



PRZEMYSŁOWE MYCIE I CZYSZCZENIE:

# MYCIE CZĘŚCI W LAKIERNI CED

AUTOR: MICHAEL LAUSTSEN, KIEROWNIK  
DS. ZASTOSOWAŃ, GRUNDFOS, DANIA



OGRANICZENIE  
PRZESTOJÓW



MAKSYMALIZACJA  
WYDAJNOŚCI



OPTIMALIZACJA  
PROCESÓW

GRUNDFOS iSOLUTIONS



## Wprowadzenie:

W każdej wydajnej instalacji do mycia części albo w innych instalacjach wykorzystywanych w lakierni CED, pompy są istotnym elementem. Zarówno na etapie mycia części, jak i podczas procesu lakierowania. Również dozowanie odpowiedniej ilości chemikaliów odgrywa kluczową rolę w uzyskaniu końcowej, wysokiej jakości lakieru.

Ogólnie rzecz biorąc, pompy w lakierni CED są wykorzystywane do czterech podstawowych celów:

- Do cyrkulacji płynu do mycia lub czyszczenia, aby zapewnić wymaganą czystość części.
- Do pompowania płynu aktywacyjnego przed lakierowaniem.
- Do pompowania fosforanu jako warstwy bazowej dla części.
- Do cyrkulacji lakieru CED.

Wszystkie te procesy są bardzo ważne, a ich prawidłowy przebieg daje gwarancję, że końcowa jakość lakieru będzie zgodna z normami i oczekiwaniami.

## Cel:

Celem tego dokumentu jest przedstawienie rozwiązań, dzięki którym firma Grundfos stała się kompleksowym dostawcą nie tylko w zakresie pomp mechanicznych, ale również rozwiązań elektronicznych, takich jak przetwornice częstotliwości, czujniki i przetworniki, a także systemy łączności i komunikacji wymagane w takich zastosowaniach.

## Spis treści

Wprowadzenie.....	3
Lakiernia CED ogólnie.....	3
Grundfos iSOLUTIONS.....	4
Praca pompy w trybie cyfrowym.....	5
Rozwiązania mechaniczne .....	6
Dozowanie .....	12
Wniosek .....	13









## **Łączność – digitalizacja:**

Podstawę naszej oferty dla przemysłu w zakresie łączności stanowią moduły CIM, które można podłączyć do lokalnego programowalnego sterownika logicznego (PLC), sterowników centralnych albo poprzez bramkę serwisową. Moduły CIM mogą być podłączone do większości magistral przemysłowych. Moduły obsługują również lokalne systemy ścisłej kontroli i przechowywania danych, połączenia z chmurą, a także przetwarzanie i dystrybucję danych.

CIM 270 GRM      CIM 500 GRM IP

CIM 250 GSM / GPRS / SMS  
CIM 280 3G/4G

CIM 200 Modbus RTU  
CIM 500 Modbus TCP

CIM 050 GENIBus

CIM 300 BACnet MS/TP  
CIM 500 BACnet IP

CIM 150 PROFIBUS DP  
CIM 500 PROFINET

CIM 100 LON      CIM 110 LON  
MPC



## **Gdzie znajduje się mózg?      Autonomiczny – centralny komputer – przetwarzanie w chmurze:**

Układy sterujące silnikowi MGE dokonują pomiarów wielu parametrów zewnętrznych instalacji oraz parametrów wewnętrznych napędu. Dane te mogą być przetwarzane, a następnie wykorzystywane do sterowania pompami i osprzętem m.in. w celu ich ochrony. Dane mogą być również przesyłane do ogólnego systemu sterującego w celu ich dalszego przetwarzania. Zazwyczaj zaawansowane sterowanie, ochrona i analiza są realizowane lokalnie za pomocą sterownika silników MGE, a tylko dane operacyjne procesu, alarmy i ostrzeżenia są przekazywane do jednostek zewnętrznych.

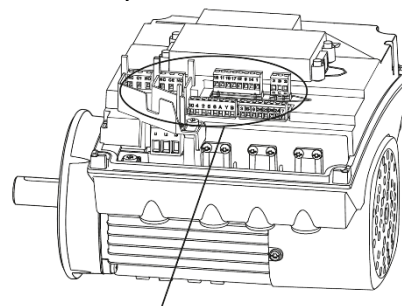


*Pełny przegląd i kontrola procesu mycia i czyszczenia*

## Czujniki i pomiary:

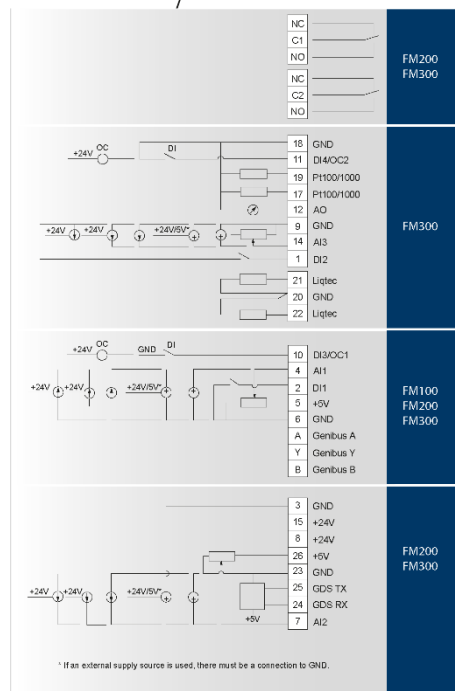
Silniki MGE oferują bardzo duże możliwości pomiarowe dzięki różnorodnym funkcjom i właściwościom.

Firma Grundfos zapewnia obsługę szerokiej gamy przetworników, dysponujemy również własną linią przetworników ciśnienia, różnicy ciśnień, przepływu i temperatury. Niedawno wprowadziliśmy również zaawansowany system monitorowania stanu pracy urządzenia w oparciu o analizę drgań, strumienia magnetycznego i reakcji ultradźwiękowej.



Następujące przetworniki są stosowane dla pomp w maszynach EDM:

- **Ciśnienie** – stała kontrola ciśnienia i ochrona pompy.
- **Przepływ** – sterowanie przepływem od jednostki ED do zbiornika procesowego i z powrotem do zbiornika do przechowywania.
- **Temperatura** – ochrona procesu i urządzeń.
- **Poziom** – kontrola ostrzeżeń i alarmów w głównym zbiorniku procesowym i zbiorniku do przechowywania.



## Rozwiązania mechaniczne:

Do mycia części i lakierowania CED może być wykorzystywanych wiele różnych typów pomp, ale nie ulega wątpliwości, że najczęściej używanymi w takich zastosowaniach pompami Grundfos są pompy z typoszeregu CR i NB/NBG.



*Typoszereg CR: CR to popularny wybór ze względu na szeroki zakres wykonan specjalnych. Pompy te można dostosowywać odpowiednio do potrzeb klientów. Dotyczy to zarówno wyboru materiału, typu uszczelnienia wału, wymaganych certyfikatów, typu i wielkości silnika, jak i wielu innych parametrów. Typowe warianty do mycia części i lakierowania CED są opisane w dalszej części tego dokumentu. Ponadto pompy z typoszeregu CR są często wybierana ze względu na niewielki wpływ na środowisko naturalne.*



*Typoszereg NB/NBG: Typoszereg NB/NBG to pompy normatywne, cechujące się standardową budową. Ze względu na swoją prostą budowę – jest to w zasadzie jeden wirnik, obudowa i silnik – ten typ pomp jest prawdopodobnie najczęściej stosowany w standardowych procesach mycia. Pomimo skromnego wyglądu i stosunkowo niewielkich rozmiarów, pompy te cechują się taką samą wydajnością i jakością, a także zbliżonymi możliwościami dostosowywania do wymagań klienta, co pompy CR.*

---

### **Wyzwania związane z pompowaniem:**

W omawianych zastosowaniach wykorzystywane są zwykle pompy wykonane ze stali nierdzewnej z uszczelnieniami zawierającymi Viton (FKM ()) lub Kalrez (FFKM). W celu zapobieżenia odkładaniu się lakieru na powierzchniach uszczelnień wału stosowane jest często uszczelnienie podwójne (ultrafiltrat jako ciecz barierowa) albo napęd magnetyczny. Zostanie to wyjaśnione bardziej szczegółowo nieco później.

Obecnie coraz więcej firm zaczyna używać pojedynczych uszczelnień mechanicznych ze względu na ich doskonałą jakość. W celu ograniczenia negatywnego wpływu nadmiernego mieszania lakieru w zbiorniku na jakość powłoki zamawiane są często pompy o niskiej prędkości obrotowej. Gdy tylko pompa zostanie wyłączona z pracy, musi ona zostać przepłukana za pomocą ultrafiltratu, gdyż w innym przypadku pozostałości lakieru wewnątrz pompy mogą stwardnieć i spowodować jej zablokowanie.

### **Materiał, z którego wykonane są pompy:**

*Ze względu na fakt, że w procesie mycia części i lakierowania CED pompowane są różne ciecze, żeliwo nie zawsze stanowi optymalne rozwiązanie. Obie wymienione powyżej typoszeregi pomp mogą być wykonane z różnych materiałów, a w razie potrzeby pompy CR można zamówić nawet w wykonaniu tytanowym.*



---

### **Części gumowe:**

W zależności od pompowanej cieczy można również wybrać uszczelnienia wykonane z różnych materiałów. Standardowo można wybrać EPDM, Viton, Fluras i Kalrez. Najczęściej używanym materiałem jest standardowy EPDM.

### **Uszczelnienie wału:**

W przypadku cieczy do mycia i czyszczenia wystarczające jest zwykle standardowe uszczelnienie pojedyncze. Jeśli jednak zachodzi potrzeba pompowania fosforanów, lakieru albo innych



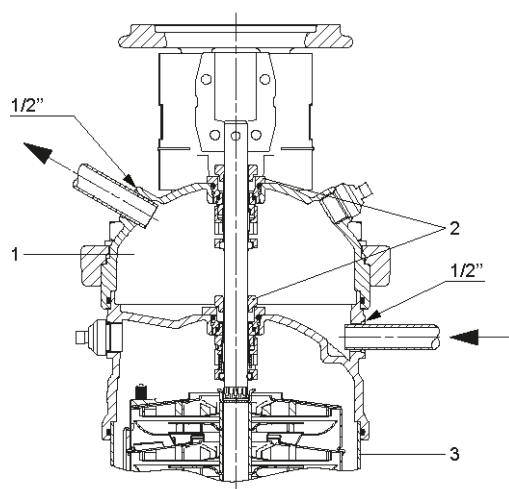
„kłopotliwych” cieczy, konieczne może być zastosowanie uszczelnienia podwójnego. Takie rozwiązanie jest możliwe zarówno dla pomp CR, jak i NB/NBG.

Zazwyczaj można wybierać spośród dwóch różnych typów uszczelnień podwójnych:

- Tandemowe (PQQx)
- Back-to-back (OQQx)

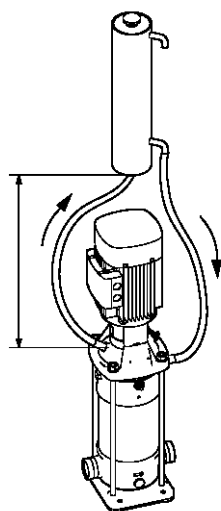
#### Układ uszczelnienia tandemowego (PQQx):

Uszczelnienia tandemowe składają się z dwóch kasetowych uszczelnień wału typu H firmy Grundfos zamontowanych w jednej w oddzielnej komorze uszczelnienia. Uszczelnienia tandemowe polecane są do cieczy z tendencją do krystalizacji, lub do cieczy lepkich. Uszczelnienia tandemowe są wykonywane do ciśnień roboczych do 25 barów i temperatury do 150°C (specyfikacja CR).



#### Systemy cieczy płuczającej:

Pompy CR z uszczelnieniem tandemowym muszą być wyposażone w system cieczy płuczającej. Uwaga: Ciśnienie cieczy płuczającej musi być zawsze niższe niż ciśnienie cieczy pompowanej.



Przykład systemu płukania

Uszczelnienia tandemowe są zazwyczaj preferowanym wyborem dla pomp stosowanych w systemach mycia części i lakierniach.

### Układ uszczelnienia typ „Back-to-back” (OQQx):

Układy uszczelnienia typu „Back-to-back” składają się z dwóch kasetowych uszczelnień wału typu H firmy Grundfos zamontowanych

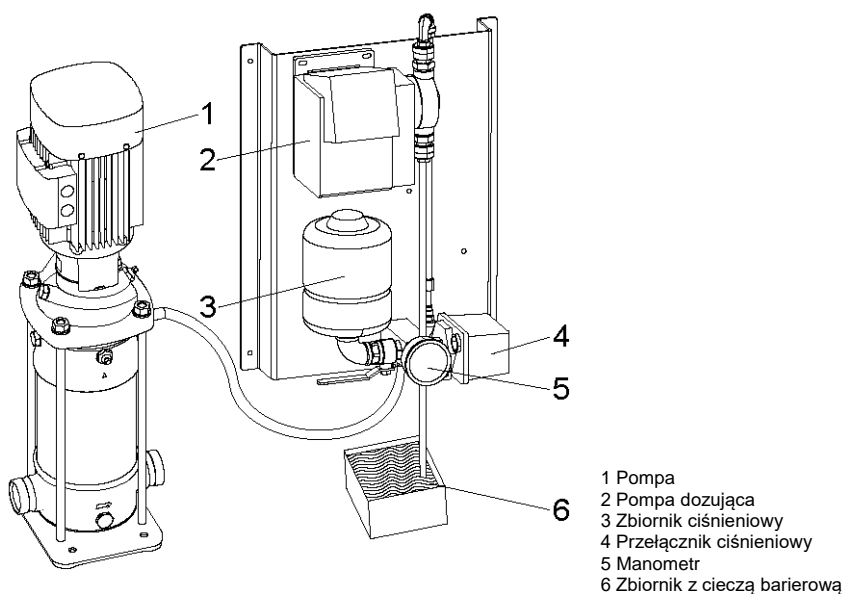
w układzie „Back-to-back” w oddzielnej komorze uszczelnienia. Polecamy ten układ uszczelnienia do następujących typów cieczy:

- ciecze toksyczne, agresywne lub łatwopalne;
- ciecze lepkie lub o właściwościach ściernych, które mogą powodować zużycie i uszkodzenie mechanicznego uszczelnienia wału albo je blokować.

Podwójne uszczelnienie typu „Back-to-back” chroni otoczenie oraz wszystkie osoby pracujące w pobliżu pompy. Jest ono przeznaczone do ciśnień roboczych do 25 barów i temperatury do 120°C w celu zminimalizowania ryzyka wycieków z pompy.

### Systemy cieczy płuczącej:

W układach uszczelnienia typu „Back-to-back” ciśnienie w komorze uszczelnienia musi być wyższe od ciśnienia pompy w celu zapobieżenia przedostawaniu się pompowanej cieczy przez uszczelnienie wału do otoczenia.



### Przykład systemu płukania

#### Pompa CR z pompą dozującą

Poniższy przykład przedstawia pompę CR z układem uszczelnienia typu „Back-to-back”. Ciecz barierowa jest dostarczana pod ciśnieniem przez pompę dozującą.

### Zwiększanie ciśnienia:

W układach uszczelnienia typu „Back-to-back” ciśnienie w komorze uszczelnienia musi być wyższe od ciśnienia pompy. Zapobiega to przedostawaniu się pompowanej cieczy przez uszczelnienie wału do otoczenia. Uwaga: Ciecz barierowa będzie przenikać przez dolne (główne) uszczelnienie wału, gdzie miesza się z pompowaną cieczą. Zawsze należy używać właściwej cieczy barierowej.

Ciśnienie w komorze uszczelnienia może być zazwyczaj generowane na trzy sposoby:

- za pomocą istniejącego źródła ciśnienia (zwykle mniejsza pompa),
- za pomocą pompy dozującej,
- za pomocą specjalnego zbiornika płuczącego.

#### **Mag-Drive:**

Rozwiązanie Mag-Drive stanowi często stosowaną alternatywę dla uszczelnienia podwójnego. Główną zaletę rozwiązania Mag-Drive stanowi fakt, że jest ono całkowicie bezwyciekowe. W odróżnieniu od uszczelnień podwójnych oznacza to, że nie ma potrzeby stosowania uszczelnień wału ani systemów płukania.

W przypadku lakierni CED firma Grundfos z powodzeniem stosuje pompy CR z rozwiązaniem Mag-Drive do pompowania lakierów CED. Dla tego typu cieczy rozwiązanie Mag-Drive jest zwykle łączone z pompą wyposażoną w silnik 4-biegunowy, to znaczy silnik wolnoobrotowy. Utrzymanie niskich obrotów jest niezwykle ważne w przypadku pompowania cieczy specjalnych, takich jak lakiery.

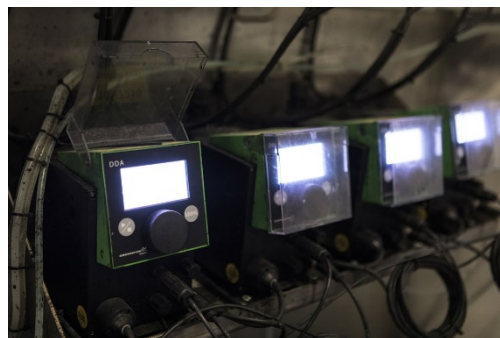
#### **Silnik:**

Zwykle najważniejszą właściwością silnika pompy w instalacji do mycia lub lakierni nie jest wydajność, ale zdolność do bezproblemowego działania i brak specjalnych wymogów w zakresie konserwacji. Niemniej jednak wysoka sprawność pozwala uzyskać dodatkowe korzyści. Przykładowo, silnik ze zintegrowanym VFD firmy Grundfos posiada status IE5 – najwyższą możliwą klasę sprawności.

Wysoka sprawność nie tylko prowadzi do ograniczenia zużycia energii, ale również wydłuża okres eksploatacji łożysk, ponieważ temperatura w silniku nie jest tak wysoka, jak w silniku o niskiej sprawności. Ponadto im większa sprawność, tym mniej ciepła jest przekazywane do otoczenia. Nie są to duże ilości w przypadku pojedynczych silników, ale w instalacjach wielosilnikowych może to być znaczący problem, stwarzający poważne wyzwania w zakresie wentylacji budynku.

#### **Dozowanie:**

*Dozowanie chemikaliów odgrywa ważną rolę w zapewnieniu wydajnego działania lakierni CED. Firma Grundfos jest również dostawcą pełnej gamy pomp dozujących. Najczęściej stosowanymi do tego celu pompami są pompy dozujące SMART Digital, ale posiadamy również w ofercie mechaniczne pompy dozujące.*



### **SMART Digital:**

Membranowe pompy dozujące SMART Digital są niezawodne, bezpieczne i ekonomiczne, a przy tym cechują się wiodącą w branży dokładnością dozowania. Pompy są bardzo przyjazne dla użytkownika i elastyczne, a zaawansowane funkcje monitorowania i samoanalizy oferowane w ramach kilku wariantów sterowania zapewniają inteligentną kontrolę procesu obejmującą cały system.

- Do 200 l/h i do 16 barów.

### **Wniosek:**

Jak to przedstawiono w niniejszym dokumencie, pompowanie w instalacjach do mycia części i lakierniach CED wiąże się z wieloma wyzwaniami.

Niektórym z tych wyzwań można sprostać za pomocą podstawowych funkcji standardowych pomp. Jednak kłopotliwe właściwości pompowanych cieczy mogą pociągać za sobą konieczność użycia specjalnych wykonawców pomp. Produkty firmy Grundfos są zbudowane tak, aby sprostać wszystkim tym wyzwaniom.

Ważne jest również aby wiedzieć, jak prawidłowo korzystać z pomp, ponieważ w tego rodzaju zastosowaniach pompowane ciecze mogą zmienić swoje właściwości w razie nieprawidłowej obsługi pomp. Na przykład pompowanie lakieru z prędkością 3000 obr./min w pompie wielostopniowej jest złym pomysłem, ponieważ grozi uszkodzeniem lakieru. Dużo lepszym rozwiązaniem w takim przypadku będzie użycie silnika 4-biegowego działającego z prędkością około 1500 obr./min (w krajach z częstotliwością sieci elektrycznej 50 Hz). Szczegółowe informacje na ten temat i inne materiały dotyczące pomp i ich zastosowań można uzyskać, kontaktując się z firmą Grundfos.

Podsumowując, użycie prawidłowej pompy mechanicznej w połączeniu z Grundfos iSOLUTIONS zapewni Twojej instalacji do mycia części lub lakierni następujące korzyści:

- *Jednego dostawcę pełnej gamy pomp mechanicznych*
- *Optymalizację pomp do danego zastosowania i jej sterowanie bezpośrednio z poziomu pompy/silnika*
- *Pełną łączność z systemem SCADA (produkt kategorii Przemysł 4.0)*
- *Ograniczenie konserwacji*
- *Redukcję całkowitych kosztów*