

# Packo

A VERDER COMPANY

We optimize your flow

Gebruiksaanwijzing Packo-pompen

Mode d'emploi pompes Packo

Manual Packo pumps

Betriebsanleitung Packo-Pumpen

Manual de funcionamiento de bombas Packo

Инструкция по эксплуатации насосов Packo

Manuale d'istruzioni pompe Packo

Instrukcja obsługi pomp odśrodkowych Packo

Provozní návod odstředivých čerpadel Packo

[www.verderliquids.com/int/en/packo](http://www.verderliquids.com/int/en/packo)

**GEBRUIKSAANWIJZING PACKO-CENTRIFUGAALPOMPEN**  
**MODE D'EMPLOI DE POMPES CENTRIFUGES PACKO**  
**PACKO CENTRIFUGAL PUMP INSTRUCTION MANUAL**  
**BETRIEBSANLEITUNG PACKO-KREISELPUMPEN**  
**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS PACKO**  
**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ PACKO**  
**MANUALE D'ISTRUZIONI POMPE PACKO**  
**INSTRUKCJA OBSŁUGI POMP ODŚRODKOWYCH PACKO**

---

**CRP, FMS, FP, ICP, IFF, KNM, MFF, IRP, MCP, MFP,  
MSP, MWP, NMS, NP, PHP, PRP, VDK, VPC, IPP, FPP, SFP, MSCP, GFP**

---

**Nederlands • français • English • Deutsch  
español • русский • italiano • Polski • český**

---

## Deklaracja producenta stosownie do z załącznika IIA do dyrektywy 2006/42/WE w sprawie maszyn

---

Firma,

Packo Inox Ltd,  
Cardijnlaan 10 – Industriepark Heernisse  
B-8600 DIKSMUIDE  
BELGIA

oświadcza, że pompa Packo, typ ....., o numerze seryjnym .....  
w pełni odpowiada wymogom dyrektywy w sprawie maszyn oraz norm (zharmonizowanych) EN 809,  
ENISO1200.

Należy pamiętać, że nasz produkt jest przeznaczony do zabudowania wewnątrz urządzenia, ponadto  
zgodnie z dyrektywą w sprawie maszyn, eksploatowane może być jedynie takie kompletne (złożone)  
urządzenie, które spełnia wymagania przepisów europejskich.

Firma PACKO Inox Ltd, Cardijnlaan 10, B-8600 DIKSMUIDE, BELGIA, jest upoważniona do sporządzania  
dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej.

Data:

.....

Podpis:

.....

Wim Bonte  
Kierownik działu pomp BU  
Packo Inox Ltd

# POLSKI

## INSTRUKCJA OBSŁUGI

**pomp serii CRP, FMS, FP, ICP, IFF, KNM,  
MFF, IRP, MCP, MFP, MSP, MWP, NMS, NP, PHP, PRP,  
VDK, VPC, IPP, FPP, SFP, MSCP, GFP**

Dziękujemy za zakup naszej pompy. Prosimy o dokładne zapoznanie się z instrukcją oraz o przestrzeganie zawartych w niej zaleceń dotyczących:

- **bezpieczeństwa,**
- **niezawodnej**
- **eksploatacji,**
- **przechowywania,**
- **instalowania,**
- **uruchamiania,**
- **konserwacji,**
- **napraw.**

Instrukcja powinna znajdować się w miejscu eksploatacji pompy, dostępna wszystkim, którzy pompy używają, konserwują ją lub naprawiają. Prosimy o kontakt, jeśli potrzebne są dodatkowe informacje, np. w razie stwierdzenia jakichkolwiek niejasności w instrukcji.

# Spis treści

1. Informacje ogólne	207	5. Praca pompy	225
1.1. Producent i kraj pochodzenia	207	5.1. Praca z zamkniętymi zaworami, przepływy minimalne	225
1.2. Prawa autorskie	207	5.2. Zjawisko uderzenia wodnego	226
1.3. Informacje o produkcie	207	5.3. Praca pomp z przemiennikiem częstotliwości	226
1.4. Oznaczenie modelu	208	5.4. Pompy często uruchamiane i zatrzymywane	227
1.5. Poziom hałasu	209	5.5. Czasowe wyłączenie z ruchu	227
2. Bezpieczeństwo	210	5.6. Trwałe wyłączenie z eksploatacji	227
2.1. Oświadczenie	210	5.7. Zalecenia w przypadku awarii	227
2.2. Zastosowanie	210	5.8. Usunięcie blokady	228
2.3. Ostrzeżenia i uwagi dotyczące bezpieczeństwa	211	6. Konserwacja, części zamienne i czyszczenie	228
2.4. Pompy spełniające wymagania dyrektywy 2014/34/WE (ATEX)	214	6.1. Konserwacja silnika	228
3. Przewożenie i składowanie czasowe	217	6.2. Uszczelnienie mechaniczne	228
3.1. Przewożenie	217	6.3. Części zamienne	229
3.2. Składowanie czasowe	217	6.4. Czyszczenie	229
4. Instalacja i eksploatacja	217	7. Rozwiązywanie problemów	231
4.1. Czynności wstępne	217	8. Montaż i demontaż	232
4.2. Podnoszenie pompy	217		
4.3. Usytuowanie pompy	218		
4.4. Podłączenie elektryczne silnika	219		
4.5. Montaż przewodów rurowych	220		
4.6. Instalacja rurowa pomp samozasysających i pomp obiegu powietrza	221		
4.7. Rurociągi dla pomp wielofazowych	222		
4.8. Pompy z uszczelnieniem ze splukiwaniem	223		
4.9. Wprowadzenie do eksploatacji	224		
4.10. Uruchomienie pompy	225		

# 1. Informacje ogólne

## 1.1. Producent i kraj pochodzenia

PACKO INOX LTD  
Cardijnlaan 10 – Industriepark Heernisse  
B-8600 Diksmuide  
Belgia  
Tel.: + 32 51 51 92 80  
Fax: + 32 51 51 92 99  
E-mail: pumps.packo.be@verder.com

## 1.2. Prawa autorskie

Niniejsza instrukcja została opracowana w celu zapewnienia prawidłowego i bezpiecznego montażu, użytkowania i konserwacji pompy, zgodnie z dyrektywami unijnymi w sprawie maszyn. Oryginalną instrukcję opracowano w językach holenderskim, angielskim, francuskim i niemieckim. Wszelkie inne wersje językowe są tłumaczeniami oryginału.

Prawa autorskie do niniejszego dokumentu posiada firma PACKO INOX LTD. Instrukcja może być powielana w całości jako część instrukcji obsługi maszyny lub instalacji, w której zastosowano pompę, ponadto może służyć jako pomoc w szkoleniu pracowników obsługujących, konserwu-

jących lub naprawiających pompę. Zabronione jest publikowanie, powielanie lub używanie instrukcji w jakimkolwiek innym celu.

Mimo całej staranności, z jaką opracowano niniejszą instrukcję, nie było możliwe uwzględnienie w niej wszystkich wypadków, do jakich może dojść w trakcie instalowania, obsługi i konserwacji pompy. Ważne jest przestrzeganie zakazu używania pompy do jakichkolwiek innych celów niż przeznaczenie zgodne z jej konstrukcją i zastosowanie ustalone podczas zamawiania urządzenia. Niestosowanie się do zakazu może być przyczyną szkód materialnych i obrażeń ciała.

## 1.3. Informacje o produkcji

- Pompy serii FP, NP, ICP, MCP, MWP, IPP, FPP, MFP i PHP są jednostopniowymi pompami odśrodkowymi, sprzężonymi bezpośrednio z silnikiem lub montowanymi na cokole. Wlot pompy usytuowany jest w jej osi środkowej, natomiast wylot jest umieszczony stycznie lub radialnie do osi. Pompy służą do przetłaczania cieczy czystych lub lekko zanieczyszczonych. Pompy serii FP i MFP spełniają wymogi higieniczne obowiązujące w przemyśle spożywczym i nadają się do przetłaczania produktów spożywczych. Pompy serii PHP odznaczają się pierwszorzędnym wykończeniem, realizowanym na zamówienie
- Pompy z końcówką IMO są pompami o konstrukcji wspornikowej, zaprojektowanymi do zawieszenia pionowo obok zbiornika ssawnego.
- Pompy serii IML + IMXL są pionowymi pompami wspornikowymi. Ich konstrukcja zakłada ustawienie pionowe pompy zanurzonej w zbiorniku po stronie ssania. Silnik musi znajdować się powyżej maksymalnego poziomu cieczy.
- Pompy serii MSP + MSCP to samozasysające pompy odśrodkowe.
- Pompy serii VPC, VDK, MFF i IFF są pompami odpowiednimi do przetłaczania cieczy z małą zawartością cząstek stałych. Maksymalny rozmiar tych cząstek wynosi 1 cm w przypadku typów MFF i IFF oraz połowę średnicy otworu

wlotowego w przypadku typoszeregu VDK i VPC. Cząstki stałe mogą ulec uszkodzeniu w trakcie pompowania.

- Pompy serii FMS i NMS są pompami wielostopniowymi, przeznaczonymi do obsługi niewielkich przepływów przy większych wysokościach podnoszenia.
- Typy pomp CRP, PRP i IRP to pompy odśrodkowe, przeznaczone zwłaszcza do pompowania cieczy z niewielką zawartością powietrza (np.


czyszczenie w obiegu zamkniętym typu CIP return).

- Seria SFP to pompy homogenizujące do cieczy emulgujących i dyspersygowania proszków w cieczach.
- Seria GFP to pompy przeznaczone do pompowania cieczy wielofazowych, np. gazów i cieczy pieniających się.

Więcej szczegółowych informacji można znaleźć w broszurkach technicznych.

#### 1.4. Oznaczenie modelu

Oznaczenie modelu jest podane na potwierdzeniu zamówienia, w deklaracji CE, na fakturze i na tabliczce znamionowej:

PACKO INOX LTD DIKSMUIDE BELGIUM		<b>Packo</b>	
TYPE:			
Mat.code:			
Year:	S/N:	kg	
Q:	m <sup>3</sup> /h	H:	m
<b>DO NOT RUN PUMP DRY</b>			

Przykład:

Typ: FP2/32-125/302

- FP2: typ pompy
- 32: nominalna średnica otworu wylotowego
- 125: nominalna średnica wirnika, rozmiar pompy
- 30: moc silnika w kW pomnożona przez dziesięć (30 = 3 kW)
- 2: Liczba biegunów silnika

Kod materiałowy: (O-140) D10S33KEW

- O: typ wirnika (= otwarty, C = zamknięty, SO = półotwarty, zamknięty z VO = typu vortex, A = osiowy, OI = otwarty z induktorem, CI = zamknięty z induktorem), OP = Otwarty polerowany wirnik
- 140: faktyczna średnica wirnika;
- D: typy króćców (D = DIN 11851, B = BSP męski, C = BSP żeński, E = EN1092-1/02, F = EN1092-

1/01, R = RJT, S = SMS, I = IDF, T = Tri-Clamp, ISO2852, M = Tri-clamp ASME BPE, O = Tri-clamp ISO 1127, N = kołnierze ANSI, V = DIN 11864-1, A = DIN 11864-2, W = kołnierze APV, P = standard duński)

- 10: parametr korpusu silnika podzielony przez 10 (zaokrąglony w górę);
- S: rodzaj uszczelnienia (S = uszczelnienie standardowe pojedyncze, A = uszczelnienie higieniczne, B = uszczelnienie higieniczne ze splukiwaniem, C = podwójne uszczelnienie z uszczelnieniem higienicznym po stronie produktu, D = podwójne uszczelnienie bezciśnieniowe, P = podwójne uszczelnienie z barierą ciśnieniową, Q = splukiwanie, R = zbiornik cieczy płuczającej, I = podwójne uszczelnienie z wewnętrznym obiegiem cieczy płuczającej, J = higieniczne podwójne uszczelnienie z wewnętrznym obiegiem cieczy płuczającej, K = podwójne uszczelnienie mechaniczne z barierą ciśnieniową i wbudowanym obiegiem cieczy płuczającej, O = uszczelnienie z pierścieniem typu o-ring, N = uszczelnienie mechaniczne z pierścieniem typu o-ring + splukiwanie)
- 33: średnica głównego uszczelnienia mechanicznego
- K: materiały uszczelnienia mechanicznego (K = grafit / karborund, S = karborund / karborund, C = grafit / materiał ceramiczny, J = grafit impregnowany silikonem / karborund), N=NovaPad;

- E: materiał części gumowych (E = EPDM, V = FKM, M = FEP viton powlekany, S = uszczelka silikonowa korpusu pompy i EPDM w uszczelnieniu mechanicznym, K = perfluoroelastomer; Q = uszczelka silikonowa obudowy pompy i perfluoroelastomer w uszczelnieniu mechanicznym, P = perbutan)
- W: opcje (W = tylko silnik i pompa, B = silnik, pompa oraz podstawa silnika z nastawnymi łapami, S = silnik, pompa, podstawa silnika z nastawnymi łapami i osłoną, F = rama bez nastawnych łap, T = wózek, U = wózek + osłona, G = przenośna, M = płyta podstawy z nastaw-

nymi łapami z podkładką gumową, N = osłona i płyta podstawy z nastawnymi łapami z podkładką gumową, H = cokół ze stali nierdzewnej silnika hydraulicznego, P = cokół żeliwny, Q = cokół żeliwny z podstawą i silnikiem, R = cokół żeliwny z podstawą, silnikiem i osłoną).

X w oznaczeniu kodowym oznacza wykonanie specjalne.

Na tabliczce znamionowej podany jest także rok i tydzień produkcji, ciężar i nominalny wydatek pompy oraz numer seryjny, który należy podawać przy zamawianiu części zamiennych.

### 1.5. Poziom hałasu

Poziom hałasu wytwarzanego przez pompę zależy od rozmaitych czynników. Do najważniejszych należą: moc, prędkość obrotowa silnika i jego marka, fakt występowania kawitacji, punkt pracy pompy oraz przetłaczanie niewielkich ilości powietrza. W przypadku niektórych instalacji i punktów pracy podany niżej poziom hałasu może zostać przekroczony. Aby zmniejszyć hałas i wibracje, należy wyeliminować równoczesne z

pompą wibracje innych części maszyny. Dlatego najlepiej ustawić pompę bezpośrednio na betonie lub zamontować amortyzatory między pompą i korpusem maszyny. Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego dla pomp z silnikami dwubiegowymi, pracującymi z częstotliwością 50 Hz w normalnych warunkach wynosi:

Moc silnika	P < 11kW	11kW < P < 22kW	22kW < P < 45kW	45kW < P < 250kW
FPP – IPP – FP – NP – ICP – PHP – MCP – MFP – MWP – FMS – NMS – VDK – VPC	80 dB(A)	88 dB(A)	90 dB(A)	94 dB(A)
CRP – IRP – PRP – IFF – MFF – MSP – MSCP – GFP	85 dB(A)	88 dB(A)		

W przypadku innych prędkości, powyższe wartości należy skorygować w następujący sposób:

Dwubiegunowy 60Hz	+4 dB(A)
Czterobiegunowy 50Hz	-10 dB(A)
Czterobiegunowy 60Hz	-8 dB(A)
Sześciobiegunowy 50Hz	-15 dB(A)
Sześciobiegunowy 60Hz	-13 dB(A)



## 2. Bezpieczeństwo

### 2.1. Oświadczenie

W rozumieniu dyrektywy unijnej w sprawie maszyn: Pompa nie może pracować jako niezależne urządzenie. Zgodnie z przeznaczeniem pompa powinna być wbudowana w inne urządzenie. Warunkiem wprowadzenia pompy do użytku jest uznanie tego urządzenia za zgodne z przepisami dyrektywy unijnej w sprawie maszyn. (2006/42/WE).

Firma PACKO INOX LTD zastrzega sobie prawo prowadzenia zmian technicznych niewymienionych w niniejszej instrukcji, a koniecznych dla udoskonalenia produktów.

### 2.2. Zastosowanie

Pompa jest przeznaczona do zamontowania w instalacji rurowej w celu zwiększenia ciśnienia i prędkości cieczy wprowadzanej rurą ssawną do otworu wlotowego i odprowadzanej przez wylot pompy do rury tłocznej. Konieczne jest zatem zasilanie silnika energią elektryczną o parametrach podanych na tabliczce znamionowej silnika. Obciążenie silnika zależy od natężenia przepływu w pompie. Silnik dobrano odpowiednio do wydatku nominalnego, podanego na tabliczce znamionowej pompy. Jeżeli pompa ma pracować przy innym wydatku nominalnym, należy sprawdzić, czy zainstalowany silnik jest dostosowany do tych warunków.

Każda pompa jest skonstruowana specjalnie na potrzeby określonego zastosowania. Części pomp, materiały, uszczelki i moc silnika zostały dobrane odpowiedni do:

- cieczy (jej składu, właściwości fizykochemicznych),
- wymaganej wydajności pompy (ciśnienia, przepływu minimalnego i maksymalnego),
- dostępnego napięcia sieciowego,
- warunków eksploatacji (ciśnienia układu, obecności pęcherzyków powietrza lub ciał stałych, miejsca instalacji).

Lepkość tłoczzonej cieczy musi mieścić się w przedziale od 0,35 cP do 1000 cP (maksymalnie 250 cP w przypadku pomp FMS i NMS, maksymalnie 10 cP w przypadku pomp CRP, IRP i PRP). Ciecz nie może zawierać powietrza (z wyjątkiem pomp CRP, IRP, PRP, MSCP, GFP i MSP), ani ciał stałych (z wyjątkiem pomp IFF, MFF, VPC i VDK). Ciśnienie w układzie i temperatura tłoczzonej cieczy nie mogą przekraczać wartości podanych w punkcie 2.3. Minimalny przepływ podczas pracy ciąglej wynosi 1 m<sup>3</sup>/h na kW zainstalowanej mocy silnika. W przypadku pomp FMS i NMS, minimalny przepływ wynosi 0,5 m<sup>3</sup>/h, niezależnie od zainstalowanej mocy silnika. Temperatura otoczenia musi mieścić się w przedziale od 0°C do 40°C. Pompa nie może być zainstalowana wyżej niż 1000 m nad poziomem morza.

W przypadku pomp dostarczonych zgodnie z dyrektywą 2014/34/WE (Atex), wszystkie oświadczenia zamieszczone w deklaracji zgodności stanowią część specyfikacji przeznaczenia pompy.

Każde inne użycie lub wykorzystanie wykraczające poza specyfikację uważane jest za niezgodne z jego przeznaczeniem i oznacza wyłączenie odpowiedzialności producenta. Wszystkie wskazówki dot. bezpieczeństwa, podane w punkcie 2.3 stanowią integralną część specyfikacji przeznaczenia pompy.

### 2.3. Ostrzeżenia i uwagi dotyczące bezpieczeństwa



Nie wolno używać pompy jako niezależnego urządzenia. Zgodnie z przeznaczeniem pompa powinna być wbudowana w inne urządzenie.



Ciśnienie w instalacji rurowej nie powinno przekraczać następujących wartości:

Do wlotu i wylotu pompy muszą być zawsze podłączone przewody rurowe.

Typ pompy	Maksymalne ciśnienie pomp z wirnikiem otwartym	Maksymalne ciśnienie pomp z wirnikiem zamkniętym
FP4100 – FP4600 – KNM	Maks. 0,7 bar na wlocie	
FP, NP oraz IFF 63, 66 i 68	Maks. 5 bar na wlocie	
Serie VPC i VDK	Maks. 2 bar na wlocie	Maks. 4 bar na wylocie
Serie MSP i MSCP	Maks. 2 bar na wlocie	
Serie FMS, NMS, FP1 i ICP1	Maks. 6 bar na wlocie	
FPP, IPP	Maks. 40 bar na wlocie	
<b>Wszystkie pozostałe serie pomp</b> Typ 125 Typy 160 i 185 Typ 200 Typ 250 Typ 315	Maks. 13 bar na wlocie Maks. 10 bar na wlocie Maks. 4 bar na wlocie Maks. 3 bar na wlocie	Maks. 10 bar na wylocie Maks. 12 bar na wylocie Maks. 15 bar na wylocie Maks. 8 bar na wylocie

Wyżej wymienione wartości są maksymalnymi dozwolonymi wartościami ciśnienia dla obudowy pompy i płyty tylnej. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie dla całej pompy zależy od rodzaju uszczelnienia mechanicznego. Wymienione wyżej wartości obowiązują tylko w przypadku uszczelnienia mechanicznego higienicznego. (konfiguracje uszczelnień A, B, C lub H). Zaleca się stosowanie urządzeń ograniczających ciśnienie na wylocie pompy.

**Maksymalną dopuszczalną prędkość** pompy wyznaczają:

- Maksymalne ciśnienie w instalacji rurowej (zob. wyżej)
- Moc silnika. Szybsze obroty pompy wymagają większej mocy silnika.
- Maksymalna prędkość nie może przekraczać 3600 obrotów na minutę

Bardzo wolne obroty silnika mogą mieć **ujemny wpływ na jego chłodzenie własne**. Minimalna prędkość pomp z silnikiem dwu-, czterolub sze-

ściobiegunowym wynosi 15 Hz, a dla pomp z silnikiem ośmiobiegunowym – 25 Hz.



**Maksymalna dopuszczalna temperatura** pompowanej cieczy zależy od ciśnienia jej pary i uszczelnień w pompie. Bardziej szczegółowe informacje można uzyskać, kontaktując się z firmą PACKO. Można zasadniczo wybrać najmniejszą z następujących wartości ograniczających:

- Maksymalna temperatura dla części gumowych** (zależnie od rodzaju cieczy): 90°C dla perbunanu, 125°C dla EPDM, 200°C dla witonu, FEP i kalrezu, 110°C dla silikonu.
- Pompy z prostym uszczelnieniem mechanicznym: **15°C niższa od temperatury wrzenia cieczy pompowanej** przy ciśnieniu na wlocie pompy. Pompy z uszczelnieniem wpuszczonym (uszczelnienie ze splukiwaniem lub uszczelnienie podwójne) mogą pracować przy wyższej temperaturze, jeśli powierzchnie przesuwne uszczelnienia mechanicznego są wystarczająco schładzane.

**C. Aby zapewnić dobre smarowanie łożysk silnika, do pompowania cieczy o temperaturze wyższej niż 150°C muszą być stosowane specjalne silniki.**

**D. Maksymalna temperatura w przypadku pomp z uszczelnieniem mechanicznym z grafitem wynosi 120°C.**



Jeśli pompa jest używana do pompowania cieczy o temperaturze niższej niż 10°C lub wyższej od 40°C, zarówno pompa, jak i przewody doprowadzające i odprowadzające ciecz powinny być tak zabezpieczone, aby uniemożliwić dotykanie ich przez operatorów i inne osoby, a w konsekwencji zapobiec możliwym obrażeniom. Zabezpieczenie takie nie powinno mieć wpływu na chłodzenie silnika.



Przy pompowaniu cieczy niebezpiecznych należy upewnić się, że pompowane ciecze nie oddziałują na uszczelnienia oraz że połączenia na wlocie i wylocie z pompy są wykonane szczelnie. Przy pompowaniu cieczy toksycznych lub substancji zapachowych należy zapewnić dobrą wentylację obszaru roboczego. W razie wycieków z pompy, nie wolno dopuścić do przedostania się niebezpiecznych cieczy do lokalnej sieci kanalizacyjnej lub cieków wodnych. Nie wolno odprowadzać niebezpiecznych cieczy, np. roztworów chemicznych, bezpośrednio do gruntu. Takie ciecze muszą być odprowadzane do odpowiedniego pojemnika. Przed przetłaczaniem cieczy toksycznych lub niebezpiecznych należy skonsultować się z firmą PACKO, czy zastosowane materiały uszczelniające są odpowiednie do danej cieczy.

**Nie wolno stawać na pompie!** Nie pozwalają na to konstrukcja i wykonanie pompy. Powstaje ryzyko obrażeń i uszkodzenia pompy.



Podczas montażu, demontażu oraz instalacji i konserwacji, wszyscy pracownicy techniczni muszą nosić **rękawice ochronne, kaski i obuwie ochronne**. Ponadto podczas zabiegów na częściach mających kontakt z przetaczanymi cieczami należy nosić **okulary**

**ochronne lub maskę**. Podczas takich prac nie wolno palić, ani jeść. Na częściach pompy mogą znajdować się resztki niebezpiecznych cieczy. Używanie **narzędzi uszkodzonych lub w złym stanie** jest niebezpieczne i może być przyczyną poważnych obrażeń.



Należy upewnić się, że **lina lub łańcuch stosowane do podnoszenia pompy mają wystarczającą wytrzymałość** w stosunku do ciężaru pompy (zob. tabliczka znamionowa) i nie są uszkodzone. **Surowo jest zabronione przebywanie pod podnoszoną lub zawieszoną pompą**. Ryzyko śmierci lub poważnych obrażeń w razie spadku pompy! Pompę wolno podnosić tylko w sposób opisany w niniejszej instrukcji. Uważać, aby palce nie dostały się pomiędzy pompę i linę lub łańcuch.



Silnik powinien być podłączony do sieci elektrycznej zgodnie z normą EN 60204 i lokalnie obowiązującymi przepisami.

**Konieczne jest wyposażenie instalacji w elektryczny panel sterowania i przycisk zatrzymania awaryjnego, zgodnie z dyrektywą 2006/42/WE.**

Pompę należy uruchamiać tylko przy **napięciu zasilania wskazanym na tabliczce znamionowej silnika**. Niewłaściwe napięcie zasilania grozi uszkodzeniem silnika lub porażeniem elektrycznym.

W przypadku zadziałania zabezpieczenia termicznego silnika należy wyłączyć główny włącznik. **Można go załączyć ponownie dopiero po wyjaśnieniu i usunięciu przyczyny zadziałania zabezpieczenia.**



Przy zaniku zasilania elektrycznego, **automatyczne uruchomienie pompy po przywróceniu napięcia może okazać się niemożliwe**. Przy ponownym uruchamianiu ręcznym, przed włączeniem napięcia należy dopilnować, aby nikt nie znajdował się w pobliżu pompy.

Tylko pionowe pompy wspornikowe (sufiks IML + IMXL w kodzie pompy) służą do pracy pod wodą. Nawet w przypadku tych pomp, silnik musi być umieszczony co najmniej 10 cm powyżej poziomu

cieczy. Pompy tego typu są zawsze instalowane pionowo. Żadna z pozostałych pomp **nie może być używana pod wodą**.

Należy podjąć takie środki, aby w przypadku nieszczelności instalacji poziom cieczy nie mógł sięgnąć poziomu silnika.

Tylko pompy serii MSP + MSCP są pompami samozasysającymi. W przypadku pomp samozasysających, przed uruchomieniem pompy i po każdym jej opróżnieniu należy **zalać obudowę pompy**. Wszystkie pozostałe (niesamozasysające) pompy zalewa się, napieniając przed uruchomieniem **całkowicie wlot pompy**.



**Naprawy są dozwolone tylko przy wyłączonej pompie i odłączonym zasilaniu elektrycznym. Przed otwarciem pompy lub wymontowaniem**

**jej z instalacji należy ją rozprężyć, opróżnić i doprowadzić do temperatury otoczenia.** Zawory na wlocie i wylocie pompy muszą być zamknięte. Pompy tłoczące cieczy niebezpieczne dla zdrowia muszą zostać przed rozpoczęciem naprawy odkażone. Na czas prac przy pompie muszą być podjęte specjalne środki ostrożności uniemożliwiające załączenie pompy przez innego operatora. W głośnym otoczeniu lub przy ograniczonej widoczności, w pobliżu włącznika silnika pompy należy umieścić odpowiednią tablicę, informującą, że przy pompie są prowadzone prace.



Niektóre typy pomp spełniają wymagania rozporządzenia unijnego 1935/2004/ WE (w sprawie materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością). Dotyczy to jednak jedynie wnętrza pompy. Użytkownik końcowy musi zadbać, aby żadne cząstki lub kropelki cieczy nie wydostawały się na zewnątrz pompy, ani nie wpadały z silnika do żywności.

Zabronione jest zastępowanie części pompy częściami innej pompy, nawet oryginalnymi częściami zamiennymi PACKO. Jedynym wyjątkiem jest naprawa przy użyciu oryginalnych części zamiennych PACKO posiadających taką samą charakterystykę. Przy zamawianiu oryginalnych

części zamiennych należy za każdym razem podawać dane z tabliczki znamionowej (numer seryjny i typ pompy). Bez pisemnej zgody firmy PACKO zabronione jest zastępowanie wirnika na innym, o innej średnicy, względnie instalowanie silnika o innej prędkości obrotowej lub mocy.

Gdy pompa ma być stosowana przy innym wydatku nominalnym lub do pompowania innych cieczy niż podane przy zamawianiu, należy upewnić się, że moc silnika będzie wystarczająca. W razie wątpliwości, prosimy o kontakt z firmą PACKO.

Pompy PACKO charakteryzują się **wysoką jakością i niezawodnością eksploatacyjną**.

Jeśli jednak są użytkowane niezgodnie z przeznaczeniem lub są obsługiwane niewłaściwie przez niewykwalifikowanych pracowników, albo niezgodnie z niniejszą instrukcją, wówczas **mogą stanowić zagrożenie dla personelu i otoczenia**.

Użytkownik, w ramach własnego programu poprawy bezpieczeństwa, proszony jest o sprawdzenie **wpływu, jaki może mieć awaria pompy na otoczenie**, oraz o ustalenie, jakie **dodatkowe środki bezpieczeństwa** należy podjąć w celu zapobieżenia ewentualnym obrażeniom.

Zabronione jest użytkowanie pompy w warunkach niebezpiecznych.

Pompy PACKO muszą być instalowane, obsługiwane i konserwowane przez wykwalifikowanych pracowników. Wszyscy pracownicy zajmujący się instalacją, montażem, demontażem, obsługą i konserwacją pomp PACKO **muszą zapoznać się dokładnie z niniejszą instrukcją**, w szczególności zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa.

Poza zaleceniami dot. bezpieczeństwa podanymi w niniejszej instrukcji, należy przestrzegać ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa, obowiązujących przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom, a także wewnętrznych przepisów w zakresie pracy, eksploatacji i bezpieczeństwa, wydanych przez właściciela. (Przykład: dyrektywa 89/655/EWG dot. wymagań w dziedzinie BHP użytkowania sprzętu roboczego)

Zabronione jest dokonywanie jakichkolwiek zmian

w pompie, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo lub niezawodność.

W razie wątpliwości, prosimy o kontakt z firmą PACKO.

#### 2.4. Pompy spełniające wymagania dyrektywy 2014/34/WE (ATEX)



Pompy PACKO są skonstruowane i wykonane zgodnie z dyrektywą 2014/34/WE w taki sposób, aby w jak największym stopniu ograniczyć ryzyko wybuchu. Niemniej jednak określony stopień bezpieczeństwa przeciwybuchowego pompy w instalacji mogą zapewnić jedynie środki ostrożności podjęte wspólnie przez konstruktorów

pompy i użytkownika.

W poniższej tabeli przedstawiono zagrożenia według typów pomp oraz właściwości palnych pompowanej cieczy, a także dostępne środki zapobiegawcze.

Tekst w rubryce tabeli zapisany *kursywą* oznacza brak zagrożeń.

**Pogrubiony** tekst w rubryce tabeli wskazuje na zagrożenia, którym zapobiegają modyfikacje wprowadzone do pompy przez konstruktorów firmy PACKO. Modyfikacje mogą zapobiec zagrożeniu tylko przy właściwym korzystaniu z pompy przez użytkownika końcowego.

**Podkreślony** tekst w rubryce tabeli wskazuje na zagrożenia, których użytkownik musi unikać.

Pompa	Zagrożenie	Uszczelnienie mechaniczne działające „na sucho“ (Przegrzane powierzchnie tarcia są źródłem zapłonu)	Praca przy zamkniętym zaworze (Temperatura ściany zewnętrznej może przekroczyć poziom danej klasy)	Wyciek (Może nastąpić uwolnienie zapalnej cieczy do atmosfery)
Z zasilanym ssaniem	Ciecz nieulegająca zapłonowi	<b>Uszczelnienie z przepłukiwaniem, kontrola temperatury uszczelnienia lub monitorowanie przepływu przez użytkownika</b>	<u>Monitorowanie przepływu przez użytkownika</u>	<i>Brak zagrożenia</i>
	Ciecz zapalna			<b>Uszczelnienie z przepłukiwaniem lub konserwacja prewencyjna przeprowadzana przez użytkownika</b>
Obiegu powietrza lub samomaszująca	Ciecz niepalna	<b>Uszczelnienie z przepłukiwaniem</b>		<i>Brak zagrożenia</i>

Pompy zalewane normalnie to pompy serii FP, NP, ICP, PHP, MCP, MFP, MWP, FMS, NMS, FPP, IPP i SFP.

Pompy obiegu powietrza to pompy serii CRP, IRP, GFP i PRP.

Pompami samozasysającymi są pompy serii MSP + MSCP.

Temperatura zapłonu cieczy jest to najniższa temperatura, przy której nad powierzchnią cieczy tworzy się taka ilość pary, która może się zapalić po zmieszaniu z powietrzem.

Ciecz palna nie staje się zapalna dopóki jej temperatura jest niższa niż jej punkt zapłonu. Należy pamiętać, że niektóre komponenty pompy (głównie elementy uszczelnienia mechanicznego i silnika) mogą być cieplejsze niż temperatura pompowanej cieczy. W razie wyschnięcia uszczelnienia mechanicznego ich temperatura bardzo wzrasta (do +400°C). W rezultacie ciecz o temperaturze zapłonu znacznie wyższej niż temperatura, przy której jest pompowana należy jednak uznać jako potencjalnie łatwopalną, jeśli uwzględnić wyschnięcia uszczelnienia mechanicznego i ryzyko wycieków.

### **Pompy z uszczelnieniami mechanicznymi z przepłukiwaniem**

- Należy zapewnić stały przepływ środka przepłukującego. W razie przerwania przepłukiwania należy natychmiast zatrzymać silnik, w przeciwnym razie uszczelnienie mechaniczne może wyschnąć i doprowadzić do niebezpiecznego wzrostu temperatury. Jeśli używany jest zbiornik ze środkiem przepłukującym, poziom środka w zbiorniku musi być monitorowany przez czujnik poziomu z atestem ATEX. Przy zbyt wysokim poziomie uszczelnienie przecieka i musi być wymienione. Przy zbyt niskim poziomie uszczelnienie nie jest przepłukiwane i może wyschnąć. Należy napelnić zbiornik. Temperatura środka w zbiorniku musi być monitorowana przez czujnik temperatury z atestem ATEX. Temperaturę cieczy w zbiorniku przepłukiwania należy utrzymywać na poziomie poniżej 75°C; w razie potrzeby zapewnić chłodzenie zewnętrzne. Za wybór

odpowiedniego środka przepłukującego odpowiada użytkownik. Środek przepłukujący nie może uszkadzać uszczelnień i nie może tworzyć mieszaniny wybuchowej po zmieszaniu z tłoczonym medium.

Pompy nie wolno uruchamiać przy zamkniętym zaworze po stronie ssania; nie powinna również pracować dłużej niż 1 minutę przy zamkniętym zaworze po stronie tłoczenia. W razie potrzeby, należy zainstalować czujnik przepływu z atestem ATEX, aby wykluczyć taką sytuację.

### **Pompy z pojedynczymi uszczelnieniami mechanicznymi**

Przepływ musi być monitorowany (np. za pomocą czujnika przepływu z atestem ATEX na wlocie pompy). Jeśli nie ma przepływu, silnik musi być natychmiast zatrzymany.

Wyciek cieczy palnej jest poważnym zagrożeniem bezpieczeństwa. Użytkownik końcowy musi ocenić skutki wycieku i odpowiednio ustalić częstotliwość kontroli uszczelnienia mechanicznego. W razie stwierdzenia wycieku, należy natychmiast zatrzymać pompę i wymienić uszczelnienie mechaniczne. Możliwe przyczyny usterki uszczelnień mechanicznych: uszkodzenia chemiczne lub termiczne elastomerów przez pompowany produkt lub substancje czyszczące, zawieszone cząstki w medium, krystalizacja, twardnienie lub przywieranie, wyschnięcie i kawitacja. Uszczelnienie mechaniczne należy wymienić prewencyjnie co najmniej raz na 3000 godzin pracy.

### **Pompy samozasysające i pompy obiegu powietrza**

Ze względu na zasadę pracy pomp samozasysających i pomp obiegu powietrza, są okresy, gdy powietrze i pompowana ciecz mieszają się wewnątrz obudowy pompy. W tym czasie, uszczelnienie mechaniczne prawie wysycha. Z tego względu, zgodnie z dyrektywą 2014/34/WE, pompy samozasysające i pompy obiegu powietrza muszą być stale wyposażone w uszczelnienia z przepłukiwaniem. Nie wolno stosować pomp samozasysających i pomp

obiegu powietrza przetłaczania cieczy palnych. Z powodu mieszanki powietrza i palnej cieczy, wewnątrz pompy tworzy się strefa 0.



Pompy przetłaczające ciecz palną muszą być zawsze całkowicie napełnione – przed uruchomieniem, w trakcie pracy i po wyłączeniu.

Gdy powietrze dostaje się do pompy, miesza się z cieczą palną. Jest to niezwykle niebezpieczna sytuacja (strefa 0).

Pompy te, zgodnie z dyrektywą 2014/34/WE, mogą przetłaczać wyłącznie czystą ciecz, bez cząstek.

### **Maksymalna temperatura pompowanej cieczy wynosi 120°C.**

Silniki w wykonaniu Eexe nie mogą być zasilane przez przemiennik częstotliwości. Silniki w wykonaniu Eexd(e) mogą być stosowane z przemiennikiem częstotliwości, ale tylko z podłączonym zabezpieczeniem PTC (chodzi o wyłączenie silnika zanim ulegnie przegrzaniu) i po obniżeniu wartości znamionowych silnika. Obniżenie wartości znamionowych oznacza, że silnik zasilany przemiennikiem częstotliwości nie może być obciążany do mocy nominalnej (w tym przypadku poniżej 50Hz) lub swojego nominalnego momentu obrotowego (w tym przypadku poniżej 50Hz). Wielkość obniżenia zależy od przedziału częstotliwości, z którymi silnik jest używany. Gdy przedział ten jest znany przy zamówieniu, firma PACKO może dostarczyć drugą tabliczkę znamionową z obniżaną mocą i momentem obrotowym.

Silników w wykonaniu ATEX nie wolno malować. Jeśli warstwa farby jest zbyt gruba, może gromadzić się elektryczność statyczna; farba działa również jak dodatkowa warstwa izolacyjna, co sprawia, że nie można zagwarantować jej klasy temperaturowej.



Gdy na pompie ma być zainstalowany **nowy silnik**, należy upewnić się, że maksymalne

przemieszczenie osiowe wału pod obciążeniem osiowym 10.000 N jest mniejsze niż 0,3 mm. To maksymalne przemieszczenie musi być zagwarantowane podczas eksploatacji w stanie zimnym i ciepłym. W łożysku po stronie pompy ma być wykonane zamocowanie umożliwiające przejście wydłużenia cieplnego wału w kierunku wentylatora.

Należy regularnie sprawdzać niezawodność urządzeń sterujących (np. czujnika przepływu masy lub czujnika poziomu cieczy w zbiorniku cieczy przepływającej).

Pompa musi być zabezpieczona przed wszelkimi uszkodzeniami powodowanymi przez czynniki zewnętrzne.

Pompy PACKO są zaklasyfikowane do grupy II, kategorii 2 i 3. Zgodnie z dyrektywą 99/92/WE

(ATEX 137), obowiązkiem użytkownika jest zaklasyfikowanie strefy i wybór odpowiedniej klasy ochronnej i klasy temperaturowej silnika.

**Należy ściśle przestrzegać zaleceń podanych w deklaracji zgodności.**

## 3. Przewożenie i składowane czasowe

### 3.1. Przewożenie

Pompy są pakowane w naszym dziale wysyłkowym, dlatego powinno się uniknąć uszkodzeń podczas transportu, a ewentualne uszkodzenia mogą być jedynie wyjątkiem niewłaściwego obchodzenia się z nimi. Pompę należy przewieźć na miejsce instalacji w oryginalnym opakowaniu

i dopiero tam rozpakować. W razie uszkodzenia opakowania należy powiadomić dostawcę lub firmę PACKO o ewentualnym uszkodzeniu pompy, które mogło nastąpić przed jej wypakowaniem.

### 3.2. Składowanie czasowe

Pompa musi być przechowywana w suchym (wilgotność powietrza niższa niż 60%) i czystym środowisku, wolnym od wstrząsów i wibracji, w temperaturze od 5°C do 40°C. Uzwojenia silnika i części metalowe mogą być narażone na działanie skroplonej pary wodnej.

Taka sytuacja spowoduje unieważnienie gwarancji. Wirnik pompy składowanej przez dłuższy czas należy co dwa miesiące obracać ręcznie. Zapobiegnie to przywieraniu powierzchni uszczelnień i uszkodzeniu łożysk silnika.

## 4. Instalacja i eksploatacja

### 4.1. Czynności wstępne

Aby upewnić się, że dostarczono pompę potrzebną i zgodną z zamówieniem, należy podczas rozpakowywania sprawdzić, czy model, opis, przepływ i

wysokość podnoszenia pompy są zgodne z danymi w zamówieniu. Sprawdzić napięcie, częstotliwość i moc podane na tabliczce znamionowej silnika.

### 4.2. Podnoszenie pompy

Na pompy, których nie można podnieść ręcznie, w trakcie pakowania w naszym dziale wysyłkowym nakładane jest zawiesie. Zawiesie to może być użyte do wyjęcia pompy z opakowania. Pompy bez osłon mogą być także podnoszone za pomocą śruby oczkowej na silniku. Jeśli obudowa pompy posiada ucho do podnoszenia, pompę należy podnosić zarówno za ucho do podnoszenia silnika, jak i ucho do podnoszenia na obudowie pompy. Najlepszym rozwiązaniem jest umieszczenie wyjętej z opakowania pompy, na wózku, którym podwozi się ją na miejsce instalacji.

Jeśli obudowa pompy posiada ucho do podnoszenia, pompę należy podnosić zarówno za ucho do

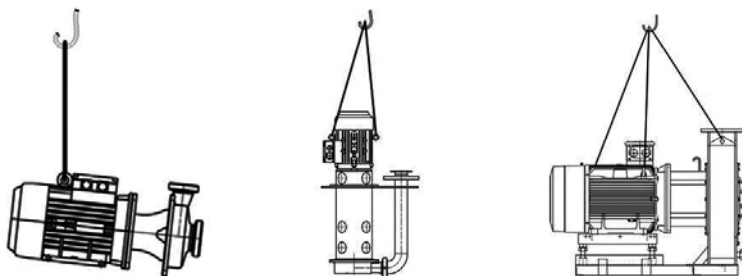
podnoszenia silnika, jak i ucho do podnoszenia na obudowie pompy. Jeśli pompa ma osłonę, należy ją zdjąć i ponownie założyć po podłączeniu silnika, zgodnie z procedurą opisaną w punkcie 4.4. Nie wolno samemu nakładać z powrotem zdjętego zawiesia! Zawiesia można użyć tylko raz, potem należy je zniszczyć.



**Nie wolno wchodzić pod zawieszoną lub podnoszoną pompę.**

Po zdjęciu zawiesia, pompę można podnosić tylko za śrubę oczkową na silniku. Pompę należy kłaść ostrożnie, aby nie uszkodzić wewnętrznych części.





### 4.3. Usytuowanie pompy

Pompę należy umieścić w instalacji w takim miejscu, aby był zapewniony łatwy dostęp do niej podczas prac konserwacyjnych. Wokół pompy powinno być jak najwięcej suchej przestrzeni. Należy również zapewnić przepływ przez wystarczającą ilość chłodzącego powietrza. Z tyłu silnika lub osłony silnika należy pozostawić co najmniej 10 cm wolnej przestrzeni. Maksymalna temperatura otoczenia wynosi 40°C. Pompy nie wolno instalować na wysokości przekraczającej 1000 m nad poziomem morza. Standardowych pomp nie należy instalować w środowisku wybuchowym lub w pobliżu materiałów wybuchowych.

Pompa może być dostarczona, na życzenie klienta, w wersji zgodnej dyrektywą 2014/34/ WE (ATEX).

Pompę instaluje się bezpośrednio na równej podłodze lub na ramie instalacji. Jeśli podłoga nie jest równa, można skorygować to za pomocą regulowanych łąp lub podkładek.

Pompę należy zainstalować jak najbliżej zbiornika zasobnika, na możliwie niskiej wysokości. Wartość NPSHa (Net Positive Suction Head available) - zapas antykawitacyjny dostępny na ssaniu pompy powinien być co najmniej o 0,5 m większy od zapasu antykawitacyjnego wymaganego dla danego punktu pracy pompy. Tylko w ten sposób można uniknąć kawitacji. Zapas antykawitacyjny NPSHa dostępny na ssaniu pompy jest całkowitym ciśnieniem w wlocie do pompy (ciśnienie statyczne i ciśnienie dynamiczne) pomniejszonym o prężność pary pompowanej cieczy. Ciśnienie to jest takie samo jak suma bezwzględного ciśnienia

cieczy w zbiorniku i wysokości słupa cieczy ponad wlotem do pompy, pomniejszona o łączne straty hydrauliczne w przewodzie rurowym pomiędzy zbiornikiem a wlotem do pompy i o prężność pary pompowanej cieczy. Wartość NPSHr (Net Positive Suction Head required – zapas antykawitacyjny wymagany na ssaniu pompy) można znaleźć w naszych broszurach technicznych. W razie wątpliwości, czy warunki ssania pompy w instalacji są prawidłowe, prosimy o kontakt z PACKO.

Aby uzyskać odpowiednie odpowietrzanie, pompa powinna być zainstalowana poziomo (wał silnika poziomy) z wylotem pionowym u góry, lub z wylotem poziomym u góry, skierowanym w prawo, patrząc na pompę od strony silnika. W przypadku innych położań należy upewnić się, czy odpowietrzanie jest odpowiednie.

Opcjonalnie dostępne są obudowy pompy z otworami odpowietrzającymi. Gdy pompa jest zamontowana pionowo z silnikiem na górze, silnik musi być zabezpieczony przed sphywającą wodą. Nie wolno instalować pompy pionowo z silnikiem u dołu. Pompy MSP, MSCP, CRP, PRP i IRP są zawsze montowane poziomo, wylotem pompy do góry. Pompę należy zamocować na podstawie silnika lub na regulowanych łąpach.

Pompy serii NPIM, ICP2IM i ICP3IM muszą być montowane w taki sposób, aby spód silnika znajdował się 10 cm ponad zbiornikiem (IML i IMXL). Dotyczy to również modeli montowanych zewnętrznie (IMO). Ma to zabezpieczyć silnik przed zanurzeniem.

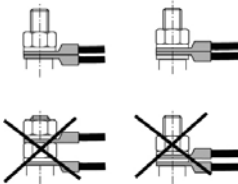
#### 4.4. Podłączenie elektryczne silnika

Podłączenie elektryczne należy wykonywać wyłącznie przy odłączonym zasilaniu. Podłączenie powinny wykonywać wykwalifikowani pracownicy, zgodnie z normą EN 60204 oraz obowiązującymi lokalnie przepisami i normami. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe uziemienie, które musi spełniać wymagania obowiązujących przepisów.

Sprawdzić na tabliczce znamionowej silnika, czy jest przystosowany do pracy przy dostępnym w sieci napięciu i częstotliwości.

Na podstawie informacji podanych na tabliczce znamionowej silnika należy dobrać układ zabezpieczeń i przekroje kabli zasilających. Spadek napięcia podczas rozruchu nie może przekraczać 3 %.

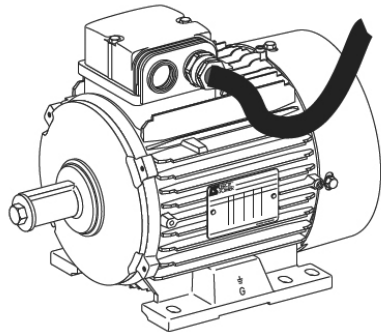
Nakrętki na zaciskach, złączach i kablach zasilających należy dokręcić z momentami podanymi w poniższej tabeli (Nm):



Zacisk	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Stalowy	2	3.2	5	10	20	35	65
Mosiężny	1	2	3	6	12	20	50

Pomiędzy złączami silnika i złączami kabli zasilających nie należy umieszczać nakrętek ani podkładek.

Dławik kabla musi być pyłoi wodoszczelny oraz odpowiedni do średnicy zastosowanego kabla. Kable do skrzynki zaciskowej należy doprowadzić łukiem o takim promieniu, który zapobiegnie przedostawaniu się wody przez dławik. (Kabel musi wychodzić ze skrzynki zaciskowej silnika od dołu.)



Podłączenia należy wykonać zgodnie z informacjami podanymi na tabliczce znamionowej i ze schematem w skrzynce zaciskowej. Przystępując do podłączenia silnika, należy upewnić się, że schemat połączeń jest zrozumiały, w przeciwnym razie skontaktować się z firmą PACKO. Nie wolno sprawdzać kierunku obrotów pompy przy otwartej skrzynce zaciskowej silnika. Instalator odpowiada za przestrzeganie przepisów dotyczących zgodności elektrycznej, obowiązujących w kraju, w którym pompa ma być używana.

Zasilanie musi być zgodne z napięciem i częstotliwością podaną na tabliczce znamionowej (odchylenia nie mogą przekraczać 5 % podanego zakresu napięcia i 1 % podanej częstotliwości).

Do pomp z silnikiem o mocy większej niż 7,5 kW, należy zastosować specjalne urządzenie rozruchowe (rozrusznik gwiazda - trójkąt, urządzenie do łagodnego rozruchu lub rozruch z przemiennikiem częstotliwości).

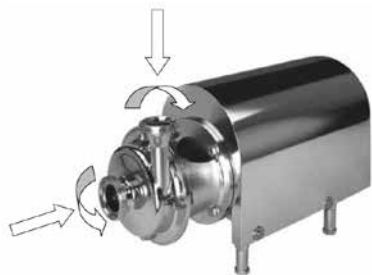
Jako opcja, dostępne są silniki z wbudowanym zabezpieczeniem termicznym PTC. Wykrycie możliwości przegrzania silnika powoduje znaczny wzrost rezystancji czujnika PTC (którego dwa przewody są wyprowadzone z silnika do skrzynki zaciskowej). Zabezpieczenie PTC musi być podłączone do przełącznika PTC lub do przemiennika częstotliwości, który wyłącza silnik w razie przegrzania.

**Instalacja zabezpieczenia termicznego jest absolutnie niezbędna.**

#### 4.5. Montaż przewodów rurowych

W trakcie pakowania pompy jej wlot i wylot są zabezpieczane plastikowymi korkami. Korki należy wyjąć przed podłączeniem pompy do przewodów rurowych.

Instalacja rurowa powinna być mrozoodporna. Przed podłączeniem pompy należy oczyścić rurociąg, aby podczas rozruchu pompy nie dostały się do niej obce ciała. Instalacja rurowa musi być wykonana zgodnie z dobrą praktyką wytwarzania i podłączona do pompy bez naprężeń mechanicznych. Rury ssawna i tłoczna muszą być podparte tak, aby ich ciężar nie był podtrzymywany przez pompę. Musi być zapewniona możliwość wydłużania i kurczenia się rur (np. poprzez umieszczenie kompensatorów) przy ich ogrzewaniu i schładzaniu.



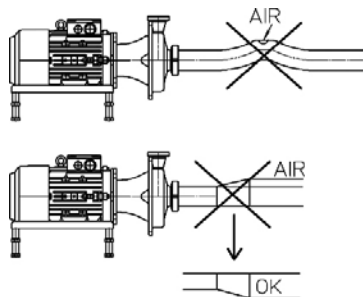
Maksymalne dopuszczalne obciążenie ścinające złączy pompy jest równe wymiarowi rury w miejscu złącza pomnożonemu przez 8 niutonów. Maksymalny dopuszczalny moment zginający jest równy wymiarowi rury w milimetrach pomnożonemu przez 1 Nm. W przypadku serii pomp FP, NP, CRP oraz IRP 63, 66 i 68, wyżej wymienione wartości muszą być zmniejszone o połowę.

Na rurze ssawnej musi być zainstalowany zawór o średnicy nie mniejszej niż średnica tej rury, natomiast na rurze tłocznej – zawór regulacyjny, umożliwiający całkowite wyłączenie układu w przypadku wymontowywania pompy w celu konserwacji lub naprawy. Na wlocie do pompy należy zainstalować również zawór spustowy. Uziemić instalację rurową zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.

Średnica rury ssawnej powinna być równa co

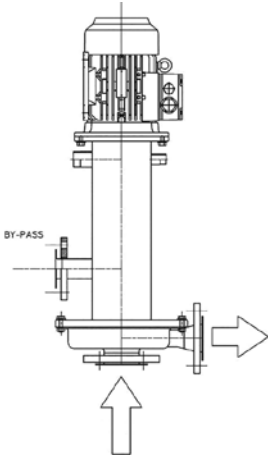
najmniej średnicy wlotu pompy. Aby zapobiec kawitacji, opór hydrauliczny rury ssawnej powinien być możliwie jak najmniejszy. Oznacza to, że powinna ona być jak najkrótsza, bez filtrów i z minimalną liczbą zagięć. Zgięcia powinny mieć duży promień. Jeśli zagięcie znajduje się przed pompą w odległości mniejszej niż 0,5 m lub równej 8-krotnej średnicy ssania, może mieć wpływ na wydajność pompy.

Wszystkie zawory na rurze ssawnej powinny być zaworami o pełnym otwarciu. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że w zbiorniku znajdują się cząstki stałe, złącze rury ssawnej na zbiorniku powinno znajdować się na wysokości równej co najmniej 1,5-krotnej średnicy rury ssawnej powyżej dna zbiornika. W takiej sytuacji zaleca się również umieszczenie filtra siatkowego. W żadnym przypadku ciecz dopływająca do pompy nie może zawierać cząstek większych niż 0,25 mm (z wyjątkiem pomp VDK, VPC, MFF, MWP i IFF, które są przystosowane do przetłaczania cząstek żywności). Jeśli w cieczy mogą znajdować się cząstki stałe, należy to zaznaczyć przy zamawianiu pompy, aby umożliwić dobranie odpowiedniego uszczelnienia mechanicznego.



Aby zapobiec gromadzeniu się powietrza, w rurze ssawnej nie może być pionowych odsadzeń w kształcie odwróconej litery U (część rury mająca obydwie końce niżej jej część środkową), a sam rurociąg powinien mieć nachylenie 1% w kierunku pompy. Zwężki rurowe powinny mieć budowę mimośrodową i powinny być zamontowane tak, aby zapobiec powstawaniu korków powietrznych (nie dotyczy pomp MSP, MSCP, CRP, PRP i IRP).

Rurę ssawną należy tak poprowadzić, aby ciecz samoczynnie spływała ze zbiornika do pompy (nie dotyczy pomp samozasysających MSP + MSCP)



Jeśli poziom cieczy w zbiorniku, z którego jest zasysana, jest na mniejszej wysokości powyżej wlotu do pompy niż wynosi 8-krotna średnica rury ssawnej, należy zainstalować na tej rurze urządzenie przeciwdziałające powstawaniu wiru, aby zapobiec wciąganiu powietrza do pompy.

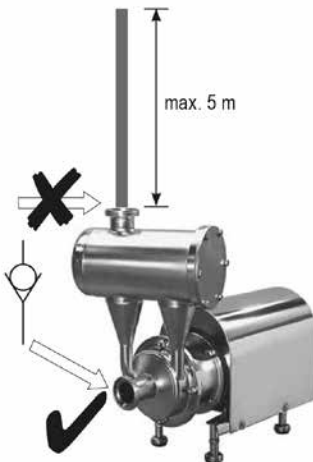
Długość i średnica rury odprowadzającej będą określać punkt pracy pompy. Pompa jest dobierana

na podstawie informacji podanych w zapytaniu. Z tego względu istotne jest, aby układ rur odprowadzających został zainstalowany zgodnie z projektem, który posłużył za podstawę wyboru pompy. Zaleca się zamontowanie manometru bezpośrednio na wylocie z pompy. W przypadku pomp z zaworem spustowym na obudowie pompy, spust ten musi być podłączony do rury bezciśnieniowej, aby zagwarantować opróżnienie pompy. Jeżeli zawór spustowy jest sterowany elektrycznie lub pneumatycznie, działanie zaworu spustowego musi być zintegrowane z obwodem sterowania instalacji lub maszyny, w której zintegrowana jest pompa.

W przypadku zewnętrznie montowanych pomp serii NPIMO, ICPIMO i MCPIMO, we wsporniku znajduje się połączenie obejściowe. Należy je podłączyć bezpośrednio do zbiornika ssawnego bez wznoszenia w rurociągu i bez montowania zaworów. W górnej części kolumny są dwie złączki wkrętne. Co najmniej jedna z tych musi być otwarta jako przelew awaryjny zapobiegający zetknięciu się cieczy z silnikiem.

Pompy serii NPIMO, ICPIMO i MCPIMO muszą być zawieszane na takiej wysokości, aby ciecz w zbiorniku ssawnym nigdy nie podnosiła się wyżej niż 5 cm poniżej króćców BSP w części kolumny wspornikowej pompy.

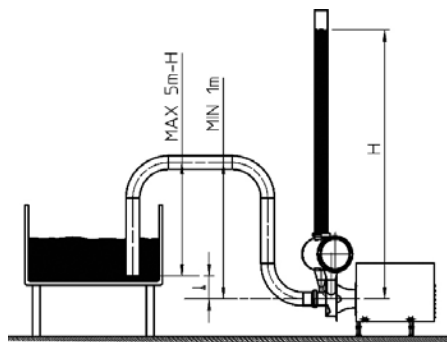
#### 4.6. Instalacja rurowa pomp samozasysających i pomp obiegu powietrza



Prawidłowe działanie pomp samozasysających (typy MSP+MSCP) i pomp obiegu powietrza (typy CRP, PRP i IRP) zależy od konstrukcji rury tłocznej. Konieczne jest, aby powietrze na wylocie z pompy mogło swobodnie wypływać poprzez rurę odprowadzającą do zbiornika wypływowego lub otoczenia. Jeśli na rurze odprowadzającej znajdują się pionowe odsadzenia w kształcie odwróconej litery U (część rury mająca obydwie końce niżej jej część środkową), powietrze tłoczne przez pompę zbiera się w tych odsadzeniach i pompa traci, odpowiednio, zdolność samozasysania i przetłaczania powietrza. Zdolność ta jest ograniczana przez ciśnienie statyczne po stronie tłocznej

pompy. Pompy MSP+MSCP mogą wytwarzać, zależnie od typu, maksymalnie 6-8-metrowe podciśnienie na wlocie pompy. Szybkość, z jaką to podciśnienie powstaje zależy od średnicy i długości rury ssawnej. Im większa ilość powietrza musi być przetłaczana, tym dłużej to trwa. To maksymalne osiągalne podciśnienie należy pomniejszyć o ciśnienie, które występuje w czasie ssania na wylocie pompy (słup wody). Bardzo niekorzystny jest zatem słup wody napierający na zawór jednokierunkowy na rurze tłocznej.

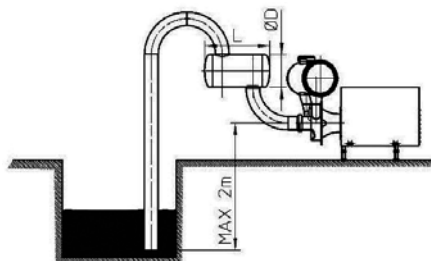
Na wlocie do pompy należy zainstalować zawór jednokierunkowy. Pompa typu CRP, PRP i IRP może przetłaczać powietrze tylko gdy ciśnienie na wylocie pompy jest niższe niż 5 metrów słupa cieczy. Również na wlocie pompy należy zainstalować zawór jednokierunkowy.



Pompa obiegu powietrza nie posiada zbiornika zatrzymującego wodę, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na instalację rurową w przypadku,

gdy pompa nie jest zainstalowana z zalanym ssaniem. Instalacja rurowa musi gwarantować, że po wyłączeniu pompy w jej obudowie pozostaje wystarczająco dużo wody, aby pompa zachowała możliwość przetłaczania powietrza przy kolejnym uruchomieniu.

W przypadku pomp podnoszących ciecz ponad obrzeże instalowane jest przeciwwolano. Ważne jest, aby wlot pompy był niższy niż koniec rury w zbiorniku ssawnym.

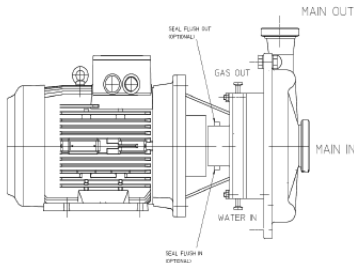


W przypadku pomp podnoszących ciecz ze studni wymagana jest instalacja zbiornika ssawnego. Zbiornik ten musi zatrzymywać co najmniej 4,5 L cieczy – pompy typu 32-125, 40-125, 40-160, 32-185 i 40-185 oraz 6 L cieczy – wszystkie pozostałe typy. Zbiornik ssawny można wykonać w sposób pokazany na rysunku obok. Aby móc zatrzymać 4,5 L lub 6 L, zbiornik musi być o wiele większy. Do zatrzymania 4,5 L potrzebny jest zbiornik ssawny o średnicy D 200 mm i długości L 350 mm. Aby zatrzymać 6L, zbiornik powinien mieć co najmniej 525 mm długości i średnicę 200 mm.

#### 4.7 Rurociągi dla pomp wielofazowych

W pompach wielofazowych serii GFP ssanie jest usytuowane czołowo. Główny wylot, od którego rozpoczyna się przepływ produktu, znajduje się na korpusie pompy. W kolumnie wspornikowej znajduje się wylot gazu i wlot wody. Pompa musi mieć możliwość swobodnego odgazowania przez wylot gazu. Dlatego ciśnienie na tym wylocie gazu nie powinno przekraczać 0,2 bara. Oprócz powietrza i piany przez wylot gazowy zawsze wydostaje się

pompowana ciecz. Zazwyczaj wylot gazu jest połączony z naczyniem ssawnym. W tym przypadku przewód powrotny musi być podłączony powyżej poziomu cieczy w zbiorniku ssawnym. Przez wlot wody w korpusie można dostarczać dodatkowo 20 litrów/godzinę czystej wody. W przypadku pompowania cieczy bez rozpuszczonych cząstek stałych doprowadzenie czystej wody w kolumnie wspornikowej nie jest bezwzględnie konieczne.



Należy uważać, aby nie pomylić wylotu gazu i wlotu wody z przyłączem (opcjonalnego) płukania uszczelnienia podwójnego.

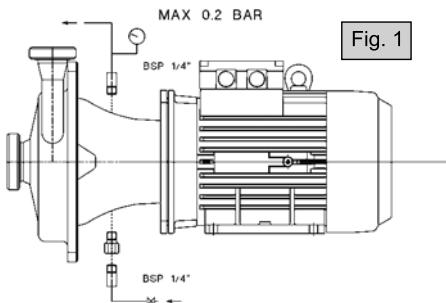
#### 4.8. Pompy z uszczelnieniem ze splukiwaniem

W pompach z uszczelnieniem ze splukiwaniem, powierzchnie uszczelniające uszczelnień mechanicznych są smarowane i / lub chłodzone za pomocą cieczy innej niż ciecz pompowana. Ciecz smarująca jest doprowadzana i odprowadzana z pompy dwoma połączeniami, znajdującymi się w komorze olejowej. Są cztery różne typy splukiwania uszczelnień (oznaczone czwartą literą w kodzie pompy podanym na jej tabliczce znamionowej; w przypadku pomp bez splukiwania uszczelnienia literą tą jest S, np. S33KEN):

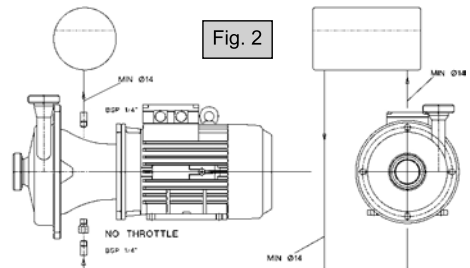
- Q lub B: komora splukiwania uszczelniona przez uszczelnienie wargowe;
- D lub C: bezciśnieniowe podwójne uszczelnienie mechaniczne;
- P: podwójne uszczelnienie mechaniczne z barierą ciśnieniową;
- I, J lub K: splukiwane uszczelnienie mechaniczne z wymuszonym obiegiem cieczy splukującej

W razie wątpliwości, co do rodzaju splukiwania prosimy o kontakt z PACKO.

Złącza typu **Q**, **B**, **V**, **D** i **C** są jednakowe i można je podłączyć na dwa sposoby:



(Fig. 1) Dostarczona wraz z pompą przepustnica jest zamontowana do spodu złącza i podłączona do dopływu wody. (nie dla serii 60) Przepływ jest tak ustawiony, że niewielka ilość wody kapie z góry ( $\pm 0,1$  l/min). Zaleca się zamontowanie węża przy górnym połączeniu tak, aby ewentualny wyciek trafił do odpływu. Nie wolno montować zaworu, ani zwężenia po stronie odpływowej cieczy przepływającej, gdyż może to spowodować wzrost ciśnienia w komorze przepłukiwania.



(Fig. 2) Można ewentualnie pominąć przepustnicę i połączyć komorę przepłukiwania ze zbiornikiem środka przepływającego o poj. co najmniej 5 litrów. Aby zapewnić dostateczny obieg cieczy przepływającej, jej lepkość powinna być mniejsza niż 10 centypuazów. Średnica wewnętrzna węży powinna wynosić co najmniej 14 milimetrów, a długość całkowita mniej niż 2 m. Wężę muszą być tak rozmieszczone, aby wykluczyć korki powietrzne uniemożliwiające przepływ. Zbiornik powinien być około 20 cm powyżej pompy, oba muszą łączyć się ze zbiornikiem poniżej poziomu cieczy. Należy regularnie sprawdzać poziom cieczy w zbiorniku i odpowiednio uzupełniać. Sprawdzać, czy wężę zapewniają odpowiedni obieg. Temperatura cie-

PL

czy przepłukującej musi nie może sięgać 75°C; jeśli przekracza ten poziom, należy zapewnić odpowiedni sposób chłodzenia albo zastosować oziębianie. **Wersje I i J** są podłączane drugim sposobem (ze zbiornikiem).

**W przypadku obu układów ciśnienie w komorze przepłukiwania nie może być większe niż 0,2 bar!**

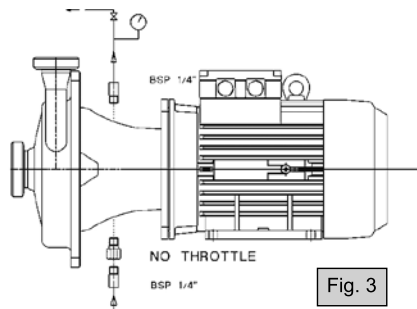


Fig. 3

W przypadku konfiguracji przepłukiwania **typu P + K** (fig. 3) (podwójne uszczelnienie pod ciśnieniem), ciśnienie w komorze przepłukiwania musi być zawsze co najmniej o 1 bar wyższe niż ciśnienie na wlocie pompy dla pomp z wirnikiem otwartym i co najmniej 4 bar wyższe niż ciśnienie na wlocie pompy dla pomp z wirnikiem częściowo otwartym lub zamkniętym.

W przypadku pomp wielostopniowych (FMS i NMS), ciśnienie w komorze przepłukiwania jest takie samo jak ciśnienie na wylocie pompy. Komora przepłukiwania jest podłączona do dopływu wody na spodzie bez przepustnicy. Należy zamontować zawór na górze wylotu, aby ograniczyć szybkość przepływu do 10 litra na godzinę, ponadto pomiędzy wylotem i zaworem należy zamontować manometr, aby kontrolować ciśnienie w komorze przepłukiwania. Powszechnie dostępne są specjalne urządzenia do regulacji przepływu i ciśnienia w komorze przepłukiwania; PACKO stanowczo zaleca ich stosowanie.

#### 4.9. Wprowadzenie do eksploatacji



**Pompy używane do przetwarzania środków spożywczych muszą być oczyszczone przed pierwszym użyciem.**

Jeśli pompa była składowana przez długi okres należy najpierw sprawdzić ręką, czy wirnik obraca się swobodnie. Przy pierwszym uruchomieniu pompy należy sprawdzić kierunek obrotów. W przypadku pomp wyposażonych w falownik, najlepiej jest uruchomić pompę na chwilę z częstotliwością 5 Hz. W przypadku pomp podłączonych bezpośrednio do sieci, należy uruchomić silnik na chwilę i wyłączyć go ponownie po czasie krótszym niż 1 sekunda.

Należy przyrzeć się wentylatorowi silnika (nie wolno zdejmować osłony wentylatora!) i zaobserwować kierunek obrotów. Prawidłowy kierunek jest wskazany strzałką na tabliczce znamionowej pompy. Jeśli silnik obraca się w niewłaściwym kierunku, należy wyłączyć jego zasilanie, odłączyć dwa przewody w skrzynce zaciskowej silnika i zamienić je miejscami.

Podłączyć ponownie zgodnie z procedurą podaną w punkcie 4.4. Powtórnie sprawdzić kierunek obrotów i upewnić się, że silnik obraca się w prawidłowym kierunku.

W przypadku mniejszych pomp o mocy do 2,2 kW zalecamy sprawdzić obroty bez cieczy w pompie.

Dla większych pomp zalecamy sprawdzić obroty z cieczą w pompie.

W przypadku pomp na cokole ze smarowaniem olejem, należy wyregulować poziom oleju tak, aby znalazł się pośrodku szklanego wskaźnika poziomu. Używany olej musi mieć lepkość zgodną z normą ISO VG 68. Korek ze stali nierdzewnej w zbiorniku oleju (wkręcony na czas transportu) należy wyjąć i zastąpić dostarczonym korkiem plastikowym z otworem wyrównawczym.

W przypadku pomp VDK z mechanicznym uszczelnieniem w misce olejowej, należy wyjąć lity korek z miski olejowej (włożony na czas transportu) i zastąpić go dostarczonym prętowym wskaźnikiem poziomu. Sprawdzić poziom oleju w misce olejowej za pomocą prętowego wskaźnika poziomu. Spód

wskaźnika oznacza poziom minimalny, a górny otwór – poziom maksymalny. Miska olejowa jest fabrycznie napełniona olejem „Black Point PL 15“ produkowanym przez firmę Van Meeuwen. Można

również użyć alternatywnego typu oleju o lepkości z przedziału 15 - 100cP. Nie wolno mieszać dwóch różnych typów oleju.

#### 4.10. Uruchomienie pompy

Jeśli pompa nie pracowała przez długi okres należy najpierw sprawdzić ręką, czy wirnik obraca się swobodnie.

- Pompy typu FP, ICP, NP, PKO, CRP, IRP, IFF, MFF, MCP, MFP, MWP, PRP, FMS, NMS, VDK, VPC, FPP, IPP, GFP i PHP: pompę i rurę ssawną należy całkowicie napełnić cieczą i otworzyć całkowicie wszystkie zawory w rurze ssawnej. Sprawdzić, czy nie ma wycieków. **Nie wolno uruchamiać przeciekającej pompy lub pompy w przeciekającej instalacji!** Najlepiej uruchamiać pompę z prawie zamkniętym zaworem na rurze tłocznej. Po około 10 sekundach (w przypadku pomp uruchamianych z przemiennikiem częstotliwości – po osiągnięciu przez wirnik pompy nominalnej prędkości obrotowej) otwierać powoli zawór w rurze tłocznej do momentu uzyskania żądanego przepływu. W miarę otwierania zaworu

wrasta natężenie prądu. Sprawdzić, czy zmierzzone natężenie nie jest wyższe od natężenia znamionowego podanego na tabliczce znamionowej silnika.

- Pompy typu MSP + MSCP: sprawdzić, czy w obudowie pompy jest wystarczająco dużo cieczy. Jeśli pompa nie była opróżniona przez korek spustowy, ilość cieczy w pompie jest wystarczająca. Przed pierwszym uruchomieniem oraz po każdym spuszczeniu cieczy z pompy przez korek spustowy, pompę należy napełnić ręcznie. Pompa samozasysająca może zassać ciecz sama tylko w przypadku, gdy ciśnienie na jej wylocie jest równe zeru. Oznacza to, że zawór w rurze tłocznej powinien być otwarty, a w rurze nie może być ciśnienia. Sprawdzić, czy nie ma wycieków. **Nie wolno uruchamiać przeciekającej pompy lub pompy w przeciekającej instalacji!**

## 5. Praca pompy



**Nie wolno dopuścić do pracy pompy bez cieczy.**



**W razie wystąpienia kawitacji należy natychmiast wyłączyć pompę.**

#### 5.1. Praca z zamkniętymi zaworami, przepływy minimalne

Należy unikać pracy pompy z zamkniętym zaworem na rurze tłocznej. Z powodu tarcia wewnętrznego cieczy w pompie, temperatura będzie szybko wzrastać. Ciecz w pompie może się rozgrzać do punktu wrzenia, ze wszystkimi związanymi z tym konsekwencjami, dlatego stale musi być zapewniony przepływ, nie mniejszy niż 1 m<sup>3</sup>/h na każdy kW mocy zainstalowanej silnika. Wyjątkiem są pompy serii FMS i NMS, w przypadku których przepływ minimalny wynosi 0,5 m<sup>3</sup>/h. Pompy skonstruowane do obsługi dużych przepływów, a pracujące przy przepływach małych – choćby zgodnych z poda-

nymi wyżej poziomami minimalnymi – działają niestabilnie i w efekcie nadmiernie się zużywają.

**Niedopuszczalna jest praca pompy przy zamkniętym zaworze na rurze ssawnej!** W takim przypadku występuje kawitacja, której skutkiem jest nadmierne zużycie i ryzyko wysysania uszczelnienia mechanicznego z gniazda uszczelnienia. Szczególnej uwagi wymagają instalacje zautomatyzowane. Ich program pracy musi przewidywać otwarcie przed uruchomieniem pompy wszystkich zaworów w przewodzie ssania.



Aby zagwarantować smarowanie uszczelnienia mechanicznego w pompach przystosowanych do zapowietrzonych mediów (typy CRP, IRP i PRP) i pompach samozasysających (typu MSP i MSCP), muszą one być w kontakcie z płynem w co najmniej 20 % czasu (a tym samym nie więcej niż 80 % czasu z powietrzem). Okres, w którym zasysane jest tylko powietrze, nie może trwać dłużej niż 5 minut.

W przypadku pomp z płaszczem grzewczym na obudowie pompy lub na płycie tylnej, nie wolno zamykać równocześnie zaworu ssania i zaworu na rurze tłocznej, dopóki działa ogrzewanie – nawet, jeśli pompa jest wyłączona. Ogrzewanie zamkniętej cieczy może powodować wytworzenie bardzo wysokiego ciśnienia, **a w konsekwencji być przyczyną uszkodzenia pompy i poważnych poparzeń.**

## 5.2. Zjawisko uderzenia wodnego

Jeśli określona masa cieczy zostanie gwałtownie zatrzymana lub uzyska duże przyspieszenie, wytworzy się fala ciśnienia, której wartości szczytowe mogą sięgać dziesiątek barów. Skutkiem są silne naprężenia w pompie i przewodach rurowych. Im dłuższe instalacje rurowe, tym większe prawdopodobieństwo uderzenia wodnego.



Uderzeniu wodnemu może zapobiec uruchamianie pompy przy niemal zamkniętym zaworze na rurze odprowadzającej oraz powolne otwieranie i zamykanie

zaworów. Wyłączając pompę, należy najpierw zamknąć powoli zawór w przewodzie odprowadzającym, a następnie wyłączyć silnik pompy. Do tego celu nie można stosować zaworów elektromagnetycznych, które szybko się otwierają i zamykają. Ewentualne uszkodzenia spowodowane uderzeniem wodnym nie są objęte gwarancją producenta.

**Niedopuszczalne są próby szybkiego zatrzymania pompy poprzez nagłe zamknięcie zaworu!**

## 5.3. Praca pomp z przemiennikiem częstotliwości

Regulacja przepływu pompy (automatyczna bądź zwykła) za pomocą regulowania prędkości obrotowej silnika jest sposobem na zaoszczędzenie dużej ilości energii, niemniej przed podłączeniem pompy do przemiennika częstotliwości należy uwzględnić poniższe uwagi. Standardowe pompy PACKO są przewidziane do pracy z częstotliwością 50 Hz lub 60 Hz. Niewielka pompa pracująca szybciej może wytwarzać większe ciśnienie. Ponadto, **przy większych prędkościach bardzo szybko wzrasta zużycie energii.** Silniki zasilane przez przemiennik częstotliwości bardziej się nagrzewają niż silniki podłączone do sieci z sinusoidalnym przebiegiem napięcia. Przy większej prędkości zarówno pompa jak i silnik pracują głośniejsze. Ze względu na **niezawodność, bezpieczeństwo i komfort użytkowania**, dopuszczalna prędkość pomp nie może przekraczać wartości wyznaczonej przez:

- maksymalne ciśnienie w instalacji rurowej (zob. Wyżej 2.3);
- moc silnika. Szybsze obroty pompy oznaczają większy pobór mocy;
- natomiast maksymalna prędkość nie może nigdy przekraczać 3600 obrotów na minutę.

Przy małej prędkości obrotowej silnika, **jego układ chłodzenia może być niedostatecznie skuteczny. Minimalna prędkość** pomp z silnikiem dwu-, czterolub sześciobiegunowym wynosi 15 Hz, a dla pomp z silnikiem ośmiobiegunowym – 25 Hz.

Jeżeli dla danego zastosowania podane wartości graniczne częstotliwości pracy są niewystarczające, prosimy zgłosić problem firmie PACKO. W takim przypadku możemy dobrać pompę specjalną.

Silniki, które mają pracować z przemiennikiem częstotliwości **muszą być zamawiane w wersji z wbudowanym zabezpieczeniem termicznym PTC.**

Istotna jest nie tylko częstotliwość, ale także zasilanie prądem o odpowiednim napięciu. Przy częstotliwości 50 i 60 Hz, należy bezwzględnie zapewnić napięcie podane na tabliczce znamio-

nowej. Przy niższych częstotliwościach napięcie musi być obniżone proporcjonalnie.

#### 5.4. Pompy często uruchamiane i zatrzymywane

Pompy, które muszą być często uruchamiane i zatrzymywane szybciej się zużywają, gdyż niektóre części narażone są na powtarzające się obciążenie udarowe. Należy w miarę możliwości unikać częstego uruchamiania i zatrzymywania pompy.

Przy każdym uruchomieniu silnik pobiera duży prąd (rozruchowy) powodujący jego nagrzewanie.

**Pompy, które muszą być uruchamiane i zatrzymywane częściej niż 5 razy na godzinę muszą być zamawiane z wbudowanym zabezpieczeniem termicznym PTC.** Konieczność częstego uruchamiania i zatrzymywania pompy należy to zaznaczyć przy jej zamawianiu, aby umożliwić wybranie dla niej odpowiedniego silnika.

#### 5.5. Czasowe wyłączenie z ruchu

W przypadku zatrzymywania instalacji, po wyłączeniu pompy należy zamknąć zawory na ssaniu i na tłoczeniu. W pompach z płaszczem grzewczym na obudowie lub płycie tylnej należy również

wyłączyć ogrzewanie. Jeżeli w instalacji pozostaje ciecz, zawory należy zablokować, aby zapobiec ich omyłkowemu otwarciu.

#### 5.6 Trwałe wyłączenie z eksploatacji

Chociaż pompy Packo są niezwykle trwałe, po wielu latach pracy, nadejdzie chwila, w której pompa zostanie trwałe wyłączona z eksploatacji. Oprócz uszczelek i mniejszych części silnika pompa jest całkowicie wykonana z metalu. Ten metal można poddać recyklingowi poprzez handel złotem. W przypadku mniejszych pomp wentylator silnika i osłona wentylatora są wykonane z tworzywa sztucznego, można je również poddać recyklingowi. Uszczelki i elementy elektroniczne

opcjonalnej przetwornicy częstotliwości zbudowanej na silniku muszą być zeszkrobane i usunięte zgodnie z obowiązującymi lokalnymi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska.

Jeśli przy dłuższym postoju, istnieje ryzyko wystąpienia ujemnej temperatury, lub, gdy ciecz wewnątrz pompy może ulec koagulacji, pompę należy opróżnić, oczyścić i zabezpieczyć przed mrozem.

#### 5.7. Zalecenia w przypadku awarii

Głośna praca pompy, znaczne drgania lub wycieki wskazują na nieprawidłowe działanie lub awarię pompy. Należy spróbować ustalić przyczynę awarii. Jeśli nie można samodzielnie usunąć usterki

lub dokonać naprawy, należy niezwłocznie zgłosić problem firmie PACKO. W okresie gwarancji niedopuszczalne jest samodzielne wykonywanie napraw bez uprzedniego zezwolenia firmy PACKO.

## 5.8. Usunięcie blokady

Gdy wirnik nie może obracać się swobodnie, należy wyłączyć pompę i zamknąć zawory po stronie ssania i tłoczenia. Odczekać, aż pompa ostygnie do temperatury otoczenia, opróżnić ją, wymontować z instalacji rurowej oraz, w razie potrzeby, odkazić. Zdemontować obudowę pompy zgodnie z instrukcją demontażu w punkcie 8. Usunąć przyczynę blokady i ponownie zamontować obudowę pompy. Przed ponownym zamontowaniem pompy w instalacji rurowej sprawdzić ręką na wlocie pompy (w

przypadku pomp typu MSP i MSCP – na wentylatorze silnika), czy wirnik może swobodnie się obracać w obudowie pompy. Jeśli wirnik się nie obraca, pompa musi być całkowicie zdemonstrowana i sprawdzona, a wszelkie uszkodzone elementy muszą być zastąpione oryginalnymi częściami Packo. Jeśli znaleziono przyczynę blokady i zabezpieczono pompę przed jej ponownym wystąpieniem, należy ponownie zmontować pompę zgodnie z instrukcją podaną w punkcie 8.

## 6. Konserwacja, części zamienne i czyszczenie

### 6.1. Konserwacja silnika

Mniejsze silniki są wyposażone w łożyska nasmarowane na cały okres użytkowania i nie wymagają konserwacji. Silniki z rozmiarem ramy 180 i większym (od 22 kW przy 3000 obr/min lub 18,5 kW przy 1500 obr/min) są wyposażone w smarowniczki do smarowania łożysk. W przypadku silników niektórych marek częstość smarowania podana jest na tabliczce znamionowej i musi być przestrzegana. Gdy brak takiej informacji, silnik najlepiej smarować po każdych 2000 godzin pracy, jeśli temperatura otoczenia wynosi 25°C. Przy temperaturze otoczenia wynoszącej 40°C, okres ten należy skrócić o połowę.

W pompach na cokole z miską olejową, poziom oleju należy sprawdzać raz na tydzień. Olej należy wymieniać po każdych 3000 godzin pracy, przy czym nie rzadziej niż raz na rok. **Nie można wymieniać smaru w łożyskach cokołu, ponieważ one są zamknięte na cały okres ich pracy, który wynosi około 20000 godzin.** Wielkość ta ma charakter orientacyjny.

Najlepszym rozwiązaniem jest wymiana łożysk, gdy sprawiają wrażenie zużytych (oznaki zużycia to głośna praca, drgania itp.).

### 6.2. Uszczelnienie mechaniczne

Uszczelnienie mechaniczne należy sprawdzać co tydzień pod kątem wycieków. Po pierwszym uruchomieniu nowej pompy możliwy jest wyciek kilku kropli na godzinę, ponieważ powierzchnie uszczelnień muszą się dotrzeć. Przeciek taki powinien całkowicie zniknąć po 10 godzinach pracy. W razie uszkodzenia uszczelnienia mechanicznego należy je koniecznie wymienić

– dotyczy to zarówno części stałej, jak i obrotowej oraz części gumowych. Po otwieraniu obudowy pompy należy również wymienić uszczelkę obudowy.

Przed umieszczeniem nowych uszczelek oczyścić części pompy ze stali nierdzewnej.



W przypadku pomp w wykonaniu ATEX z pojedynczym uszczelnieniem mechanicznym, uszczelnienie należy wymieniać nie rzadziej niż po każdych 3000 godzin pracy (zob. punkt 2.4)

W pompach z przepłukiwaniem uszczelnienia należy co tydzień sprawdzać przepływ cieczy przepływającej i w razie potrzeby – regulować.

W pompach ze zbiornikiem cieczy do przepłukiwania uszczelnienia należy co tydzień sprawdzać poziom w zbiorniku. W razie potrzeby uzupełnić poziom cieczy.

W pompach VDK z uszczelnieniem mechanicznym w misce olejowej należy co tydzień sprawdzać poziom oleju w misce i uzupełniać w razie potrzeby.

Olej należy wymieniać po każdych 3000 godzin pracy, przy czym nie rzadziej niż raz na rok.

### 6.3. Części zamienne

Do konserwacji lub napraw używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych. Jest to warunek zapewnienia niezawodnej pracy pompy i zachowania ważności dostarczonych z nią świadectw (zgodności z wymaganiami dyrektywy: w sprawie maszyn, ATEX, 1935/2004/WE itp.).

Przy zamawianiu części zamiennych należy zawsze podawać typ i numer seryjny pompy wskazane na tabliczce znamionowej. Zaleca się utrzymywać zapas uszczelnień mechanicznych i pierścieni uszczelniające typu o-ring. Należy je przechowywać w miejscu chłodnym i suchym, bez wahań temperatury.

### 6.4. Czyszczenie

Pompy serii FP, PHP i FMS są pompami przeznaczonymi do łatwego czyszczenia w miejscu użytkowania, zgodnie z procedurą CIP (cleaning in place). W kilku testach wykazano, że są one tak samo łatwe w czyszczeniu, jak rura o tej samej średnicy, co wlot pompy i o wysokości nierówności powierzchni  $R_a = 0,8 \mu\text{m}$ .

Pompy są używane do kilku różnych cieczy, dlatego nie jest możliwe podanie ogólnie obowiązującej procedury czyszczenia typu CIP. Należy przestrzegać następującej reguły opartej na doświadczeniu: natężenie przepływu w trakcie procesu CIP powinno być na tyle duże, aby prędkość cieczy na wylocie pompy była nie mniejsza niż 1,5 m/s. Pompa musi pracować podczas procesu CIP, a zawór spustowy (jeśli występuje) musi być od czasu do czasu otwierany podczas procesu CIP w celu wyczyszczenia również tego zaworu. Skuteczność danej procedury czyszczenia musi być sprawdzona podczas oceny technicznej instalacji, w którą pompa jest wbudowana. Poniżej podano pewne ogólne zalecenia.



**Środki czyszczące mogą powodować oparzenia! Nosić rękawice i okulary ochronne.**

**Należy koniecznie sprawdzić, czy uszczelnienia wewnętrzne pompy są odporne na środki czyszczące. Jeśli w którejś z faz czyszczenia jest używana para, pompa w tym czasie nie**

**może pracować. Sprawdzić, czy użyte w pompie elastomery są odporne na parę.** W razie wątpliwości, prosimy o kontakt z firmą PACKO.

- **Faza usuwania produktu** - resztki produktu z pompy i przewodów rurowych można usunąć za pomocą gazu ( $N_2$  w przemyśle farmaceutycznym i  $CO_2$  w przemyśle produkcji napojów) lub cieczy (woda lub rozpuszczalnik). **Jeśli układ jest opróżniany przez przedmuchiwanie gazem, należy najpierw wyłączyć pompę, aby zapobiec jej pracy na sucho.**
- **Płukanie wstępne** - w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym jest ono wykonywane gorącym rozpuszczalnikiem lub cieczą ( $45 - 55^\circ\text{C}$ ). W przemyśle spożywczym gorąca woda zapobiega twarдениu zanieczyszczeń (tłuszczu), natomiast wyższe temperatury powodują zmianę właściwości protein, które stają się bardzo trudne do usunięcia. Pulsowanie przepływu cieczy (włączanie i wyłączanie pompy) może zwiększyć skuteczność czyszczenia. Ciecz używana do płukania wstępnego jest prawie zawsze odprowadzana. Do płukania wstępnego można używać wody z kranu. Płukanie to jest bardzo ważne, gdyż może ono usunąć większość zanieczyszczeń.
- **Czyszczenie detergentami i środkami zasadowymi** - czyszczenie to ma usunąć zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne wskutek

chemicznego i fizycznego działania detergentów. Zanieczyszczenia muszą rozpuścić się w cieczy czyszczącej. Temperatura cieczy powrotnej jest z reguły zbliżona do 75°C, a stężenie chemiczne w przedziale 0,5 – 3 % wag. (np. 100 l wody + 2,2 l NaOH 33 %). Większość zanieczyszczeń jest uwalniana na początku tej fazy. Do czyszczenia można użyć wody z kranu. Etap wymywania polega na rozpuszczeniu resztek zanieczyszczeń, dlatego bardzo ważnym czynnikiem jest temperatura mieszaniny wody i detergentów. Jeśli następną czynnością jest czyszczenie środkami zasadowymi i kwasowymi, należy poprzedzić ją płukaniem.

- **Czyszczenie środkiem kwasowym** - jest ono stosowane do usunięcia zanieczyszczeń nieorganicznych i z reguły jest konieczne tylko w sporadycznych przypadkach. Często stosuje się kwasy nieorganiczne (np. HNO<sub>3</sub>) w stężeniu w przedziale 0,5 - 3 % wag. Temperatura wynosi poniżej 65°C. Po tym czyszczeniu stosuje się płukanie letnią wodą.
- **Płukanie następcze** - ma ono za zadanie usunięcie wszystkich uwolnionych zanieczyszczeń oraz detergentów.

- **Odkazanie** - zmniejsza ono ilość toksycznych mikroorganizmów do akceptowalnego poziomu. Natomiast odkazanie nie gwarantuje pełnej sterylności, a stosowanie go ma sens tylko po odpowiednim oczyszczeniu.
- **Płukanie ostateczne** - wykonuje się je wodą pozbawioną zarazków, o twardości ogólnej poniżej 5°D (90 mg/l CaCO<sub>3</sub>). Woda z płukania ostatecznego jest często używana do płukania wstępnego.

## 7. Rozwiązywanie problemów

Usterka	Prawdopodobna przyczyna	Działanie
Brak ssania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowy kierunek obrotów</li> <li>Zamknięty zawór w przewodzie ssania lub tłoczenia</li> <li>Plastikowe korki pozostawione we wlocie i wylocie pompy</li> <li>Niewystarczające odpowietrzenie</li> <li>W przypadku pomp samozasysających: zbyt wysokie ciśnienie na wylocie pompy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zamienić dwa zaciski</li> <li>Otworzyć zawory</li> <li>Wyjąć korki</li> <li>Dokładniej odpowietrzyć</li> <li>Otworzyć całkowicie zawory, obniżyć ciśnienie w zbiorniku na wylocie, zadbać, aby nie tworzył się słup cieczy na wylocie z pompy, wymontować ew. zawór zwrotny z rury tłocznej oraz, w razie potrzeby, zainstalować go bezpośrednio na ssaniu pompy.</li> </ul>
Zbyt mały przepływ pompy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak ssania</li> <li>Nieprawidłowy kierunek obrotów</li> <li>Niedostatecznie otwarte zawory</li> <li>Zanieczyszczenia w instalacji rurowej</li> <li>Pompa zasysa powietrze</li> <li>Korki powietrzne w przewodzie ssania</li> <li>Nieprawidłowe połączenie silnikach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zob. wyżej</li> <li>Zamienić dwa zaciski</li> <li>Otworzyć zawory</li> <li>Oczyszczyć przewody rurowe</li> <li>Usunąć nieszczelności w przewodzie ssawnym, podwyższyć poziom w zbiorniku po stronie ssania</li> <li>Odpowietrzyć</li> <li>Podłączyć prawidłowo</li> </ul>
Pompa wytwarza niskie ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowy kierunek obrotów</li> <li>Kawitacja</li> <li>Silnik działa zbyt wolno (przemiennik częstotliwości)</li> <li>Nieprawidłowe połączenie silnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zamienić dwa zaciski</li> <li>Zob. niżej</li> <li>Zwiększyć częstotliwość</li> <li>Podłączyć prawidłowo</li> </ul>
Kawitacja (pompa wydaje trzeszczące odgłosy, pulsowanie przepływu pompy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zbyt duży opór w przewodzie ssawnym</li> <li>Zbyt wysoka temperatura cieczy</li> <li>Zbyt niski poziom cieczy w zbiorniku po stronie ssania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wszystkie zawory w przewodzie ssawnym muszą być całkowicie otwarte, zwiększyć średnice</li> <li>Schłodzić ciecz</li> <li>Napełnić zbiornik lub obniżyć pompę</li> </ul>
Zbyt duży przepływ pompy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zbyt mały opór</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przymknąć zawór na rurze odprowadzającej</li> </ul>
Pompa blokuje się	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompa niewłaściwie zmontowana</li> <li>Obce ciało w pompie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zdemontować pompę i zmontować ponownie prawidłowo</li> <li>Oczyszczyć</li> </ul>
Zbyt duże natężenie prądu pobieranego przez silnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowy kierunek obrotów</li> <li>Zbyt duży przepływ</li> <li>Pompa blokuje się</li> <li>Zbyt niskie napięcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zamienić dwa zaciski</li> <li>Zob. wyżej</li> <li>Zob. wyżej</li> <li>Naprawić usterkę elektryczną</li> </ul>

<b>Usterka</b>	<b>Prawdopodobna przyczyna</b>	<b>Działanie</b>
Silnik przegrzewa się	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zbyt duże natężenie prądu pobieranego przez silnik</li> <li>• Zbyt wysoka temperatura otoczenia</li> <li>• Niedostateczne chłodzenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zob. wyżej</li> <li>• Obniżyć temperaturę</li> <li>• Nie dopuszczać do pracy silnika z częstotliwością mniejszą niż 25 Hz, zwiększyć dopływ powietrza</li> </ul>
Silne drgania pompy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawitacja</li> <li>• Pompa zasysa powietrze</li> <li>• Zużyte łożyska silnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zob. wyżej</li> <li>• Usunąć nieszczelności w przewodzie ssawnym, podwyższyć poziom w zbiorniku po stronie ssania</li> <li>• Wymienić silnik (łożyska)</li> </ul>
Pompa przecieka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uszkodzone uszczelnienie mechaniczne</li> <li>• Uszkodzone uszczelnienie obudowy pompy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wymienić uszczelnienie mechaniczne</li> <li>• Wymienić uszczelnienie obudowy pompy</li> </ul>
Nietypowo głośna praca pompy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawitacja</li> <li>• Dwie części stykają się ze sobą lub pompa się blokuje</li> <li>• Zbyt duży przepływ pompy</li> <li>• Zużyte łożyska silnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zob. wyżej</li> <li>• Zob. wyżej</li> <li>• Zob. wyżej</li> <li>• Wymienić silnik (łożyska)</li> </ul>

Jeśli powyższe zalecenia nie prowadzą do usunięcia usterki lub jeśli przyczyna usterki nie została ostatecznie ustalona, prosimy o kontakt z firmą PACKO.

## 8. Montaż i demontaż

---

Instrukcję montażu i demontażu można znaleźć na stronie <https://www.verderliquids.com/int/en/packo/packo-downloads>

**Packo**  
A VERDER COMPANY

We optimize your flow

Go to our  
YouTube channel  
for our assembly and  
seal replacement  
videos



Ref. 240873 - issue 2024