a wirnikiem (6) wynosi 0,1-0,2mm (priorytet).

Szczelina pomiędzy wirnikiem (6), a tarczą rozcierającą (1) wynosi 0,3-0,5mm.

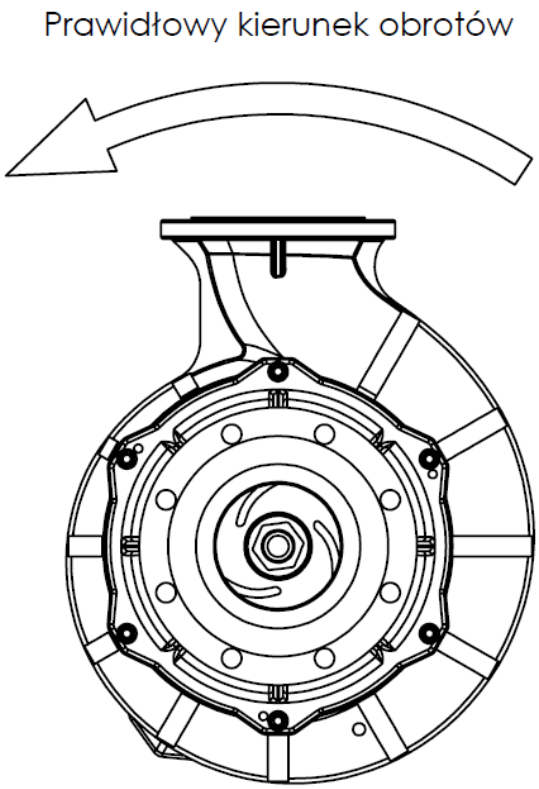
Szczelina pomiędzy kołpakiem (7), a nożem tnącym (5) wynosi 0,3-0,5mm.

6.6. Sprawdzenie kierunku obrotów

Podczas sprawdzania kierunku obrotów bezwzględnie ZABRANIA SIĘ wkładania jakichkolwiek części ciała w króciec ssawny i króciec tłoczny pompy.

Nieprzestrzeganie powyższego zakazu grozi utratą zdrowia lub życia personelu.

Kierunek obrotów wirnika należy sprawdzać gdy pompa znajduje się w pozycji poziomej, podczas krótkotrwałej pracy na sucho. Agregat pompowy należy umieścić w pozycji horyzontalnej na płaskim, stabilnym podłożu i zabezpieczyć go przed obróceniem. Następnie należy podłączyć kable zasilające do szafy sterowniczej i na krótko (3 s) uruchomić pompę. Używając latarki, poprzez króciec ssawny w komorze hydraulicznej należy z bezpiecznej odległości obserwować kierunek obrotów wirnika. Kierunek obrotów, patrząc od strony króćca ssawnego, powinien być przeciwny do kierunku obrotu wskazówek zegara (patrz: **Rys. 11. Prawidłowy kierunek obrotów wirnika**). W przypadku zaobserwowania niewłaściwego kierunku obrotów należy zamienić miejscami fazy w szafie sterowniczej i ponownie dokonać kontrolnej, wizualnej weryfikacji kierunku obrotów. Po ustaleniu prawidłowego kierunku obrotów należy opisać kable zasilające zgodnie z zaciskami w szafie i odłączyć zasilanie.



Rys. 11. Prawidłowy kierunek obrotów wirnika

7. SPOSOBY ZABUDOWY POMP TYPU FZ I PODŁĄCZENIA DO RUROCIĄGU

7.1. Informacje ogólne

Pompa może być instalowana i montowana wyłącznie przez doświadczonych pracowników. Niewłaściwa instalacja może spowodować problemy eksploatacyjne, których nie obejmuje gwarancja

Do instalacji pompy w miejscu pracy należy użyć dźwigu lub suwnicy o odpowiedniej nośności dobranej do masy pompy wraz z osprzętem.

Liny i zawiesia używane podczas instalacji pompy powinny być odpowiednio dobrane do masy pompy wraz z osprzętem oraz powinny posiadać odpowiednie atesty.

Kotwy mocujące należy dobierać zgodnie z zaleceniami producenta kotew z uwzględnieniem masy i wielkości agregatu pompowego oraz warunków pracy.

W żadnym wypadku NIE DOPUSZCZA SIĘ, aby pompa stanowiła element podparcia dla całego ciężaru rurociągu/instalacji

Rurociągi powinny być podparte w bliskiej odległości od pompy. Należy upewnić się, że na pompę nie są przenoszone obciążenia i naprężenia od rurociągu. W celu sprawdzenia naprężeń po zakończeniu instalacji rurociągu, należy poluzować śruby na kołnierzach tłocznym i ssawnym, aby zapewnić brak jakichkolwiek naprężeń przenoszonych z rurociągu na pompę. Kołnierze rurociągu i pompy nie powinny wówczas zmienić położenia względem siebie.

Nominalne średnice kołnierzy króćca tłocznego i ssawnego pompy nie stanowią odniesienia dla doboru właściwych średnic rurociągu ssącego i tłocznego. Nominalne średnice rur powinny być równe lub większe od średnic króćców pompy. Nie należy w żadnym wypadku stosować rur o średnicach mniejszych od średnic króćców pompy.

Rury należy łączyć kołnierzowo z zastosowaniem uszczelek o odpowiednich rozmiarach i z odpowiednich materiałów dobranych pod kątem pompowanego medium. Uszczelka kołnierza musi być założona centralnie pomiędzy śrubami kołnierza, w taki sposób, żeby nie przysłaniała światła otworu. Należy uwzględnić rozszerzalność cieplną i nadmierne drgania rurociągu, aby ich skutki nie były przenoszone na pompę.

Należy oczyścić rury z pozostałości po spawaniu, z piasku, rdzy i fragmentów pakuł, które mogą się tam znajdować. Należy zaślepić króćce pompy, aby zapobiec penetracji zanieczyszczeń do jej wnętrza. Jeżeli od strony ssawnej używane jest sito, należy je oczyścić po kilku dniach pracy.

Przed uruchomieniem należy dokręcić śruby, aby zapewnić szczelność i bezpieczeństwo układu.

Jeżeli zastosowano kompensator, sposób jego montażu nie może mieć wpływu na profil prędkości bezpośrednio w okolicy wlotu do pompy.

Jeżeli występuje, rurociąg ssawny musi być absolutnie szczelny i tak położony, żeby nie dopuszczać do powstawania kieszeni powietrznych. W celu utrzymania możliwie niskich strat spowodowanych tarciem, konieczne jest unikanie ostrych wygięć i nagłych zmian kierunku

przepływu lub wielkości przekroju. Rurociąg ssawny przed wlotem do pompy powinien gwarantować równomierne pole prędkości na wlocie do pompy. W tym celu powinien być wyposażony w odcinek uspokajający o długości odpowiadającej co najmniej wartości pięciu średnic rurociągu. Długość rurociągu jest uzależniona od rodzaju przeszkody umieszczonej przed odcinkiem uspokajającym. Dla kolan o małym promieniu gięcia, trójników, nie w pełni otwartych zaworów itd. może być wymagana większa długość odcinka uspokajającego.

Rurociąg napływowy, zapewniający naddatek antykawitacyjny powinien być wyposażony w zawór odcinający z trzonem zaworu w położeniu poziomym. Ten zawór powinien być zawsze otwarty podczas pracy pompy i nie wolno go używać do regulacji przepływu.

Zawór regulacyjny powinien być zainstalowany na rurociągu tłocznym, możliwie jak najbliżej pompy, w celu umożliwienia regulacji przepływu i wysokości podnoszenia.

Jeżeli całkowita wysokość podnoszenia przekracza 10 m lub jeżeli linia tłoczna jest znacznej długości, należy zainstalować zawór zwrotny pomiędzy pompą, a zaworem odcinającym na przewodzie tłocznym w celu ochrony pompy przed uderzeniem hydraulicznym i przepływem zwrotnym.

W zależności od aplikacji możliwa jest instalacja dodatkowych przyłączy (dla chłodzenia, zamykania, spuszczania cieczy), jak też dodatkowych urządzeń do mierzenia warunków pracy.

Mierniki nad- i podciśnienia muszą być właściwie zamocowane i podłączone do punktów pomiarowych o średnicy w przybliżeniu 8mm, na odcinkach prostych rurociągu zlokalizowanych możliwie blisko kołnierzy i w konfiguracji spiralnej dla zmniejszenia wahań ciśnienia. Ze względów bezpieczeństwa, zawór odcinający i odpowietrzający powinny być zainstalowane przed miernikami.

7.2. Fundament

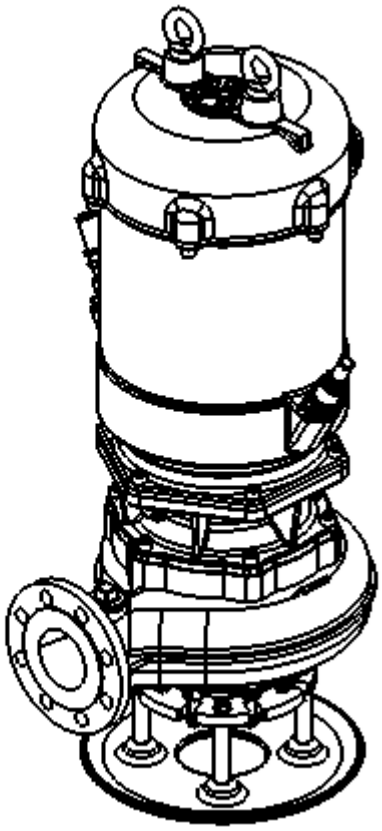
Przygotowanie fundamentów i montaż zestawu pompowego powinny być prowadzone z największą starannością. Niewłaściwa instalacja spowoduje przedwczesne zużycie komponentów pompy i jej awarię.

Fundamenty powinny być na tyle ciężkie, aby zredukować wibracje oraz sztywne, by uniknąć skręcenia i niedopasowania. Przed montażem należy zapewnić całkowite związanie betonu. Powierzchnia fundamentu musi być prawidłowo wypoziomowana i możliwie jak najbardziej gładka.

7.3. Zabudowy pompy

W zależności od możliwości i sposobu zabudowy pompy należy ją zakotwić w taki sposób, aby podczas pracy nie stwarzała zagrożenia dla zdrowia i życia personelu oraz żeby nie doszło do przedwczesnego zużywania się elementów pompy na skutek wprowadzonych dodatkowo naprężeń, drgań itp.

Kotwy mocujące należy dobierać zgodnie z zaleceniami producenta kotew z uwzględnieniem masy i wielkości agregatu oraz warunków pracy.

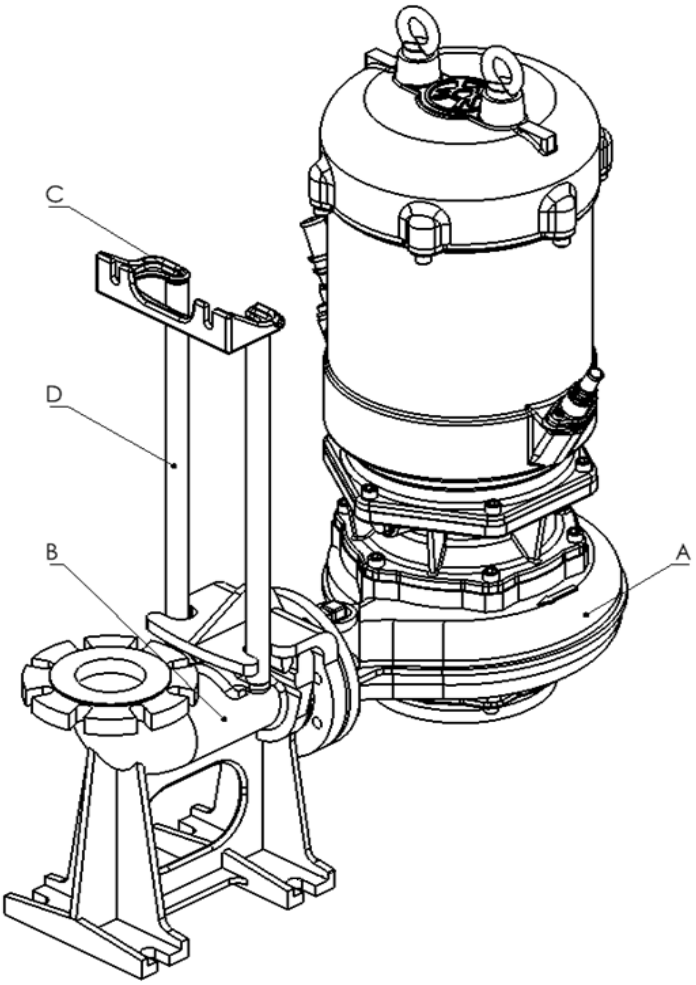


Rys. 12. Zabudowa pompy na podstawie

W przypadku instalacji pompy w przepompowni w zbiorniku podziemnym, do opuszczenia pompy należy użyć dźwigu o wysokości roboczej większej o min. 1 m od sumy długości liny nośnej i wysokości pompy. Dźwig powinien mieć odpowiednią nośność dopasowaną do masy agregatu pompowego wraz z osprzętem.

W celu montażu agregatu pompowego na zestawie sprzęgającym, zespół (A) należy wczepić w konsolę (C) i opuszczać po prowadnicach (D). Należy zastosować prowadnice rurowe o długości dopasowanej do głębokości zbiornika przepompowni, w której instalowany jest agregat. Zespół (A) należy opuszczać aż do momentu samoczynnego zasprzęglenia się na korpusie (B) zestawu sprzęgającego (patrz: **Rys. 13**).

Podczas opuszczania zespołu pompowego należy zwrócić szczególną uwagę na kabel zasilający i sygnałowy tak aby nie nastąpiło ich zerwanie, załamanie, otarcie itp.



Rys. 13 Zabudowa pompy na zestawie sprzęgającym

Podczas opuszczania pompy na ostatnim odcinku należy zwrócić uwagę czy pompa opuszczona jest do samego końca i czy nie zaparła się o prowadnice korpusu stopy sprzęgającej. Jeśli pompa nie została opuszczona do końca, należy ją delikatnie podnieść do momentu odblokowania i opuścić jeszcze raz w celu prawidłowego połączenia z korpusem zestawu sprzęgającego.

8. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Pompa dostarczana jest wraz z elektrycznymi przewodami przyłączeniowymi i jest przewidziana do rozruchu bezpośredniego lub za pomocą soft-startu lub poprzez falownik. Dla pomp zasilanymi przewodami 12 – żyłowymi jest również możliwy rozruch w układzie gwiazda - trójkąt. Dla pozostałych pomp typ rozruchu inny niż standardowy należy skonsultować z producentem.

Należy bezwzględnie stosować się do schematów połączeń elektrycznych przedstawionych w niniejszej instrukcji obsługi.

Pompę należy zabezpieczyć przed przeciążeniem za pomocą opóźnionego termicznego urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem, zgodnie z normą IEC 947 oraz obowiązującymi przepisami lokalnymi.

Urządzenie zabezpieczające przed przeciążeniem należy ustawić zgodnie z wartością prądu znamionowego wskazanego na tabliczce znamionowej pompy.

Możliwa jest praca pompy z falownikiem zgodnie z normą IEC 60034-17, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia tego z producentem. Należy przestrzegać danych producenta, danych elektrycznych pompy, zwłaszcza prądu znamionowego. Można stosować wyłącznie falownik napięcia (VSI) z modulacją częstości impulsów (PWM) i częstotliwością taktowania od 1 do 16kHz.

Przy rozruchu agregatu zasilanego z przetwornicy częstotliwości należy zwrócić uwagę na czasy ramp (ramp time) przy rozpędzaniu i zatrzymywaniu silnika, które mogą wynosić maksymalnie 15s. Rozruch przy zbyt długim czasie ramp może spowodować utyk silnika i zatrzymanie agregatu.

Dla trybu pracy z przetwornicą częstotliwości należy przestrzegać bezwzględnie wartości granicznych podanych na tabliczce znamionowej pompy, w szczególności mocy silnika P2 oraz zakresu częstotliwości 25-50 Hz.

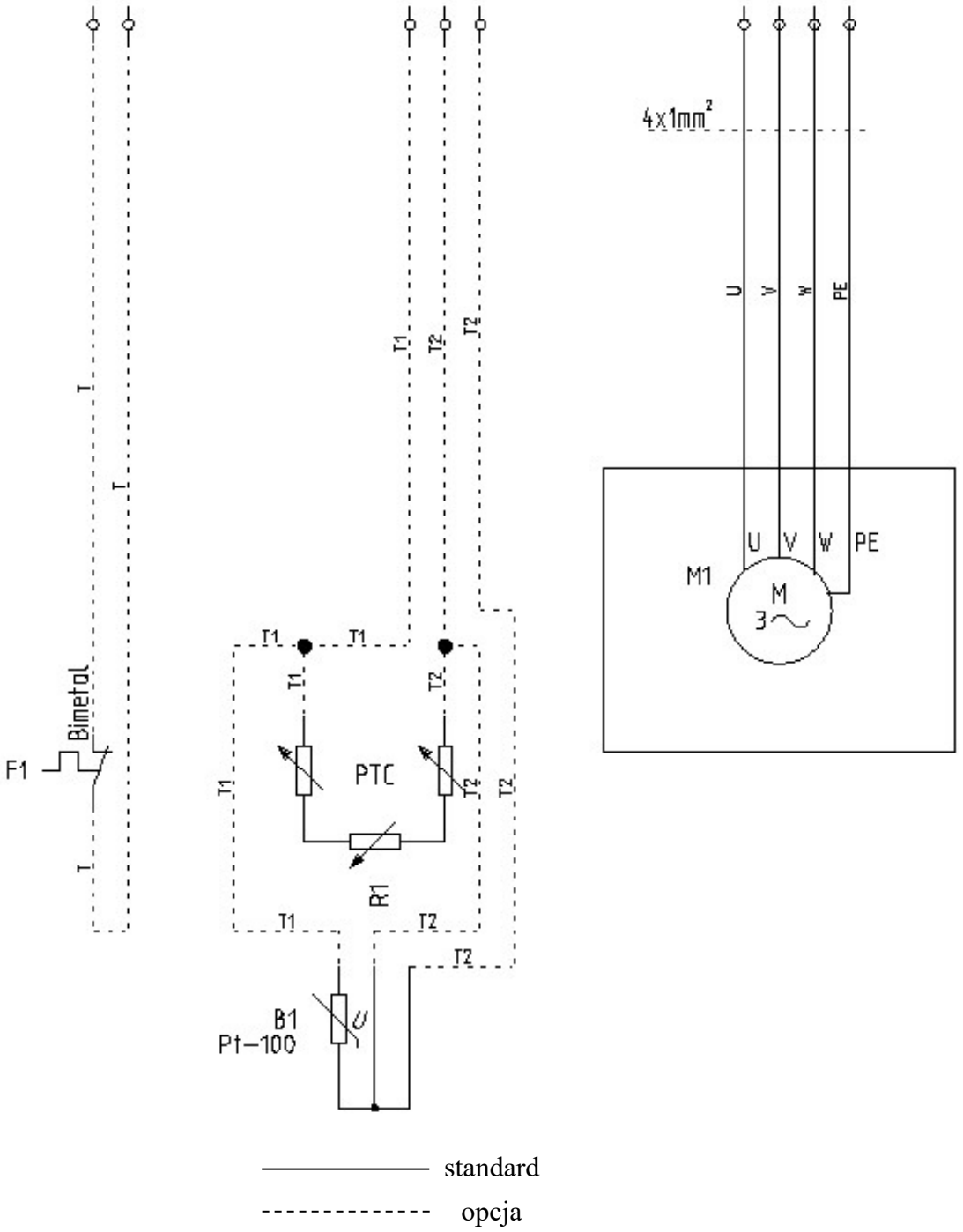
W zależności od producenta przetwornicy częstotliwości mogą występować zakłócenia sygnałów pomiarowych z czujników. Podczas pracy, aby uniknąć przekroczenia podanych wartości granicznych w przypadku układu napędowego złożonego z silnika zanurzeniowego i przetwornicy częstotliwości, należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji obsługi producenta przetwornicy częstotliwości. Jeżeli producent zaleca ekranowany przewód zasilający do maszyny, wówczas należy użyć pompy z ekranowanymi elektrycznymi przewodami przyłączeniowymi.

Pompa z silnikiem zatapialnym jest wystarczająco odporna na zakłócenia. W przypadku monitorowania wbudowanych czujników, użytkownik musi sam zadbać o wystarczającą odporność na zakłócenia, wybierając odpowiednie elektryczne przewody przyłączeniowe oraz ich ułożenie. Nie jest konieczna zamiana elektrycznego przewodu przyłączeniowego lub przewodu sterującego pompy z zatapialnym silnikiem.

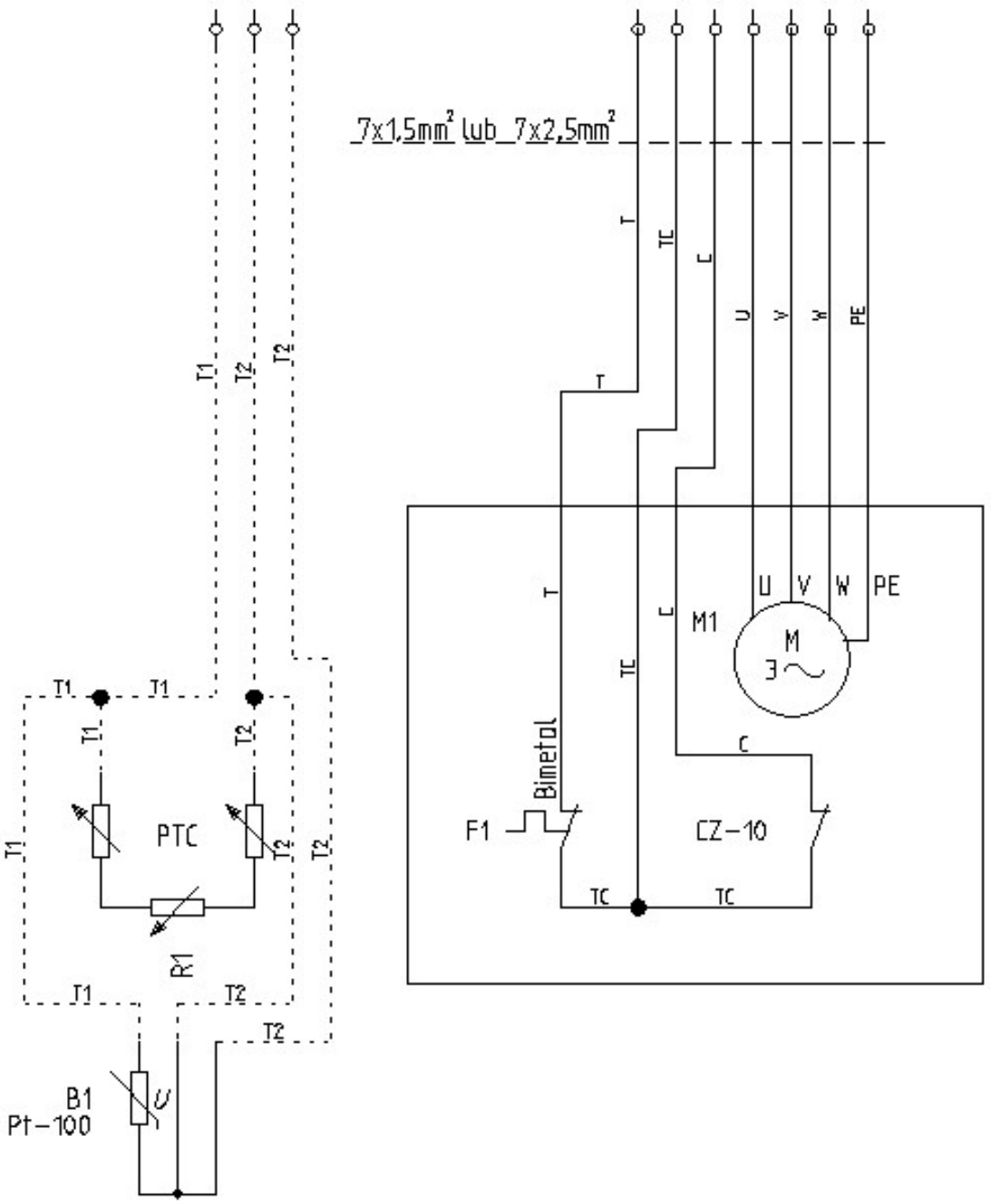
Należy wybrać odpowiednie urządzenie do analizy sygnałów z czujników pompy.

8.1. Schematy połączeń elektrycznych

8.1.1. Schematy połączeń elektrycznych i czujników



Rys. 14. Schemat połączeń elektrycznych dla pomp FZY.1

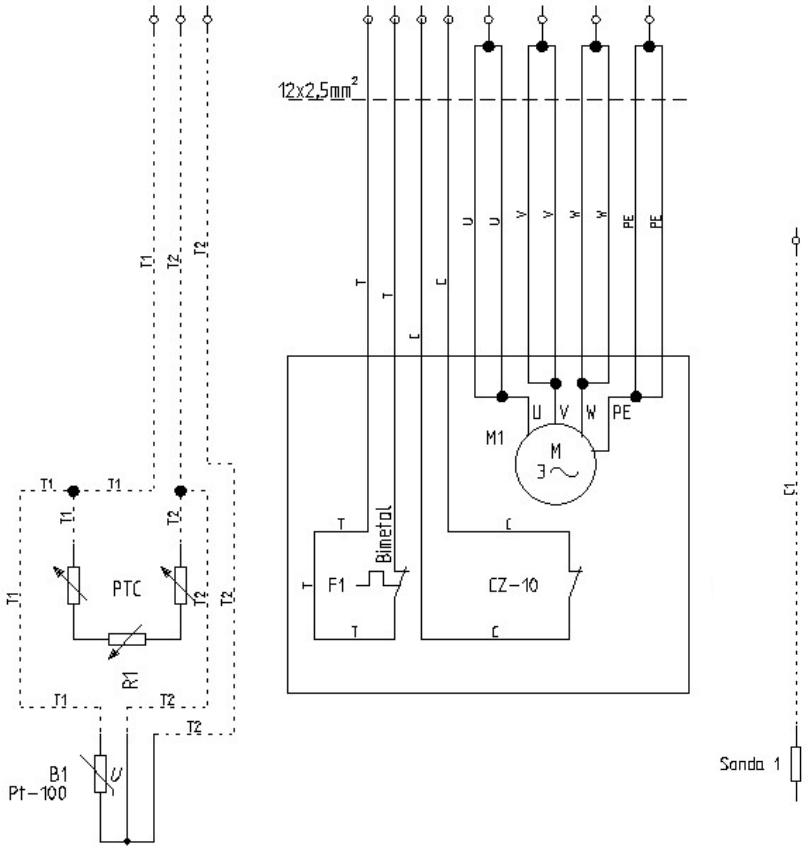


——————— standard

- - - - - - - - - - - - - - opcja

Rys. 15. Schemat połączeń elektrycznych i czujników dla silników wielkości mechanicznej „90” i „100” * (bimetal – rozłącznik termiczny, CZ-10 – czujnik zawilgocenia)

** oznaczanie wielkości silnika do odczytania z karty katalogowej pompy dostępnej na www.pdp.hv.pl lub dokumentacji ofertowej*

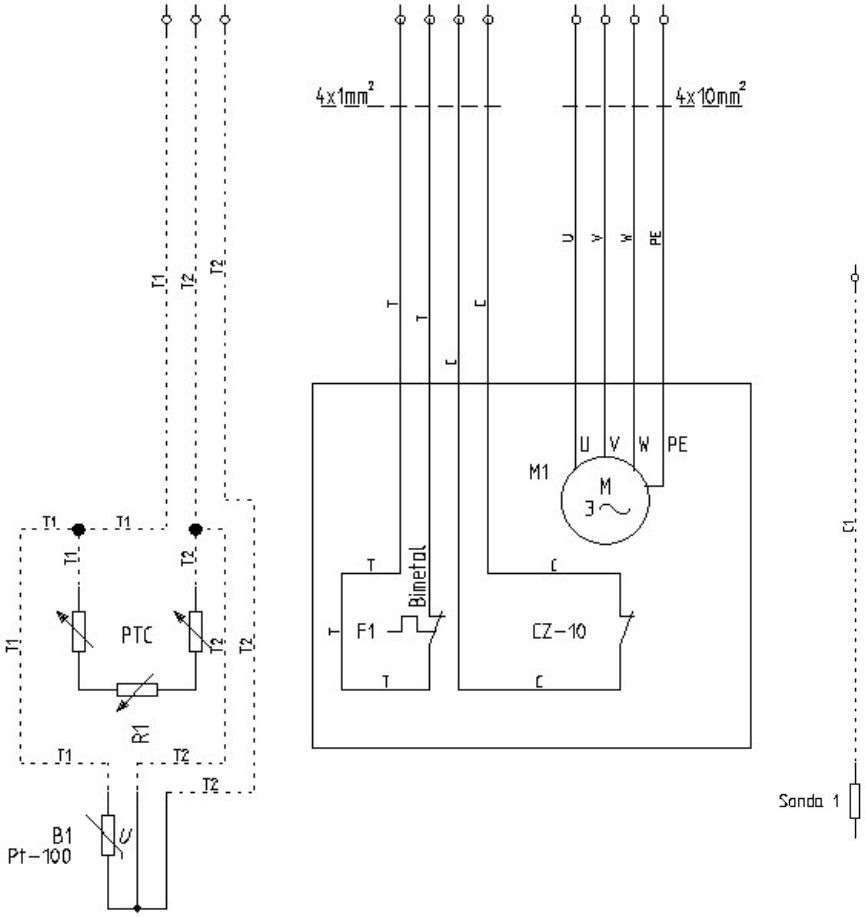


——————— standard

- - - - - - - - - - - - - - opcja

Rys. 16. Schemat połączeń elektrycznych i czujników dla silników wielkości mechanicznej „132” i „160” * (bimetal – rozłącznik termiczny, CZ-10 – czujnik zawilgocenia)

** oznaczanie wielkości silnika do odczytania z karty katalogowej pompy dostępnej na www.pdp.hv.pl lub dokumentacji ofertowej*



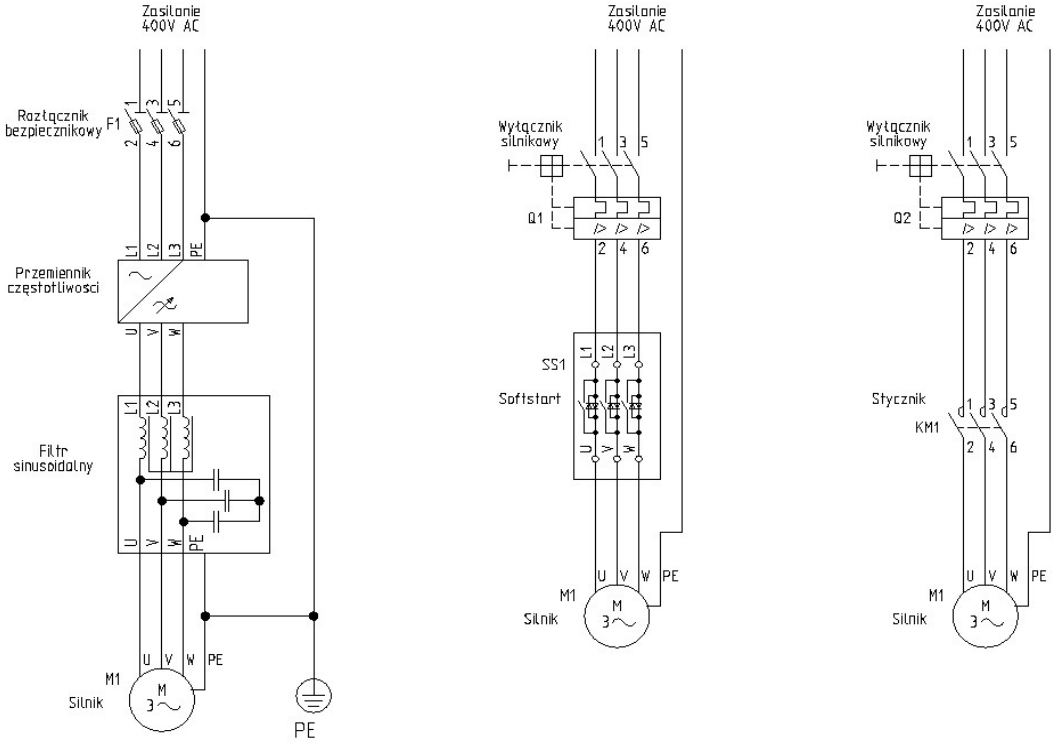
——————— standard

- - - - - - - - - - - - - - opcja

Rys. 17. Schemat połączeń elektrycznych i czujników dla silników wielkości mechanicznej „180”. * (bimetal – rozłącznik termiczny, CZ-10 – czujnik zawilgocenia)

** oznaczanie wielkości silnika do odczytania z karty katalogowej pompy dostępnej na www.pdp.hv.pl lub dokumentacji*

8.1.2. Schematy połączeń elektrycznych dla silnika wewnętrznie skojarzonego - standard



Rys. 18. Schemat połączenia dla silnika skojarzonego wewnętrznie – standard

Pompy typu FZY.1 bez względu na wielkość mechaniczną (90, 100, 132 czy 160) nie posiadają wbudowanych czujników. Schemat podłączenia silnika jest inny od pozostałych pomp typu FZ (patrz: **Rys. 14**). Montaż czujników jest możliwy, lecz wymaga konsultacji z producentem.

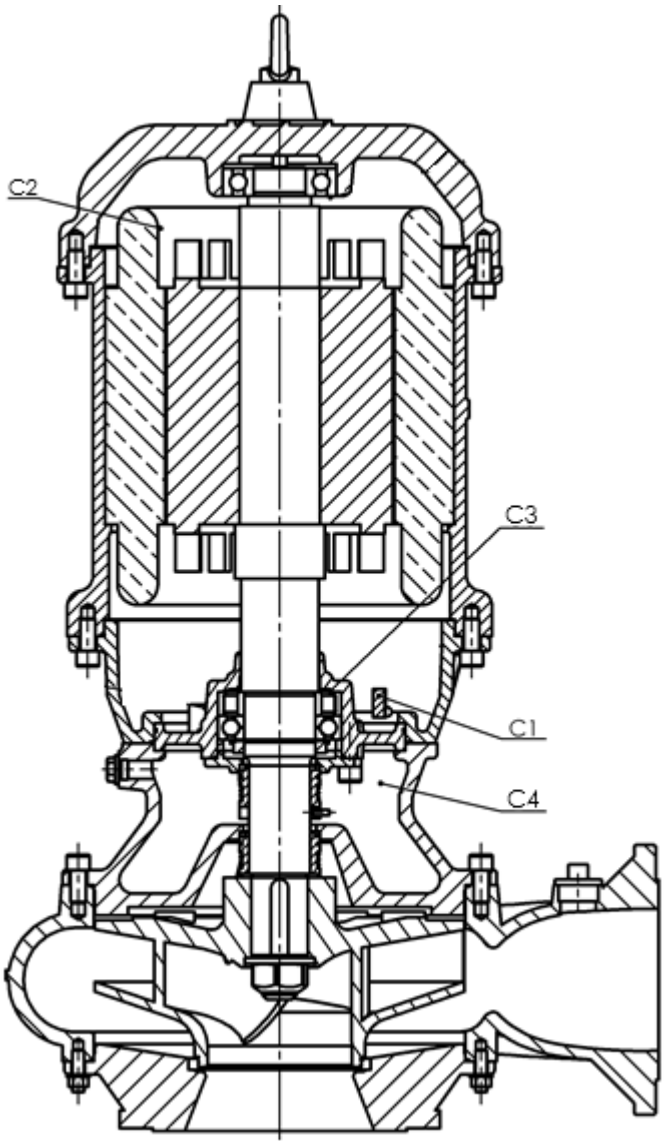
8.2. Czujniki

Pompa wyposażona jest w czujniki (poza pompami typu FZY.1), które zapobiegają zagrożeniom i uszkodzeniom pompy. Do analizy sygnałów z czujników niezbędne są odpowiednie przetworniki pomiarowe.

Bezpieczna eksploatacja pompy oraz zachowanie praw z tytułu gwarancji udzielonej przez producenta są możliwe tylko wtedy, gdy sygnały czujników są analizowane zgodnie z niniejszą instrukcją eksploatacji.

Wszystkie czujniki znajdujące się wewnątrz pompy są podłączone do przewodu zaciskowego. Dodatkowe informacje dotyczące połączeń i oznaczenia żył znajdują się na **Rys. 15**. Miejsca montażu oraz rodzaj czujników przedstawiono na **Rys. 19** oraz w **Tabela 3**.

Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem jest realizowane za pomocą czujnika bimetalicznego. Opcjonalnie temperatura łożyska dolnego i łożyska górnego mierzona jest za pomocą termometru oporowego (PT100). Opcjonalne do zastosowania czujniki zawilgocenia są czujnikami konduktometrycznymi.



Rys. 19. Lokalizacja czujników

Tabela 3. Wykaz czujników

Pozycja	Typ czujnika	Standard	Opcja
C1	Wyciek w silniku CZ-10 (komora uzwojenia i przyłączy) **	***X/-***	***-/X***
C2	Temperatura silnika (bimetal) / PT100 lub PTC **	***X/-***	***-/X***
C3	Temperatura łożyska dolnego *	**-**	***X***
C4	Wyciek z uszczelnienia mechanicznego *	**-**	***X***

* - możliwość montażu czujnika temperatury łożyska dolnego oraz czujnika wycieku z uszczelnienia – zabudowę ustalić z producentem.
** - pompy typu FZY.1 nie posiadają czujnika wycieku w silniku oraz czujnika temperatury silnika – możliwość zabudowy ustalić z producentem.

8.2.1 Wartości wskazań czujników

W przypadku przekroczenia maksymalnych dopuszczalnych wartości wskazań dla czujników należy bezwzględnie wyłączyć agregat pompowy. Długotrwała praca powyżej maksymalnych wartości dopuszczalnych skutkuje uszkodzeniem elementów agregatu pompowego.

8.2.2 Wymogi dla urządzeń pomiarowych

- Czujniki PT100 – można je wykorzystywać do wyświetlania mierzonej temperatury (obwód czujnika maksymalnie 6V/2mA).

Maksymalne dopuszczalne wskazanie opcjonalnego czujnika PT100 na łożysku dolnym wynosi 120°C.

Maksymalne dopuszczalne wskazanie opcjonalnego czujnika PT100 w uzwojeniu silnika jest zależne od klasy izolacji i wynosi odpowiednio: Klasa F – 135°C, Klasa H - 160°C.

- Czujnik PTC – można go wykorzystać do pomiaru granicznej temperatury pracy (odwód zasilania czujnika 2,5V – rezystancja graniczna wyłączenia 2,4kΩ).
- Czujnik bimetaliczny – służy do kontroli temperatury uzwojenia silnika i wyłączenia agregatu w przypadku przekroczenia bezpiecznej temperatury roboczej (obwód powinien być zamknięty).

W przypadku wykrycia wartości prądu oznaczającej maksymalne dopuszczalne wibracje należy bezwzględnie wyłączyć agregat pompowy.

- Konduktometryczne czujniki zawilgocenia służą do wykrycia cieczy w komorze. Zasilanie 12 VAC max. 6 mA. Jeżeli rezystancja spadnie poniżej 5 kΩ należy wyłączyć pompę i sprawdzić stan danej komory, usunąć przyczynę przecieku oraz przed przystąpieniem do ponownej eksploatacji osuszyć komorę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być podłączone do układu sterowania. Wykrycie sytuacji alarmowej musi spowodować natychmiastowe wyłączenie agregatu pompowego.

9. KONSERWACJA I UTRZYMANIE STANU TECHNICZNEGO

Wszystkie prace montażowe, konserwacyjne i przeglądy powinny być prowadzone przez wykwalifikowane osoby, które zapoznały się dokładnie z niniejszą instrukcją obsługi pompy.

Częstotliwość wykonywania przeglądów jest zależna od warunków pracy pompy.

9.1. Prace kontrolne

Zaleca się regularne przeglądy według poniższego planu. Prowadząc plan konserwacji można uniknąć drogich napraw i zapewnić bezawaryjną i niezawodną pracę pompy. Przeprowadzając prace konserwacyjne należy zmierzyć rezystancję izolacji uzwojenia silnika.

Tabela 4. Przegląd czynności konserwacyjnych

Częstotliwość konserwacji	*Czynność konserwacyjna*
nie rzadziej niż raz w roku	Pomiar rezystancji
	Wymiana oleju
nie rzadziej niż co 3 lata	Kontrola wiązki przewodów
	Kontrola przewodu ochronnego
	Kontrola czujników
	Sprawdzenie i ewentualna wymiana uszczelnień
	Wymiana smaru w łożyskach
nie rzadziej niż co 5 lat	Remont kapitalny

9.2. Kontrola rezystancji uzwojenia silnika

Należy sprawdzić, czy pompa jest odłączona do zacisków w szafie sterującej. Za pomocą miernika zmierzyć wartość rezystancji izolacji. Zalecane jest napięcie pomiarowe, które wynosi 500V (maksymalne dopuszczalne 1000V). Zmierzyć uzwojenie w stosunku do masy. W tym celu należy połączyć każdą żyłę uzwojenia osobno.

Wykonać pomiar czujnika temperatury uzwojenia w stosunku do masy. W tym celu należy połączyć ze sobą wszystkie końcówki żył czujnika temperatury uzwojenia oraz wszystkie końcówki uzwojenia z masą.

Rezystancja izolacji końcówek żył do masy nie może być mniejsza niż 1MΩ. W przypadku niższej wartości wymagany jest osobny pomiar dla silnika i elektrycznego przewodu przyłączeniowego. W celu wykonania tego pomiaru należy odłączyć elektryczny przewód od silnika.

Jeżeli rezystancja izolacji dla elektrycznego przewodu przyłączeniowego jest mniejsza niż 1 MΩ, przewód jest uszkodzony i należy go wymienić.

Jeżeli rezystancja izolacji ma zbyt niską wartość, uszkodzona jest izolacja uzwojenia. W takim przypadku pompy nie należy włączać.

9.3. Prace kontrolne czujników

Należy zaopatrzyć się w miernik rezystancji (omomierz). Sprawdzić ciągłość przewodów. Zbyt duże napięcie kontrolne uszkodzi czujniki. Napięcie pomiaru ciągłości przewodów nie może być większe niż 24 V.

9.3.1. Bimetaliczny czujnik temperatury silnika

Miernik należy ustawić na test ciągłości przewodu. Wartość rezystancji między przewodami T1-T2 powinna wynosić 0Ω lub miernik powinien wskazywać zamknięty obwód.

W przypadku braku opcji testu ciągłości przewodu w mierniku, należy ustawić miernik na pomiar rezystancji. W przypadku wykazania braku ciągłości przewodu lub rezystancji różniej od 0Ω, należy sprawdzić stan przewodów oraz połączeń i w razie potrzeby wymienić lub naprawić.

9.3.2. Czujnik zawilgocenia.

Miernik należy ustawić na test ciągłości przewodu. Wartość rezystancji między przewodami C-TC powinna wynosić 0L lub miernik powinien wskazywać otwarty obwód.

W przypadku braku opcji testu ciągłości przewodu w mierniku, należy ustawić miernik na pomiar rezystancji. W przypadku wykazania braku ciągłości przewodu lub rezystancji różniej od 0Ω, należy sprawdzić stan przewodów oraz połączeń i w razie potrzeby wymienić lub naprawić.

9.3.3. Czujniki PT100 (opcja)

Zmierzyć wartość rezystancji. Wartość rezystancji zmierzonej pomiędzy przewodami T1-T2, T3-T4, T5-T6 powinna odpowiadać sumie rezystancji czujnika PT-100 wynikającej z temperatury panującej w miejscu pomiaru i rezystancji przewodów. Natomiast pomiar rezystancji pomiędzy przewodami o tym samym numerze powinna wynikać tylko z rezystancji przewodu (zależna od długości i przekroju użytego przewodu do podłączenia czujnika do miejsca pomiaru). Zmierzyć także wartość rezystancji przewodów do obudowy za pomocą omomierza. Rezystancja musi wynosić powyżej 1 MΩ.

Jeżeli zmierzona rezystancja do masy jest mniejsza niż 1 MΩ należy sprawdzić stan przewodów oraz połączeń i w razie potrzeby wymienić lub naprawić.

9.3.1. Czujnik PTC

Zmierzyć wartość rezystancji. Wartość rezystancji zmierzonej pomiędzy przewodami T1-T2 powinna odpowiadać rezystancji czujnika wynikającej z temperatury panującej w miejscu pomiaru. Zakres wartości zmierzonej wynosi od około 400Ω dla silnika zimnego do 4 kΩ dla silnika przegrzanego. Zmierzyć także wartość rezystancji przewodów do obudowy za pomocą omomierza. Rezystancja musi wynosić powyżej 1 MΩ.

Jeżeli zmierzona rezystancja do masy jest mniejsza niż 1 MΩ należy sprawdzić stan przewodów oraz połączeń i w razie potrzeby wymienić lub naprawić.

10. DEMONTAŻ AGREGATU POMPOWEGO

10.1. Informacje ogólne

Należy bezwzględnie przestrzegać zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

W przypadku konieczności demontażu pompy należy zwrócić uwagę na rysunek złożeniowy agregatu. W przypadku jakichkolwiek pytań lub wątpliwości należy skorzystać z usług serwisu producenta.

Przed przystąpieniem do demontażu należy prawidłowo wyłączyć pompę. Zamknąć zawór odcinający na przewodzie tłocznym. Agregat pompowy należy zaczepić i podnosić wyłącznie za pomocą przeznaczonych do tego miejsc zaczepowych.

Zamknąć ewentualnie przyłącza dodatkowe. Pozostawić pompę celem ostygnięcia do temperatury otoczenia.

Należy bezwzględnie zabezpieczyć otwarty właz przepompowni na czas prowadzenia wszystkich prac związanych z montażem i demontażem pompy. Ustawić barierki ochronne.

10.2. Przygotowanie agregatu pompowego

Bezwzględnie należy odłączyć zasilanie i zabezpieczyć agregat pompowy przed ponownym włączeniem.

Oczyścić agregat pompowy. Spuścić smar płynny.

10.3. Demontaż zespołu pompowego

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

- ułożyć zespół pompowy w pozycji poziomej,
- odkręcić korpus tłoczny (spiralę) 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 olejowej.

Jeżeli wystąpi taka konieczność, demontaż silnika powinien być dokonany w wyspecjalizowanych punktach serwisowych Hydro-Vacuum S.A.

11. MONTAŻ AGREGATU POMPOWEGO

11.1. Informacje ogólne

W celu przemieszczenia ciężkich zespołów lub części należy bezwzględnie używać odpowiednich środków transportu takich jak podnośniki oraz zaczepy, których należy używać zgodnie z ich przeznaczeniem. Niestosowanie się do zaleceń może spowodować zagrożenie dla ludzi i urządzeń.

Montaż i demontaż urządzeń należy zawsze wykonywać z zachowaniem niezbędnej staranności i ostrożności. Niestosowanie się do zaleceń może spowodować ryzyko odniesienia obrażeń. Należy używać środków doraźnej ochrony osobistej (rękawice, kask, gogle ochronne, itp.).

Wszystkie czynności związane z montażem agregatu pompowego należy wykonywać zgodnie z zasadami obowiązującymi przy budowie maszyn. Należy zawsze stosować oryginalne części zamienne.

Należy stosować smar szeroko-temperaturowy łożyskowy typ VECONIT LMP-S. Dopuszcza się stosowanie innego smaru rekomendowanego przez producenta łożyska.

Montażu agregatu pompowego dokonać wyłącznie na podstawie załączonego rysunku złożeniowego (**Rys. 20, Rys. 21, Rys. 22**) oraz po zapoznaniu się z niniejszą instrukcją obsługi pomp typu FZ.

Pierścienie uszczelniające typu o-ring muszą być wymienione na nowe, a miejsca pod uszczelnienia oczyszczone i odtłuszczone.

Należy sprawdzić przewody czujników pod kątem obecności sygnału świadczącego o awarii.

Wszystkie śruby dokręcić zgodnie z rozdziałem 12. MOMENTY DOKRĘCENIA ŚRUB niniejszej instrukcji. Wszystkie złącza śrubowe należy dodatkowo zabezpieczyć za pomocą środka do zabezpieczania śrub np. CHESTER MOLECULAR C-36 lub zamiennik LOCTITE typ 243.

Wszystkie powierzchnie styków należy oczyścić, odtłuścić, następnie podczas montażu należy je dodatkowo zabezpieczyć uszczelniaczem do metalowych połączeń typu LOCTITE 573.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas pracy ze związkami chemicznymi oraz zapoznać się z instrukcją postępowania z nimi. Zgodnie z zaleceniami producenta związków chemicznych.

11.2. Sprawdzenie połączeń elektrycznych silnika

Po zakończeniu montażu agregatu pompowego należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji, które opisano w rozdziale **9.2 Kontrola rezystancji uzwojenia silnika**.

12. MOMENTY DOKRĘCENIA ŚRUB

Śruby należy dokręcać kluczem dynamometrycznym z możliwością regulacji, ustawiając wymagany zakres między dolną granicą, a wartością znamionową.

Tabela 5. Momenty dokręcenia śrub

Rodzaj stali	**-**		**A2, A4**		**A2, A4**	
Klasa wytrzymałości	8.8		-50		-70	
Wielkość gwintu	Dolna granica	Wartość nominalna	Dolna granica	Wartość nominalna	Dolna granica	Wartość nominalna
M6	10	11,3	3	3,3	6	7
M8	25	27,3	7	7,8	15	17
M10	49	55	16	18	35	38
M12	85	94	28	31	59	66
M14	134	149	44	49	94	105

13. ZAPAS CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Do zamówienia części zapasowych lub zamiennych niezbędne są następujące informacje:

- typ pompy,
- numer pompy.

Wszystkie dane należy odczytać z tabliczki znamionowej pompy oraz instrukcji obsługi. Dodatkowe wymagane informacje:

- nazwa części,
- liczba sztuk części zamiennych dla danego elementu,
- adres dostawy,
- sposób wysyłki.

Nazwę części należy sprawdzić z **Rys.** 20. Rysunek złożeniowy – widok 1 **Rys**. 21. Rysunek złożeniowy – , oraz **Tabela 9.** Lista części

Tabela 6. Wykaz zalecanych części zamiennych i ich ilości

Nazwa części	**Liczba pomp (włącznie z pompami rezerwowymi)**						
	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10 i więcej**
Wirnik pompy	1	1	1	2	2	3	30%
Łożysko dolne	1	1	2	2	3	4	50%
Łożysko górne	1	1	2	2	3	4	50%
Uszczelnienie mechaniczne po stronie silnika	2	3	4	5	6	7	90%
Uszczelnienie mechaniczne po stronie pompy	2	3	4	5	6	7	90%
Stojan	-	-	-	-	1	2	30%
Podzespół wał z wirnikiem silnika	-	-	-	-	1	2	30%
Zestaw uszczelek o-ring	4	6	8	8	9	10	100%

14. ZAKŁÓCENIA PRACY: PRZYCZYNY I USUWANIE

W przypadku wszystkich czynności związanych z usuwaniem zakłóceń pracy pompy należy przestrzegać zasad zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

Bezwzględnie należy odłączyć zasilanie i zabezpieczyć agregat pompowy przed ponownym włączeniem.

Przed przystąpieniem do napraw należy bezwzględnie sprowadzić do stanu bezciśnieniowego elementy pompy pracujące pod ciśnieniem.

Tabela 7. Przyczyny awarii i sposoby ich usuwania

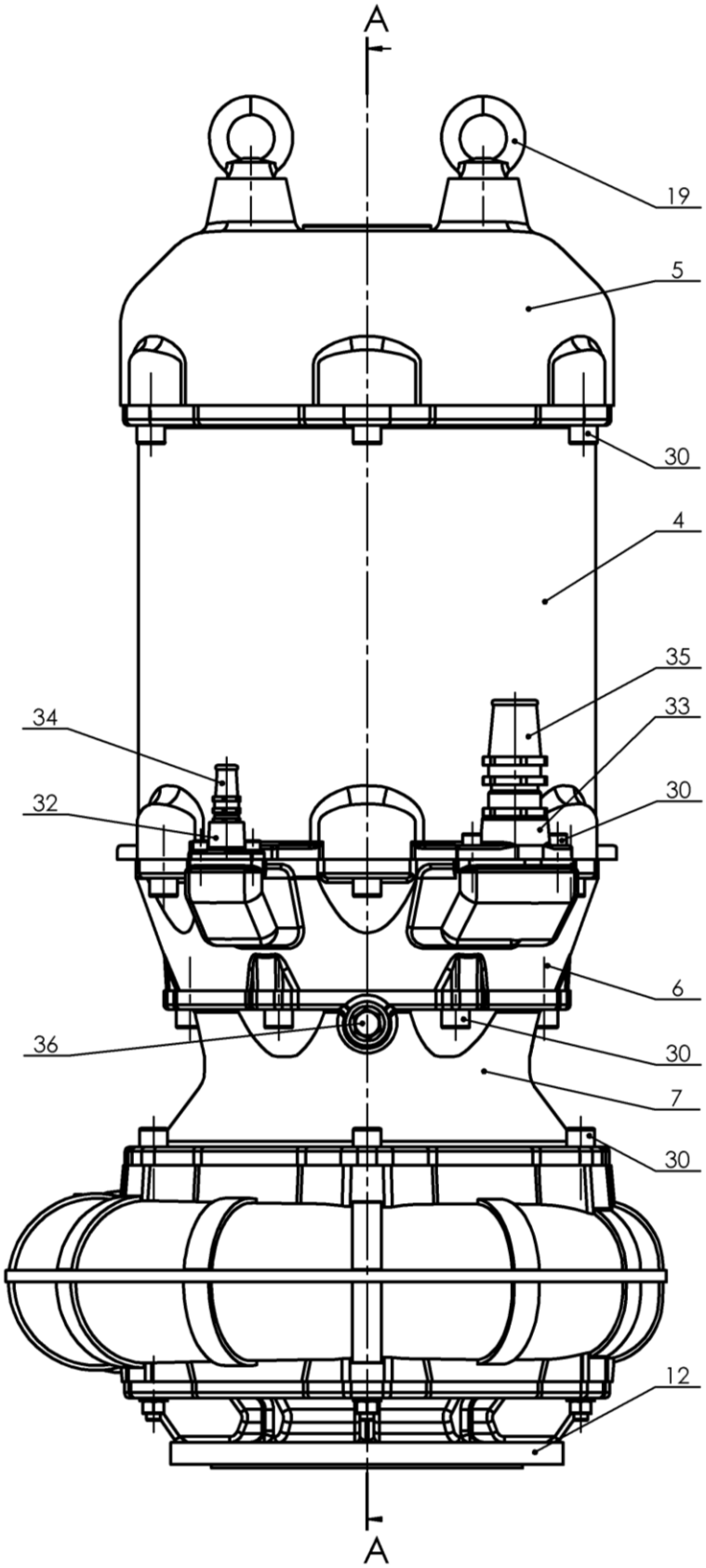
Pompa nie pompuje	Zbyt niska wydajność pompy	Za duży pobór mocy / prądu	Za mała wysokość podnoszenia	Niespokojna i hałaśliwa praca	Prawdopodobna przyczyna	Środki zaradcze
X	X	X	X	X	Brak napięcia.	Sprawdzić instalację elektryczną. Zawiadomić dostawcę energii.
	X	X	X	X	Nieprawidłowy kierunek obrotów.	Sprawdzić połączenie elektryczne silnika i zmienić kolejność faz.
X					Termistorowe urządzenie wyzwalające blokady ponownego włączenia dla ogranicznika temperatury zadziałało w wyniku przekroczenia dozwolonej temperatury uzwojenia.	Zlecić ustalenie przyczyn i usunięcie awarii wyszkolonym pracownikom.
X					Zadziałał układ monitorowania wycieków w silniku.	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie awarii wyszkolonym pracownikom.
X					Zadziałał czujnik uszczelnienia mechanicznego.	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie awarii wyszkolonym pracownikom.
X					Zadziałał czujnik temperatury łożysk.	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie awarii wyszkolonym pracownikom.

Tabela 8. Przyczyny awarii i sposoby ich usuwania cd.

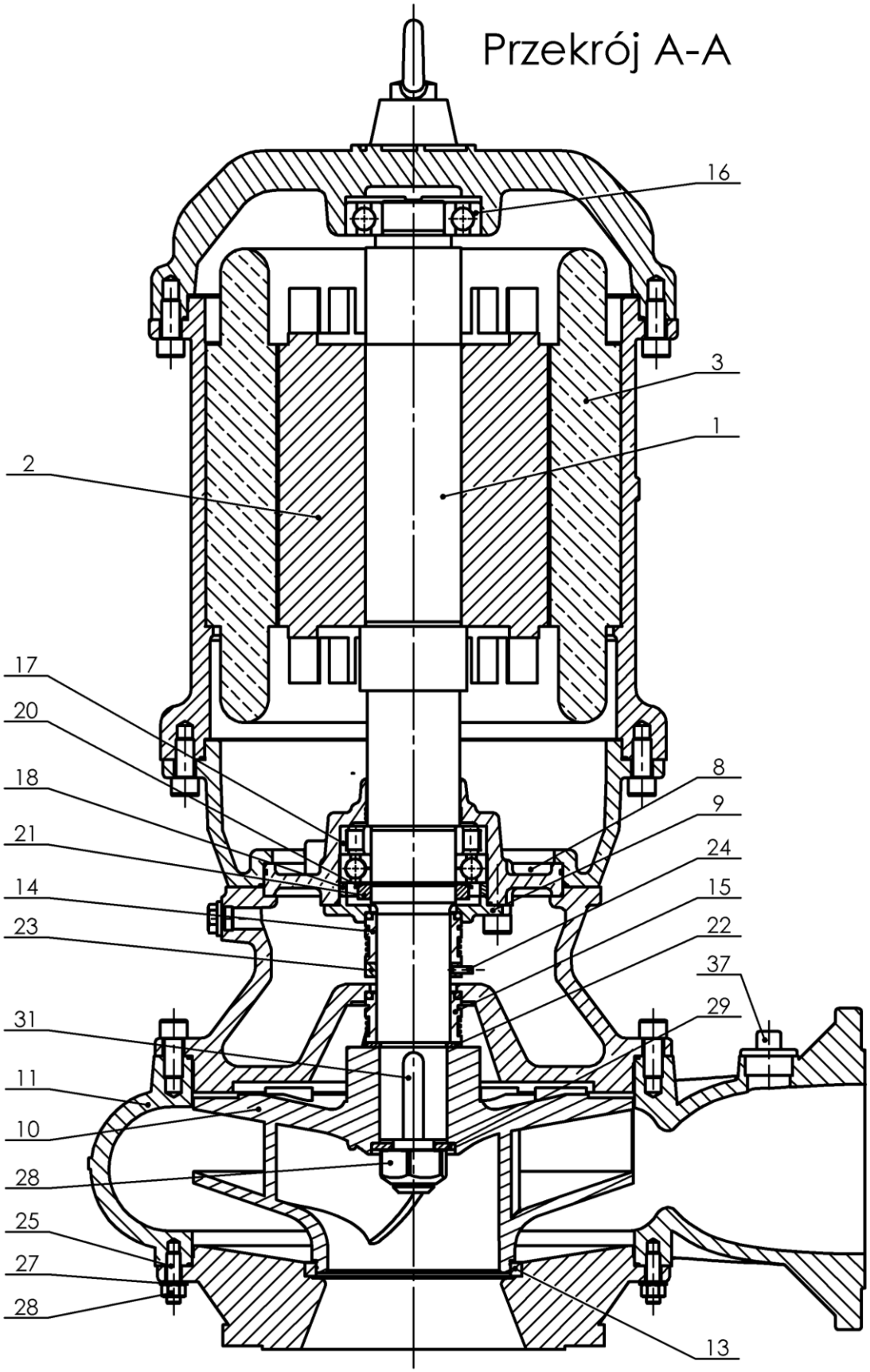
Pompa nie pompuje	Zbyt niska wydajność pompy	Za duży pobór mocy/ prądu	Za mała wysokość podnoszenia	Niespokojna i hałaśliwa praca	Prawdopodobna przyczyna	Środki zaradcze
	X			X	Zbyt duże obniżanie poziomu cieczy podczas pracy.	Sprawdzić poziom cieczy i doprowadzenie do wlotu pompy. Sprawdzić poprawność sterowania poziomem.
X	X			X	NPSHav układu jest niższe niż wymagane NPSHr pomp.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssawnej. W razie potrzeby wyczyścić kraty i sita.
X	X			X	Do pompy dostało się powietrze na skutek zasysania wirów sznurowych. Za niski poziom zasysanej wody.	Podnieść poziom zasysanej wody.
X	X	X		X	Słaby dopływ do wlotu pompy.	Poprawić dopływ do komory wlotowej (niezbędna konsultacja z Producentem pompy).
	X	X		X	Pompa działa w niedozwolonym zakresie wartościach eksploatacyjnych - obciążenie częściowe/przeciążeniowe.	Sprawdzić dane eksploatacyjne pompy.
X	X	X	X	X	Pompa zatkana przez osady.	Wyczyścić pompę.
	X	X	X	X	Zużycie.	Wymienić zużyte elementy.
	X		X	X	Niedozwolona zawartość powietrza lub gazy w tłocznej cieczy.	Niezbędna konsultacja z Producentem pompy.
				X	Drgania wywołane przez urządzenie.	Niezbędna konsultacja z Producentem pompy.
X					Uszkodzenie uzwojenia silnika lub przewodu elektrycznego.	Sprawdzić przewody oraz stojan i wymienić na wolny od wad.
		X		X	Zużyte lub uszkodzone łożysko.	Niezbędna konsultacja z Producentem pompy.

15. ZAŁĄCZONE DOKUMENTY

15.1. Rysunki złożeniowe

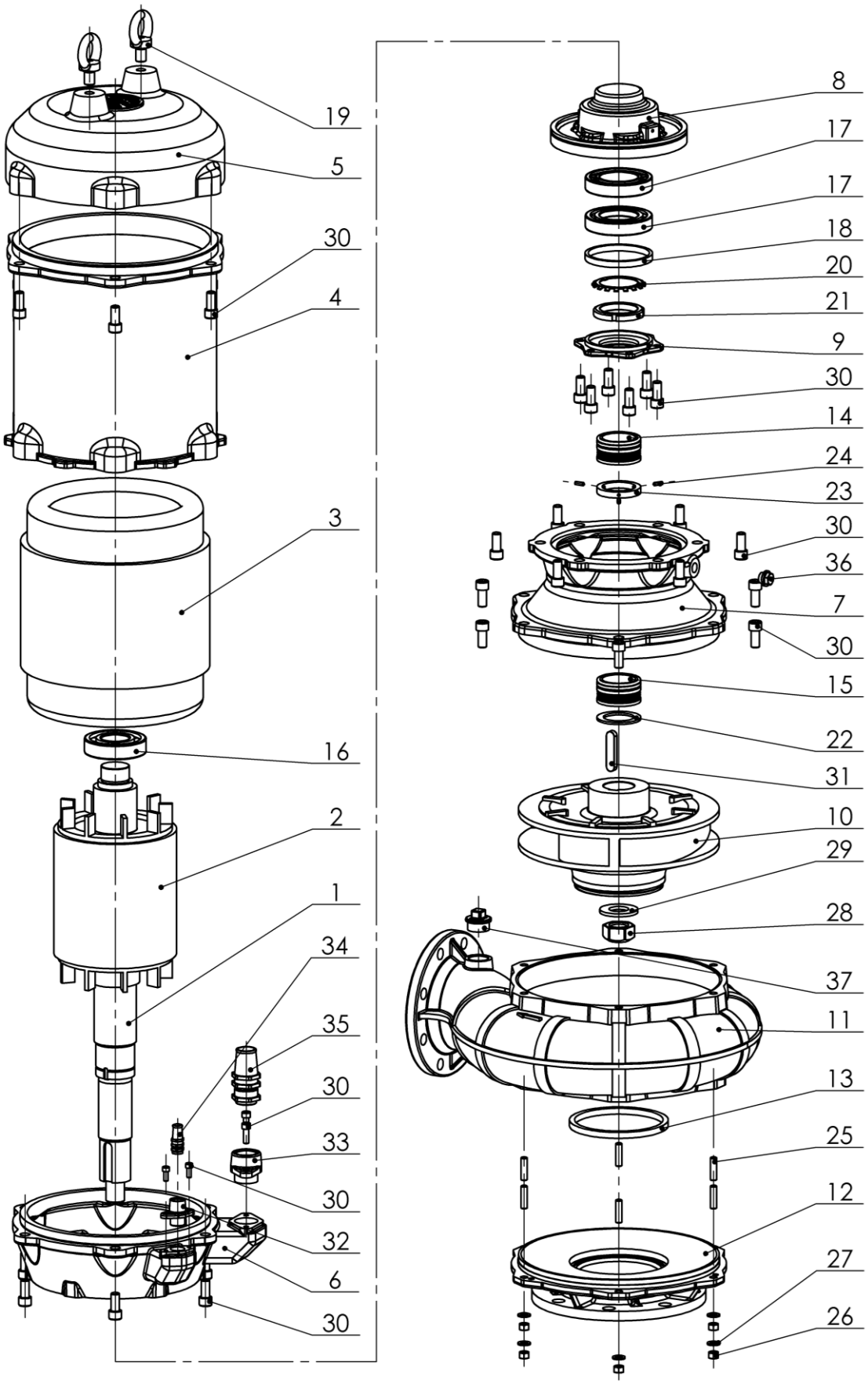


Rys. 20. Rysunek złożeniowy – widok 1. Przykładowy widok pompy FZ.4.



Rys. 21. Rysunek złożeniowy – przykładowy widok pompy FZ.4.

15.2. Rysunek rozstrzelony



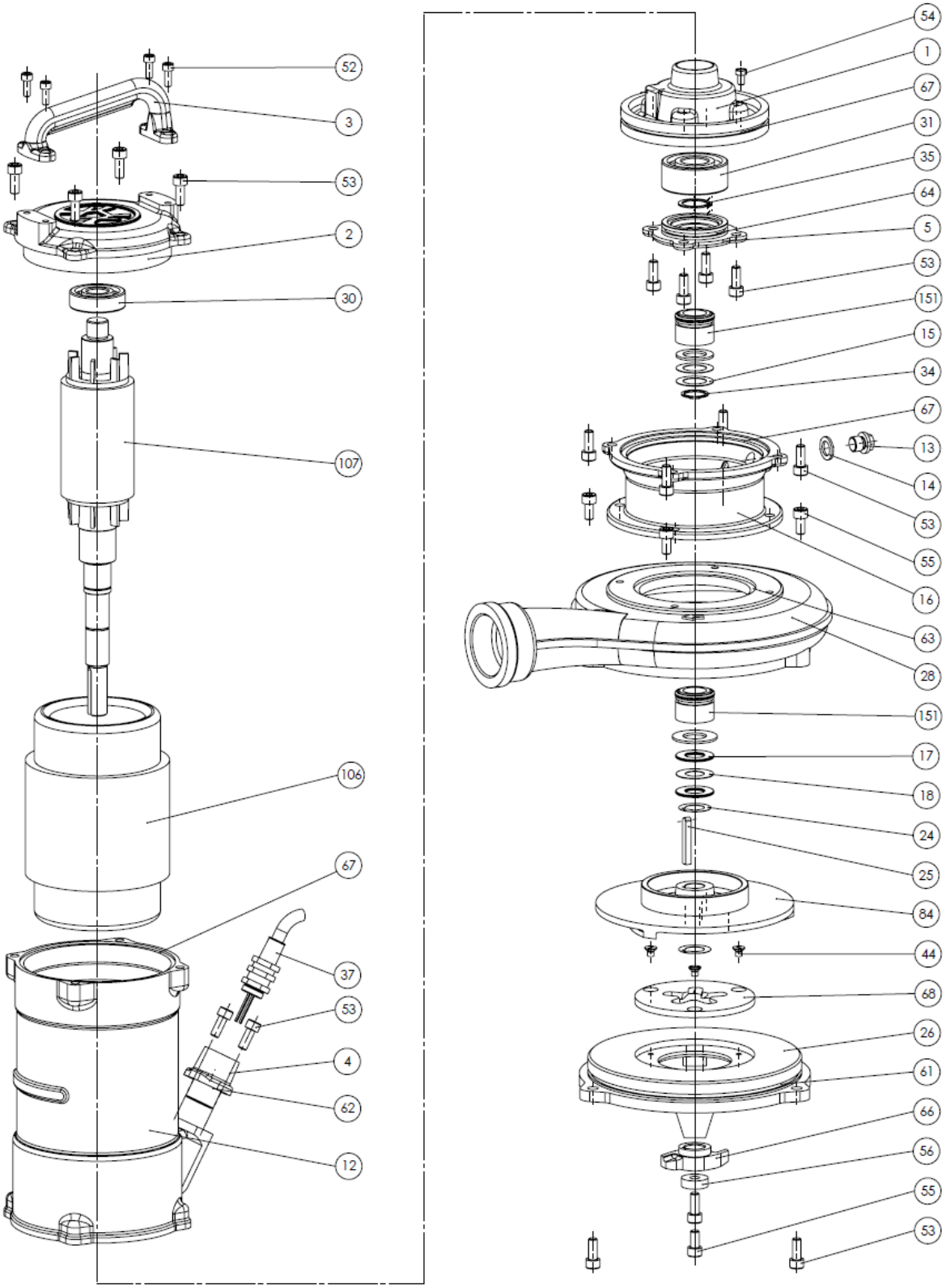
Rys. 22. Rysunek rozstrzelony. Przykładowy widok pompy FZ.4.

15.3. Lista części

Tabela 9. Lista części

L.p.:	*Nazwa części*	*L.p.:*	*Nazwa części*
1	Wał	2	Wirnik silnika
3	Stojan	4	Korpus silnika
5	Pokrywa łożyskowa górna	6	Pokrywa dolna silnika
7	Korpus olejowy	8	Korpus łożyskowy
9	Pokrywa łożyskowa	10	Wirnik
11	Korpus tłoczny	12	Pokrywa wlotowa z kołnierzem
13	Pierścień uszczelniający	14	Górne uszczelnienie mechaniczne
15	Dolne uszczelnienie mechaniczne	16	Górne łożysko
17	Dolne łożysko	18	Podkładka łożyska
19	Śruba z uchem	20	Podkładka zębata
21	Nakrętka łożyskowa	22	Podkładka pod uszczelnienie
23	Pierścień uszczelnienia	24	Wkręt
25	Śruba dwustronna	26	Nakrętka
27	Podkładka	28	Nakrętka wirnika
29	Podkładka wirnika	30	Śruba z łbem walcowym
31	Wpust pryzmatyczny	32	Korpus dławnicy
33	Korpus dławnicy	34	Dławnica kabla sygnałowego
35	Dławnica kabla zasilającego	36	Czop wieńcowy ½’
37	Czop wieńcowy 1¼’		

15.4. Przykładowa budowa pompy FZY.1 z silnikiem o wielkości mechanicznej 90



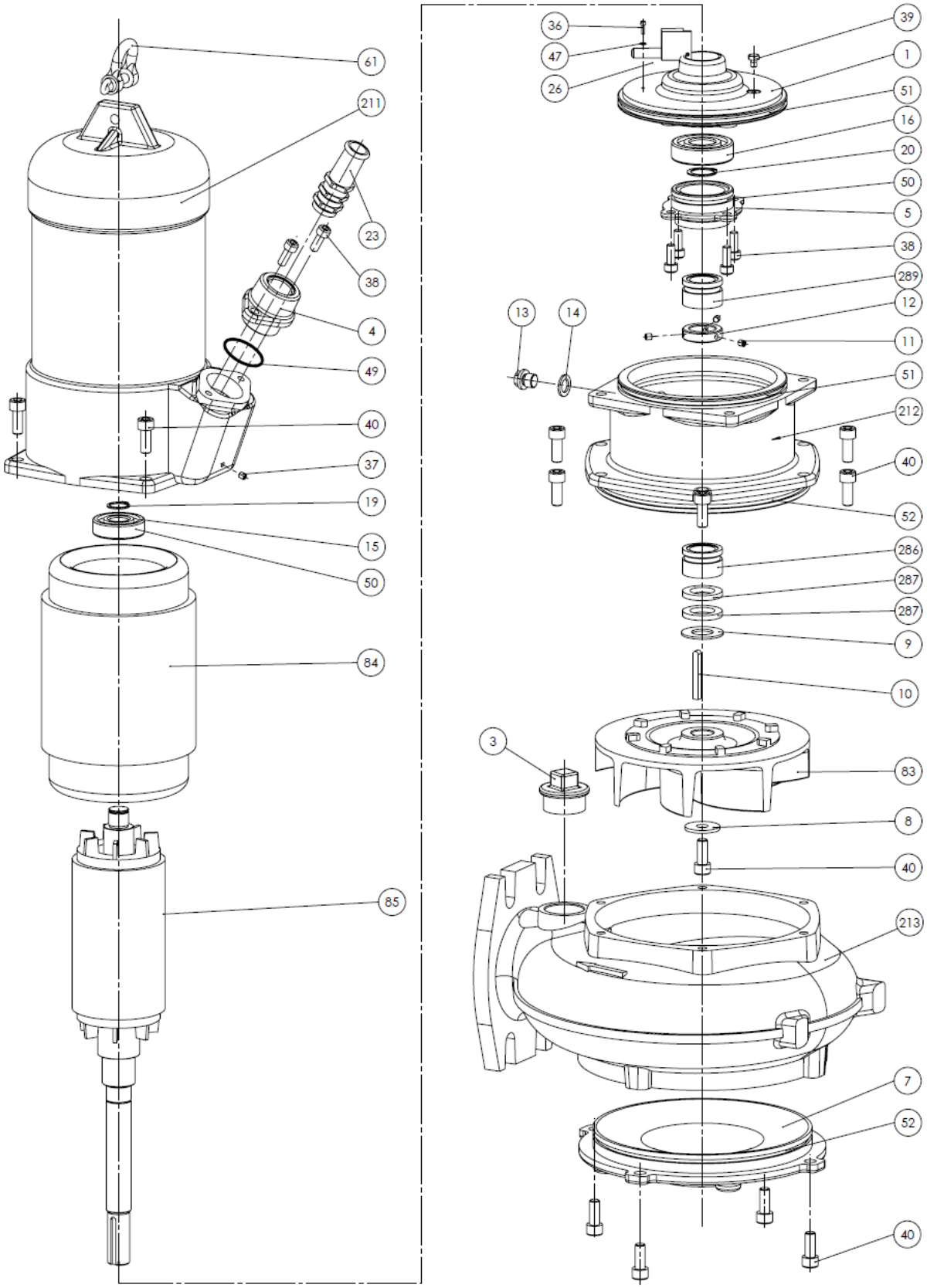
Rys.23. Rysunek rozstrzelony pompy FZY.1 z silnikiem o wielkości mechanicznej 90.

15.4.1. Lista części pompy FZY.1 z silnikiem o wielkości mechanicznej 90

Tabela 10. Lista części pompy FZY.1 z silnikiem o wielkości mechanicznej 90

L.p.:	*Nazwa części*	*L.p.:*	*Nazwa części*
1	Korpus łożyskowy	37	Dławnica
2	Korpus łożyskowy górny	40	Kabel zasilający
3	Uchwyt pompy	44	Wkręt
4	Korpus dławnicy	52	Śruba
5	Pokrywa łożyska	53	Śruba
12	Korpus silnika	54	Śruba
13	Korek sześciokątny ¼”	55	Śruba
14	Uszczelka	56	Podkładka
15	Podkładka	61	Pierścień uszczelniający
16	Korpus olejowy	62	Pierścień uszczelniający
17	Podkładka oporowa	63	Pierścień uszczelniający
18	Podkładka	64	Pierścień uszczelniający
24	Podkładka wyrównawcza	66	Nóż
25	Wpust pryzmatyczny	67	Pierścień uszczelniający
26	Korpus ssawny	68	Tarcza wlotowa
28	Korpus tłoczny	84	Wirnik
30	Łożysko górne	106	Stojan silnika
31	Łożysko dolne	107	Podz. wirnik – wał
34	Pierścień osadczy	151	Uszczelnienie czołowe
35	Pierścień osadczy		

15.5. Przykładowa budowa pompy FZV.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 100



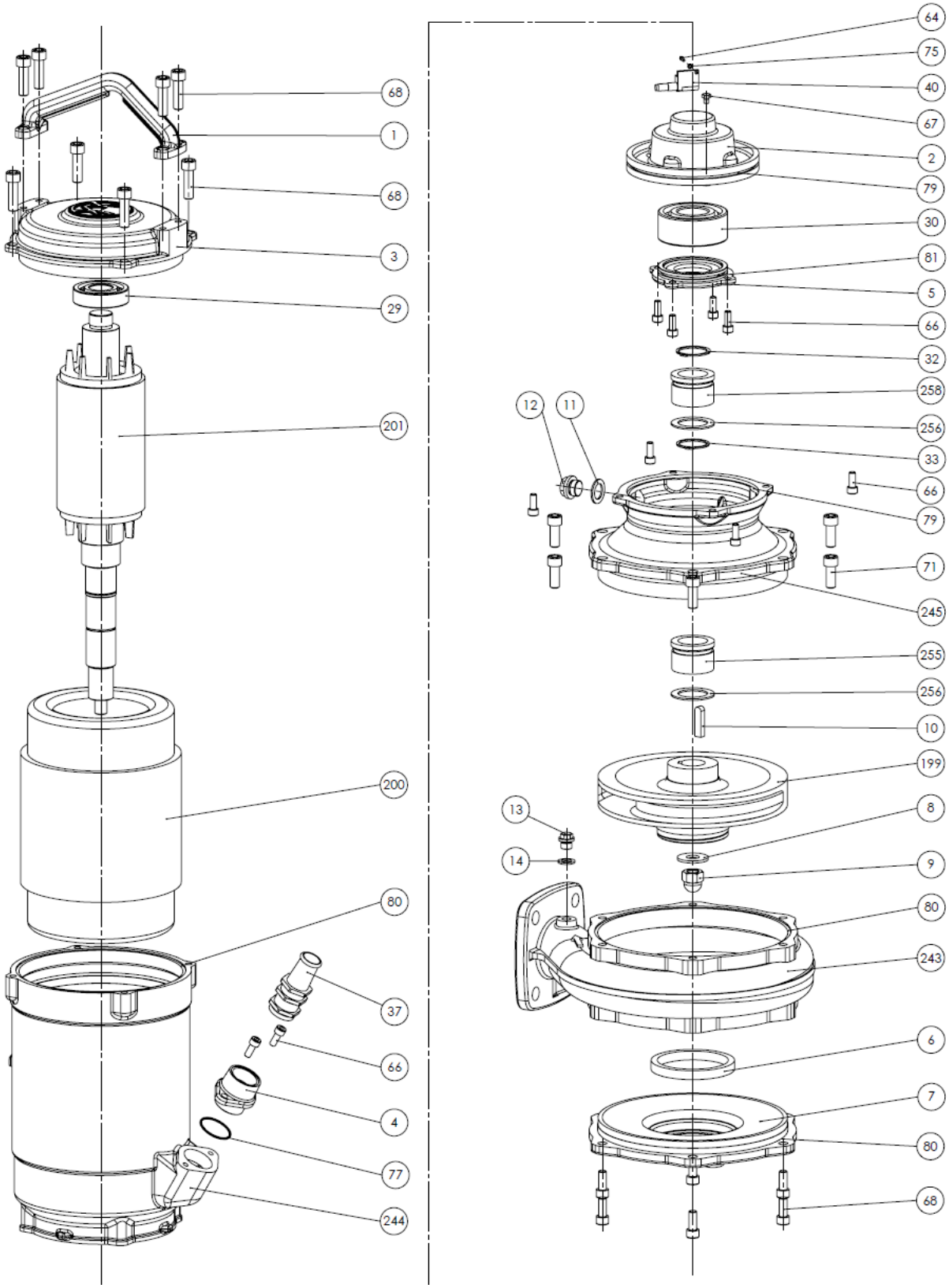
Rys. 24. Rysunek rozstrzelony pompy FZV.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 100.

15.5.1. Lista części pompy FZV.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 100

Tabela 11. Lista części pompy FZV.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 100

L.p.:	*Nazwa części*	*L.p.:*	*Nazwa części*
1	Korpus łożyskowy	37	Wkręt
3	Czop wieńcowy 1¼”	38	Śruba
4	Korpus dławnicy	39	Śruba
5	Pokrywa łożyskowa	40	Śruba
7	Pokrywa wlotowa	47	Podkładka
8	Podkładka	49	Pierścień uszczelniający
9	Podkładka	50	Pierścień uszczelniający
10	Wpust pryzmatyczny	51	Pierścień uszczelniający
11	Wkręt	52	Pierścień uszczelniający
12	Pierścień uszczelnienia	61	Szekla
13	Korek sześciokątny ¼”	83	Wirnik
14	Uszczelka	84	Stojan silnika
15	Łożysko górne	86	Podz. wirnik – wał
16	Łożysko dolne	211	Korpus silnika
19	Pierścień osadczy	212	Korpus olejowy
20	Pierścień osadczy	213	Korpus tłoczny
23	Dławnica	286	Uszczelnienie czołowe
25	Kabel zasilający	287	Podkładka
26	Czujnik zawilgocenia	288	Podkładka
36	Wkręt	289	Uszczelnienie czołowe

15.6. Przykładowa budowa pompy FZC.2 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z przelotowym korpusem silnika)



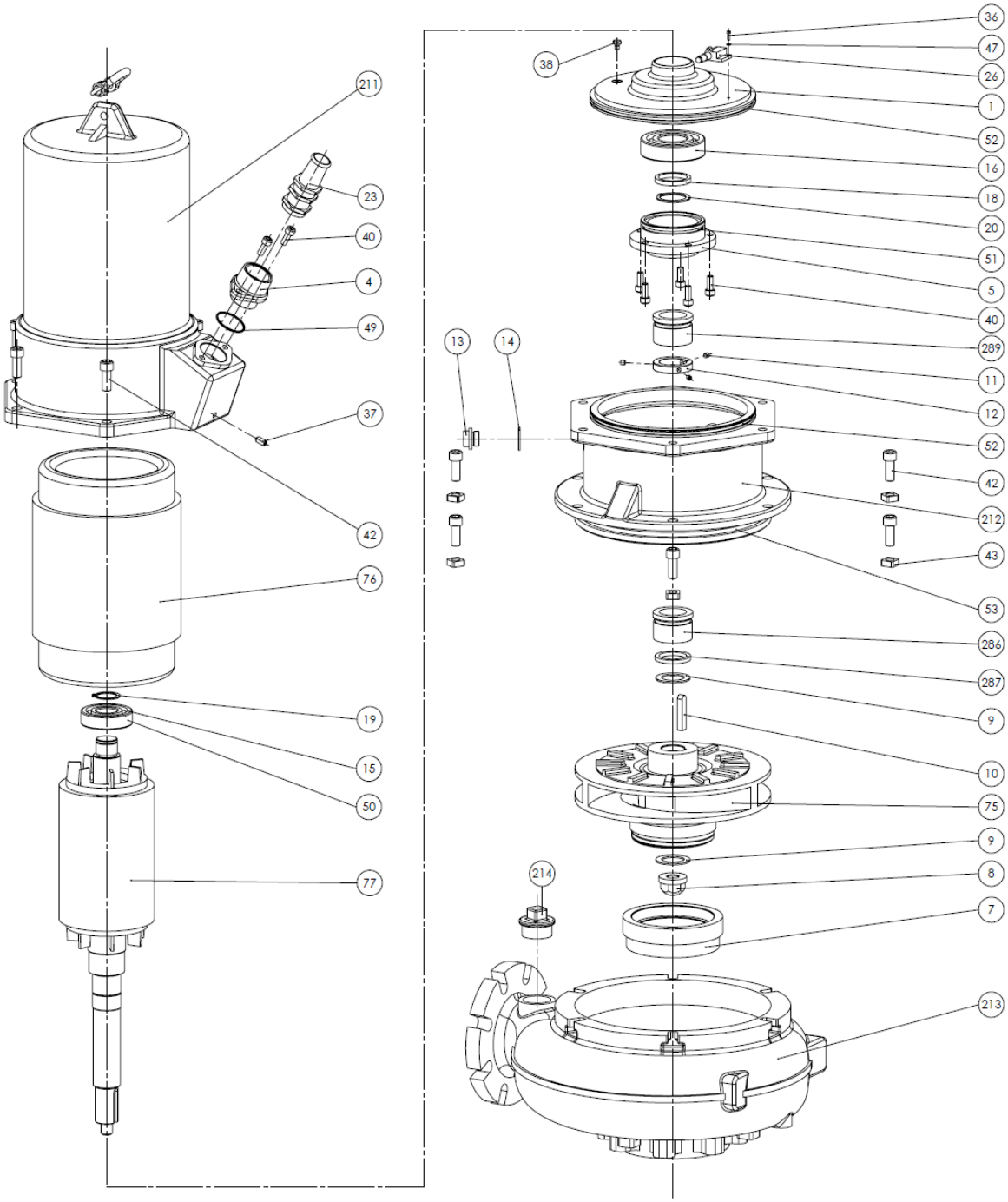
Rys. 25. Rysunek rozstrzelony pompy FZC.2 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z przelotowym korpusem silnika)

15.6.1. Lista części pompy FZC.2 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z przelotowym korpusem silnika przelotowym)

Tabela 12. Lista części pompy FZC.2 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z przelotowym korpusem silnika)

L.p.:	*Nazwa części*	*L.p.:*	*Nazwa części*
1	Uchwyt pompy	64	Wkręt
2	Korpus łożyskowy	66	Śruba
3	Korpus łożyskowy górny	67	Śruba
4	Korpus dławnicy	68	Śruba
5	Pokrywa łożyska	71	Śruba
6	Pierścień uszczelniający	75	Podkładka
7	Pokrywa wlotowa	77	Pierścień uszczelniający
8	Podkładka wirnika	79	Pierścień uszczelniający
9	Nakrętka kołpakowa	80	Pierścień uszczelniający
10	Wpust pryzmatyczny	81	Pierścień uszczelniający
11	Uszczelka	199	Wirnik
12	Korek sześciokątny ½”	200	Stojan silnika
13	Korek sześciokątny ¼”	201	Podz. wirnik – wał
14	Uszczelka	243	Korpus tłoczny
29	Łożysko górne	244	Korpus silnika
30	Łożysko dolne	245	Korpus olejowy
32	Pierścień osadczy	255	Uszczelnienie czołowe
33	Pierścień osadczy	256	Podkładka dystansowa
37	Dławnica	257	Podkładka dystansowa
39	Kabel zasilający	258	Uszczelnienie czołowe
40	Czujnik zawilgocenia		

15.7. Przykładowa budowa pompy FZB.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z korpusem silnika nieprzelotowym)



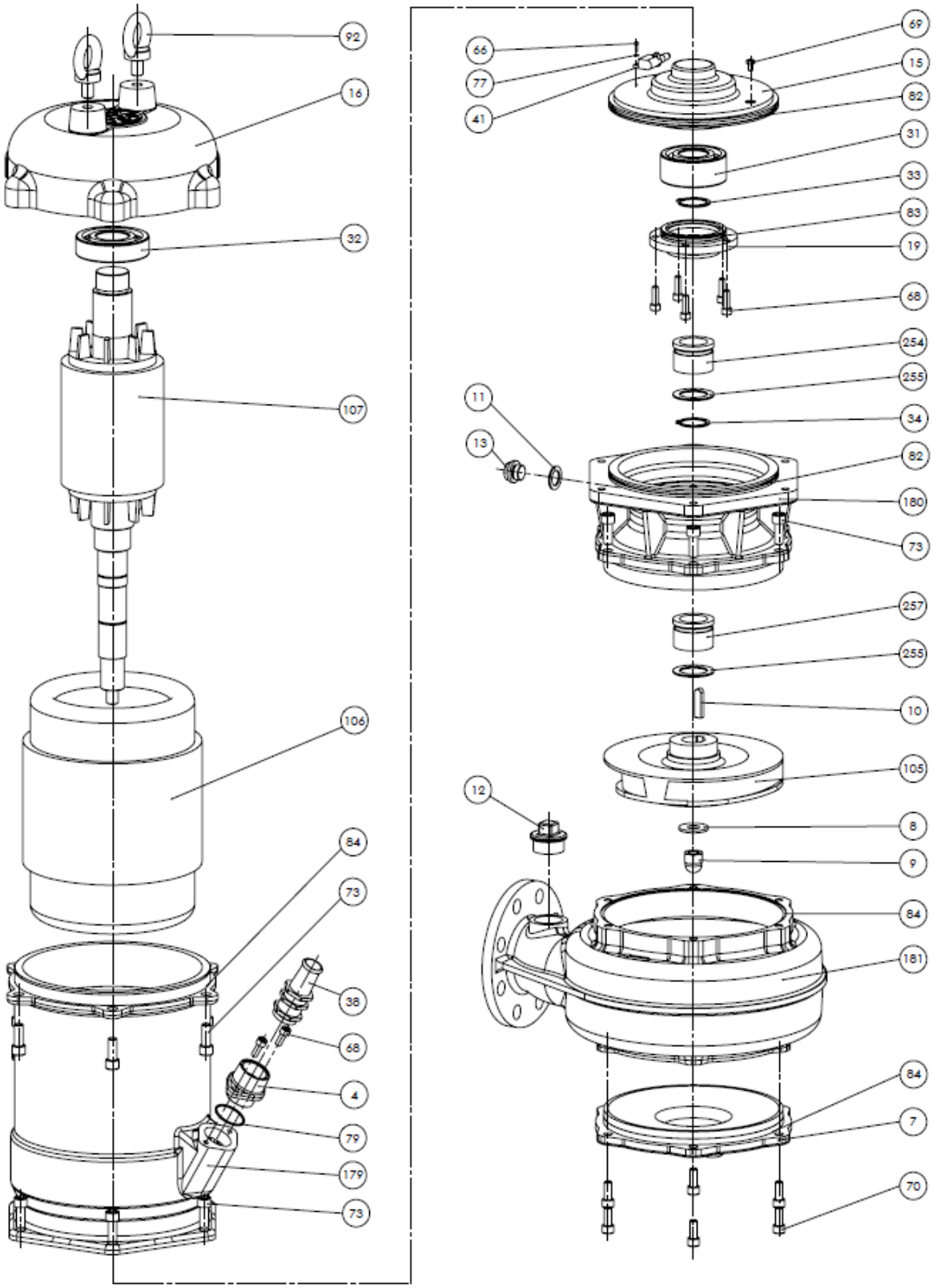
Rys. 26. Rysunek rozstrzelony pompy FZB.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z nieprzelotowym korpusem silnika)

15.7.1. Lista części pompy FZB.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z korpusem silnika nieprzelotowym)

Tabela 13. Lista części pompy FZB.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z korpusem silnika nieprzelotowym)

L.P.:	Nazwa części	L.P.:	Nazwa części
1	Korpus łożyskowy	38	Śruba
4	Korpus dławnicy	40	Śruba
5	Pokrywa łożyska	42	Śruba
7	Pierścień uszczelniający	43	Nakrętka
8	Nakrętka kołpakowa	47	Podkładka
9	Podkładka wirnika	49	Pierścień uszczelniający
10	Wpust pryzmatyczny	50	Pierścień uszczelniający
11	Wkręt	51	Pierścień uszczelniający
12	Pierścień oporowy	52	Pierścień uszczelniający
13	Korek sześciokątny ½”	53	Pierścień uszczelniający
14	Uszczelka	75	Wirnik
15	Łożysko górne	76	Stojan silnika
16	Łożysko dolne	77	Podz. wirnik – wał
18	Pierścień oporowy	211	Korpus silnika
19	Pierścień osadczy	212	Korpus olejowy
20	Pierścień osadczy	213	Korpus tłoczny
23	Dławnica	214	Czop wieńcowy 1¼”
25	Kabel zasilający	286	Uszczelnienie czołowe
26	Czujnik zawilgocenia	287	Podkładka
36	Wkręt	288	Podkładka
37	Wkręt	289	Uszczelnienie czołowe

15.8. Przykładowa budowa pompy FZE.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 160



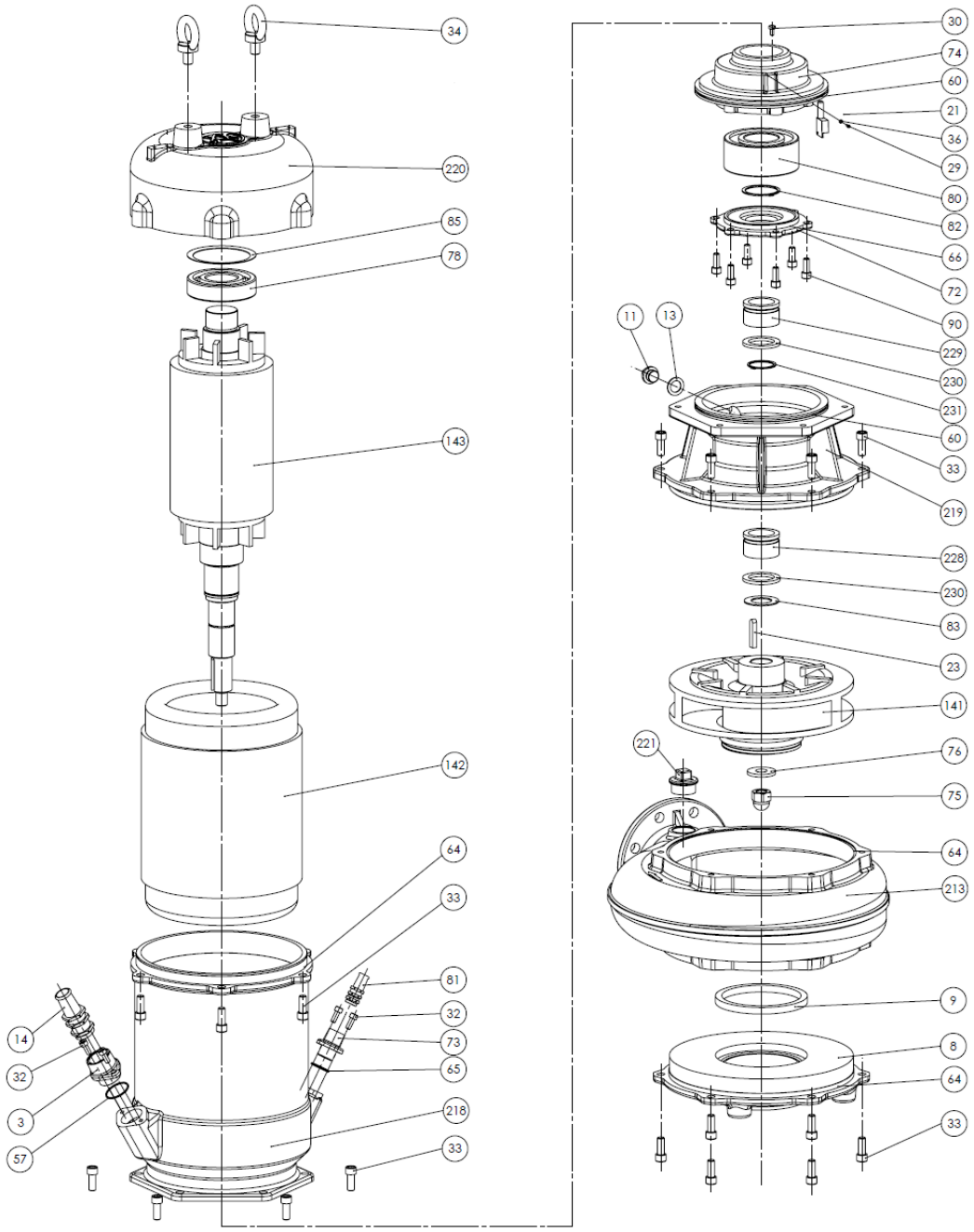
Rys. 27. Rysunek rozstrzelony pompy FZE.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 160

15.8.1. Lista części pompy FZE.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 160

Tabela 14. Lista części pompy FZE.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 160

L.P.:	Nazwa części	L.P.:	Nazwa części
4	Korpus dławnicy	69	Śruba
7	Pokrywa wlotowa	70	Śruba
8	Podkładka	73	Śruba
9	Nakrętka kołpakowa	77	Podkładka
10	Wpust pryzmatyczny	79	Pierścień uszczelniający
11	Uszczelka	82	Pierścień uszczelniający
12	Korek sześciokątny ½”	83	Pierścień uszczelniający
13	Czop wieńcowy 1¼”	84	Pierścień uszczelniający
15	Korpus łożyskowy	92	Śruba z uchem
16	Korpus łożyskowy górny	105	Wirnik
19	Pokrywa łożyska	106	Stojan silnika
31	Łożysko dolne	107	Podz. wirnik – wał
32	Łożysko górne	179	Korpus silnika
33	Pierścień osadczy	180	Korpus olejowy
34	Pierścień osadczy	181	Korpus tłoczny
38	Dławnica	184	Korek sześciokątny ¼”
40	Kabel zasilający	254	Uszczelnienie czołowe
41	Czujnik zawilgocenia	255	Podkładka
66	Wkręt	256	Podkładka
68	Śruba	257	Uszczelnienie czołowe

15.9. Przykładowa budowa pompy FZP.4 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180



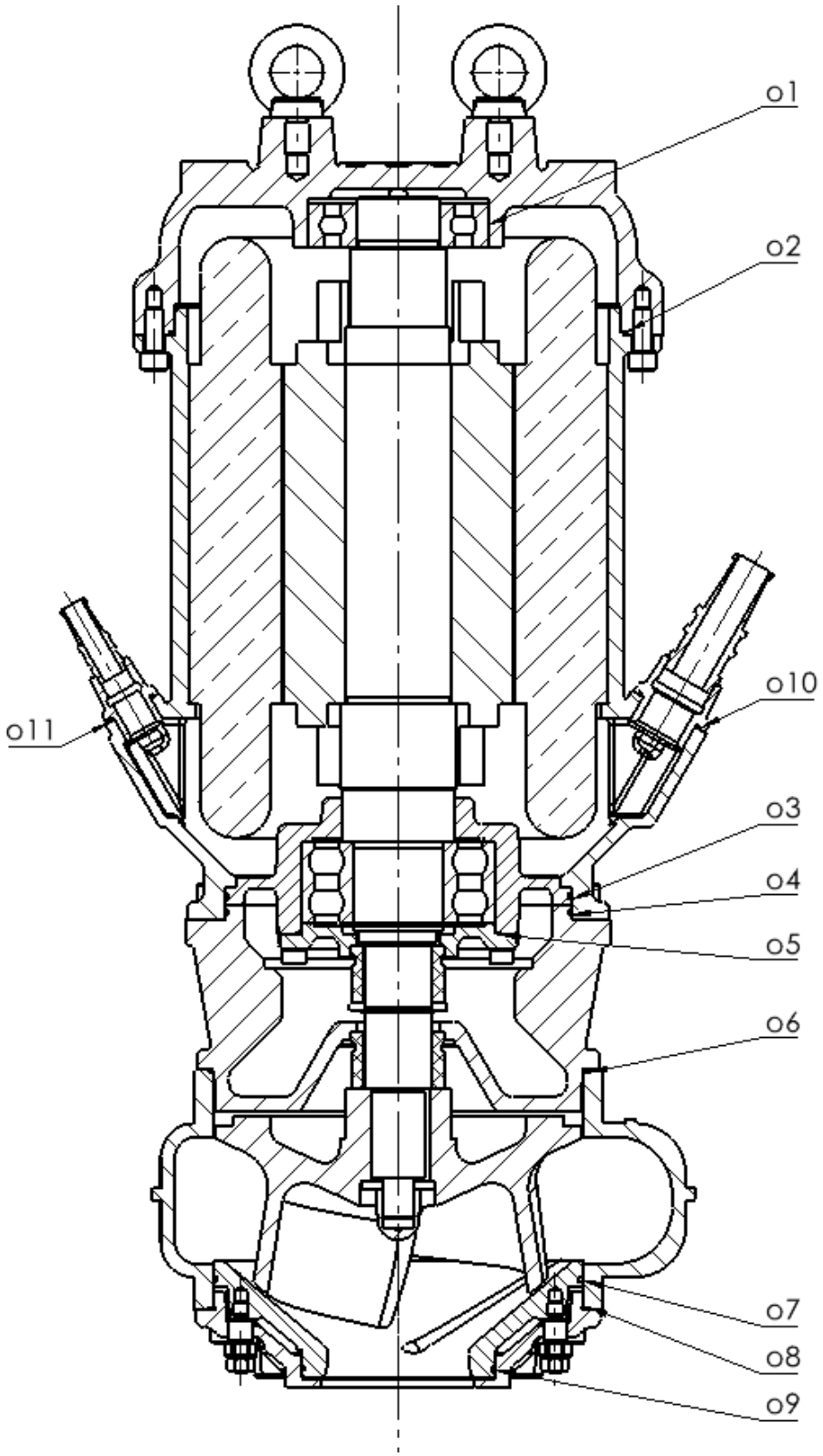
Rys. 28. Rysunek rozstrzelony pompy FZP.4 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180

15.9.1. Lista części pompy FZP.4 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180

Tabela 15. Lista części pompy FZP.4 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180

L.P.:	Nazwa części	L.P.:	Nazwa części
3	Korpus dławnicy	76	Podkładka
8	Pokrywa wlotowa	78	Łożysko górna
9	Pierścień uszczelniający	79	Kabel czujnikowy
11	Korek sześciokątny ½”	80	Łożysko dolne
13	Uszczelka	81	Dławnica
14	Dławnica	82	Pierścień osadczy
21	Czujnik zawilgocenia	83	Podkładka
23	Wpust pryzmatyczny	84	Kabel zasilający
29	Wkręt	85	Sprężyna napinająca
30	Śruba	90	Śruba
32	Śruba	141	Wirnik
33	Śruba	142	Stojan silnika
34	Śruba z uchem	143	Podz. wirnik – wał
36	Podkładka	213	Korpus tłoczny
57	Pierścień uszczelniający	218	Korpus silnika
60	Pierścień uszczelniający	219	Korpus olejowy
64	Pierścień uszczelniający	220	Korpus łożyskowy górny
65	Pierścień uszczelniający	221	Czop wieńcowy 1¼”
66	Pierścień uszczelniający	228	Uszczelnienie czołowe
72	Pokrywa łożyska	229	Uszczelnienie czołowe
73	Korpus dławnicy	230	Podkładka
74	Korpus łożyskowy	231	Pierścień osadczy
75	Nakrętka kołpakowa		

15.10. Miejsca usytuowania pierścieni uszczelniających typu o-ring na przykładzie pompy FZF.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180



Rys. 29. Miejsca usytuowania pierścieni uszczelniających typu o-ring na przykładzie pompy FZF.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180

15.11. Wykaz części zamiennych dla silników bez oznaczenia „W”

Do odnalezienia części zamiennych dla pompy należy znać rozmiar silnika. W **Tabela 16** podano rozmiary pierścieni uszczelniających typu o-ring, łożysk oraz uszczelnień mechanicznych dla silników bez oznaczenia „W”.

Tabela 16. Wykaz części zamiennych w zależności od rozmiaru silnika oraz typowielkości pompy – silniki bez oznaczenia „W”

Element	*Rozmiar silnika*				
	90	*100*	*132*	*160*	*180*
O-ring O1	Ø52x3	Ø52x3	Ø72x3,5	Ø101x3,5	Ø120x3,5
*O-ring O2**	Ø130x3	–	Ø210x3 / –	Ø210x3	Ø295x3
O-ring O3	Ø130x3	Ø160x3	Ø160x3	Ø210x3	Ø210x3
O-ring O4	Ø130x3	Ø160x3	Ø160x3	Ø210x3	Ø210x3
O-ring O5	Ø52x3	Ø130x3	Ø85x3	Ø85x3	Ø130x3
O-ring O6	Ø160x3	Ø210x3 / Ø240x3	Ø160x3	Ø210x3	Ø210x3
*O-ring O7***	–	–	Ø210x3	Ø210x3	–
O-ring O8	Ø160x3	Ø210x3 / Ø240x3	Ø210x3	Ø210x3	– / Ø210x3
*O-ring O9***	–	–	Ø115x3	Ø115x3	–
O-ring 10	Ø25x3	Ø36x3	Ø36x3	Ø36x3	Ø36x3
O-ring 11	–	–	–	–	Ø25x3
Łożysko górne	6304 2RS	6304 2RS	6306 2RS	6309 2RS	6311 2RS
Łożysko dolne	6305 2RS	3305 2RS/ 3308 2RS	3308 2RS / 6308 2RS	3308 2RS	3212 2RS
Górne uszczelnienie czołowe	Ø25	Ø25	Ø38	Ø38	Ø45
Dolne uszczelnienie czołowe					

* - występowanie zależne od konstrukcji napędu (korpus silnika przelotowy bądź nieprzelotowy)

** - dotyczy tylko pomp FZF

Typ łożyska dolnego może zależeć od prędkości obrotowej silnika.

W jednej pompie mogą występować dwa różne rozmiary uszczelnień mechanicznych.

Rozmiary pierścieni uszczelniających o-ring są zależne od typowielkości pompy.

Standardowy materiał uszczelnienia czołowego górnego (pary ciernej) to węglik krzemu /węgiel impregnowany + elastomer z NBR + elementy metalowe z AISI304.

Standardowy materiał uszczelnienia czołowego dolnego (pary ciernej) to węglik krzemu / węglik krzemu + elastomer z NBR + elementy metalowe z AISI304.

Standardowo stosowane są uszczelnienia czołowe mieszkowe, dopuszcza się stosowania zamienników kompatybilnych wymiarowo.

15.12. Wykaz części zamiennych dla silników z oznaczeniem „W”

Do odnalezienia części zamiennych dla pompy należy znać rozmiar silnika podany w karcie katalogowej. W **Tabela 17** podano rozmiary pierścieni uszczelniających typu o-ring, łożysk oraz uszczelnień mechanicznych dla silników z oznaczeniem „W” oznaczonych na korpusie łożyskowym górnym dodatkową strzałką z wskazaniem kierunku obrotu wirnika.

Tabela 17. Wykaz części zamiennych w zależności od rozmiaru silnika oraz typowielkości pompy – silniki z oznaczeniem „W”

Element	*Rozmiar silnika*					
	W_90_145	*W_100_160*	*W_132_175*	*W_132_220*	*W_160_262*	*W_180_290*
O-ring O1	Ø52x3	Ø52x3	Ø72x3,5	Ø72x3,5	Ø101x3,5	Ø120x3,5
O-ring O2	Ø160x3	Ø170x3	Ø210x3	Ø240x3	Ø280x3	Ø295x3
O-ring O3	Ø130x3	Ø160x3	Ø160x3	Ø160x3	Ø210x3	Ø210x3
O-ring O4	Ø130x3	Ø160x3	Ø160x3	Ø160x3	Ø210x3	Ø210x3
O-ring O5	Ø52x3	Ø130x3	Ø85x3	Ø85x3	Ø85x3	Ø130x3
O-ring O6	Ø160x3	Ø210x3 / Ø240x3	Ø160x3	Ø160x3	Ø210x3	Ø370x3
O-ring O7*	–	–	Ø210x3	Ø210x3	Ø210x3	–
O-ring O8	Ø160x3	Ø210x3 / Ø240x3	Ø210x3	Ø210x3	Ø210x3	– / Ø210x3
O-ring O9*	–	–	Ø115x3	Ø115x3	Ø115x3	–
O-ring 10	Ø25x3	Ø36x3	Ø36x3	Ø36x3	Ø36x3	Ø36x3
O-ring 11	–	–	–	–	–	Ø25x3
Łożysko górne	6304 2RS	6304 2RS	6306 2RS	6306 2RS	6309 2RS	6311 2RS
Łożysko dolne	6305 2RS	3305 2RS	3308 2RS / 6308 2RS	3308 2RS / 6308 2RS	3308 2RS	3212 2RS
Górne uszczelnienie czołowe	Ø25	Ø25	Ø38	Ø38	Ø38	Ø45
Dolne uszczelnienie czołowe						

* - dotyczy tylko pomp FZF

Typ łożyska dolnego może zależeć od prędkości obrotowej silnika.

W jednej pompie mogą występować dwa różne rozmiary uszczelnień mechanicznych.

Rozmiary pierścieni uszczelniających o-ring są zależne od typowielkości pompy.

Standardowy materiał uszczelnienia czołowego górnego (pary ciernej) to węglik krzemu /węgiel impregnowany + elastomer z NBR + elementy metalowe z AISI304.

Standardowy materiał uszczelnienia czołowego dolnego (pary ciernej) to węglik krzemu / węglik krzemu + elastomer z NBR + elementy metalowe z AISI304.

Standardowo stosowane są uszczelnienia czołowe mieszkowe, dopuszcza się stosowania zamienników kompatybilnych wymiarowo.

16. UTYLIZACJA

Niniejszy wyrób i jego części należy zutylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska oraz przepisów lokalnych. 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.

Spis rysunków

Rys. 1. Przykładowa tabliczka znamionowa dla pompy FZ w wersji zatapialnej 12
Rys. 2. Pionizacja agregatu pompowego typu FZ 13
Rys. 3. Minimalny poziom pompowanej cieczy 14
Rys. 4. Sprawdzenie poziomu oleju w komorze olejowej 15
Rys. 5. Schemat regulacji szczeliny pomiędzy wirnikiem, a pokrywą wlotową w zespole pompowym FZA.2 16
Rys. 6. Schemat regulacji szczeliny pomiędzy wirnikiem, tarczą wlotową oraz nożem zespołu pompowego FZY.1 16
Rys. 7. Regulacja szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą a wirnikiem w pompie FZF 17
Rys. 8. Regulacja szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą, a wirnikiem w pompie FZF 17
Rys. 9. Regulacja luzu pomiędzy tarczą rozcierającą, a wirnikiem w pompie FZG 18
Rys. 10. Regulacja szczeliny pomiędzy tarczą rozcierającą, kłem tnącym, a wirnikiem w pompie FZG 18
Rys. 11. Prawidłowy kierunek obrotów wirnika 19
Rys. 12. Zabudowa pompy na podstawie 22
Rys. 13 Zabudowa pompy na zestawie sprzęgającym 23
Rys. 14. Schemat połączeń elektrycznych dla pomp FZY.1 25
Rys. 15. Schemat połączeń elektrycznych i czujników dla silników wielkości mechanicznej „90” i „100” 26
Rys. 16. Schemat połączeń elektrycznych i czujników dla silników wielkości mechanicznej „132” i „160” 27
Rys. 17. Schemat połączeń elektrycznych i czujników dla silników wielkości mechanicznej „180”. 28
Rys. 18. Schemat połączenia dla silnika skojarzonego wewnętrznie – standard 29
Rys. 19. Lokalizacja czujników 30
Rys. 20. Rysunek złożeniowy – widok 1. Przykładowy widok pompy FZ.4. 40
Rys. 21. Rysunek złożeniowy – przykładowy widok pompy FZ.4. 41
Rys. 22. Rysunek rozstrzelony. Przykładowy widok pompy FZ.4. 42
Rys.23. Rysunek rozstrzelony pompy FZY.1 z silnikiem o wielkości mechanicznej 90. 44
Rys. 24. Rysunek rozstrzelony pompy FZV.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 100. 46
Rys. 25. Rysunek rozstrzelony pompy FZC.2 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z przelotowym korpusem silnika) 48
Rys. 26. Rysunek rozstrzelony pompy FZB.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z nieprzelotowym korpusem silnika) 50
Rys. 27. Rysunek rozstrzelony pompy FZE.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 160 52
Rys. 28. Rysunek rozstrzelony pompy FZP.4 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180 54

Rys. 29. Miejsca usytuowania pierścieni uszczelniających typu o-ring na przykładzie pompy FZF.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180 56

Spis tabel

Tabela 1. Wielkości swobodnego przelotu przez wirnik pompy 11
Tabela 2. Średnice króćców tłocznych pomp 11
Tabela 3. Wykaz czujników 30
Tabela 4. Przegląd czynności konserwacyjnych 32
Tabela 5. Momenty dokręcenia śrub 36
Tabela 6. Wykaz zalecanych części zamiennych i ich ilości 37
Tabela 7. Przyczyny awarii i sposoby ich usuwania 38
Tabela 8. Przyczyny awarii i sposoby ich usuwania cd. 39
Tabela 9. Lista części 43
Tabela 10. Lista części pompy FZY.1 z silnikiem o wielkości mechanicznej 90 45
Tabela 11. Lista części pompy FZV.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 100 47
Tabela 12. Lista części pompy FZC.2 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z przelotowym korpusem silnika) 49
Tabela 13. Lista części pompy FZB.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 132 (z korpusem silnika nieprzelotowym) 51
Tabela 14. Lista części pompy FZE.3 z silnikiem o wielkości mechanicznej 160 53
Tabela 15. Lista części pompy FZP.4 z silnikiem o wielkości mechanicznej 180 55
Tabela 16. Wykaz części zamiennych w zależności od rozmiaru silnika oraz typowielkości pompy – silniki bez oznaczenia „W” 57
Tabela 17. Wykaz części zamiennych w zależności od rozmiaru silnika oraz typowielkości pompy – silniki z oznaczeniem „W” 58

HYDRO-VACUUM S.A.
ul. Droga Jeziorna 8, skr. poczt. 31
86-303 Grudziądz, POLAND

www.hydro-vacuum.com.pl