



POMPY POZIOME SMD/SMC

INSTRUKCJA OBSŁUGI



SMD



SMC

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Opis i zastosowania	3
3. Bezpieczeństwo	4
4. Warunki pracy	5
5. Oznaczenie modelu i tabliczka znamionowa pompy	9
6. Montaż i demontaż	10
7. Uruchomienie i eksploatacja	15
8. Konserwacja	15
9. Dostawa, rozpakowanie, przechowywanie, utylizacja	16
10. Awarie i możliwe sposoby rozwiązania	17
11. Wymiary i wagi.....	19
12. Lista części	23

1. WSTĘP

Drogi Użytkowniku,

Dziękujemy za wybranie pompy poziomej KTB i życzymy spokojnego użytkowania produktu.

Przed rozpoczęciem montażu pompy poziomej, należy uważnie zapoznać się z niniejszą instrukcją.

Instrukcja powinna być łatwo dostępna dla osób obsługujących lub serwisujących urządzenie.

Nieprzestrzeganie poniższej instrukcji, niewłaściwe użytkowanie lub nieautoryzowane modyfikacje pompy skutkują utratą gwarancji i zwalniają KTB z wszelkiej odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wyrządzone osobom, zwierzętom lub mieniu.

Oznaczenie symboli użytych w instrukcji:



Główne zalecenia dotyczące prawidłowej instalacji, obsługi, serwisowania i utylizacji pompy i/lub silnika. Wszystkie zalecenia zawarte w instrukcjach i przedstawione w dokumentacji należy przestrzegać, aby pompa i/lub silnik pracowały bezpiecznie i niezawodnie.



Symbolem tym zostały oznaczone punkty wymagające szczególnej uwagi oraz te, dotyczące bezpieczeństwa (nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami ciała lub uszkodzeniem przedmiotów)



Symbolem tym zostały oznaczone punkty z ryzykiem o charakterze elektrycznym. Nieprzestrzeganie ich może narazić personel na porażenie energią elektryczną.

2. OPIS I ZASTOSOWANIA

Pompy SMD/SMC to poziome jednostopniowe pompy odśrodkowe, gdzie wszystkie elementy części pompowej wykonane są ze stali nierdzewnej AISI304 lub AISI316. Pompy te, nie są pompami samosąsącymi i posiadają konstrukcję umożliwiającą demontaż części hydraulicznej oraz silnika, bez konieczności odłączania korpusu pompy od rurociągu. Korpusy pomp wyposażone są w okrągłe przyłącza kołnierzowe DIN. Pompa pozioma SMD to pompa monoblokowa ze specjalnym przedłużonym wałem silnika. Pompa pozioma SMC to pompa monoblokowa ze sztywnym sprzęgłem i standardowym silnikiem.

Zastosowania:

- **Pompowane ciecze :** ciecze rzadkie, czyste, nieagresywne, neutralne, niewybuchowe, niezawierające cząstek stałych ani włókien, ciecze niezawierające elementów mogących powodować ścieranie. Ciecz nie może oddziaływać chemicznie na materiały pompy.



Pompy SMD/SMC nie są przeznaczone do pompowania cieczy zawierających ciała stałe, substancji łatwopalnych i/lub wybuchowych, powodujących korozję, brudnej wody, cieczy zawierających duże ilości kwasów, płynów żrących, wody o temperaturze przewyższającej dopuszczalne wartości oraz wody morskiej.

Aby wybrać odpowiednią pompę do specjalnego typu instalacji, skontaktuj się z KTB

Niedopuszczalne użycie pompy może spowodować sytuacje zagrażające bezpieczeństwu oraz prowadzić do obrażeń osobistych i/lub uszkodzeń materialnych. Korzystanie z produktu w sposób niezgodny z jego przeznaczeniem spowoduje utratę gwarancji

- Zaopatrzenie w wodę: układy płukania filtrów, doładowywanie zbiorników retencyjnych, systemy utrzymywania ciśnienia w budynkach, podwyższanie ciśnienia w instalacjach przemysłowych;
- Przemysłowe systemy podnoszenia ciśnienia: układy uzdatniania wody, ciśnieniowe systemy spłukiwania, układy przeciwpożarowe, myjnie samochodowe;
- Przemysłowy transport cieczy: systemy wodno-klimatyzacyjne, układy zasilające kotły, instalacje kondensatu i wieże chłodnicze, systemy chłodzenia i smarowania obrabiarek;
- Uzdatnianie wody: systemy ultra i nanofiltracji, systemy odwróconej osmozy, układy odsalania i destylacji wody, zasilanie separatorów, instalacje basenowe;
- Irygacja: irygacja strefowa, instalacje natryskowe i zraszające, układy kropelkowego nawadniania, systemy i miksery szklarniowe.

3. BEZPIECZEŃSTWO

Przed montażem, naprawą, konserwacją pompy zapoznaj się z instrukcją obsługi i stosuj się do niej. Przed dokonaniem prac, upewnij się czy urządzenie zostało odłączone od zasilania elektrycznego, aby nie dopuścić do przypadkowego jego załączenia. Może to skutkować uszkodzeniem urządzeń i zranieniem ludzi znajdujących się w pobliżu. Pompa może być obsługiwana, instalowana, serwisowana, naprawiana i wycofywana z eksploatacji wyłącznie przez wyspecjalizowany personel posiadający stosowne kwalifikacje i nieodpowiednie narzędzia. Ze względów bezpieczeństwa i w celu spełnienia warunków gwarancji, użytkownikowi zabrania się korzystania z pomp, jeśli działają one w sposób wadliwy lub jeśli nastąpiły nagłe zmiany w wydajności, którą zapewniają. Praca niesprawnych urządzeń może spowodować obrażenia ciała lub straty materialne. Podczas uruchamiania pompy należy przestrzegać przepisów BHP. Nie można wykonywać czynności bez obuwia oraz/lub

zanurzonych w wodzie, nie można również używać do pracy mokrych rąk. Nie należy dotykać pompy, jeśli pompowanym medium jest gorąca woda oraz obudowy silnika. W obu przypadkach, może to spowodować poparzenia. W trakcie pracy pompy, nie należy dotykać żadnych części wirujących (obracają się z dużą prędkością), dotknięcie ich może spowodować obrażenia ciała.



Nie należy dotykać części znajdujących się pod napięciem, gdy pompa jest podłączona do zasilania. Występuje wówczas zagrożenie porażenia prądem. Instalacja pompy i silnika powinna zostać przeprowadzona w taki sposób, aby zapobiec ewentualnym zagrożeniom.



Dzięki zastosowanym osłonom, elementy, które są w ruchu w pompie poziomej SMD/SMC nie stanowią zagrożenia. KTB nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikające z nieuprawnionych działań. Przewód jak i części pod napięciem są elektrycznie zaizolowane względem masy. Na wypadek awarii głównego zabezpieczenia, zastosowane zostało dodatkowe zabezpieczenie poprzez połączenie części przewodzących do uziemienia.

Istnieje ryzyko resztkowe przy stosowaniu pomp poziomych SMD/SMC:

- Istnieje ryzyko kontaktu z wentylatorem chłodzącym silnik przy użyciu cienkich przedmiotów np. śrubokrętów, patyczków, poprzez otwory w pokrywie wentylatora
- Istnieje ryzyko przypadkowego uruchomienia pomp jednofazowych w związku z automatycznym uzbrojeniem ochronnika silnika, jeżeli zadziałał on na skutek przegrzania silnika

4. WARUNKI PRACY

Warunki pracy:

- Temperatura medium: $-15^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$;
- Maksymalna temperatura otoczenia: $+40^{\circ}\text{C}$;
- Maksymalna wysokość n.p.m.: 1000 m;
- Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
- Minimalne ciśnienie wlotowe: Patrz w katalogu;



Celem zapobieżenia kawitacji należy upewnić się, że zapewnione jest minimalne ciśnienie ssania. Jeśli wystąpi kawitacja, wyłącz pompę. Grozi to awarią pompy, co nie jest objęte gwarancją.

Minimalne ciśnienie wlotowe, NPSH

Kawitacja to zjawisko powstawania, gromadzenia i nagłego zanikania pęcherzyków gazu w cieczy wokół wirnika i w korpusie pompy, towarzyszą temu gwałtowne zmiany ciśnienia. Proces ten występuje, gdy w centralnej części wirnika obniża się ciśnienie, powodując napływ cieczy przez króciec ssawny. Spadek ciśnienia poniżej poziomu nasycenia sprawia, że ciecz zaczyna parować, tworząc małe pęcherzyki, które potem rozpadają się, generując falę

uderzeniową o dużej energii. Powoduje to mikrouderzenia, które mogą prowadzić do zniszczeń materiałów oraz korozji.

Kawitacja może zaistnieć, w przypadku gdy któraś z podanych sytuacji wydarzy się podczas pracy pompy:

- Zbiornik medium znajduje się niżej niż wlot pompy,
- Przepływ jest dużo wyższy niż przepływ znamionowy,
- Ciśnienie wewnątrz pompy jest niższe niż ciśnienie parowania przetwarzanego medium.

Minimalne ciśnienie wlotowe określone jest w katalogu. NPSH plus margines bezpieczeństwa przynajmniej 0,5m plus poprawka na ciśnienie nasycenia. W przypadku instalacji obciążonej ryzykiem powstania kawitacji, zalecane jest obliczenie ciśnienia wlotowego. Ryzyko to występuje w przypadku:

- wysokiej temperatury cieczy
- wydajności znacznie większej od wydajności nominalnej pompy
- pracy pompy w instalacji otwartej ze ssaniem
- długich rurociągów po stronie ssawnej
- dużych oporów po stronie ssawnej
- niskiego ciśnienia pracy

Obliczanie maksymalnej wysokości ssania dla wody w instalacjach otwartych rys. 1

W celu uniknięcia kawitacji, po stronie ssawnej pompy należy zapewnić minimalne ciśnienie wlotowe.

Maksymalną wysokość ssania „H” można obliczyć z poniższego wzoru:

$$H = p_b \times 10.2 - NPSH - H_f - H_v - H_s \text{ [m]}$$

p_b - ciśnienie barometryczne [bar]

Ciśnienie barometryczne można przyjąć jako 1 bar. W instalacjach zamkniętych p_b jest równe ciśnieniu instalacji w barach.

NPSH – Net Positive Suction Head [mH₂O]

Należy odczytać z krzywej NPSH dla największej wydajności z jaką pompa będzie pracowała.

H_f – straty ciśnienia w rurociągu ssawnym [mH₂O]

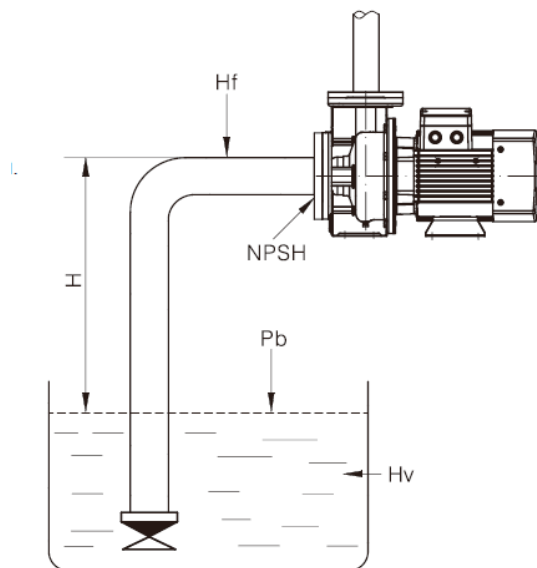
Dla największej wydajności z jaką pompa będzie pracowała.

H_v – Ciśnienie nasycenia [mH₂O]

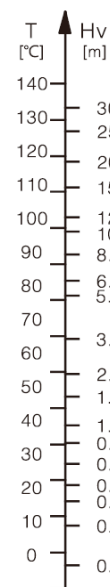
Należy odczytać ze skali ciśnienia nasycenia. „ H_v ” zależy od temperatury cieczy „T” rys. 2

H_s – Margines bezpieczeństwa = minimum 0,5 [mH₂O]

Jeżeli obliczona wartość „H” jest dodatnia, pompa może pracować przy wysokości ssania równej maksymalnej „H” w [mH₂O]. Jeżeli obliczona wartość „H” jest ujemna, wymagane jest minimalne ciśnienie wlotowe równe „H” w [mH₂O].



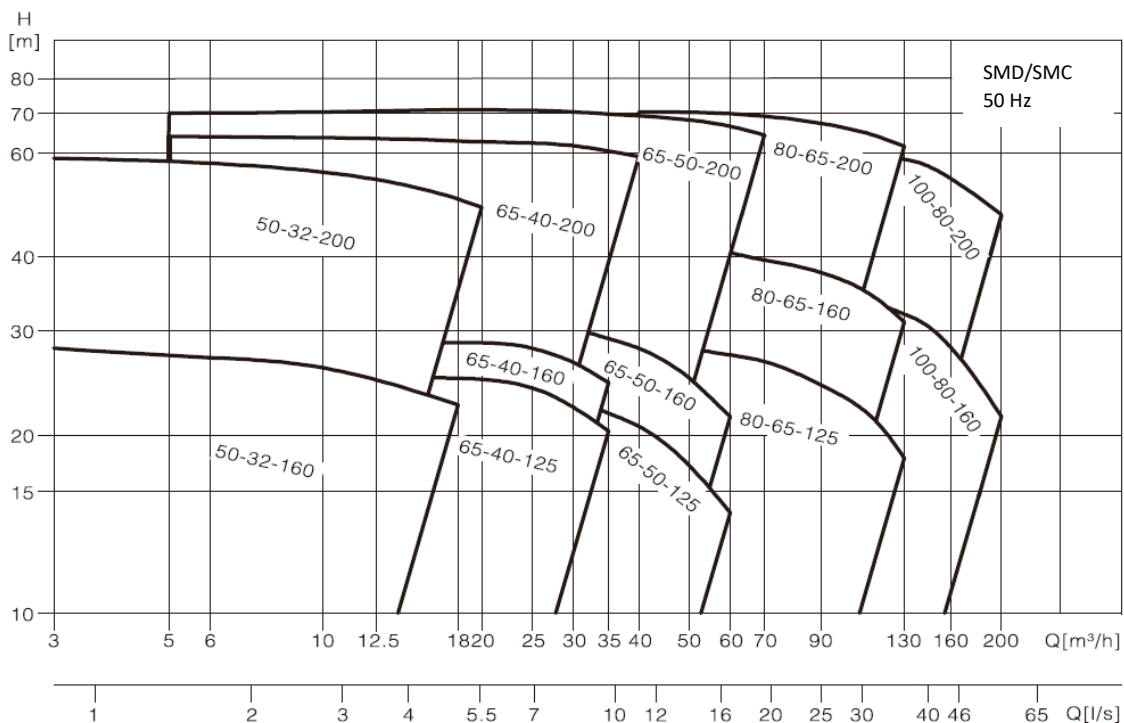
Rys. 1.



Rys. 2

Krzywe wydajności

Silniki użyte do pomiarów: 2900obr/min oraz 2950obr/min. Tolerancja do ISO 9906
 Pomiary zostały wykonane i charakterystyki zdjęte dla pracy pomp na wodzie czystej o temperaturze 20°C. Krzywe mają zastosowanie do lepkości kinetycznej = 1mm²/s
 Należy dobrać pompę o najwyższej sprawności, która znajduje się w zakresie pogrubionej krzywej wydajności pompy



Wykres 1. Zakres wydajności poszczególnych modeli pomp*

*Ze względu na ciągłe doskonalenie konstrukcji zastrzegamy sobie prawo do zmiany specyfikacji lub danych bez wcześniejszego powiadomienia

Wpływ lepkości na osiągi pomp odśrodkowych

Ciecze lepkie mają wpływ na kilka parametrów pomp odśrodkowych.

- Zwiększają pobór mocy tj. wymagają zastosowania większych silników
- Zmniejszają wysokość podnoszenia, wydajność i sprawność pompy

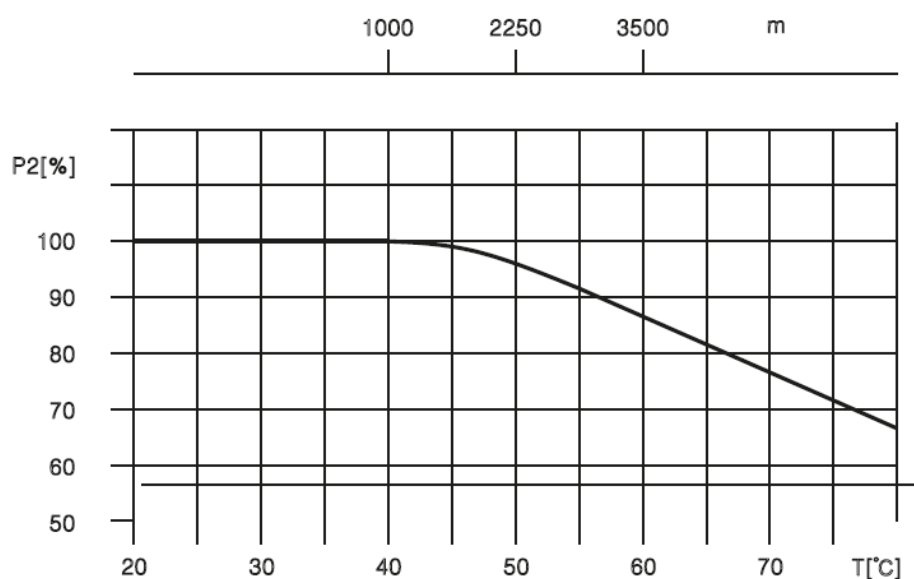
Wpływ dużej gęstości na osiągi pomp odśrodkowych

Duża gęstość cieczy wpływa tylko na pobór mocy pomp odśrodkowych.

- Wysokość podnoszenia, wydajność i sprawność pozostają bez zmian
- Pobór mocy zwiększa się w stosunku odpowiadającym zwiększonej gęstości. Ciecz o ciężarze właściwym 1.2 będzie wymagała zwiększenia mocy o 20%
- Często konieczne będzie zastosowanie silnika ponadwymiarowego

Temperatura otoczenia

Jeżeli temperatura otoczenia przekracza $+40^{\circ}\text{C}$ lub jeżeli silnik jest zamontowany powyżej 1000 m (3280 ft.) npm, silnik nie może pracować pod pełnym obciążeniem z powodu małej gęstości powietrza i słabszego efektu chłodzenia. W takich przypadkach może być konieczne zastosowanie silnika o większej mocy.



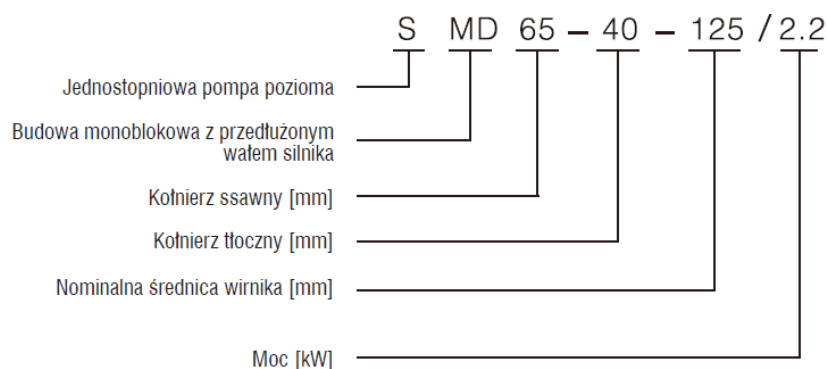
Wykres 2.



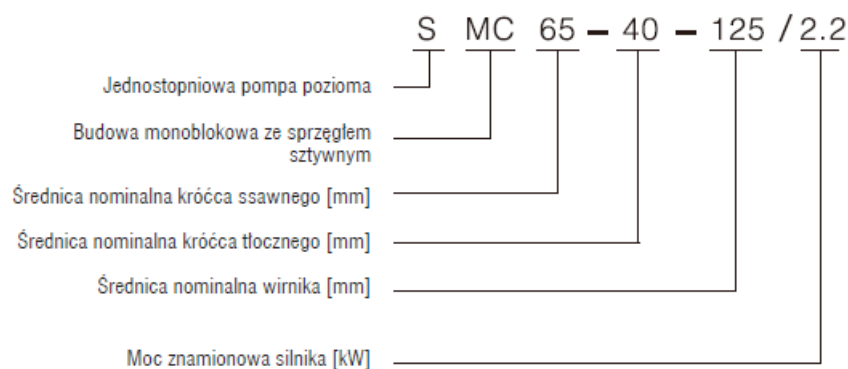
Przy przepompowywaniu cieczy o gęstości i/lub lepkości wyższej niż woda, oraz gdy temperatura otoczenia przekracza $+40^{\circ}\text{C}$ stosować silniki o odpowiednio większych mocach, jeśli jest to wymagane.

5. OZNACZENIE MODELU I TABLICZKA ZNAMIONOWA POMPY

Oznaczenie modelu SMD



Oznaczenie modelu SMC



Tabliczka znamionowa pompy

Model pompy	POZIOMA JEDNOSTOPNIOWA POMPA ODŚRODKOWA	
Przepływ nominalny	Model	
Nominalna wysokość podnoszenia	Q _n	H _n
Częstotliwość	F	P
Moc		
NPSH _r	NPSH _r	
Numer seryjny	S/N	
	K T B CE	

Firma KTB zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian.

6. MONTAŻ I DEMONTAŻ

Przed montażem pompy poziomej SMD/SMC należy sprawdzić, czy żaden z elementów nie został uszkodzony podczas transportu. Należy sprawdzić czy tabliczka znamionowa pompy jest zgodna z zamówieniem.



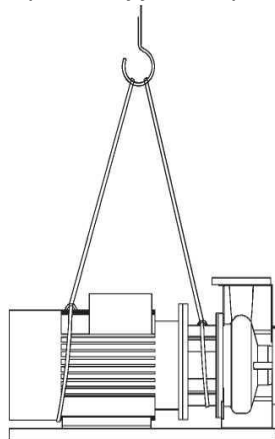
Sprawdź czy na obudowie pompy oraz silnika nie znajdują się pęknięcia. W przypadku ich wykrycia nie rozpoczynaj montażu. Sprawdź czy tabliczka znamionowa pompy jest zgodna z zamówieniem. **NIE INSTALUJ PRZED NAPRAWĄ. NIE ZAPOMNIJ ZADZWONIĆ DO NAS W CELU POINFORMOWANIA NAS O TYCH USZKODZENIACH.**

Przenoszenie i podnoszenie pompy

Przy przenoszeniu pompy poziomej należy przestrzegać obowiązujących norm higieny i bezpieczeństwa pracy. Istnieje ryzyko zgniecenia, produkt może być ciężki. Należy zastosować odpowiednie metody podnoszenia oraz odzież ochronną.

Podczas podnoszenia całej pompy z silnikiem, postępuj zgodnie z poniższą instrukcją:

Pierścień podnoszenia na silniku nie powinien być używany do podnoszenia całego agregatu. Aby podnieść agregat najlepiej użyć taśmy nylonowej jak na rys.3



Rys. 3

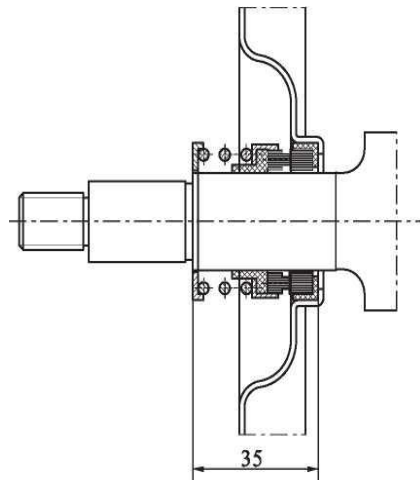
Lista czynności niezbędnych do przestawiania pompy:

1. Odłączyć zasilanie elektryczne
2. Odkręcić rurę ssawną i tłoczną (jeśli są za długie i przeszkadzają)
3. Odkręcić śruby mocujące pompę do podłoża
4. Przytrzymać w ręce przewód zasilający (jeśli jest)
5. Podnieść pompę używając metody i narzędzi odpowiednich do masy i wielkości pompy (patrz dane na tabliczce znamionowej, Rys.3)

Lista czynności niezbędnych do montażu i demontażu pompy:

1. Zainstaluj wał pompy na silniku (dotyczy modelu SMC)
2. Zainstaluj silnik na głowicy pompy (dotyczy modelu SMC)
3. Dostosuj położenie wału, upewnij się, że rozmiar to 35mm (vide Rys. 4) wkręć śrubę.
4. Zainstaluj mechaniczne uszczelnienie wału, oraz przygotuj je do pracy.

5. Załóż wirnik, uszczelkę i dokręć zakrętkę mocującą.
6. Załóż i połącz śrubami korpus pompy
7. W celu demontażu pompy, wykonuj wszystkie czynności w sposób przeciwny



Rys. 4

STOP

Przed otwarciem skrzynki kontrolnej należy wyłączyć zasilanie aby zapobiec ewentualnemu porażeniu prądem. Podczas instalacji pompy, należy wkręcić śruby montażowe pionowo aby zapobiec upadku pompy

Instalacja

Instalacja pompy powinna zostać wykonana przez wykwalifikowany personel. Wybór miejsca instalacji, podłączania zasilania itp. należy dostosować do regulacji prawnych obowiązujących w danym kraju.

Pompa powinna być umieszczona w miejscu dobrze wentylowanym i zabezpieczonym przed mrozem. Pompa powinna być zainstalowana na stabilnym, płaskim podłożu, blisko źródła wody, z odpowiednią przestrzenią na konserwację i bezpieczną obsługę. Odległość między silnikiem pompy a innymi obiektami powinna wynosić co najmniej 150 mm, aby umożliwić chłodzenie silnika przez wentylator z wystarczającą ilością powietrza. Aby zmniejszyć straty ciśnienia na wlocie i przeciwdziałać powstawaniu zatorów powietrznych (tzw. „korków powietrza”) w instalacji, rura ssawna powinna być jak najkrótsza. Podczas doboru pompy należy uwzględnić na różnicę w poziomie pompowanego płynu a poziomem wlotu ssania. Należy upewnić się, że zakładana wysokość tłoczenia pompy nie przekracza realnej wysokości podanej wynikającej z wykresu hydraulicznego podanego w specyfikacji pompy. Aby zapobiec uszkodzeniu pracującej pompy, należy nie dopuścić do jej obciążenia podłączonymi elementami instalacji rurowej. Cały ciężar instalacji wraz z pompowanym medium, powinien być przenoszony przez niezależne podstawy i zawiesia.

Kierunek rotacji pompy powinien być zgodny z ruchem wskazówek zegara, patrząc od końca silnika. Wykorzystuj rury o odpowiedniej średnicy i złączki do króćców ssawnych i tłocznych pompy. Pompy powierzchniowe nie są przeznaczone do przenoszenia lub użytkowania na zewnątrz.



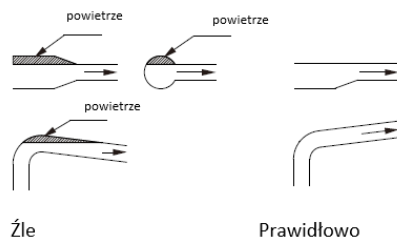
Upewnij się, że zawór zwrotny jest zainstalowany w systemie rurociągów przed instalacją pompy. Jeśli pompa jest używana do



zasilania wodą z bojlera, zawór zwrotny musi być zainstalowany w rurociągu między pompą a bojlerem.

Podczas instalacji nie wolno wieszać silnika do góry nogami

Przed uruchomieniem pompy należy sprawdzić, czy ciecz może swobodnie przepływać. Przed instalacją pompy należy oczyścić rurociąg wlotowy. Jeśli w rurociągu znajdują się zanieczyszczenia, konieczne jest zainstalowanie filtra siatkowego w odległości 0,5-1 m przed wlotem pompy. Podczas instalacji rurociągu wlotowego należy unikać powstawania zatorów powietrznych („korków powietrza”). Patrz rys. 5.



Rys. 5

Jeśli zawór kulowy może być zamknięty (lub przepływ jest zmniejszony do zera), należy zainstalować obejście na rurociągu wylotowym, aby zapewnić odpowiednią ilość wody smarującej i chłodzącej do przepływu przez pompę. Jeżeli pompa zainstalowana jest wyżej niż poziom cieczy w obszarze ssania pompy, na końcu rury dopływowej należy zamontować zawór zwrotny.

Ogólne informacje dotyczące instalacji:

Przy instalacji należy używać rur metalowych w celu uniknięcia zapadania się ich pod wpływem ciśnienia, które wytwarzane jest przy zasysaniu w materiale plastycznym o małym stopniu twardości. Rury powinny opierać się na odpowiednich mocowaniach w celu uniknięcia dodatkowych obciążeń, jakie mogą pojawić się na podłączeniach hydraulicznych. Zaleca się zastosowanie krótkich odcinków elastycznych rur, które będą tłumiły drgania pompy i zapobiegną rozprzestrzenianiu się drgań i hałasu w instalacji. Jeśli są używane giętke rury zasysające i tłoczne należy unikać ich zaginania (w celu uniknięcia dławienia). Należy uszczelnić połączenia rurowe jeśli występują (przenikanie powietrza do rur zasysających wpływa niekorzystnie na działanie pompy). Rurę ssawną należy umieścić na tym samym poziomie lub poniżej poziomu pompy w celu uniknięcia tworzenia się poduszek powietrznych. Rura ssawna powinna być tak długa aby otwór ssawny był zawsze w całości zanurzony w celu uniknięcia zassania powietrza przez pompę. Średnica rury ssawnej powinna być większa od średnicy króćca ssawnego. Jeśli wymagane jest zwiększenie średnicy rury ssawnej należy zastosować redukcję hydrauliczną pomiędzy zaworem odcinającym, a rurą elastyczną. Należy zamontować wskaźnik ciśnienia bezwzględnego na króćcu ssawnym i manometr na króćcu tłocznym. Zalecamy zainstalować zawór zwrotny i zasuwę na rurze tłocznej na wylocie pompy. Zawór zwrotny zapobiega cofaniu się medium kiedy pompa jest wyłączona. Zmniejsza to ryzyko uszkodzenia urządzenia. Unikaj powstawania wielu zakrzywień w instalacji oraz zaworów. Kolana zwiększają opór przepływu, użycie kolan o szerokim łuku spowoduje mniejszy opór. W pompach instalowanych powyżej lustra wody rurę ssawną należy wyposażyć w zawór stopowy i filtr, aby zapobiec przedostawaniu się ciał obcych, (jego koniec powinien być zanurzony na głębokości co najmniej dwukrotnie większej niż średnica rury a odległość od dna zbiornika

powinna być 1,5 większa od jego średnicy). Przy odcinku ssawnym dłuższym niż 4 metry należy zastosować (aby uzyskać lepszą wydajność) rurę o większej średnicy (zalecana 1/4 cala więcej przy zasysaniu). Aby ułatwić konserwację pompy zaleca się montaż zaworów odcinających przed i za pompą. Nie należy umieszczać kolan bezpośrednio przed i za pompą. Należy zastosować obejście jeśli pompa będzie narażona na pracę przy zamkniętym zaworze na rurze tłocznej w celu uniknięcia zniszczenia pompy.

Podłączenie elektryczne

- Podłączenia elektryczne powinny być wykonane przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia elektryczne.
- Aby upewnić się, że silnik jest odpowiedni do zasilania, kable silnika należy podłączyć do źródła zasilania zgodnie z rysunkiem na skrzynce silnika i tabliczce znamionowej silnika.



Należy upewnić się, iż napięcie zasilania, fazy oraz częstotliwość prądu są zgodne ze specyfikacją silnika.

Silnik powinien być podłączony do szybkiego i skutecznego rozrusznika silnika, aby zapewnić, że silnik nie zostanie uszkodzony przez brak fazy, niestabilne napięcie lub przeciążenie. Silnik powinien być solidnie uziemiony.

- Przed uruchomieniem pompy należy upewnić się, że wszystkie połączenia są uziemione i właściwie zaizolowane.



Przed zdjęciem pokrywy skrzynki zaciskowej lub demontażem pompy należy upewnić się, że zasilanie jest wyłączone.

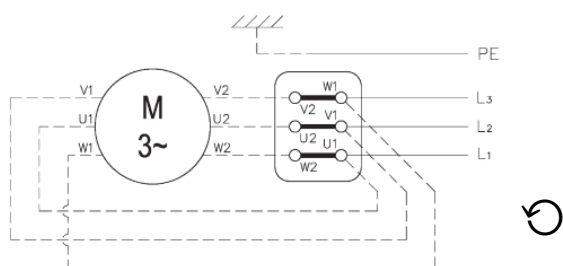
Agregaty pompowe powinny być podłączone do źródła zasilania za pomocą kabli zasilających o odpowiednich parametrach, zgodnych z parametrami znamionowymi silnika. Do zasilania należy zastosować kabel zgodny z odpowiednimi normami obowiązującymi w danym kraju. Przy doborze kabla należy wziąć pod uwagę jego długość, moc pompy oraz napięcie zasilania. Tab.1 Za prawidłowy dobór i zwymiarowanie kabla odpowiedzialny jest instalator.

No.	Moc silnika (kW)	Łączenie przewodów	Napięcie (A)		Przewód (mm ²)
			IE2	IE3	
1	1.1	Y	2.5	2.4	1
2	1.5	Y	3.3	3.2	1
3	2.2	Y	4.7	4.6	1.5
4	3	Y	6.2	6.0	1.5
5	4	Δ	8.0	7.8	2.5
6	5.5	Δ	10.9	10.6	2.5
7	7.5	Δ	14.5	14.4	4
8	11	Δ	21.0	20.6	4
9	15	Δ	28.4	27.9	6
10	18.5	Δ	34.7	34.2	10
11	22	Δ	41.1	40.5	16
12	30	Δ	55.7	54.9	16
13	37	Δ	68.3	67.4	25

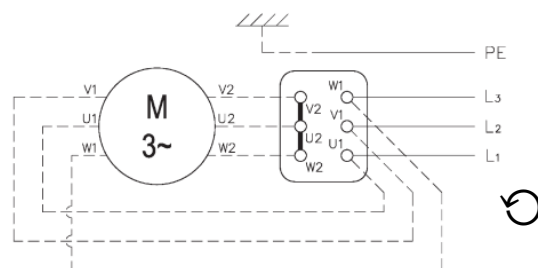
Tabela 1

- Pompy powinny być zawsze wyposażone w urządzenia zabezpieczające zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju, w którym pompa jest używana. Zasilanie pompy elektrycznej powinno się odbywać poprzez stałe połączenie ze skrzynką elektryczną wyposażoną w wyłącznik, bezpieczniki i wyłącznik termiczny ustawiony na wartość prądu pobieranego przez pompę elektryczną.
Niezależnie od przepisów obowiązujących w danym kraju, zasilanie zespołu pompy musi być wyposażone w co najmniej następujące elektryczne urządzenia zabezpieczające o odpowiednich wartościach znamionowych:
 - ✓ wyłącznik awaryjny
 - ✓ wyłącznik automatyczny (jako urządzenie odłączające (izolujące) zasilanie oraz urządzenie zabezpieczające przed zwarcie)
 - ✓ zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem
- Przed otwarciem skrzynki zaciskowej należy odłączyć zasilanie aby zapobiec porażeniu prądem. Schemat połączenia umieszczony jest na wewnętrznej stronie obudowy skrzynki zaciskowej.
- Należy sprawdzić, patrząc na pompę od strony silnika, czy wentylator obraca się zgodnie z kierunkiem pokazywanym przez strzałkę naklejoną na obudowie silnika. Jeżeli kierunek ten byłby nieprawidłowy należy zamienić miejscami dwa z trzech przewodów w tabliczce zaciskowej silnika.
- Należy upewnić się, iż urządzenia sterujące zostały właściwie uziemione.
- Zaleca się montaż odpowiednich urządzeń zabezpieczających aby zapobiec uruchamianiu się pompy w przypadku braku medium
- Zaleca się zastosowanie jako zabezpieczenia przeciwporażeniowego wyłącznika różnicowoprądowego 0.03A.

Schemat połączeń elektrycznych



Rys. 6 Schemat połączenia elektrycznego Δ



Rys. 7 Schemat połączenia elektrycznego Y

7. URUCHOMIENIE I EKSPLOATACJA

- Przed uruchomieniem sprawdź tabliczkę znamionową pompy. Wybrana pompa powinna pracować blisko punktu najlepszej wydajności, a przynajmniej pomiędzy wartością minimalnego i maksymalnego nominalnego przepływu.
- Pompa oraz rura ssawna powinny zostać zalane cieczą przed uruchomieniem.



Praca pompy bez tłoczonego medium może spowodować jej uszkodzenie. Nie należy uruchamiać pompy, zanim nie zostanie ustawiona i zainstalowana w swojej końcowej pozycji użytkowej. Napełniania pompy wodą należy wykonać, kiedy skrzynka elektryczna silnika jest prawidłowo zamknięta.

Praca pompy

1. Otwórz zawór wlotowy i minimalnie otwórz zawór wylotowy. Należy pamiętać o napełnieniu pompy medium aby zapobiec tarcia na sucho i uszkodzeniu pompy.
2. Włączyć silnik, sprawdzić kierunek obrotu, powoli otworzyć zawór wylotowy i dostosować go odpowiednio do warunków pracy.
3. Należy zwrócić uwagę na niepokojące dźwięki. W przypadku sytuacji odbiegającej od normy, należy wyłączyć silnik i poszukać ewentualnych usterek.
4. Należy cyklicznie sprawdzać stan pompy. ciśnienie, oraz temperaturę silnika podczas osiągania parametrów pracy pompy.

8. KONSERWACJA



Należy pamiętać, aby przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności konserwacyjnych pompy, silnika czy elementów sterujących trzeba odłączyć zasilanie elektryczne

Prawidłowo zainstalowana pompa nie wymaga szczególnej konserwacji. Częstotliwość oględzin powinna być dostosowana do ilości przepompowanej cieczy oraz warunków pracy. Należy zwrócić uwagę jeśli pompa generuje hałasy i/lub drgania.

Należy regularnie sprawdzać pompę w następujących punktach:

- ciśnienie robocze i praca pompy
- możliwy wyciek
- możliwe przegrzanie silnika
- czyszczenie lub wymiana wszystkich filtrów
- czas wyłączenia silnika w przypadku przeciążenia
- częstotliwość startów i zatrzymań.
- wszystkie operacje kontrolne

W przypadku wykrycia usterki sprawdzić system zgodnie z punktem Awarie i możliwe sposoby rozwiązania. Pompę należy czyścić i odpowiednio konserwować, gdy nie jest używana przez długi czas. Jeśli pompa będzie nieużywana przez jakiś czas zaleca się ją opróżnić wykręcając korek w dolnej części pompy, wypłukać pompę czystą wodą i ponownie opróżnić i wysuszyć pompę. Zabieg ten należy obowiązkowo wykonać gdy istnieje zagrożenie zamarznięcia (zapobieganie to popękaniu części).

Główne i częstsze czynności podlegające konserwacji:

- wymiana uszczelnienia mechanicznego
- wymiana uszczelek i o-ringów
- wymiana łożysk

Zużyte lub uszkodzone elementy należy zastępować oryginalnymi częściami zamiennymi. Użycie nieodpowiednich może spowodować awarię, uszkodzenia i/lub obrażenia ciała jak i utratę gwarancji.

Należy uzupełnić smarowanie pompy. Silniki o mocy mniejszej niż 5.5kW, nie wymagają smarowania. Silniki o mocy równej lub większej niż 5.5kW, wymagają uzupełnienia smarowania co 5000 roboczogodzin.

9. DOSTAWA , ROZPAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, UTYLIZACJA

Gotowe do dostarczenia pompy są przetestowane, a także zawierają dołączone akcesoria. Kontrola silnika i pompy powinna zostać przeprowadzona w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu. Wszelkie wykryte nieprawidłowości należy zgłosić dostawcy.

Po dostarczeniu pompy do miejsca przeznaczenia należy ją ostrożnie rozpakować z kartonu lub skrzyni. Opakowanie należy otworzyć w sposób zapobiegający uszkodzeniu jej zawartości.



Jeśli na obudowie pompy znajduje się jakiegokolwiek pęknięcie lub silnik jest uszkodzony, należy przerwać montaż i skontaktować się z dostawcą. W przeciwnym razie jakiegokolwiek awarie związane z uruchomieniem urządzenia nie będą objęte ochroną gwarancyjną.

Przed rozpoczęciem montażu należy zweryfikować dane zamieszczone na tabliczkach znamionowych pompy celem upewnienia się, że odpowiadają one specyfikacji.

PRZECHOWYWANIE

Pompę należy przechowywać w pomieszczeniu zadaszonym, suchym, z dala od źródeł ciepła, brudu oraz drgań. Produkt należy zabezpieczyć przed wilgocią, źródłami ciepła a także uszkodzeniami mechanicznymi (zabrania się kłaść na nim ciężkich przedmiotów). Produkt należy przechowywać w temperaturze od +5°C do +40°C, przy wilgotności względnej wynoszącej 60%.

UTYLIZACJA

Produktu nie należy wyrzucać z odpadami komunalnymi, ponieważ składa się z materiałów podlegających recyklingowi. Należy stosować się do obowiązujących przepisów i norm dotyczących likwidacji odpadów sortowanych obowiązujących w kraju użytkowania.

10. AWARIE I MOŻLIWE SPOSOBY ROZWIĄZANIA



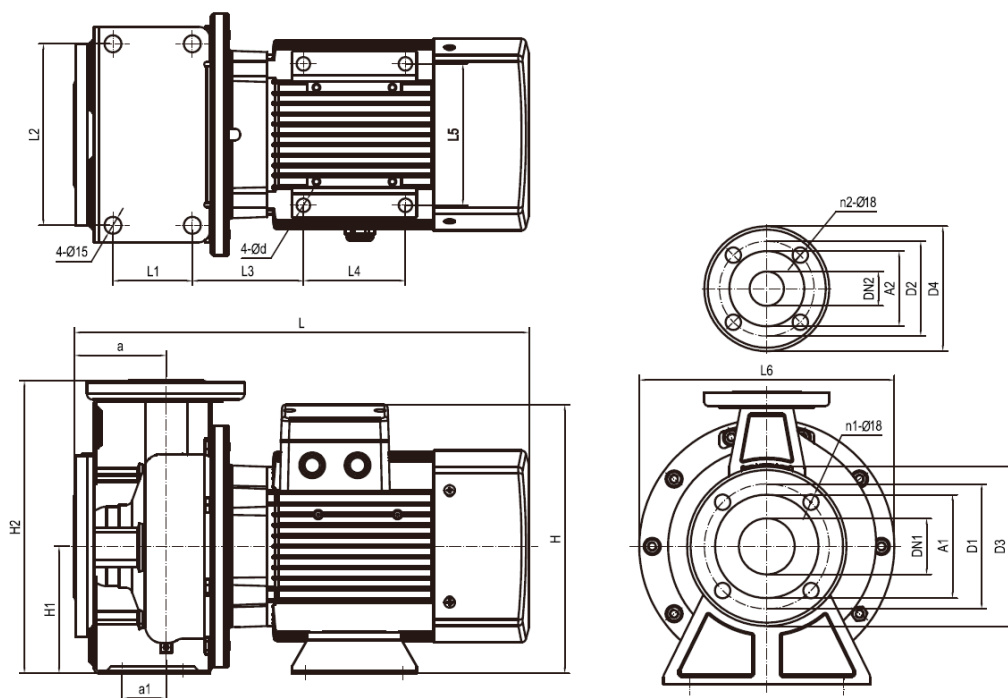
Przed zdjęciem pokrywy skrzynki zaciskowej i przed jakimkolwiek demontażem pompy i/lub silnika należy upewnić się, że zasilanie zostało odłączone.

USTERKA	PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
Silnik nie pracuje po uruchomieniu	Awaria zasilania. Błąd zasilania lub brak napięcia.	Sprawdź zasilanie. Sprawdź połączenie elektryczne, wyłączyć i włączyć zasilanie.
	Przepalone bezpieczniki	Wymień bezpieczniki
	Silnik jest przeciążony	Sprawdź system.
	Główne styki urządzenia rozruchowego nie są dobrze podłączone lub cewka jest uszkodzona	Wymień urządzenie rozruchowe
	Obwód sterowania jest uszkodzony	Sprawdź obwód
	Silnik jest uszkodzony.	Napraw lub wymień silnik
Woda nie jest pompowana	Pompa pompuje w drugą stronę	Zamienić przewody silnika
	Głowica ssawna jest za wysoko	Obniżyć poziom instalacji pompy
	Za mało wody w zbiorniku	Podnieść poziom wody
	Zamknięty zawór ssawny	Otworzyć zawór
	W pompie lub rurze ssawnej znajduje się powietrze	Ponownie napełnić płynem
Niski przepływ wody	Rura ssawna lub tłoczna jest zablokowana przez zanieczyszczenia	Sprawdź i wyczyść rurę ssawną i tłoczną
	Został wybrany nieodpowiedni model pompy	Wymienić pompę na odpowiedni model
	W rurze ssawnej znajduje się powietrze	Sprawdź i napraw rurę ssawną i odpowietrz instalację
Pompa pobiera dużo więcej prądu	Za duży przepływ	Dopasować przepływ
	Łożysko silnika jest zużyte	Wymienić łożysko silnika
	Awaria części pompy	Wymienić awaryjne części

Zbyt niska kultura pracy	Łożysko silnika jest zużyte	Wymienić łożysko silnika
Pompa nie działa a silnik pracuje	Spadek napięcia w linii elektrycznej	Zaczekać na przywrócenie stanu początkowego
	Zatkany filtr/otwór zasysania	Oczyścić filtr/otwór
	Zawór stopowy zablokowany	Oczyścić zawór i sprawdzić jego działanie
	Pompa nie została zalana medium	Zalać pompę i skontrolować zawór utrzymujący wypływ. Sprawdzić poziom płynu
	Zbyt niskie ciśnienie	Spuścić zasuwę
Pompa włącza się, a po krótkim czasie uruchamia się ochrona termiczna	Zbyt wysoka temperatura płynu	Temperatura przekracza techniczne limity wyznaczone dla pompy
	Defekt wewnętrzny	Skontaktuj się z punktem sprzedaży
Pompa włącza się i zatrzymuje po krótkim czasie działania - zastosowanie zwiększonego ciśnienia	Niewielka różnica pomiędzy ciśnieniem maksymalnym a minimalnym	Zwiększ różnicę pomiędzy obydwooma wartościami ciśnienia
Pompa zatrzymuje się – zastosowanie zwiększonego ciśnienia	Zbyt wysokie maksymalne ciśnienie	Wyreguluj maksymalne ciśnienie przy niższych wartościach
Nieprawidłowe wibracje lub hałas pompy	Wydajność zbyt duża	Zmniejszyć wydajność
	Kawitacja	Zmniejsz wymagany przepływ lub popraw warunki pracy pompy takie jak ssanie, opór przepływu, temperaturę medium, lepkość medium itp. Skontaktuj się z punktem sprzedaży
	Zużyte łożyska silnika	Wymień łożyska silnika
	Obce ciała znajdujące się w wentylatorze silnika	Usuń ciała obce
	Niepoprawne zalewanie pompy	Przedmuchać pompę i/lub napełnić ją ponownie
	Pompa jest mechanicznie zablokowana	Sprawdź i napraw pompę
	W rurze ssawnej lub pompie znajduje się powietrze	Uzupełnić płyn w pompie i odpowietrz instalację
	Rura ssawna jest zbyt mała lub jest częściowo zablokowana przez zanieczyszczenia	Powiększ lub sprawdź rurę ssawną (wyczyść ją)

11.WYMIARY I WAGI

SMD-WYMIARY I WAGI



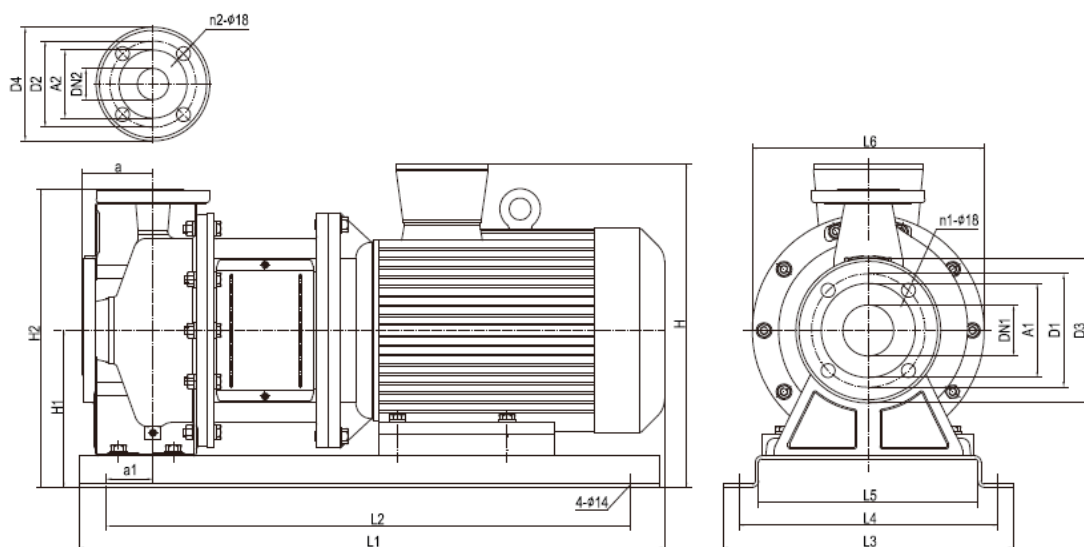
Model pompy	Wymiary (mm)																						Waga (kg)	
	DN1	DN2	A1	A2	D1	D2	D3	D4	n1	n2	a	a1	d	H	H1	H2	L	L1	L2	L3	L4	L5		L6
SMD50-32-1.1	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	/	12	250	112	256	377	/	/	84	90	125	210	22
SMD50-32-160/1.5	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	/	12	267	112	256	401	/	/	100	90	125	210	26
SMD50-32-160/2.2	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	/	12	267	112	256	401	/	/	106	100	158	210	28
SMD50-32-200/3	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	/	12	330	160	346	464	/	/	120	100	158	300	38
SMD50-32-200/4	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	/	12	353	160	346	464	/	/	115	100	158	300	42
SMD50-32-200/5.5	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	35	15	373	160	346	504	70	212	110	140	195	300	55
SMD65-40-125/15	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	/	12	267	112	254	401	/	/	102	90	125	210	23
SMD65-40-125/2.2	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	/	12	267	112	254	401	/	/	108	100	158	210	25
SMD65-40-125/3	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	/	12	282	112	254	464	/	/	129	100	158	250	26
SMD65-40-160/4	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	/	12	305	112	254	464	/	/	118	100	158	250	29

*Ze względu na ciągłe doskonalenie konstrukcji zastrzegamy sobie prawo do zmiany specyfikacji lub danych bez wcześniejszego powiadomienia

Model pompy	Wymiary (mm)																							Waga (kg)
	DN1	DN2	A1	A2	D1	D2	D3	D4	n1	12	a	a1	d	H	H1	H2	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
SMD65-40-200/5,5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	35	15	373	160	340	529	70	212	122	140	195	300	43
SMD65-40-200/7,5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	35	15	373	160	340	529	70	212	123	140	195	300	45
SMD65-40-200/9,2	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	35	15	373	160	340	567	70	212	143	140	195	300	52
SMD65-40-200/11	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	35	15	416	160	340	618	70	212	122	210	254	350	100
SMD65-50-125/3	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	86	/	12	302	132	298	481	/	/	126	100	158	250	35
SMD65-50-125/4	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	86	/	12	325	132	298	481	/	/	130	100	158	250	39
SMD65-50-160/5,5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	35	15	373	160	340	529	70	212	124	140	195	300	55
SMD65-50-200/7,5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	35	15	373	160	340	529	70	212	124	140	195	300	58
SMD65-50-200/9,2	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	35	15	373	160	340	567	70	212	144	140	195	300	65
SMD65-50-200/11	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	35	15	416	160	340	618	70	212	122	210	254	350	99
SMD65-50-200/15	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	35	15	416	160	340	618	70	212	122	210	254	350	113
SMD65-50-200/18,5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	35	15	416	160	340	662	70	212	122	254	254	350	126
SMD80-65-125/5,5	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	373	160	340	541	95	212	103	140	195	300	61
SMD80-65-125/7,5	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	373	160	340	541	95	212	103	140	195	300	63
SMD80-65-125/9,2	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	373	160	340	579	95	212	122	140	195	300	69
SMD80-65-160/11	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	416	160	360	625	95	212	100	210	254	350	101
SMD80-65-160/15	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	416	160	360	625	95	212	100	210	254	350	113
SMD80-65-200/18,5	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	436	180	405	669	95	250	91	254	254	350	129
SMD80-65-200/22	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	460	180	405	669	95	250	102	254	254	350	139
SMD80-65-200/30	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	48	15	495	180	405	827	95	250	141	305	318	350	255
SMD100-80-160/11	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	48	15	436	180	405	675	95	250	103	210	254	350	100
SMD100-80-160/15	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	48	15	436	180	405	675	95	250	103	210	254	350	113
SMD100-80-160/18,5	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	48	15	436	180	405	719	95	250	103	254	254	350	129
SMD100-80-200/22	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	55	15	460	180	430	719	95	280	100	254	254	350	140
SMD100-80-200/30	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	55	15	495	180	430	860	95	280	158	305	318	350	258
SMD100-80-200/37	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	55	15	495	180	430	860	95	280	158	305	318	350	293

*Ze względu na ciągłe doskonalenie konstrukcji zastrzegamy sobie prawo do zmiany specyfikacji lub danych bez wcześniejszego powiadomienia

SMC – WYMIARY I WAGI



Model pompy	Wymiary (mm)																					Waga (kg)
	DN1	DN2	A1	A2	D1	D2	D3	D4	n1	n2	a	a1	H	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
SMC50-32-160/1.1	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	32	290	152	296	470	370	280	240	192	210	34
SMC50-32-160/1.5	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	46	307	152	296	500	430	280	240	192	210	40
SMC50-32-160/2.2	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	80	46	307	152	296	500	430	280	240	192	210	43
SMC50-32-200/3	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	42	370	200	386	557	460	330	290	242	300	58
SMC50-32-200/4	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	47	393	200	386	567	480	330	290	242	300	64
SMC50-32-200/5.5	50	32	98	75	125	100	160	139	4	4	84	50	413	200	386	680	580	370	330	280	300	84
SMC65-40-125/1.5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	307	152	294	506	430	280	240	192	210	36
SMC65-40-125/2.2	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	307	152	294	506	430	280	240	192	210	39
SMC65-40-125/3	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	322	152	294	539	460	300	260	212	250	52
SMC65-40-160/4	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	80	45	345	152	294	564	480	330	290	242	250	58
SMC65-40-200/5.5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	50	413	200	380	700	580	370	330	280	300	85
SMC65-40-200/7.5	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	50	413	200	380	700	580	370	330	280	300	89
SMC65-40-200/9.2	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	50	413	200	380	760	580	370	330	280	300	96
SMC65-40-200/11	65	40	118	84	145	110	185	145	4	4	100	50	456	200	380	810	690	420	380	330	350	168
SMC65-50-125/3	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	86	45	342	172	338	560	468	330	290	242	250	54
SMC65-50-125/4	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	86	45	365	172	338	582	490	330	290	242	250	60
SMC65-50-160/5.5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	413	200	380	700	580	370	330	280	300	85
SMC65-50-200/7.5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	413	200	380	700	580	370	330	280	300	89

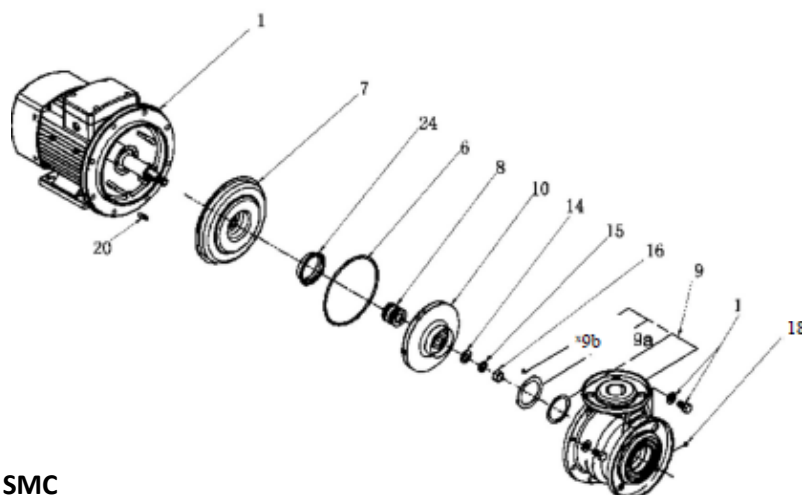
*Ze względu na ciągłe doskonalenie konstrukcji zastrzegamy sobie prawo do zmiany specyfikacji lub danych bez wcześniejszego powiadomienia

Model pompy	Wymiary (mm)																				Waga (kg)	
	DN1	DN2	A1	A2	D1	D2	D3	D4	n1	n2	a	a1	H	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5		L6
SMC65-50-200/9.2	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	413	200	380	760	580	370	330	280	300	92
SMC65-50-200/11	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	456	200	380	810	690	420	380	330	350	171
SMC65-50-200/15	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	456	200	380	810	690	420	380	330	350	183
SMC65-50-200/18.5	65	50	118	98	145	125	185	160	4	4	100	50	456	200	380	850	730	420	380	330	350	201
SMC80-65-125/5.5	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	413	200	380	710	590	370	330	280	300	86
SMC80-65-125/7.5	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	413	200	380	710	590	370	330	280	300	90
SMC80-65-125/9.2	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	413	200	380	770	590	370	330	280	300	97
SMC80-65-160/11	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	456	200	400	810	690	420	380	330	350	173
SMC80-65-160/15	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	456	200	400	810	690	420	380	330	350	185
SMC80-65-200/18.5	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	476	220	445	850	730	420	380	330	350	203
SMC80-65-200/22	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	500	220	445	910	780	455	415	365	400	235
SMC80-65-200/30	80	65	130	118	160	145	200	185	8	4	100	50	550	240	465	980	850	495	455	405	350	312
SMC100-80-160/11	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	75	476	220	445	846	730	420	380	330	350	173
SMC100-80-160/15	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	75	476	220	445	846	730	420	380	330	350	185
SMC100-80-160/18.5	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	75	476	220	445	886	770	420	380	330	350	198
SMC100-80-200/22	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	75	500	220	470	945	810	455	415	365	350	238
SMC100-80-200/30	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	75	550	240	490	1015	880	495	455	405	400	315
SMC100-80-200/37	100	80	150	130	180	160	220	200	8	8	125	75	550	240	490	1015	880	495	455	405	400	335

*Ze względu na ciągłe doskonalenie konstrukcji zastrzegamy sobie prawo do zmiany specyfikacji lub danych bez wcześniejszego powiadomienia

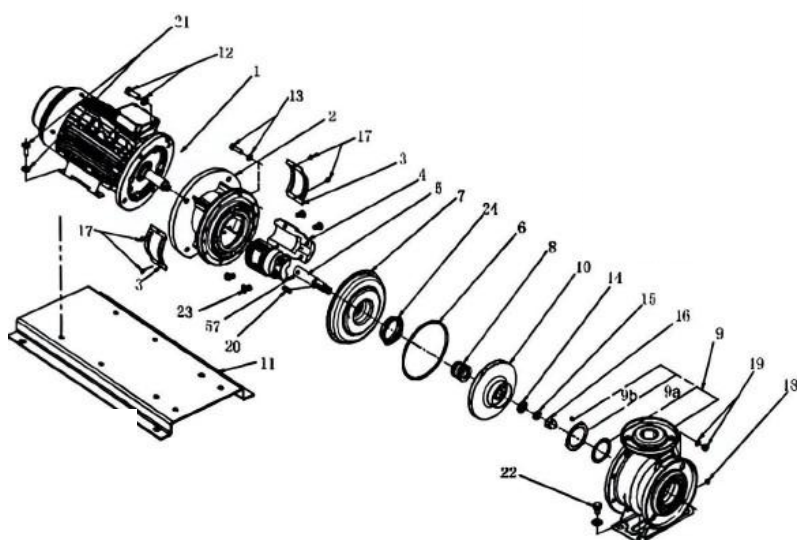
12. LISTA CZĘŚCI

SMD



1. Silnik
6. Uszczelka
7. Adapter
8. Uszczelnienie mechaniczne
9. Korpus pompy
- 9a. Pierścień
- 9b. Osłona pierścienia
10. Wirnik
12. Nakrętka i uszczelka
14. Uszczelka wirnika
15. Uszczelka sprężyny
16. Nakrętka
18. Śruba
20. Sworzeń
24. Pierścień tylni

SMC



1. Silnik
2. Głowica pompy
3. Osłona sprzęgła
4. Sprzęgło
5. Wał pompy
6. Uszczelka
7. Adapter
8. Uszczelnienie mechaniczne
9. Korpus pompy
- 9a. Pierścień
- 9b. Osłona pierścienia
10. Wirnik
11. Podstawa
12. Nakrętka i uszczelka
13. Nakrętka i uszczelka
14. Uszczelka wirnika
15. Uszczelka sprężyny
16. Nakrętka
17. Nakrętka
18. Śruba
19. Nakrętka i uszczelka
20. Sworzeń
21. Nakrętka i uszczelka
22. Nakrętka i uszczelka
23. Śruba
24. Pierścień tylni
57. Sworzeń wału