Instrukcja Obsługi

Nr 25.10.4E/14/01

Pompa wirowa typu RZ 125-315SE

Nr. fabryczny:

2014

KFP „Białogon” S.A.
Poland, 25-818 Kielce
ul. Druckiego-Lubeckiego 1
www.kfp-bialogon.com.pl

Sekretariat: fax. (0-41) 345-51-54
Dział Handlowy: tel. (0-41) 366-82-19
fax.(0-41) 366-82-05
Dział techniczny: tel. (0-41) 366-83-08
Serwis: tel. (0-41) 366-83-93

Spis treści:

1. Informacje ogólne. ... 5

1.1. Objaśnienie znaków ostrzegawczych. ... 5
1.2. Przewidywany obszar zastosowania pompy. ... 5
1.3. Informacje szczegółowe dotyczące pompy/zespołu pompowego. ... 6
1.3.1. Informacje wiążące instrukcję z konkretnym urządzeniem. ... 6
1.3.2. Wytwórca, importer lub dostawca. ... 7
1.3.3. Oznaczenie, typ, wielkość pompy. ... 7

2. Transport i przechowywanie. ... 8

3. Opis pompy lub zespołu pompowego. ... 9

3.1. Opis ogólny; ... 9
3.2. Konstrukcja, działanie i posługiwanie się urządzeniami zabezpieczającymi. ... 14
3.3. Wymiary, masa, położenie środka ciężkości, parametry pracy. ... 14

4. Instalowanie/montaż ... 15

4.1. Specjalne narzędzia montażowe. ... 15
4.2. Pierwsze zainstalowanie. ... 15
4.3. Dane dotyczące miejsca zainstalowania. ... 15
4.3.2. Kontrola przed uruchomieniem instalacji. ... 15
4.3.3. Szczegóły dotyczące podłoża i fundamentu. ... 15
4.3.4. Instalowanie zespołu pompowego. ... 16
4.3.5. Wymagania dotyczące współosiowości, także w przypadku sprzęgła elastycznego. ... 16
4.4. Prawidłowe zainstalowanie urządzeń zabezpieczających i sterujących. ... 17
4.5. Połączenia elektryczne. ... 18
4.6. Rurociąg. ... 19
4.6.1. Wytyczne odnośnie rurociągu ssawnego i tłocznego. ... 19
4.6.2. Dopuszczalne wartości sił i momentów działających na króćce wlotowy i wylotowy. ... 20
4.7. Momenty dokręcające dla połączeń śrubowych. ... 20

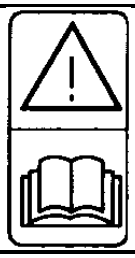
5. Odbiór w zakresie uruchomienia, pracy, wyłączenia. ... 20

5.1. Dokumentacja. ... 20
5.1.1. Rozmieszczenie punktów obsługowych. ... 21
5.1.2. Wykaz środków smarnych. ... 21
5.2. Przygotowanie urządzenia do uruchomienia. ... 22
5.2.1. Łożyska. ... 22
5.2.2. Uszczelnienie wału; ... 22
5.2.3. Napełnianie/odpowietrzanie. ... 22
5.2.4. Połączenia elektryczne. ... 22
5.2.5. Sprawdzenie kierunku wirowania. ... 22
5.3. Urządzenia sterujące i monitorujące. ... 23
5.3.1. Próby funkcjonalne. ... 23
5.3.2. Wartości nastawiane. ... 23
5.3.3. Zabezpieczenie silnika (nastawianie). ... 23
5.3.4. Wyłącznik bezpieczeństwa. ... 24
5.4. Urządzenia zabezpieczające. ... 24
5.4.1. Mechaniczne. ... 24
5.4.2. Izolacja akustyczna. ... 24
5.4.3. Stosowne przepisy dotyczące urządzeń elektrycznych. ... 24
5.5. Przyjęcie do eksploatacji. ... 24
5.5.1. Odbiór wstępny. ... 24
5.5.2. Uruchomienie po przerwach w pracy. ... 25
5.5.3. Częstość pobudzania/włączania. ... 25

5.5.4. Praca i uruchomienie przy zamkniętym zaworze. 25
5.6. Zatrzymywanie. 25
5.6.1. Wyłączanie. 25
5.6.2. Odprowadzanie cieczy. 26
5.6.3. Zakonserwowanie i przechowywanie. 26
6. Dozór i obsługa. 26
6.1. Utrzymanie w należytym stanie oraz przeglądy. 26
6.1.1. Elementy zużywające się, w tym części zapasowe. 27
6.1.2. Monitorowanie pracy. 27
6.1.3. Działania zapobiegawcze. 28
6.2. Demontaż i ponowny montaż. 28
6.2.1. Demontaż pompy. 28
6.2.2. Procedura ponownego montażu. 29
7. Wady; przyczyny i sposoby usunięcia. 29
8. Postępowanie z wyrobem wyeksploatowanym. 30
9. Dokumentacja. 30
10. Warunki gwarancji. 31
Załącznik nr1. Książka Obsługi Technicznej 32

1. Informacje ogólne.

1.1. Objaśnienie znaków ostrzegawczych.

	Symbol ostrzegający o możliwości wystąpienia zagrożenia. Wskazuje na podaną w instrukcji obsługi ważną informację dotyczącą zagadnień bezpieczeństwa. Informacje opatrzone tym symbolem należy uważnie przeczytać i bezwzględnie stosować się do ich treści.
	Symbol ostrzegający o możliwości wystąpienia zagrożenia elektrycznego (wstrząs / oparzenia).
	**Przeczytaj instrukcję.**
UWAGA	**Informacje opatrzone tym symbolem odnoszą się do głównych zaleceń, których przestrzeganie niezbędne jest w celu zapewnienia bezpiecznej i niezawodnej pracy pompy.**

Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń podanych bezpośrednio na urządzeniu i tabliczce znamionowej.

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

1.2. Przewidywany obszar zastosowania pompy.

Jednostopniowe, poziome pompy wirowe typu RZ-SE przeznaczone są do transportu cieczy zanieczyszczonych i gęstych. W szczególności mogą to być: ścieki sanitarne, w których po wstępnym przefiltrowaniu, wielkość ciał stałych unoszonych z cieczą pompowaną nie przekracza wartości dopuszczalnej (określonej jako średnica ϕz kuli) dla poszczególnych typowielkości; masy papiernicze o stężeniu do 4% m.b.s. (wagowego udziału masy bezwzględnie suchej); gęste muły i szlamy, a także ciecze lepkie do 10°E (ok. 75 mm^2/s).

Pompy typu RZ-SE mogą być stosowane:

- w oczyszczalniach ścieków;
- w budownictwie i kopalniach do odwadniania;
- w cukrowniach, gorzelniach, browarach itp. do transportu zacierów lub płynnych mieszanin;
- w przemyśle celulozowym do transportu mas papierniczych, oraz wszędzie tam, gdzie pompy ogólnego przeznaczenia zawodzą z powodu zatykania się zbyt wąskich kanałów międzyłopatkowych wirnika.

Dobór pompy do odbiegających od standardowych warunków pracy (ze zwróceniem szczególnej uwagi na własności pompowanej cieczy: gęstość, lepkość, zawartość i koncentracja cząstek silnie ścierających, oddziaływanie chemiczne, itp.) należy uzgodnić z producentem.

Dopuszczalne ciśnienie, gęstość, i temperatura pompowanej cieczy.

Maksymalne wartości ciśnienia roboczego w króćcu tłocznym pomp typu RZ-SE nie mogą przekraczać ciśnienia nominalnego p_{nom} [MPa] przyjętego dla króćców tych pomp zawartego w kartach

katalogowych. Ponadto, w zależności od materiału korpusu i dławnicy pompy, ciśnienie robocze nie powinno przekraczać wartości podanych w tablicy 1 poniżej:

Tablica 1.

Materiał korpusu i dławnicy pompy	Temperatura pompowanej cieczy ^{O}C	Dopuszczalne ciśnienie robocze w króćcu tłocznym pompy (wg PN - 81/H - 02650) MPa
1	2	4
żeliwo szare	- 10 ÷ 80	1,0
staliwo węglowe lub stopowe		1,6

Dopuszczalna gęstość pompowanej cieczy może być uwarunkowana dopuszczalnym ciśnieniem w króćcu tłocznym pompy oraz prędkością obrotową wirnika pompy, a poza tym nie powinna przekraczać wartości:

$\Rightarrow \rho_{max} = 1250$ kg/m^3 - dla pomp żeliwnych;
$\Rightarrow \rho_{max} = 1600$ kg/m^3 - dla pomp staliwnych.

Pomp nie należy stosować w środowiskach zagrożonych wybuchem, występowaniem ognia, gazu, czynników chemicznych itp.

UWAGA **Nie wolno stosować pomp typu RZ-SE w warunkach odbiegających od uzgodnionych.**

1.3. Informacje szczegółowe dotyczące pompy/zespołu pompowego.

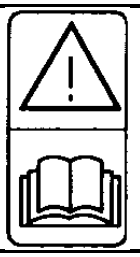
1.3.1. Informacje wiążące instrukcję z konkretnym urządzeniem.

UWAGA **Niniejsza instrukcja obsługi jest częścią składową dokumentacji technicznej oraz stanowi zbiór informacji i zaleceń, których przestrzeganie zapewni bezpieczną, długotrwałą, ekonomiczną i poprawną eksploatację pompy.**

Osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo podczas instalowania i pracy agregatu pompowego muszą zagwarantować, iż personel:

- obsługujący pompę zostanie zapoznany z niniejszą Instrukcją Obsługi,
- prowadzący prace przy pompie oraz w jej otoczeniu będzie posiadał odpowiednie upoważnienia i kwalifikacje.

Za wszelkie szkody i zakłócenia oraz urazy ludzi, zwierząt i uszkodzenia przedmiotów wynikające z nieprzestrzegania zaleceń niniejszej instrukcji obsługi oraz odnośnych przepisów BHP producent nie ponosi odpowiedzialności.



Pracownicy odpowiedzialni za montaż, eksploatację i konserwację powinni zapoznać się z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi.

Nieprawidłowe zastosowanie, niedostateczny nadzór w czasie eksploatacji, usunięcie osłon zastosowanych w agregacie pompowym z napędem elektrycznym może stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia lub być przyczyną powstania szkód materialnych.

Wszelkie zmiany i naprawy w okresie gwarancyjnym mogą być wykonywane tylko przez montera wytwórcy lub przez osoby do tego upoważnione, na podstawie pisemnego zezwolenia producenta wyrobu. W czasie wykonywania remontów i napraw należy stosować tylko części zamienne produkcji KFP „Białogon" S. A.

Nieprzestrzeganie niniejszych zaleceń zwalnia producenta z wszelakich zobowiązań wynikających z udzielonej gwarancji.

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, niewskazanych w niniejszej Instrukcji Obsługi, a podnoszących jakość wyrobu, bez powiadomienia użytkownika.

1.3.2. Wytwórca, importer lub dostawca.

Kielecka Fabryka Pomp „Białogon" S.A.
ul. Druckiego – Lubeckiego 1
25-818 Kielce

1.3.3. Oznaczenie, typ, wielkość pompy.
Oznaczenie typu zawiera:

RZ 125 - 315SE
typ
wielkość hydrauliczna

Na każdym wyrobie umieszczona jest tabliczka firmowa pompy wg wzoru podanego poniżej:

Przy wszelkich zapytaniach n.t. urządzenia należy podać typ i numer fabryczny pompy oraz dane znamionowe podane na tabliczce firmowej.

2. Transport i przechowywanie.

Przygotowując pompę (agregat pompowy) do transportu należy:

– opróżnić pompę z cieczy pompowanej, przepłukać czystą chemicznie obojętną cieczą (wodą) i osuszyć;
– zaślepić króćce (wlot i wylot pompy) oraz wszelkie otwory do podłączenia instalacji pomocniczych;
– w przypadku wysyłki pompy z wolnym końcem wału (bez silnika i sprzęgła), należy zabezpieczyć i zakonserwować wystający z korpusu łożyskowego czop końcowy wału z wpustem w rowku wpustowym.
– wewnętrzne części pokryć środkami zabezpieczającymi przed korozją. Do tego celu można użyć powszechnie dostępnych środków.

Nie wolno pozostawiać rozpakowanego agregatu (lub pompy z wolnym końcem wału) narażonego na oddziaływania atmosferyczne (opady, wilgoć w powietrzu, zmiany temperatury itp.). Do czasu montażu z zainstalowaniem w miejscu pracy, agregat powinien być przechowywany w suchym, zamkniętym pomieszczeniu. Wszystkie otwory agregatu są zabezpieczone i wolno je otworzyć dopiero podczas montażu.

W przypadku magazynowania lub dłuższej niż 2 miesiące przerwy w pracy pompy należy:

– wnętrze pompy opróżnione z cieczy starannie osuszyć np. ciepłym powietrzem;

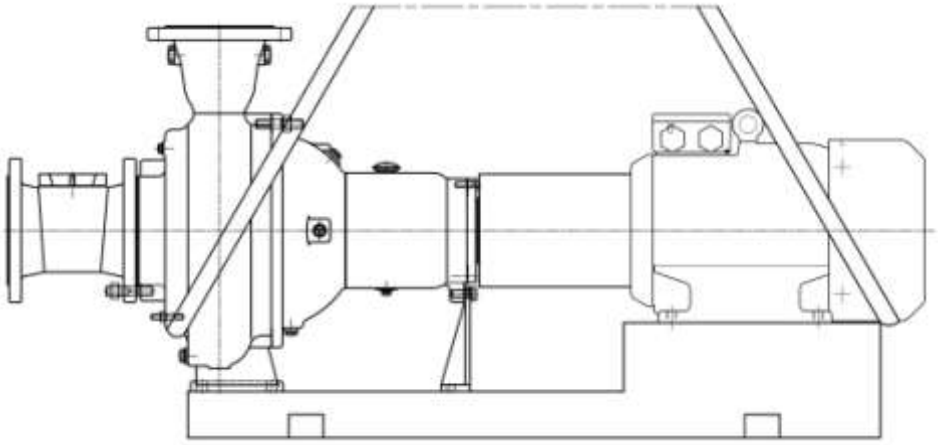
UWAGA	**Na rysunkach poniżej pokazano sposób zamocowania pasów nośnych podczas transportu kompletnego agregatu z płytą fundamentową i z wolnym końcem wału.**

	Należy przestrzegać miejscowych przepisów odnośnie bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom.

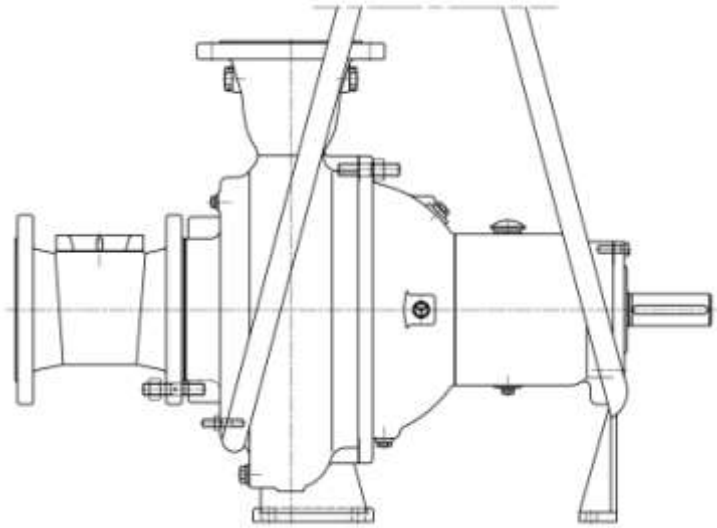
	Pompa lub zespół pompowy w czasie transportu, montażu i demontażu nie może ulec odchyleniu od poziomu o kąt większy niż 10°.

	Niekontrolowane wysunięcie się pompy/agregatu pompowego z zaczepu transportowego może spowodować obrażenia osób i szkody materialne w otoczeniu oraz uszkodzenie urządzenia!

Transport kompletnego agregatu:



Transport pompy z wolnym końcem wału:



⚠	**Absolutnie zabronione jest przebywanie pod podnoszonymi przedmiotami. Należy odpowiednio wyznaczyć strefę bezpieczeństwa tak, by uniknąć zagrożenia przy zerwaniu podnoszonego przedmiotu lub jego części, względnie uszkodzenie podnośnika.**

3. Opis pompy lub zespołu pompowego.

3.1. Opis ogólny;

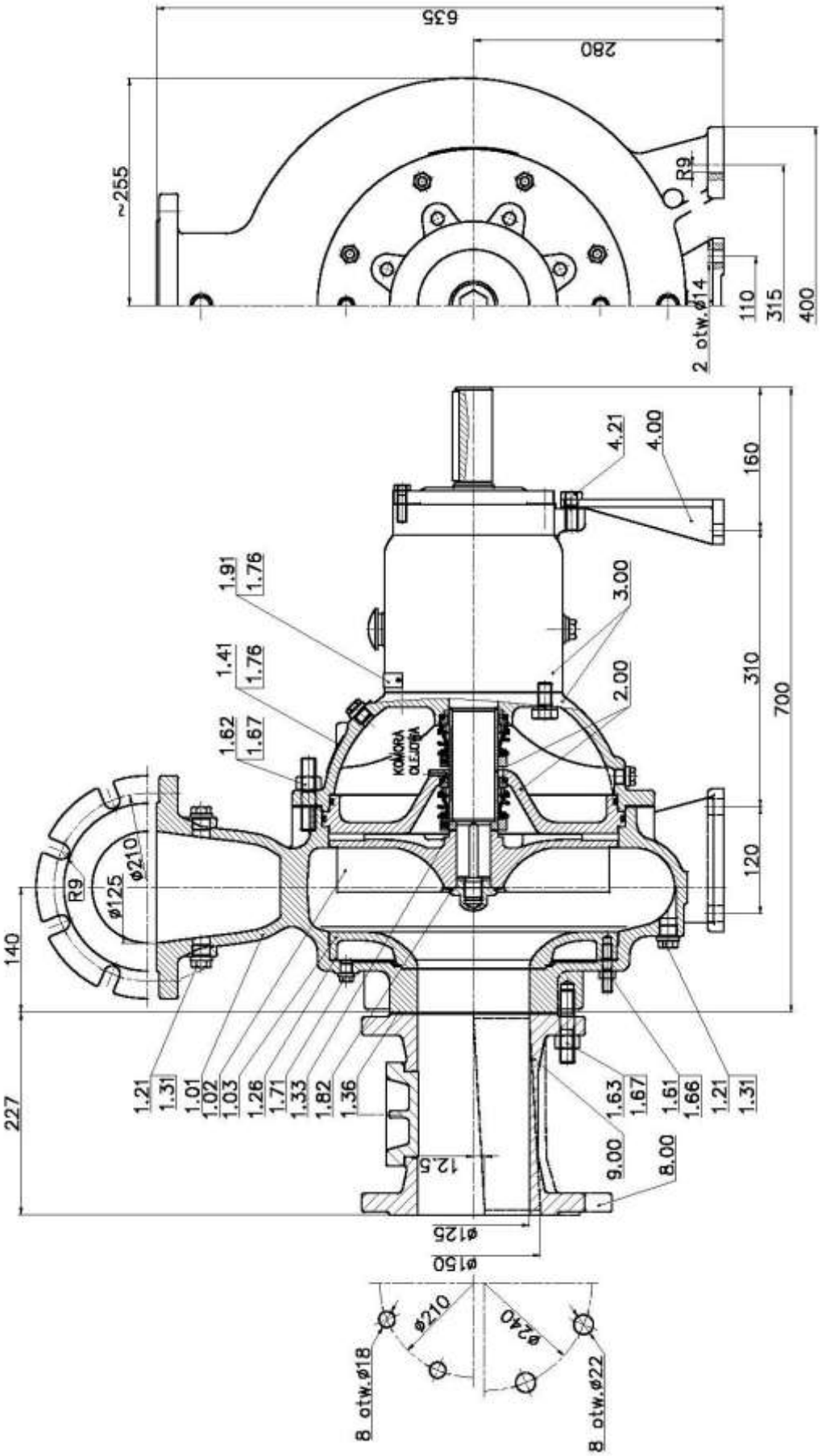
Na konstrukcję pomp typu RZ-SE przedstawioną w zestawieniu na Rys. 1 - oprócz części hydraulicznej, składają się dwa, w wysokim stopniu zunifikowane zespoły: dławnicowy (poz. 2.00), oraz łożyskowy (poz. 3.00) podparty wspornikiem (poz. 4.00), a także - jako wyposażenie pompy z wolnym końcem wału lub agregatu pompowego z silnikiem na płycie fundamentowej - również zunifikowany zespół króćca wlotowego z otworem rewizyjnym, wykonywany jako równoprzelotowa prostka rurowa (poz. 9.00) lub konfuzor (poz. 8.00) zwężający się w kierunku przepływu.

Podstawowymi elementami hydraulicznymi pomp typu RZ-SE są: korpus pompy (poz. 1.01) i wirnik pompy (1.02). Korpus pompy posiada króciec wlotowy (ssawny) w osi obrotu wirnika i króciec wylotowy (tłoczny) na końcu dyfuzora, zmieniającego kierunek przepływu cieczy ze stycznego w spiralnym kanale zbiorczym na promieniowy - wyprowadzony pionowo ku górze w płaszczyźnie osi pompy. Przednia ściana korpusu, najbardziej narażona na erozyjne działanie zanieczyszczeń ścierających unoszonych z cieczą pompowaną, osłonięta jest wymienną wkładką (1.03) zabezpieczającą ją przed zużyciem i zwiększającą trwałość korpusu pompy. Jednostronnie otwarty wirnik (1.02)

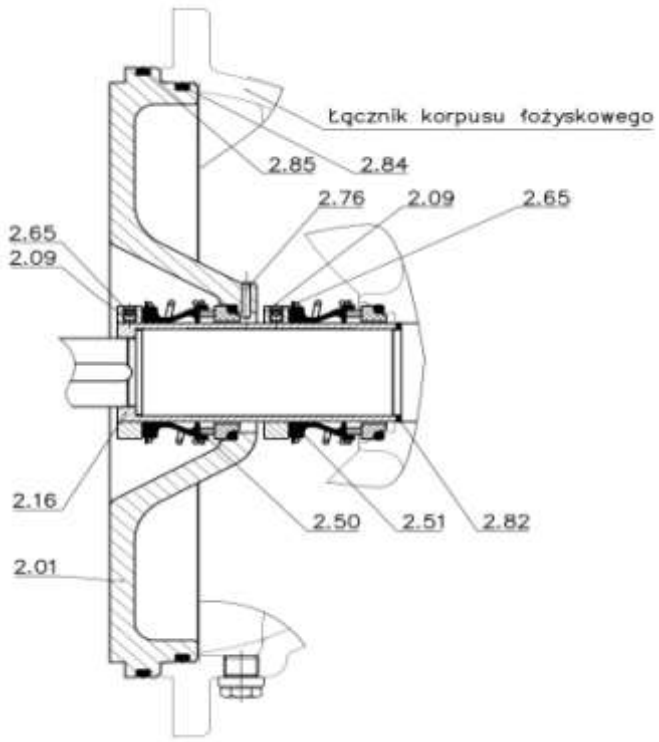
o swobodnym przepływie posiada łopatki rozmieszczone na tarczy z ukształtowaną piastą osadzoną na wale pompy. Tarcza wirnika jest odsunięta z przestrzeni przepływowej do wnęki utworzonej w korpusie pompy przez spłycenie dławnicy w zespole dławnicowym, co dodatkowo poszerza swobodną przestrzeń przepływową pomiędzy krawędziami łopatek na czołowej powierzchni wirnika a wkładką korpusu. Łopatki odciążające (promieniowe żebra) na tylnej tarczy wirnika redukują siły wzdłużne (osiowe) i zmniejszają ciśnienie przed dławnicą. Wirnik osadzony jest na wale (poz. 3.09 na Rys. 3) i ustalony specjalną nakrętką (poz. 3.16 na Rys. 3) .W korpusie łożyskowym (poz. 3.01), wał pompy osadzony jest w dwóch łożyskach tocznych: od strony napędu - łożysko kulkowe, dwurzędowe skośne (3.51) ustalające wał w kierunku poosiowym: od strony dławnicy - łożysko kulkowe zwykłe (3.52).
Łożyska są podwójnie zakryte i wypełnione fabrycznie smarem. W pompie zastosowano dwa uszczelnienia mechaniczne (poz. 2.50 i 2.51 rys 2).

Tablica 3. Wykaz części i zespołów pompy typu RZ 125-315SE (do Rys. 1.)

Numer części	Nazwa części	Numer części	Nazwa Części
1.01	Korpus pompy	1.61	Śruba dwustronna
1.02	Wirnik pompy	1.62	Śruba dwustronna
1.03	Wkładka korpusu	1.63	Śruba dwustronna
1.21	Korek gwintowany	1.66	Nakrętka
1.26	Uszczelka płaska	1.67	Nakrętka
1.31	Uszczelka płaska	1.71	Korek gwintowany
1.33	Uszczelka płaska	1.76	Nit
1.36	Uszczelka płaska	1.91	Tabliczka kierunku obrotów
1.41	Tabliczka firmowa	4.01	Wspornik korpusu łożyskowego
2.00	Zespół dławnicowy	8.00	Zespół konfuzora
3.00	Zespół łożyskowy	9.00	Zespół króćca rurowego



Rys. 1. Pompa RZ 125 – 315SE. Zestawienie części.

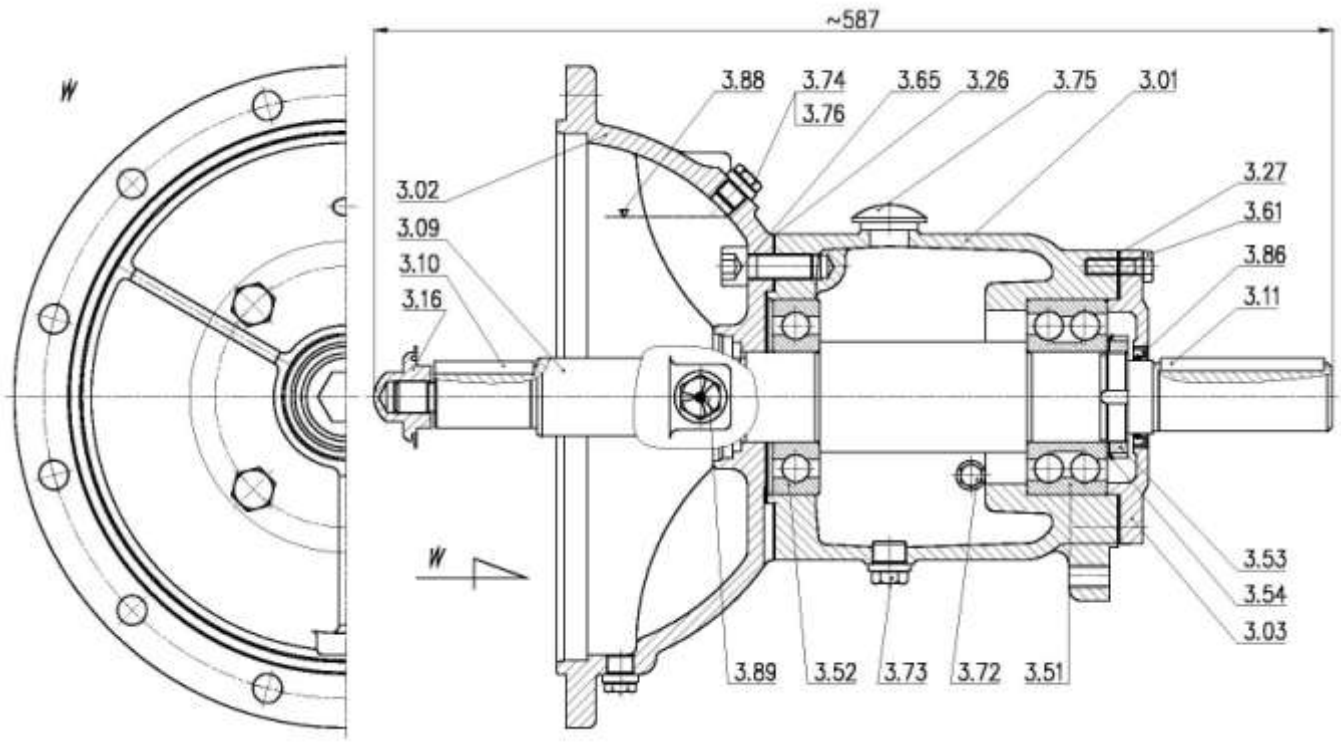


Rys. 2. Zespół dławnicowy 55MZ-SE . Zestawienie części.

Tablica 4. Wykaz części zespołu dławnicowego pompy typu RZ 125-315SE (do rys. 2)

Numer części	Nazwa części	Numer części	Nazwa Części
2.01	Dławnica	2.65	Wkręt dociskowy
2.09	Pierścień oporowy uszczelnienia	2.76	Kołek walcowy
2.16	Tuleja ochronna wału	2.82	Pierścień uszczelniający
2.50	Uszczelnienie mechaniczne	2.84	Pierścień uszczelniający
2.51	Uszczelnienie mechaniczne	2.85	Pierścień uszczelniający

Na rys. nr 2 zespól dławnicowy jest przedstawiony w wersji podstawowej. W przypadku zmiany uszczelnień ze względu na pompowane medium lub życzenie klienta zmianie ulegają niektóre detale.

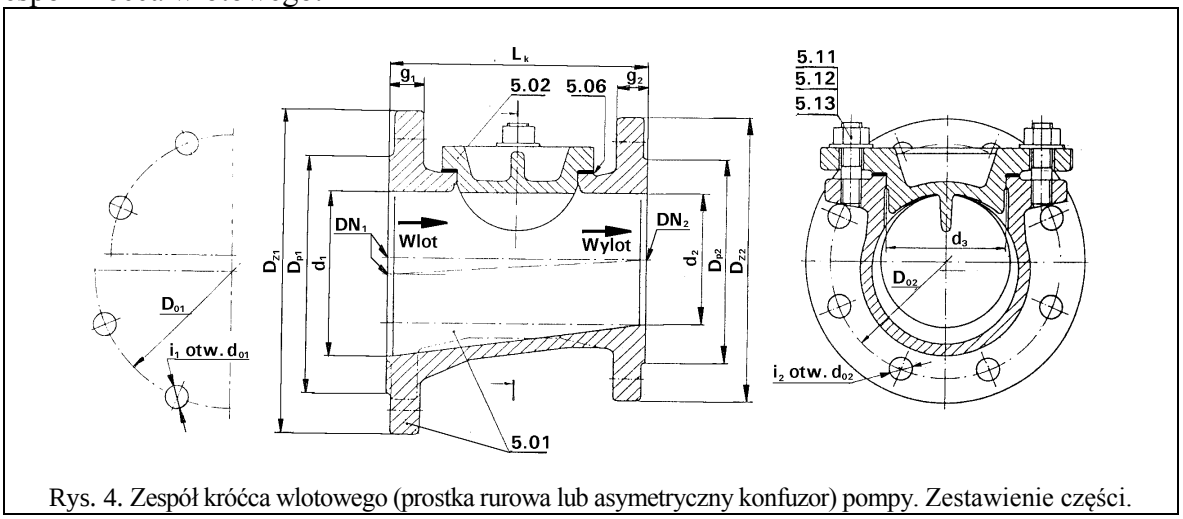


Rys. 3. Zespół łożyskowy 55SE . Zestawienie części.

Tablica 5. Wykaz części zespołu łożyskowego pompy typu RZ125-315SE (do Rys. 3.)

Numer części	Nazwa części	Numer części	Nazwa Części
3.01	Korpus łożyskowy	3.53	Nakrętka łożyskowa KM
3.02	Łącznik korpusu łożyskowego	3.54	Podkładka zębata MB
3.03	Pokrywka łożyskowa	3.61	Śruba
3.09	Wał pompy	3.65	Śruba
3.10	Wpust pryzmatyczny	3.72	Korek gwintowany
3.11	Wpust pryzmatyczny	3.73	Korek gwintowany
3.16	Nakrętka wirnika	3.74	Korek gwintowany
3.26	Uszczelka płaska	3.76	Uszczelka płaska
3.27	Uszczelka płaska	3.86	Pierścień uszczelniający
3.51	Łożysko kulkowe dwurzędowe skośne serii 33	3.88	Olej
3.52	Łożysko kulkowe zwykłe serii 63	3.89	Wziernik czystości oleju

Zespół króćca wlotowego:



Rys. 4. Zespół króćca wlotowego (prostka rurowa lub asymetryczny konfuzor) pompy. Zestawienie części.

Tablica 4. Wykaz części zespołu króćca wlotowego (do rys. 4).

Numer części	Nazwa części	Numer części	Nazwa części
5.01	Prostka rurowa (lub konfuzor) z otworem rewizyjnym	5.11	Śruba dwustronna
5.02	Pokrywa włazu	5.12	Nakrętka
5.06	Uszczelka płaska	5.13	Podkładka okrągła

Tablica 5. Oznaczenie i wymiary instalacyjne króćców wlotowych pomp (do rys. 4).

Lp.	Oznaczenie	Wlot króćca – średn. nominalna DN_1							Dłu-	Wylot króćca – średn. nominalna DN_2						
			Wymiary kołnierza (wg PN/H-74306)						gość		Wymiary kołnierza (wg PN/H-74306)					
	zespołu króćca wlotowego:	Średn. wlotu	Średn. zewn.	Średn. przylgi	Otwory w kołnierzu			Grub. kołn.	króćca	Średn. wylotu	Średn. zewn.	Średn. przylgi	Otwory w kołnierzu			Grub. kołn.
	p_{nom} – DN_1/DN_2 – d_3	d_1	D_{z1}	D_{p1}	D_{o1}	i_1	d_{o1}	g_1	L_k	d_2	D_{z2}	D_{p2}	D_{o2}	i_2	d_{o2}	g_2
	p_{nom} [MPa] - ciśn. nom. wg PN/H–02650 d_3 [mm]- średnica włazu (otw. rewizyjn.)	mm	mm	mm	mm	–	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	1,6 – 150/150 – 140	150	285	212	240	8	22	26	280	150	285	212	240	8	22	26
2.	1,6 – 200/150 – 140	200	340	268	295	8	22	26	280	150	285	212	240	8	22	26

Element wlotowy (prostka rurowa lub konfuzor) przyłączony do króćca ssawnego pompy, stabilizuje strugę cieczy przed wirnikiem, a asymetryczny konfuzor dodatkowo umożliwia poprawne (bez zapowietrzonych, martwych przestrzeni) podłączenie rurociągu ssawnego o większej średnicy w celu zmniejszenia oporów przepływu i straty ciśnienia na wlocie wirnika, zwłaszcza podczas pracy pompy ze ssaniem (czerpaniem cieczy z poziomu poniżej osi króćca ssawnego) i z dużą wydajnością, co może być przyczyną wystąpienia kawitacji.

3.2. Konstrukcja, działanie i posługiwanie się urządzeniami zabezpieczającymi.

Opisane w pkt. 5.3 i 5.4

3.3. Wymiary, masa, położenie środka ciężkości, parametry pracy.

Wszystkie te informacje są zawarte w odpowiednich kartach katalogowych.

4. Instalowanie/montaż

4.1. Specjalne narzędzia montażowe.

Do montażu używane są uniwersalne narzędzia., za wyjątkiem przyrządu do sprawdzania współosiowości wału silnika i pompy (schemat przyrządu podany w punkcie 4.3.5).

4.2. Pierwsze zainstalowanie.

Przygotowując agregat pompowy do montażu w miejscu zainstalowania na stanowisku pracy należy:

- sprawdzić kompletność agregatu, a w szczególności - kompletność i stan elementów wyposażenia przeznaczonego do zamontowania podczas lub po zainstalowaniu agregatu;
- podłączyć do króćca ssawnego w korpusie pompy przynależny do agregatu zespół króćca wlotowego (prostki rurowej lub konfuzora);
- przygotować niezbędne narzędzia i przyrządy, w tym poziomnicę oraz podkładki lub kliny stalowe (4 pary o pochyleniu 1:20) do podłożenia pod krawędzie płyty w celu jej wypoziomowania;
- oczyścić i przygotować (wyrównać) posadzkę w miejscu ustawienia agregatu;
  wytrasować (zgodnie z wymiarami montażowymi w kartach katalogowych), a następnie wykonać w posadzce wgłębienia pod śruby fundamentowe.
- zapoznać się z dokumentacją instalacji w której ma pracować pompa.

4.3. Dane dotyczące miejsca zainstalowania.

4.3.1. Wymagania dotyczące miejsca pracy pompy.

Należy tak usytuować pompę, aby możliwy był jej transport, kontrola, konserwacja i wentylacja.

	Pompa powinna być umieszczona w miejscu wolnym od pyłów, dobrze wentylowanym, niezagrożonym wybuchem i zabezpieczonym przed mrozem i innymi wpływami pogodowymi.

4.3.2. Kontrola przed uruchomieniem instalacji.

	Przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić kompletność pompy i wyposażenia, zapoznać się z instrukcją obsługi pompy oraz z dokumentacją instalacji, w której ma być zainstalowana pompa.

4.3.3. Szczegóły dotyczące podłoża i fundamentu.

Fundament należy wykonać z uwzględnieniem wymiarów płyty fundamentowej podanych w specyfikacji technicznej agregatu.

Betonowe fundamenty powinny posiadać odpowiednią wytrzymałość oraz zapewniać izolację drgań pochodzących od agregatu (np. poprzez oddzielenie bloku fundamentowego od bryły budynku).

Śruby fundamentowe mają posiadać wystarczające zakotwienie, długość i wymiar w celu prawidłowego osadzenia agregatu (wymiary zalecanych śrub fundamentowych zastały podane w kartach katalogowych agregatu).

Przed przystąpieniem do posadowienia agregatu beton musi całkowicie związać, a powierzchnia ma być pozioma i płaska.

⚠	**Nieprawidłowo wykonany blok fundamentowy lub złe ustawienie agregatu może być przyczyną uszkodzenia agregatu.**

4.3.4. Instalowanie zespołu pompowego.

Agregat (pompa z silnikiem na wspólnej płycie fundamentowej) należy ustawić na podkładkach lub klinach podłożonych pod dłuższe krawędzie płyty fundamentowej. Podkładki należy rozmieścić tak, aby ciężar pompy i silnika nie powodował naprężeń i ugięcia płyty. Śruby fundamentowe, włożone w otwory montażowe płyty i zawieszone na nakrętkach powinny być swobodnie rozmieszczone we wgłębieniach, wcześniej przygotowanych w posadzce.

Agregat pompowy ustawiony na podkładkach lub klinach należy wypoziomować, dokonując kontroli przy pomocy poziomnicy przykładanej wzdłuż i wszerz do obrobionych płaskich powierzchni płyty fundamentowej, i (jeżeli wcześniej przygotowano rurociąg ssawny) dopasować niwelacyjnie do przylgi kołnierza rurociągu ssawnego, która powinna być pionowa i równoległa do przylgi króćca (kołnierza króćca) wlotowego wypoziomowanej pompy. Następnie należy zalać szybkowiążącą zaprawą cementową śruby fundamentowe (ustawione centralnie w osi otworów płyty), a po zastygnięciu zaprawy i założeniu szalunku wokół płyty – zalać wnętrza płyty zaprawą cementową aż do jej wypłynięcia na zewnątrz i wypełnienia (na całym obwodzie) prześwitu pomiędzy dolną krawędzią płyty fundamentowej a posadzką. Wskazane jest wypełnienie zaprawą całej płyty aż do poziomu otworów zalewowych. Po zastygnięciu betonu, mocno dokręcić nakrętki śrub fundamentowych.

⚠	**Zainstalowana pompa powinna być stateczna w wyniku zastosowania śrub mocujących lub innych sposobów zamocowania. Śruby mocujące lub inne sposoby mocowania powinny być dostatecznie wytrzymałe, aby uniemożliwić nieprzewidziane przemieszczanie się urządzenia.**

4.3.5. Wymagania dotyczące współosiowości, także w przypadku sprzęgła elastycznego.

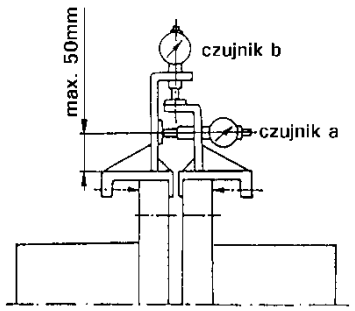
⚠	**Producent dostarcza agregat pompowy na płycie fundamentowej. Jest on ustawiony i wyosiowany fabrycznie. Po zamontowaniu agregatu w instalacji należy bezwzględnie sprawdzić ustawienie sprzęgła. W razie potrzeby dokonać odpowiednich korekt ustawienia.**

Przed kontrolą lub regulacją zawsze należy poluzować śruby mocujące wspornik korpusu łożyskowego, a następnie ponownie dokręcić eliminując naprężenia.

Kontrolę ustawienia współosiowości wałów pompy i silnika należy przeprowadzić po zakończeniu prac związanych z ustawieniem agregatu na fundamencie i podłączeniem rurociągów.

UWAGA	**Właściwe ustawienie współosiowości wałów: pompy i silnika decyduje o prawidłowej pracy agregatu, w tym o trwałości sprzęgła, łożysk i uszczelnień.**

Sposób sprawdzenia ustawienia sprzęgła palcowego ilustruje rys.5, przedstawiający układ z dwoma czujnikami, które podczas obracania tarcz sprzęgłowych wskazują:



Rys. 5. Ilustracja sposobu sprawdzania współosiowości i zwichrowania osi wałów pompy i silnika.

- czujnik „a" – nierównoległość czołowych powierzchni tarcz spowodowaną zwichrowaniem osi wałów pomp i silnika, i powodującą ścieranie gumowych wkładek połączonych sworzniami jedną tarczą – wskutek ich cyklicznego, osiowego ruchu względem otworów w drugiej tarczy;
- czujnik „b" – niewspółosiowości wałów spowodowaną przestawieniem osi i powodującą promieniowe obciążenie wkładek sprzęgłowych, łożysk, itd.

Wadliwe ustawienie osi wałów należy korygować przez regulację ustawienia silnika za pomocą podkładek z blachy, wkładanych pod łapy silnika aż do uzyskania zadowalającego efektu. Miarą dobrego ustawienia sprzęgła palcowego powinien być wyraźnie wyczuwalny, niewielki (ok. 0,5 mm) luz obwodowy, wskazujący na centralne ustawienie sworzni i wkładek sprzęgłowych mocowanych do jednej tarczy, w otworach drugiej tarczy, oraz jednakowy na całym obwodzie dystans między tarczami. Ostatecznie, obracając sprzęgłem sprawdzić, czy zespół wirujący pompy kręci się lekko i bez zacięć.

Współosiowość wałów pompy i silnika oraz równoległość tarcz sprzęgłowych należy wyregulować możliwie najdokładniej; dopuszczalne odchyłki współosiowości wałów i równoległości tarcz sprzęgłowych, zilustrowane na rys.5 jako największa różnica wskazań czujników przy pełnym obrocie wału, w przypadku sprzęgieł palcowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Dopuszczalne odchyłki ustawienia sprzęgieł palcowych.

Średnica zewnętrzna sprzęgła w [mm]	Odległość tarcz sprzęgłowych S [mm]	Dopuszczalny błąd ustawienia w [mm]	
		równoległości czołowych powierzchni tarcz sprzęgłowych	współosiowości wałów pompy i silnika
120 ÷ 140	$5^{\pm 0,5}$	0,06	0,06
160 ÷ 200		0,09	0,08
220 ÷ 280		0,12	0,10

Dla sprzęgieł oponowych porównywalnych wielkości można przyjąć za dopuszczalne wartości błędów ustawienia z tablicy nr 6.

Należy bezwzględnie założyć osłonę na sprzęgło w celu uniknięcia wypadków spowodowanych przypadkowym dotknięciem części wirujących.

4.4. Prawidłowe zainstalowanie urządzeń zabezpieczających i sterujących.

Instalacja elektryczna powinna być wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika i zanikiem fazy.

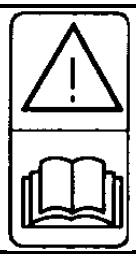
Przy podłączaniu automatycznych urządzeń sterujących należy przestrzegać ich instrukcji montażu i obsługi.

Zalecamy stosowanie Zespołów Automatyki Silnika oferowanych przez KFP „Białogon" S.A.

4.5. Połączenia elektryczne.

Instalację elektryczną należy podłączyć do silnika zgodnie z obowiązującymi przepisami, po zakończeniu czynności związanych z ustawieniem agregatu w miejscu pracy.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dane zawarte na tabliczce znamionowej pompy.



Bezwzględnie należy zapoznać się z instrukcją obsługi, dołączoną do silnika elektrycznego.

Podłączenie silnika do sieci elektrycznej może wykonać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami energetycznymi. Bezwzględnie należy przestrzegać uwag zawartych w instrukcji obsługi silnika dołączonej do agregatu.

Do zacisku zerującego obudowę silnika należy bezwzględnie podłączyć przewód ochronny. Wszystkie dostępne części metalowe silnika muszą być metalicznie połączone z zaciskiem ochronnym. Po podłączeniu wszystkich przewodów instalacji elektrycznej sprawdzić ciągłość przewodu ochronnego.

Przewód podłączeniowy należy poprowadzić w taki sposób, aby nie dotykał on podzespołów agregatu pompowego. Przewód ten musi być odpowiednio zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Przed podjęciem jakichkolwiek prac regulacyjnych i przeglądów lub napraw należy odłączyć wszystkie źródła zasilania.

Ustawienie przekaźnika czasowego:

W przypadku silników trójfazowych z połączeniem Y-Δ należy zapewnić przełączanie między gwiazdą i trójkątem w bardzo krótkim okresie czasu. Dłuższe czasy przełączenia mogą spowodować uszkodzenie silnika elektrycznego.

Zalecenia odnośnie nastawienia czasu przy przełączaniu Y-Δ:

Moc silnika	Wymagany czas Y
≤ 30 kW	< 3 sek.
> 30 kW	< 5 sek.

Po podłączeniu instalacji elektrycznej należy sprawdzić kierunek obrotów silnika przez krótkotrwałe włączenie zasilania. Obroty silnika powinny być zgodne z kierunkiem wskazanym przez strzałkę umieszczoną na korpusie łożyskowym pompy. W przypadku odwrotnego kierunku obrotów należy zmienić kolejność przyłączenia faz w silniku.

4.6. Rurociąg.

4.6.1. Wytyczne odnośnie rurociągu ssawnego i tłocznego.

Rurociągi ssawny i tłoczny powinny być tak zamocowane i podparte, aby nie przenosiły na pompę obciążeń zewnętrznych (dynamicznych, termicznych czy montażowych).

Pokrywy kołnierzy na króćcu ssawnym i tłocznym pompy zdjąć bezpośrednio przed podłączeniem rurociągów.

Prace przyłączeniowe należy rozpocząć dopiero po zakończeniu wszystkich prac spawalniczych i montażowych na rurociągu oraz przepłukaniu systemu rurociągów.

Zaleca się zastosowanie kompensatorów, eliminujących naprężenia montażowe od rurociągów ssawnego i tłocznego, a w przypadku pompowania cieczy gorących - zainstalowanie kompensatorów wydłużeń cieplnych**.**

Rurociąg ssawny powinien być możliwie krótki, obszerny (o dużym przekroju przepływowym) i prosty z jak najmniejszą liczbą kolan, zaworów oraz innych elementów armatury zwiększających opory przepływu cieczy.

Strumień cieczy dopływającej rurociągiem ssawnym do wirnika pompy powinien być ustabilizowany i bez zawirowań spowodowanych zmianą kierunku przepływu. Uzyskać to można przez zamontowanie na końcu rurociągu ssawnego, bezpośrednio przed pompą, specjalnego zespołu króćca wlotowego z otworem rewizyjnym, dostarczanego jako wyposażenie pompy, w zależności od uzgodnionych w zamówieniu parametrów pracy.

Bezpośrednio do króćca wlotowego w korpusie pompy nie można instalować kolan lub innych elementów armatury zakłócających przepływ cieczy. Ewentualny zawór odcinający (dopuszcza się tylko zasuwy lub inne zawory, o małym współczynniku oporu hydraulicznego), stosować jedynie w przypadku pracy pompy z napływem lub nadciśnieniem w zamkniętym zbiorniku zasilającym i w możliwie dużej odległości od wlotu pompy.

W przypadku pracy pompy ze ssaniem, tj. czerpaniem cieczy z poziomu poniżej króćca wlotowego pompy, rurociąg ssawny musi być wyposażony w smok ssawny lub kosz z zaworem zwrotnym, koniecznym do zalania pompy cieczą przed pierwszym uruchomieniem i utrzymaniem zalania cieczą do każdego następnego uruchomienia pompy.

Odległość krawędzi otworu wlotowego smoka ssawnego od dna zbiornika zasilającego nie może być mniejsza niż 2 średnice nominalne smoka (rurociągu ssawnego).

Średnica nominalna rurociągu ssawnego na całej jego długości w żadnym przypadku nie może być mniejsza od średnicy nominalnej króćca ssawnego w korpusie pompy lub przynależnego do pompy elementu wlotowego - prostki rurowej czy konfuzora**.**

Aby zapewnić odpowietrzenie rurociągu ssawnego, należy ułożyć go ze wzniesieniem w kierunku wlotu pompy nie mniejszym niż 0,5 %.

Wszelkie nieuzasadnione opory przepływu zwiększają niepotrzebnie koszty eksploatacji pompy w układzie pompowym.

Rurociąg tłoczny powinien kierować ciecz pompowaną do miejsca przeznaczenia możliwie najkrótszą drogą, z najmniejszą liczbą kolan i załamań na drodze przepływu, z najmniejszą(technicznie i ekonomicznie uzasadnioną) prędkością przepływu i ze stałym wzniosem od pompy do miejsca wypływu, umożliwiającym jego samoodpowietrzenie. W przypadku konieczności skierowania rurociągu tłocznego w dół, należy w jego najwyższym punkcie umieścić zawór odpowietrzający.

Na rurociągu tłocznym należy zainstalować kolejno, odliczając od króćca wylotowego pompy lub za dyfuzorem przyłączonym do pompy:

a) manometr o zakresie pomiarowym przewyższającym o co najmniej 1/3 maksymalne ciśnienie możliwe do uzyskania w króćcu tłocznym (przy zamkniętej zasuwie), pozwalający na stałą kontrolę pracy pompy. Poprawnie, manometr powinien mierzyć ciśnienie w rurze o stałym przekroju w pewnej odległości (2DN) od kołnierza króćca lub za stożkiem dyfuzora;

b) zawór odcinający zamykany na czas rozruchu i do demontażu pompy. W uzasadnionych przypadkach (których należy unikać przez właściwy dobór parametrów pracy pompy), zawór ten może być wykorzystany do dławienia przepływu i regulacji wydajności pompy;
c) zawór zwrotny (lub klapa zwrotna; - tylko w przypadku pompy pracującej z napływem bez zaworu zwrotnego na rurociągu ssawnym), konieczny zwłaszcza w przypadku długich rurociągów tłocznych w celu zabezpieczenia układu przed skutkami nagłego (awaryjnego) zatrzymania pracy pompy. Wsteczny przepływ cieczy obraca wirnik pompy w przeciwną stronę; próba uruchomienia silnika napędowego w takim przypadku może spowodować jego przeciążenie i spalenie uzwojeń. Ponadto, spłynięcie do zbiornika zasilającego cieczy już wypompowanej może spowodować jego przelanie.

4.6.2. Dopuszczalne wartości sił i momentów działających na króćce wlotowy i wylotowy.

Średnica nominalna króćca	Siły		Momenty	
	F(x,y,z) max [N]	$F_{całk.}$ max [N]	M(x,y,z) max [Nm]	$M_{całk.}$ max [Nm]
150	720	1020	385	565

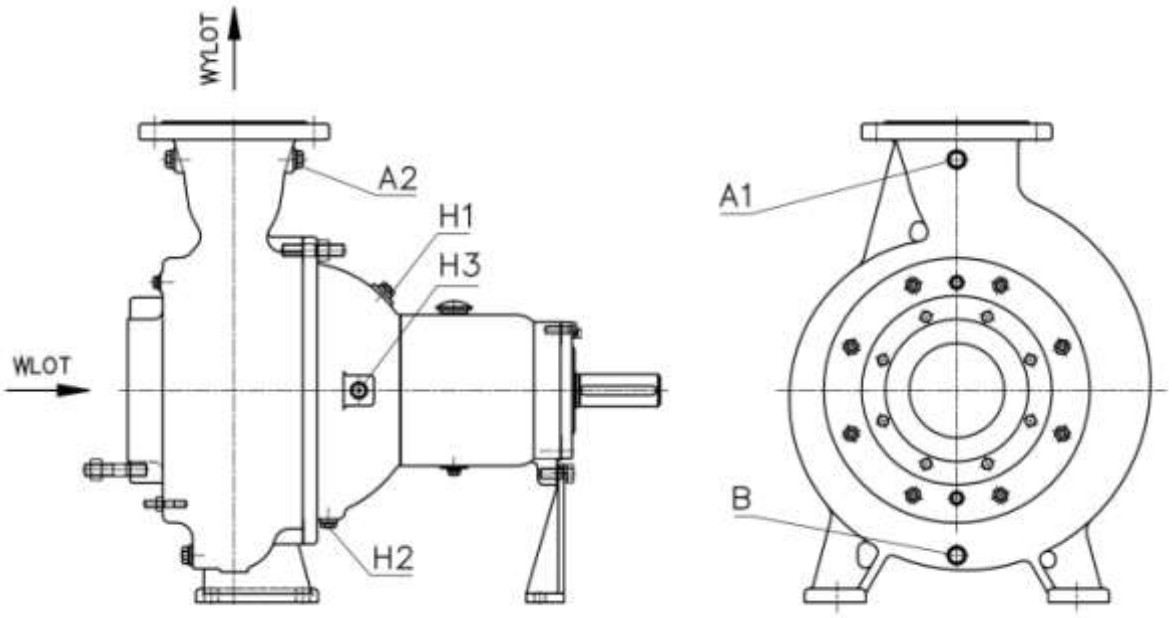
4.7. Momenty dokręcające dla połączeń śrubowych.

GWINT ŚRUBY [mm]	MAKSYMALNY MOMENT DOKRĘCAJĄCY [Nm]
M8	18,6
M10	38
M12	66
M16	161
M20	302
M24	519
M27	760
M30	1044

5. Odbiór w zakresie uruchomienia, pracy, wyłączenia.

5.1. Dokumentacja.

5.1.1. Rozmieszczenie punktów obsługowych.



Rys.6. Rozmieszczenie punktów obsługowych.

Tablica 7.Wykaz otworów gwintowanych do podłączenia instalacji pomocniczych

Oznacz. otworu	Przeznaczenie otworu
A1 A2	Zalewanie pompy. Podłączenie manometrów.
B	Spust cieczy z korpusu pompy
H1	Wlew oleju do komory olejowej
H2	Spust oleju z komory olejowej
H3	Wziernik do kontroli czystości oleju

Dane dotyczące kołnierzy przyłączeniowych zastały zawarte w kartach katalogowych.

5.1.2. Wykaz środków smarnych.

Fabrycznie komora olejowa łącznika napełniona jest olejem białym parafinowym o lepkości <20cSt w 40°C w ilości ok. 7,5l.

Dopuszcza się stosowanie innych olejów o własnościach równorzędnych lub spełniających klasę SAE 5W40. Jako zasadę należy przyjąć, że olejów nie należy mieszać, a przy zmianie dokładnie komorę wypłukać a następnie zalać nowym olejem.

5.2. Przygotowanie urządzenia do uruchomienia.

5.2.1. Łożyska.

Łożyska w zespole łożyskowym pompy typu RZ 125-315SE są łożyskami podwójnie zakrytymi. Wypełnione są fabrycznie smarem stałym i nie wymagają uzupełniania podczas eksploatacji pompy.

Wielkość pompy	**Rodzaj łożyska / Wymagania odnośnie dosmarowywania**	
	kulkowe zwykłe	**kulkowe skośne dwurzędowe**
RZ125–315SE	6311 2Z Nie wymaga dosmarowywania	3311 2Z Nie wymaga dosmarowywania

Nieprzestrzeganie niniejszych zaleceń zwalnia producenta z wszelkich zobowiązań wynikających z udzielonej gwarancji.

5.2.2. Uszczelnienie wału;

Wał uszczelniony jest dwoma uszczelnieniami mechanicznymi (rys. 2). Uszczelnienia te nie wymagają jakichkolwiek regulacji. Należy jedynie kontrolować czy nie ma wycieku oleju pomiędzy korpusem łożyskowym a przełęczą, co świadczyłoby o uszkodzeniu uszczelnień mechanicznych.

5.2.3. Napełnianie/odpowietrzanie.

Napełnienie pompy i rurociągu ssawnego cieczą pompowaną:
– w przypadku pracy pompy z napływem - przez całkowite otwarcie zasuwy (kurka kulowego, przepustnicy) na rurociągu ssawnym i nieznaczne uchylenie (w celu odpowietrzenia) zaworu po stronie tłocznej;
– w przypadku pracy ze ssaniem :
  a) przez odpowietrzenie pompy za pomocą instalacji próżniowej (przy szczelnie zamkniętej zasuwie na tłoczeniu),
  b) przez napełnienie pompy i rurociągu ssawnego cieczą (z zasuwą na tłoczeniu otwartą na czas napełniania), doprowadzoną jednym z dwóch otworów (A_1 lub A_2 wg Rys. 6) lub jakimkolwiek innym otworem na rurociągu tłocznym, zamykanym - po napełnieniu pompy. Drugi sposób można stosować pod warunkiem zainstalowania zaworu zwrotnego na rurociągu ssawnym;

Następnie należy zamknąć zawór na rurociągu tłocznym i sprawdzić, czy zasuwa po stronie ssawnej pompy (potrzebna tylko w układzie z napływem) jest całkowicie otwarta;

5.2.4. Połączenia elektryczne.

Podłączenie instalacji elektrycznej należy dokonać po sprawdzeniu jej z dokumentacją projektową sterowania oraz zgodnie z punktem 4.5

5.2.5. Sprawdzenie kierunku wirowania.

Obroty silnika powinny być zgodne z kierunkiem wskazanym przez strzałkę umieszczoną na korpusie łożyskowym pompy, wykonać sprawdzenie zgodnie z pkt. 4.5.

5.3. Urządzenia sterujące i monitorujące.

5.3.1. Próby funkcjonalne.

Należy ponownie sprawdzić osiowanie agregatu wg pkt. 4.3.5. Po zalaniu i odpowietrzeniu pompy, podłączeniu skrzynki urządzenia sterującego i podłączeniu silników, sprawdzeniu zerowania należy przeprowadzić próby działania stwierdzając poprawność działania układu sterowania i wskaźników.

UWAGA	**Sprawdzić poprawność podłączenia i funkcjonowania wszystkich przyłączy dodatkowych.**

5.3.2. Wartości nastawiane.

Uruchomić silnik elektryczny **przy zamkniętej zasuwie po stronie tłocznej** pompy (mniejsze przeciążenie silnika prądem rozruchowym), a następnie stopniowo ją otwierać kontrolując: - prąd zasilania silnika, który **nie może przekroczyć I_{zn} [A] z tabliczki znamionowej silnika,** oraz - wydajność pompy, która **nie może być większa niż:**

- **115 % wydajności Q [m^3/h] uzgodnionej w zamówieniu,** określonej na tabliczce firmowej parametrami pracy pompy w punkcie na charakterystyce przepływu o współrzędnych: Q[m^3/h] i H[m.sł.cieczy], **lub**
- **wydajność maksymalna ($Q_{max.}$ [m^3/h]) uzgodniona w zamówieniu,** określona na tabliczce firmowej zakresem parametrów pracy pompy od punktu $Q_{min.}$ [m^3/h] i $H_{max.}$ [m.sł.c.] do punktu $Q_{max.}$ [m^3/h] i $H_{min.}$ [m.sł.c].

Jeżeli przy pełnym otwarciu zasuwy na tłoczeniu, wydajność pompy może być większa od w/określonej dopuszczalnej lub jest mniejsza od wymaganej, to znaczy, że uzgodnione parametry pracy pompy są źle „dopasowane" do rzeczywistej charakterystyki rurociągu (opory przepływu mniejsze niż obliczone - wtedy wydajność jest za duża; opory przepływu większe - wtedy pompa nie osiąga wymaganej wydajności).

Zasuwa na tłoczeniu może służyć do regulacji wydajności przez dławienie przepływu, z nastawieniem w króćcu tłocznym ciśnienia, wynikającego z wysokości podnoszenia przy określonej na tabliczce znamionowej wydajności, uzgodnionej z producentem pompy - jednak dodatkowy opór przepływu wymaga dodatkowej energii na jego pokonanie.

5.3.3. Zabezpieczenie silnika (nastawianie).

Silnik powinien być podłączony do instalacji zerującej. Podłączenie silnika powinno być doprowadzone właściwymi kablami, zabezpieczonymi przed rozpryskami dławikiem. Końcówki na żyłach winny być odpowiednio zaciśnięte.

Kabel winien być poprowadzony w rurce osłonowej z tworzywa lub izolowanej zgodnie z dokumentacją. Przewody osłaniające nie powinny mieć ostrych krawędzi mogących uszkodzić kabel. Puszka silnika powinna być uszczelniona i mieć śruby dokręcające.

Silnik winien być zabezpieczony przed przeciążeniem zgodnie z pkt. 5.3.2 oraz przed zanikiem napięcia na fazach oraz przed zwarciem międzyfazowym.

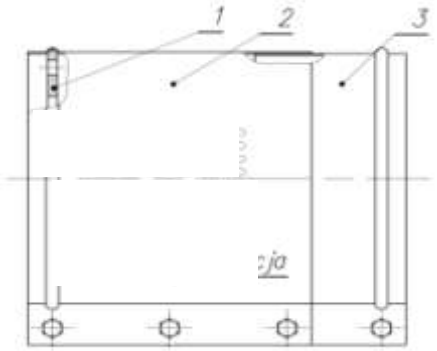
5.3.4. Wyłącznik bezpieczeństwa.

Na urządzeniu sterującym znajdującym się bezpośrednio w obrębie pompy w miejscu dostępnym dla operatora winien znajdować się oznaczony wyłącznik bezpieczeństwa.

Podczas prób układu sterowania należy sprawdzić jego poprawne działanie.

5.4. Urządzenia zabezpieczające.

5.4.1. Mechaniczne.



⚠	**Nie wolno uruchamiać pompy bez założonej osłony.** **Przy zakupie pompy z wolnym końcem wału (bez osłony i sprzęgła) użytkownik powinien zamontować osłonę, zgodną z przepisami prawnymi, we własnym zakresie.**

Osłonę sprzęgła przed uruchomieniem pompy należy sprawdzić czy rowek osłony (poz. 2) znajduje się na tarczy (poz. 1) oraz czy śruby są właściwie dokręcone. Tarcza osłony jest przykręcana do pokrywy łożyskowej (poz. 3.03 na rys. 3). Druga część osłony (poz. 3) jest dosuwana do pokrywy silnika na taką odległość, aby w powstałą szczelinę nie dało się włożyć klucza lub palca.

Przy wyłączonym silniku należy sprawdzić czy osłona nie dotyka do części obracających się.

5.4.2. Izolacja akustyczna.

Agregaty pompowe nie posiadają osłon akustycznych.

Jeśli zachodzi konieczność stosowania osłon akustycznych to należy je zaprojektować i zastosować z założeniem, aby nie utrudniały obsługi pompy przez operatora.

5.4.3. Stosowne przepisy dotyczące urządzeń elektrycznych.

Urządzenia elektryczne stosowane do napędu pomp i ich sterowania spełniają wymagania normy PN – EN 60204 – 1 „Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1:Wymagania ogólne” oraz normom związanym.

5.5. Przyjęcie do eksploatacji.

5.5.1. Odbiór wstępny.

Odbioru wstępnego dokonuje zespół, który instalował agregat pompowy. Zespół przekazuje do eksploatacji agregat protokolarnie opisując w nim wykonane czynności oraz prowadząc próbny rozruch minimum przez 8 godzin lub dłużej, jeśli przewidują to warunki instalacji.

5.5.2. Uruchomienie po przerwach w pracy.

Prace elektryczne wykonywać na wyłączonym urządzeniu. Zabezpieczyć agregat przed samoczynnym lub przypadkowym ponownym uruchomieniem.

Przy ponownym uruchomieniu agregatu zastosować się do wskazówek zawartych w pkt. 5.1, 5.2 i 5.3 niniejszej Instrukcji Obsługi.

Po zakończeniu wszystkich prac należy fachowo zainstalować i uruchomić wszystkie zabezpieczenia.

5.5.3. Częstość pobudzania/włączania.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy agregatu (wzrost temp. silnika, nadmierne obciążenie pompy i sprzęgła, silnika) nie wolno przekroczyć maksymalnych ilości załączeń pompy na godzinę:
- 15/godz. dla silników do 5[kW],
- 10/godz. dla silników od 5 ÷ 10[kW],
- 6/godz. dla silników powyżej 10[kW].

5.5.4. Praca i uruchomienie przy zamkniętym zaworze.

Uruchomienie pompy należy dokonywać przy zamkniętej zasuwie (zaworze) na rurociągu tłocznym, a następnie powoli go otwierać.

UWAGA	**Praca przy zamkniętej zasuwie na tłoczeniu nie może odbywać się dłużej niż 3 minuty.**

Przy uruchomieniu pompy zawory na ssaniu powinny być całkowicie otwarte.
Przy ponownym uruchamianiu należy uwzględnić wskazówki podane w pkt. 5.3.2.

5.6. Zatrzymywanie.

5.6.1. Wyłączanie.

Zatrzymanie agregatu pompowego należy przeprowadzić w następującej kolejności:
a) zamknąć zawór na rurociągu tłocznym;
b) wyłączyć silnik napędowy obserwując wybieg obrotów wału;
c) zamknąć zawór na rurociągu ssawnym (tylko w instalacjach z napływem);

Awaryjnie, można wyłączyć silnik natychmiast (bez zamykania zaworu po stronie tłocznej pompy). Ewentualny przepływ wsteczny zatrzyma klapa zwrotna na rurociągu tłocznym lub zawór zwrotny (stopowy) na rurociągu ssawnym.

Pompę należy zatrzymać awaryjnie w następujących przypadkach:
- gdy temperatura obudowy łożysk pompy lub silnika przekroczy 70 ^{o}C;
- gdy wystąpią silne drgania, stuki, uderzenia lub tarcia w pompie lub w silniku;
- gdy pojawi się wyciek oleju z komory olejowej
- gdy wystąpią inne przyczyny zakłócające normalną pracę pompy.

5.6.2. Odprowadzanie cieczy.

W przypadku zatrzymania agregatu pompowego na dłuższy czas lub w okresie zimowym (jeżeli istnieje zagrożenie zamarznięcia cieczy w pompie), należy opróżnić ją z cieczy

pompowanej przez otwór spustowy (B wg rys. 5) w korpusie pompy . Aby ciecz mogła swobodnie spłynąć, należy wykręcić korek z otworu A_1 lub A_2.

5.6.3. Zakonserwowanie i przechowywanie.

Przed przekazaniem pompy do przechowywania należy pompę poddać kontroli zgodnie z pkt.6.1.

Następnie należy pompę przygotować i magazynowania przestrzegając punktu 2.

6. Dozór i obsługa.

6.1. Utrzymanie w należytym stanie oraz przeglądy.

UWAGA	**Wskazane jest zlecenie wszelkich napraw i remontów pompy bezpośrednio producentowi lub autoryzowanemu serwisowi.**

Ogólne wytyczne:

Każdy użytkownik powinien zapewnić, aby prace montażowe, kontrolne i montażowe były wykonywane przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie kwalifikacje. Osoby wykonujące prace przy pompie muszą być zapoznane z Instrukcją Obsługi.

Bardzo ważne jest ustalenie planu prac konserwacyjnych i jego późniejsza realizacja. Dzięki prawidłowo realizowanemu i zaprogramowanemu planowi można minimalnym kosztem zapewnić niezawodną pracę i uniknąć drogich napraw. Serwis firmy KFP „Białogon" jest do państwa dyspozycji.

Osoby zatrudnione przy obsłudze, przeglądach, konserwacjach i remontach pompy, powinny stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pracy.

W szczególności, obsłudze agregatów pompowych nie wolno:

- dotykać kabli i przewodów elektrycznych pod napięciem,
- uruchamiać silnik napędzający pompę bez osłony sprzęgła,
- dotykać części wirujących pompy,
- opierać się o pompę lub silnik w ruchu,
- odkładać i pozostawiać narzędzi na pompie lub na silniku po uruchomieniu agregatu.

	Przed przystąpieniem do prac związanymi z przeglądem, konserwacją i remontem pompy, należy odłączyć napięcie od silnika elektrycznego i zabezpieczyć urządzenie przed niepożądanym uruchomieniem. Nie przeprowadzać prac podczas pracy pompy.

	W przypadku naprawy silnika należy stosować się do zarządzeń, i przepisów, określonych przez producenta w instrukcji obsługi.

	Przed podjęciem prac konserwacyjnych i remontowych należy odkazić pompy tłoczące media niebezpieczne dla zdrowia. Przy utylizacji powstałych odpadów należy przestrzegać odpowiednich przepisów prawnych.

6.1.1. Elementy zużywające się, w tym części zapasowe.

Producent pompy, na oddzielne zamówienie użytkownika, deklaruje gotowość dostarczenia jako wymienną, każdą część pompy lub agregatu, w tym również części normalne dostępne w handlu.

Przy zamawianiu części wymiennych należy podać następujące dane:

- typ użytkowanej pompy (pełne oznaczenie),
- numer fabryczny pompy i rok produkcji,
- prędkość obrotową wału pompy,
- typ, wielkość, moc i obroty silnika napędowego (z tabliczki znamionowej silnika),
- numer i nazwę części wg rysunku zestawieniowego i przynależnego wykazu części w niniejszej Instrukcji Obsługi,

W przypadku zamawiania wirnika pompy - jego średnicę zewnętrzną d_2 [mm] oraz parametry pracy pompy (Q [m^3/h] i H [m.sł. cieczy]) odczytane z tabliczki firmowej.

Części zapasowe do pomp zalecane na dwuletni okres eksploatacji.

Nr części	**Nazwa części**	**Ilość pomp (łącznie z pompą rezerwową)**							
		1	2	3	4	5	6-7	8-9	≥10
		Liczba części zapasowych							
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1.02	Wirnik pompy	—	2	2	2	3	3	4	50%
1.03	Wkładka korpusu	—	2	2	2	3	3	4	50%
2.16	Tuleja ochronna	—	2	3	4	5	6	8	100%
2.50 i 2.51	Uszczelnienie mechaniczne:								
	- pierścień stały	—	2	3	4	4	4	6	90%
	- pierścień ruchomy	—	2	3	4	4	4	6	90%
	- sprężyna	—	1	1	2	2	3	3	40%
	- uszczelki	—	2	3	5	6	8	10	125%
3.09	Wał pompy	—	1	1	1	1	2	2	20%
3.51, 3.52	Łożyska (kpl.)	—	1	1	2	2	3	4	50%
	Kpl. uszczelek	—	3	4	6	8	8	10	100%

6.1.2. Monitorowanie pracy.

Praca agregatu pompowego powinna być systematycznie nadzorowana, należy prowadzić dokumentacja stwierdzająca nadzór i wskazującą na ewentualne usterki w pracy (wzór formularza wg załącznika: „Książka Obsługi Technicznej").

Przegląd pracy powinien być przeprowadzany raz w miesiącu lub co ok. 200 godzin pracy agregatu. Jeżeli ciecz pompowana nie zawiera zanieczyszczeń ścierających, to okresy między przeglądami można wydłużyć do jednego kwartału, natomiast w przypadku pompowania cieczy silnie ścierających (np. odpady poflotacyjne) - okresy miesięczne mogą być za długie.

W ramach przeglądu technicznego należy dokonać:

– ogólnej oceny stanu technicznego agregatu na podstawie oględzin jego zewnętrznych elementów (przełęczy, sprzęgła, osłony sprzęgła, instalacji rurowych wraz z armaturą oraz instalacji elektrycznej) i nasłuchu pracujących zespołów (łożyska, zespół wirujący);

– oceny stopnia zużycia elementów hydraulicznych i jego intensywności w czasie eksploatacji pompy - na podstawie pomiaru ciśnienia po stronie tłocznej pompy przy zamkniętej zasuwie na tłoczeniu i porównania go z wynikami pomiaru z poprzedniego przeglądu.

Uwagi i wnioski zapisać do „Książki Obsługi Technicznej".

Praca pompy powinna być cicha i spokojna.

Nie wolno dopuścić do pracy pompy na sucho.

Pompa nie może pracować w temperaturze otoczenia powyżej 40°C.

Zainstalowana armatura na rurociągu ssawnym musi być otwarta podczas pracy pompy.

Dla pomp przygotowanych jako rezerwowe, należy przewidywać uruchomienie przynajmniej raz na tydzień.

UWAGA	**Należy zwracać szczególną uwagę na elastyczne elementy sprzęgła, jeżeli zaobserwujemy ich zużycie należy przeprowadzić ich wymianę.**

UWAGA	**Uwagi i wnioski wynikające z prowadzonej obsługi technicznej pompy, powinny być zarejestrowane w „książce obsługi technicznej" i przedkładane do wglądu służbom remontowym oraz serwisowi producenta.**

6.1.3. Działania zapobiegawcze.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy pompy należy podjąć stosowne działania zapobiegawcze.

W zastosowaniu do agregatów pompowych typu RZ-SE przewiduje się następujące remonty:

– remont bieżący po pierwszym roku eksploatacji lub około 2500 godzin pracy pompy.
– Remont kapitalny po dwóch latach eksploatacji lub ok. 5000 godzin pracy pompy.

W zależności od warunków pracy pompy, okresy międzyremontowe mogą być skrócone względnie wydłużenie.

6.2. Demontaż i ponowny montaż.

6.2.1. Demontaż pompy.

UWAGA	**Przed przystąpienie do demontażu należy zachować odpowiednie środki bezpieczeństwa, niwelujące przypadkowe włączenie pompy oraz należy opróżnić pompę ze znajdującej się w niej cieczy.**

Konstrukcja pomp typu RZ-SE umożliwia demontaż wszystkich jej elementów bez potrzeby odłączania rurociągów od króćców wlotowego i wylotowego (korpus pompy pozostaje na płycie fundamentowej). Demontaż pompy należy wykonać w taki sposób, aby nie narazić na uszkodzenie poszczególnych części pompy. Wymontowane części i zespoły należy układać na miękkim podłożu, chronić przed zabrudzeniem i pyłem. Części ciasno pasowane należy zdejmować za pomocą ściągacza lub śrub ściągających, a w przypadku elementów osadzonych na wale – po ewentualnym podgrzaniu (tylko w ostateczności). Przy demontażu należy skorzystać z rysunków zestawieniowych nr 1, 2 ,3

Po spuszczeniu cieczy z pompy i oleju z komory olejowej dalszy demontaż pompy należy przeprowadzić w następującej kolejności:

a) zdjąć osłonę sprzęgła, odkręcić nakrętki, wybić sworznie, wyjąć śruby i wymontować człon dystansowy sprzęgła (w przypadku sprzęgła z członem dystansowym)
b) odłączyć wspornik pompy 4.00, odkręcić nakrętki śrub dwustronnych (1.67) mocujących łącznik korpusu łożyskowego (3.02) z korpusem pompy (1.01)
c) za pomocą śrub odporowych wyjąć cały zespół wirujący wraz z dławnicą (2.01) i korpusem łożyskowym (3.01), a następnie przenieść w miejsce dogodne do dalszego demontażu .
d) odkręcić nakrętkę (3.16) mocującą wirnik (1.02) zdjąć wirnik i wyjąć wpust (3.10) z rowka wpustowego na wale (3.09)
e) odkręcić wkręty dociskowe (2.65) i zdjać pierścień (2.09), zdjąć uszczelnienie mechaniczne (2.50) , zdemontować dławnicę (2.01). Zdjąć pierścień (2.09) ustalający drugie uszczelnienie mechaniczne (2.51) , a następnie zdemontować to uszczelnienie .
f) zdjąć z wału tuleję ochronną (2.26)

g) odłączyć od korpusu łożyskowego (3.01) łącznik korpusu łożyskowego (3.02)
h) zdjąć za pomocą ściągacza tarczę sprzęgła z wału pompy, wyjąć wpust(3.11) odkręcić śruby (3.61) mocujące pokrywę łożyskową (3.03), a następnie ostrożnie zsunąć ją z wału zważając, aby nie uszkodzić gumowego pierścienia uszczelniającego (3.86)
i) odkręcić nakrętkę łożyskową (3.53) pamiętając o dogięciu zabezpieczenia na podkładce zębatej (3.54). Zdemontować wał w kierunku do wirnika. Zdjąć łożyska (3.51 i 3.52) z wału i korpusu łożyskowego
j) Odkręcić nakrętki (1.61) mocujące wkładkę (1.03) a następnie ją zdemontować.

UWAGA	**Przy montażu i demontażu zespołu wirującego łożyska kulkowe skośne jednorzędowe mogą być obciążone tylko w kierunku przenoszenia sił zgodnie z ich konstrukcją.**

6.2.2. Procedura ponownego montażu.

Czynności związane z montażem pompy w zasadzie należy wykonywać w kolejności odwrotnej niż przy demontażu.

UWAGA	**Zamontować można w pompie jedynie części sprawne technicznie, odpowiednie dla danej typowielkości.**

7. Wady; przyczyny i sposoby usunięcia.

L.P.	OBJAWY	MOŻLIWE PRZYCZYNY	SPOSÓB USUNIĘCIA
1	Mała wydajność pompy	- zatkany rurociąg wlotowy lub wirnik,	- oczyścić rurociąg lub wirnik,
		- poduszka powietrzna w rurociągu	- zmiana rurociągu - założyć zawór odpowietrzający
		- zbyt mała wartość NPSH instalacji (napływu)	- otworzyć całkowicie zawór na rurociągu wlotowym
		- przeciwny kierunek obrotów	- zamienić fazy na zasilaniu
		- zużycie części wewnętrznych (np. wirnika)	- wymienić zużyte części
		- pompa lub przewody niezupełnie odpowietrzone lub napełnione	- odpowietrzyć lub napełnić
		- za małe obroty	- zwiększyć obroty [1)] - zweryfikować parametry pracy pompy
2	Duże ciśnienie pompy	- za duże obroty	- zmniejszyć obroty [1)] - zweryfikować parametry pracy pompy
3	Wysoka temperatura łożysk	- źle wyosiowany agregat	- wyosiować agregat
		- duże naprężenia w pompie lub drgania rezonansowe w rurociągach	- sprawdzić podłączenie rurociągów do króćców pompy - przy łączeniu rur zastosować materiały tłumiące drgania
		- zbyt duży odstęp między tarczami sprzęgła	- skorygować odległość tarcz sprzęgła wg informacji zawartych w Instrukcji Obsługi

4	Wycieki oleju z komory olejowej	- uszkodzone uszczelnienia mechaniczne	- wymienić uszczelnienia
5	Wycieki z pompy	- uszkodzone uszczelki/pierścienie	- wymienić uszczelki/pierścienie
6	Wzrost temperatury w pompie	- zbyt mała wartość NPSH instalacji (napływu)	- otworzyć całkowicie zawór na rurociągu wlotowym
		- pompa lub przewody niezupełnie odpowietrzone lub napełnione	- odpowietrzyć lub napełnić
		- za mała wydajność	- zwiększyć minimalny przepływ
7	Wibracje pompy	- pompa lub przewody niezupełnie odpowietrzone lub napełnione	- odpowietrzyć lub napełnić
		- zbyt mała wartość NPSH instalacji (napływu)	- otworzyć całkowicie zawór na rurociągu wlotowym
		- zużycie części wewnętrznych (np. wirnika)	- wymienić zużyte części
		- źle wyosiowały agregat	- wyosiować agregat
		- duże naprężenia w pompie lub drgania rezonansowe w rurociągach	- sprawdzić podłączenie rurociągów do króćców pompy - przy łączeniu rur zastosować materiały tłumiące drgania
		- niewłaściwy dobór smaru (ilość, właściwości)	- zmienić smar (uzupełnić lub usunąć)
		- niewyważony wirnik	- oczyścić i wyważyć wirnik
		- uszkodzone łożyska	- wymienić
		- za mała wydajność	- zwiększyć minimalny przepływ
8	Przeciążony silnik	- właściwości pompowanego medium (gęstość, lepkość) są inne niż podano w zamówieniu	- zweryfikować dobór parametrów pompy **1)**
		- praca na dwóch fazach	- sprawdzić podłączenie elektryczne - wymienić bezpiecznik

1) – koniecznie skonsultować się z producentem.

8. Postępowanie z wyrobem wyeksploatowanym.

Wszystkie materiały i części pozostałe po naprawach i eksploatacji pompy należy usuwać bez zanieczyszczania środowiska naturalnego.

Zalecenia dotyczące postępowania z wyrobem nienadającym się do remontu i dalszej eksploatacji:
- części plastikowe i gumowe, części metalowe, materiały konserwujące, smary, oleje i farby –podlegają aktualnie obowiązującym przepisom dotyczących utylizacji i złomowania.

9. Dokumentacja.

Stosownie do uzgodnienia między wytwórcą/dostawcą a klientem/nabywcą

10. Warunki gwarancji.

Pompy typu RZ-SE podlegają warunkom sprzedaży i gwarancji takim jak wszystkie wyroby KFP „Białogon" S.A. Warunkiem uznania reklamacji w okresie gwarancyjnym jest przestrzeganie zaleceń producenta zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi.

Nie jest objęte gwarancją nieprawidłowe działanie pompy wynikające z nadmiernego zużycia elementów spowodowane:

- **Erozyjnym działaniem ciał stałych silnie ścierających zawartych w przetłaczanym medium,**
- **Korozyjnego oddziaływania pompowanej cieczy.**

Aby zapobiec unieważnieniu warunków gwarancji, reklamowana pompa musi być poddana przeglądowi w pierwszej kolejności przez serwis producenta lub jego autoryzowanego przedstawiciela.

Nie przestrzeganie przez dystrybutora i użytkownika wskazówek zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi zwalnia producenta wyrobu od wszelkiego rodzaju zobowiązań gwarancyjnych.

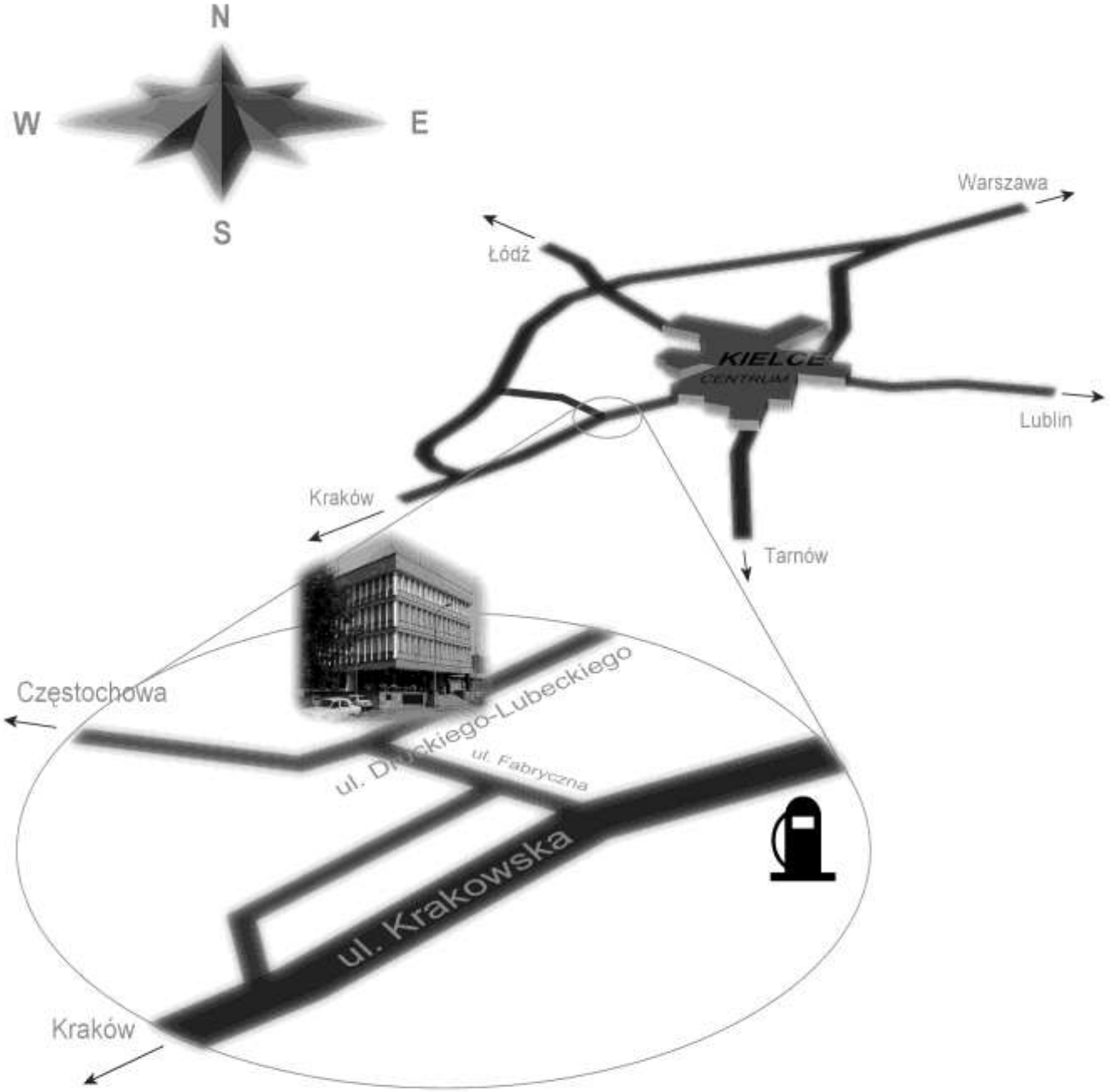
Załącznik nr1. Książka Obsługi Technicznej

Książka Obsługi Technicznej

(Uwaga: przedłożyć do wglądu służbom remontowym i serwisowi producenta)

Urządzenie..... Nr fabryczny.....

L.p	**Rodzaj prowadzonych prac**; przegląd, remont, naprawa (opis, ilość godzin pracy pompy/części itp.)	Uwagi	Data Podpis



KIELECKA FABRYKA POMP "BIAŁOGON" S.A.
25-818 KIELCE ul. Druckiego-Lubeckiego 1

Telefon (0-41) 366-82-19
Telefax (0-41) 345-51-54
Tel./fax (0-41) 366-82-05

Internet: www.kfp-bialogon.com.pl
e-mail:
dział handlowy: handel@ kfp-bialogon.com.pl
dział techniczny: technika@ kfp-bialogon.com.pl