

# POMP WODNYCH

instrukcja obsługi



more than just aftermarket

**metelli**

AUTOMOTIVE PASSION

**GRAF**

**KWP**

metelligroup



more than just aftermarket

## Instrukcja obsługi pomp wodnych firmy Metelli dla silników o spalaniu wewnętrznym



# Spis treści

Silniki o spalaniu wewnętrznym i ich układy chłodzenia .....	1
Działanie pompy wodnej .....	4
Wały odbioru mocy .....	6
Przekrój pompy wodnej: główne elementy .....	8
Konstrukcja pompy wodnej .....	9
Testy gwarantujące wydajność pompy wodnej .....	11
Chłodziwa .....	15
Główne komponenty .....	18
Łożyska .....	18
Wirniki .....	19
Mechaniczne uszczelki .....	20
Koncentratory i koła pasowe .....	22
Obudowa pompy .....	23
Środki ostrożności oraz instrukcje odnośnie prawidłowej instalacji .....	24
Najczęstsze uszkodzenia pompy wodnej: przyczyny i analiza .....	29
Nieodpowiednie chłodziwa .....	29
Pęcherzyki powietrza w układzie .....	30
Przegrzanie .....	31
Niewyważone sprzęgło wiskotyczne .....	31

## WYKLUCZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI

1. Niniejsza INSTRUKCJA OBSŁUGI stanowi integralną i zasadniczą część produktu. Zawiera ważne informacje i instrukcje dotyczące cech i właściwego funkcjonowania produktu.
2. INSTRUKCJA OBSŁUGI zawiera informacje o bezpieczeństwie i prawidłowej konfiguracji produktu, które należy uważnie przeczytać przed skonfigurowaniem produktu. Należy przechowywać ją zawsze w zasięgu ręki, aby móc łatwo z niej skorzystać.
3. W celu zagwarantowania skuteczności i prawidłowego funkcjonowania, produkt należy stosować wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem.
4. Konfiguracja produktu musi zostać przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający doświadczenie techniczne w zakresie części zamiennych, zgodnie z prawami i przepisami o bezpieczeństwie oraz z poleceniami podanymi w INSTRUKCJI OBSŁUGI.
5. Metelli spa odpowiada za produkt w jego pierwotnej konfiguracji. Wszelkie modyfikacje lub zmiany produktu, jego cech i funkcjonowania są zabronione.
6. Metelli spa zastrzega sobie prawo do wprowadzenia zmian produktu oraz niniejszej INSTRUKCJI OBSŁUGI w każdym momencie i bez uprzedzenia. Zmiany będą zawarte w przyszłych wersjach INSTRUKCJI OBSŁUGI.

© Metelli spa. Wszystkie prawa zastrzeżone – Kopiowanie treści w całości lub części jest zabronione. Wszystkie teksty, fotografie i projekty w niniejszej INSTRUKCJI OBSŁUGI są wyłączną własnością Metelli spa zgodnie z prawem włoskim.

Zamiana innych elementów .....	32
Przeładowanie łożyska .....	33
Niewłaściwe użycie pasty uszczelniającej .....	33
Nieprawidłowa instalacja .....	35
Elementy montażowe na pompie wodnej .....	36
Ciała obce w układzie .....	37
Trendy .....	38
Materiały .....	38
Łożyska .....	39
Mechaniczne uszczelki .....	40
Rozwiązania .....	41

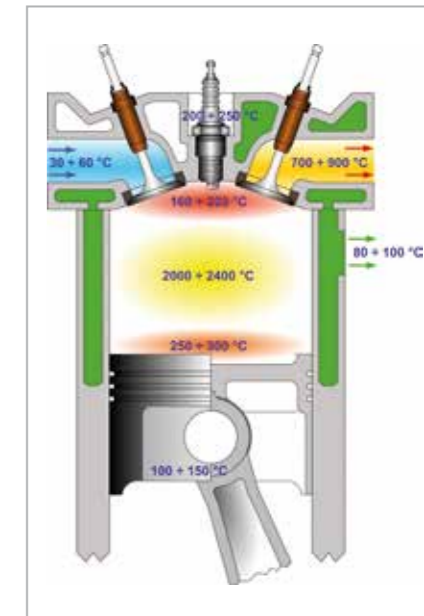
## Silniki o spalaniu wewnętrznym i ich układy chłodzenia

Wszystkie paliwa (olej napędowy, benzyna, metan itd.) zawierają dużą ilość energii. Energia ta jest „chemiczna” i jest uwalniana pod wpływem ciśnienia oraz ciepła w trakcie spalania.

W cylindrze, zlokalizowanym pomiędzy głowicą silnika i górną powierzchnią tłoka, mieszanina powietrza i paliwa zapala się, przekształcając energię chemiczną w ciepło i ciśnienie (stąd nazwa silnik o spalaniu wewnętrznym). Szczególna konstrukcja mechaniczna silnika umożliwia przekształcenie energii wyzwanej w trakcie spalania, w mechaniczną energię dla pojazdu (lub dla innych celów, jeżeli silnik jest np. używany w zastosowaniach przemysłowych).

Temperatury wytwarzane wewnątrz komory spalania są bardzo wysokie i ciepło to musi zostać w jakiś sposób usunięte, w przeciwnym razie pierwszą konsekwencją byłoby przegrzanie silnika, a kolejną jego stopienie się. W celu usunięcia ciepła wytwarzanego w trakcie spalania, wokół całego cylindra oraz w środku głowicy cylindra znajduje się duża ilość kanałów, w których przepływa chłodziwo silnikowe.

Niniejsza ciecz pochłania ciepło ze ścian nagrzaną osłony silnika i w trakcie przepływania przenosi to ciepło do otoczenia poprzez chłodnicę (Rysunek 1.1). Istnieją dwa główne powody, dla których silniki są chłodzone cieczą: coraz bardziej podwyższana gęstość mocy



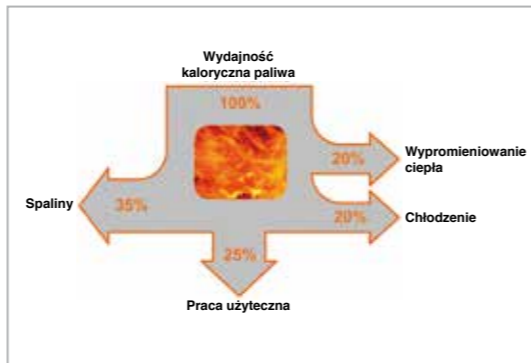
1.1 Temperatury w różnych częściach silnika

oraz nieustanny wzrost temperatury działania.

Te dwa czynniki są od jakiegoś czasu głównymi powodami, dla których producenci skłaniają się ku rozwiązaniom korzystającym z systemów chłodzenia cieczą, nawet Ci producenci, którzy mieli w zwyczaju wybieranie innych rozwiązań. Chłodzenie silników przy użyciu cieczy czyni je bardziej kompaktowymi (nie ma potrzeby używania masywnych żeberk chłodzących, które są charakterystyczne dla silników chłodzonych powietrzem) oraz pozwala na działanie w wyższych temperaturach, poprawiając całościową wydajność.

Ciepło wytworzone przez spalanie paliwa w komorze spalania zostaje wydalone do otoczenia różnymi drogami: w spalinach, przez promieniowanie i przewodnictwo do otoczenia samego silnika oraz przez układ chłodzenia silnika (Rysunek 1.2).

Monitorowanie temperatury silnika jest bardzo ważne, ponieważ jego prawidłowe funkcjonowanie jest zależne od utrzymania odpowiedniej temperatury. Zbyt wysoka temperatura w pierwszej kolejności naraża na uszkodzenia lubrykację silnika, a następnie same materiały silnikowe, natomiast zbyt niskie temperatury sprawiają, że silnik pracuje z nadmiernym tarcieniem i nieprawidłowym spalaniem. Zadaniem układu chłodzenia silnika jest zatem utrzymywanie temperatury silnika pod kontrolą, zarządzanie przejściowym ciepłem i usuwanie ciepła wytworzonego w silniku w trakcie działania. Pierwsze układy chłodzenia nie posiadały pompy wodnej do wymuszania obiegu, a zamiast tego korzystały z szerokiego zakresu rur, wraz z



1.2 Wydajność silnika o spalaniu wewnętrznym



1.3 Stary silnik bez pompy wodnej

pienową chłodnicą, co wystarczało do wygenerowania naturalnego przepływu wody wykorzystując różnice w gęstości, przy różnych temperaturach (Rysunek 1.3). Było to możliwe, ponieważ silniki w przeszłości posiadały bardzo niską gęstość mocy, a objętość pod pokrywą silnika była bardzo duża.

Z upływem czasu wszystko jednak gwałtownie się zmieniło, konstrukcja samochodów, samych silników oraz dostępne miejsce znacząco się różnią od tych z przeszłości. Dlatego też, układy chłodzenia dla obecnych silników musiały zostać zaadaptowane tak, aby stały się bardziej kompaktowe, bardziej efektywne, a przede wszystkim tak, aby miały zagwarantowaną cyrkulację chłodziwa, co zapewnia obecność pompy wodnej (Rysunek 1.4).

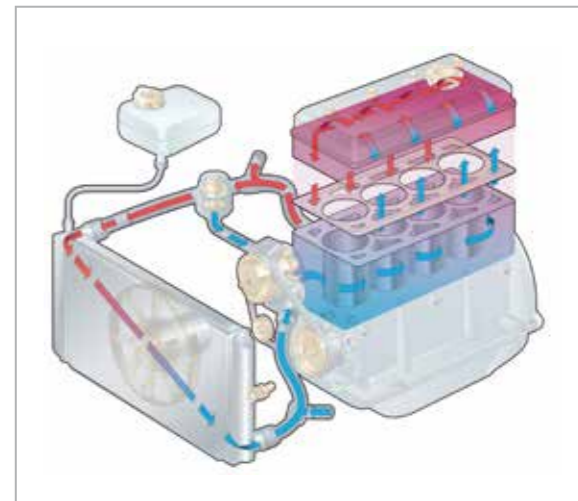
Układy chłodzenia nowoczesnych silników są obecnie prawdziwymi podsystemami (o pewnym stopniu złożoności). Głównym elementem

układu jest pompa wodna, której zadaniem jest zagwarantowanie cyrkulacji chłodziwa w całym układzie. Ze względu na fakt, że silniki zwiększają swoją wydajność, szczególnie podczas pracy na wyższych temperaturach, wiele układów jest utrzymywanych pod ciśnieniem. Oznacza to, że mogą pracować na wysokich temperaturach, a mimo to ciecz chłodząca nie przejdzie do stanu wrzenia. Układy ciśnieniowe oznaczają mniejsze chłodnice, lepszą wydajność silnika, ale również wyższe temperatury.

Materiały całego układu muszą więc być precyzyjnie dobrane, tak aby wytrzymały wysokie temperatury układu ciśnieniowego.

Zaopatrzone w jedną

lub więcej chłodziw, wraz z układami drugorzędnymi, służącymi do ogrzewania kabiny pasażera, a w niektórych przypadkach wyposażone również w układ do chłodzenia turbiny, układy chłodnicze posiadają pompę wodną w swoim centrum.



1.4 Schemat nowoczesnego układu chłodzenia

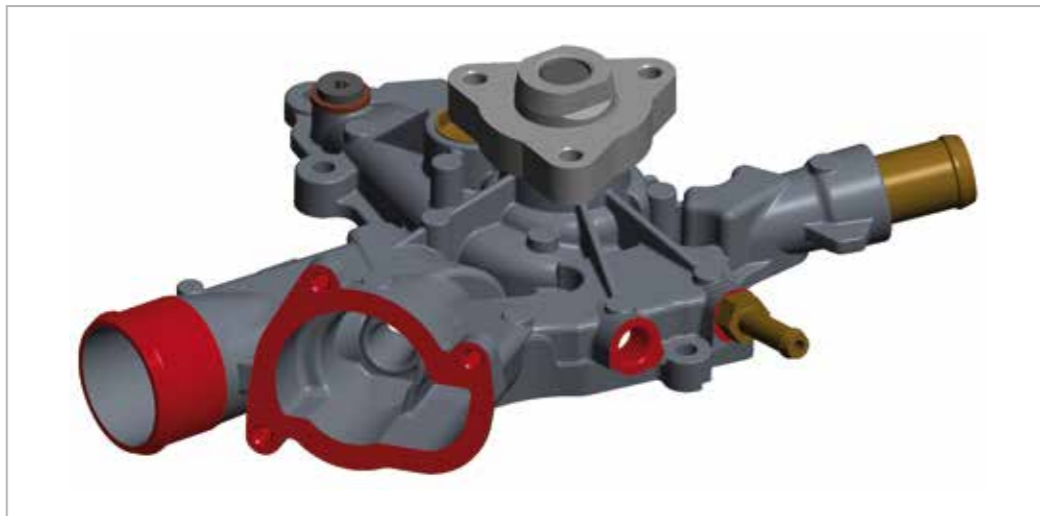
## Działanie pompy wodnej

Pomimo, że w ostatnich latach, pompy wodne przeszły znaczące zmiany w związku ze zmianami w silnikach, w których są montowane, większość pomp wodnych utrzymała „klasyczną” strukturę i zasady konstrukcji nie przeszły większych zmian. Stałym elementem jest napęd mechaniczny, który jest potrzebny do operowania w trakcie obrotów, wałem wewnętrznego łożyska, do którego podłączony jest wirnik, będący elementem przenoszącym energię mechaniczną z silnika do cieczy.

Wysoko wyspecjalizowane

komponenty, takie jak mechaniczna uszczelka, czy łożysko są obecnie bardzo uprzemysłowione, wykonywane z materiałów o wysokich parametrach,

które ewoluowały stając się bardziej trwałymi, jednocześnie będąc w stanie wytrzymać wyższe temperatury. To dzięki działaniu wirnika, chłodziwo



2.1 Pompa wodna ze zintegrowaną obudową termostatu

jest w stanie pokonać opór układu chłodniczego (jest on zazwyczaj bardzo kręty) i nieustannie płynąć, co umożliwia przeniesienie ciepła z silnika do chłodnicy, która z kolei przekazuje je do otoczenia zewnętrznego (Rysunek 2.1). Dzięki takiej budowie, pompa wodna pracuje od momentu uruchomienia silnika, nawet, jeżeli nie ma potrzeby cyrkulacji cieczy. Jedynym elementem, który jest w stanie zapewnić, że woda nie dostanie się do chłodnicy jest termostat, którego obudowa może być zlokalizowana w tej samej części, co pompa wodna (Rysunek 2.2).

Ze względu na swoją technologię budowy, rolą termostatu jest otwieranie przepływu chłodziwa w stronę chłodnicy tylko kiedy osiągnie ona określoną temperaturę. Zapobiega to używaniu chłodziwa, gdy nie jest to potrzebne (na przykład, gdy silnik jest nadal zimny). Przenosząc moc z paska silnika lub w związku z innymi podobnymi

mechanizmami, pompa wodna posiada wiele obiegów, które są bezpośrednio powiązane z obiegami silnika. Oznacza to więc, że pompa wodna pracuje od

momentu uruchomienia silnika, nawet jeżeli jest on zimny, co jest powodem obecności termostatu.



2.2 Nowoczesny termostat

## Prises de force

Napęd pompy wodnej jest mechaniczny; oznacza to, że pompa absorbuje moment obrotowy z silnika, aby obracać wirnikiem, który dokonuje cyrkulacji chłodziwa. W jaki sposób? W większości przypadków, pompa posiada koło pasowe, które jest napędzane przez pasek zębaty. Jest to w zasadzie ten sam pasek, który porusza wałami rozrządu silnika (Rysunek 3.1).

W niektórych przypadkach, w związku z trasą paska, pompa wodna posiada koło pasowe bez przekładni zębatej, ponieważ ruch jest wykonywany

wyłącznie poprzez tarcie z tyłu paska (Rysunek 3.2).

Korzystanie z paska napędu rozrządu nie jest jedynym przypadkiem, w którym pompa wodna uzyskuje moc z paska.

Istnieje wiele silników, które ze względu na rozkład różnych urządzeń pomocniczych posiadają pasek przeznaczony wyłącznie dla tych danych usług np. pompy oleju, pompy



3.1 Pompa wodna z napędem na pasku zębatym silnika



3.2 Pompa wodna z napędem z tyłu paska silnika

wspomagania, pompy wysokiego ciśnienia oleju, kompresora klimatyzacji oraz oczywiście pompy wodnej. W tych przypadkach paski używane do zapewnienia mocy usługom są typu Poly-V; są bardziej ciche i łatwiejsze w użyciu niż paski zębate, a także są zdolne zapewnić płynną pracę przy wszystkich prędkościach obrotowych



3.3 Pompa wodna z wałem odbioru mocy Poly-V

(Rysunek 3.3).

Jako, że ich konstrukcja stała się już przestarzała, starsze silniki z klasycznym V paskiem są szeroko wypierane przez bardziej wydajne paski Poly-V.

Wiele różnych wyborów konstrukcyjnych, które charakteryzują nowoczesne silniki, są również odzwierciedlone w pompach wodnych do tego stopnia, że rozwiązania zasilania pompy wodnej nie są już ograniczone wyłącznie do paska silnika (lub do paska poly-V w przypadku, gdy wały rozrządu są napędzane przez łańcuch).

W rzeczywistości istnieje szereg wariantów, w których stosuje się sprzęg mechaniczny korzystający z wałów z wielowypustowymi profilami (Rysunek 3.4).

Można znaleźć szereg różnych rozwiązań (koła zębate, łańcuch rozrządu napędu itd.) jednak występują

one w niewielu przypadkach: zazwyczaj w przypadku silników o określonych rozmiarach, jak te wykorzystywane do przemysłowych zastosowań (generatory itd.) lub silników, które wykorzystuje się w pojazdach przemysłowych.



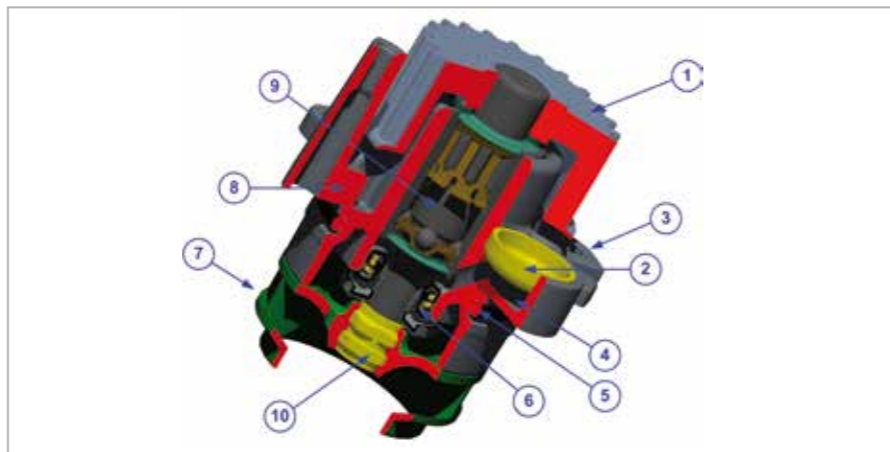
3.4 Pompa wodna z napędem korzystającym z wielowypustowego wału

## Przekrój pompy wodnej: główne elementy

Każda pompa wodna, bez względu na to jak inna może się wydawać, przy rozumowaniu w podstawowym aspekcie może być analizowana w oparciu o niewielką liczbę podstawowych komponentów, które wykonują tę samą funkcję (Rysunek 4.1):

1. Koło zębate do sprzęgania pasa silnika i przekazywania ruchu
2. Nasadka zbiornika, która zbiera drobne wycieki z uszczelki mechanicznej, zachodzące w normalnych warunkach
3. Otwór w korpusie pompy dla jednej ze śrub mocujących do silnika
4. Zbiornik zbierający wycieki chłodziwa z uszczelki mechanicznej
5. Uszczelka pierścieniowa w miejscu montażowym pompy wodnej

6. Uszczelka mechaniczna aluminium odlewane pod ciśnieniem
7. Wirnik, w tym przypadku wykonany z techno- polimeru, typ z zamkniętymi przestrzeniami
8. Główna obudowa pompy wodnej, w tym przypadku wykonana z
9. Integralne łożysko, w tym przypadku toczone
10. Metalowa wkładka odlana w wirniku



4.1 Przekrój pompy wodnej i jej komponentów

## Konstrukcja pompy wodnej

Czynnikami, które składają się na kształt pompy wodnej jest wiele: wydajność, niezawodność, trwałość, połączone z najwyższymi wskaźnikami jakości, o które dbamy przy produkcji wszystkich naszych produktów.

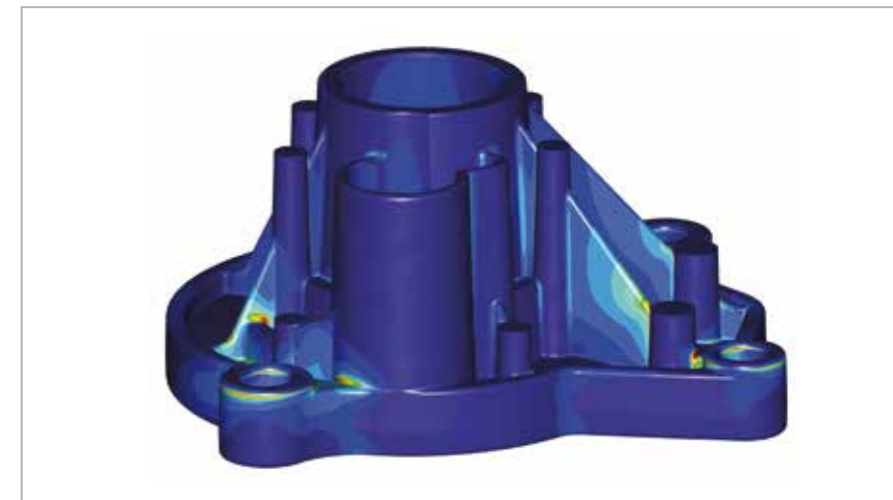
Geometria obudowy pompy nie wynika wyłącznie z wymagań technicznych związanych z naciskami, na które korpus jest narażony, lecz także z morfologii całego układu chłodzenia.

Bardzo często pompa wodna jest wspólnym punktem „drugorzędnych” układów cyrkulacji chłodziwa, takich jak ogrzewanie kabiny pasażera, chłodzenia turbiny itd.

Pompy wodne, które w większości przypadków są umieszczane w miejscu znajdującym się bezpośrednio w bloku silnika, muszą operować w

bardzo ciężkim środowisku; wysokie temperatury chłodziwa oraz powietrza pod pokrywą, wraz z nieustanną wibracją silnika. To jest właśnie środowisko pracy pompy wodnej.

Wszystko to jest odzwierciedlone w procesie konstrukcyjnym dopasowywanym do każdego określonego aspektu. Każda pompa wodna jest opracowywana zgodnie z



5.1 Analiza strukturalna obudowy pompy wodnej



wspólnym kryterium konstrukcyjnym udoskonalanym przez cały okres doświadczenia biznesowego, które sięga już połowy wieku.

Analiza skończonych elementów jest wykonywana, aby zapewnić, że pompy wodne, nawet pomimo tego, że są poddawane najgorszej kombinacji warunków pracy, będą w stanie znieść naciski, jednocześnie utrzymując adekwatny margines bezpieczeństwa (Rysunek 5.1).

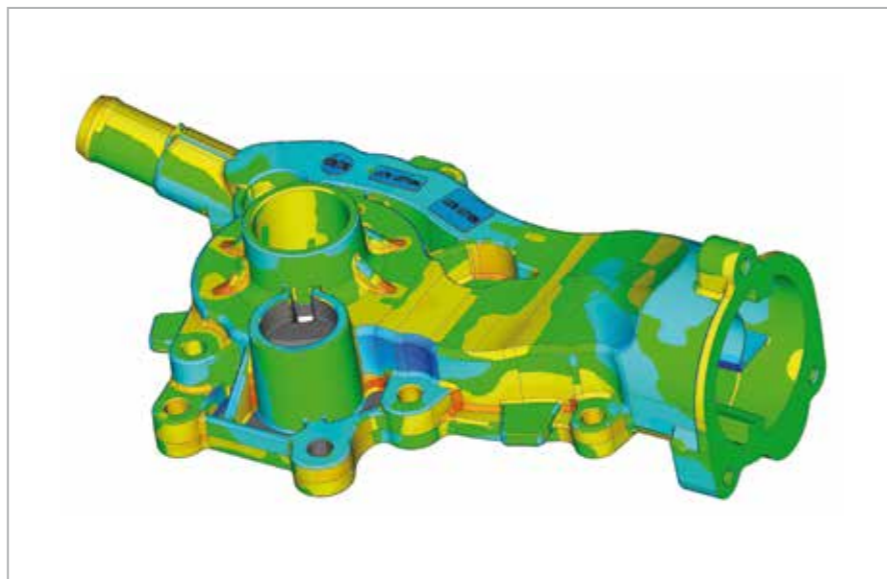
Często określona ilość dodatkowych mas wirujących jest montowana na pompie wodnej (sprzęgła wiskotyczne, wentylatory itd.); niniejsze masy mogą stanowić dodatkowe obciążenie dla warunków pracy pompy (gdy te masy są nadmiarowe).

Jest to kolejny aspekt, który należy wziąć pod uwagę przy opracowywaniu; obecność mas rotacyjnych, które mogą powodować dodatkowy nacisk i jest to źródłem znaczącego wzrostu sił

działających na obudowę pompy, w dodatku do tych obecnych.

Ścisłe przestrzeganie ograniczeń wielkości projektu jest kolejnym

istotnym aspektem. Całkowita optyczna inspekcja, wykonana w 3 wymiarach zapewnia, że geometria jest zgodna z wymaganiami w projekcie (Rysunek 5.2).



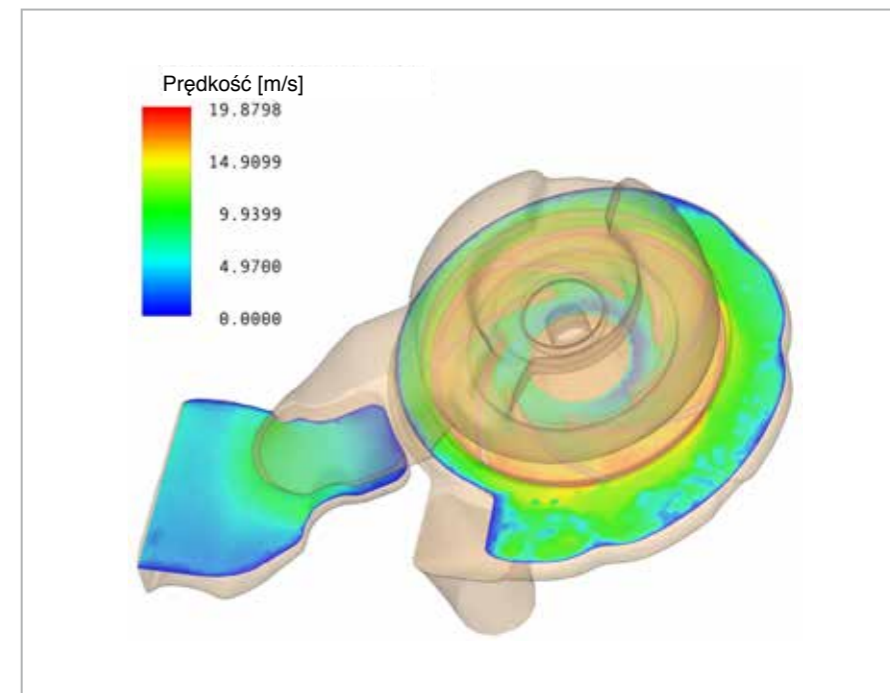
5.2 Trójwymiarowa kontrola rozmiarów obudowy pompy wodnej

## Testy gwarantujące wydajność pompy wodnej

Główną funkcją pompy wodnej jest zapewnienie cyrkulacji chłodziwa w każdej części układu. To sprawia, że pompa musi być w stanie zapewnić wystarczającą ilość energii, aby ciecz mogła cyrkulować wewnątrz wszystkich rur układu. Pompy wodne posiadają prędkość obrotową, która jest ściśle związana z liczbą obrotów silnika, a zatem pompa wodna musi zapewnić odpowiednie ciśnienie chłodziwa w każdych warunkach pracy.

Głównym elementem za to odpowiedzialnym jest wirnik, który absorbuje energię mechaniczną z wału łożyska i przekazuje ją do chłodziwa w formie energii kinetycznej.

Konstrukcja wirnika i spirali jest ściśle powiązana z wynikową, dynamiczną wydajnością cieczy.



6.1 Analiza dynamiki cieczy pompy wodnej

Niniejsze wydajności są determinowane przez nasze procedury obliczeniowe; następnie stworzony zostaje trójwymiarowy model wirnika, o odpowiednich wymiarach i geometrii pozostającej w kontakcie z cieczą (spirala, ecc.); to ostatnie jest później weryfikowane przez programy symulacyjne.

Analizy dynamiki cieczy są wykonywane w celu potwierdzenia wyliczonej geometrii wirnika oraz aby mieć daną, przewidywaną wydajność pompy wodnej w każdych warunkach, które uważa się za istotne dla danego projektu, włączając weryfikację braku zjawiska kawitacji w najgorszych warunkach pracy (Rysunek 6.1).

Po tym, gdy wykonane obliczenia i symulacji potwierdziły jakość geometrii, całość zostaje fizycznie wykonana za pomocą technik szybkiego prototypowania, które pozwalają otrzymać fizyczne elementy



6.2 Prototyp pompy wodnej z elementami wykonanymi z żywicy

ze specjalnej żywicy, bezpośrednio z trójwymiarowego modelu CAD, bez potrzeby jakichkolwiek tradycyjnych narzędzi produkcyjnych (Rysunek 6.2).

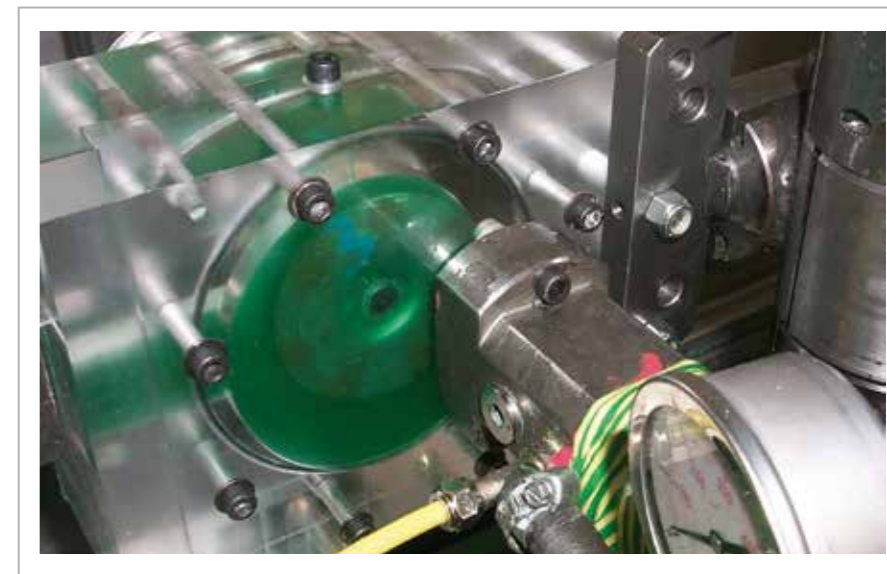
Dla każdej pompy wodnej przeznaczonej do testów wydajnościowych, opracowywane jest specjalne oprzyrządowanie, w oparciu o obliczenia dynamiki cieczy, aby umożliwić wirnikowi operowanie w prawidłowych warunkach. Tylko w ten sposób przeprowadzane testy dają



6.3 Osprzęt testowy dla pomiaru prędkości przepływu

wiarygodne wyniki (Rysunek 6.3).

Możliwość zweryfikowania występowania lub braku, pewnych określonych zjawisk jest bardzo ważna i dlatego też, osprzęt testowy odtwarza, w bardzo precyzyjny sposób warunki



6.4 Przejrzyste narzędzia testowe

pracy, z którymi pompa będzie miała do czynienia po montażu na silniku (Rysunek 6.4).

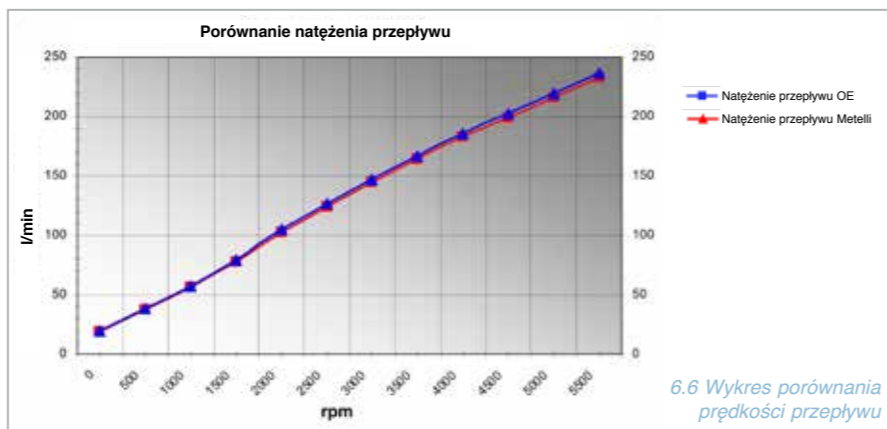
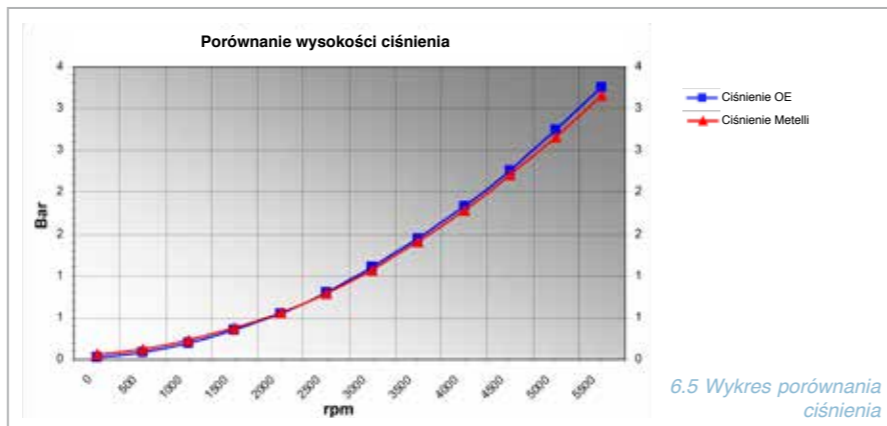
Prawdziwe testy, przeprowadzane są w ściśle kontrolowanych warunkach na naszych stanowiskach testowych.

Wszystkie są przeprowadzane bezpośrednio w zgodzie z naszymi specyfikacjami i zapewniają o końcowym sukcesie całego procesu konstrukcji.

To zapewnia nas o rzeczywistym osiągnięciu hydraulicznej wydajności naszych produktów, w każdych warunkach użytkowania (Rysunek 6.5).

Możliwość weryfikacji i odpowiedniego testowania produktów jest kluczowa.

Dzięki długiej historii naszej firmy, mamy wewnętrzne możliwości przeprowadzania zaawansowanych testów na każdym etapie, aby w pełni scharakteryzować hydrauliczną wydajność (i nie tylko) naszych produktów (Rysunek 6.6).



## Chłodziwa

W układzie chłodniczym silnika nie tylko woda jest w obiegu! To, co powszechnie nazywa się chłodziwem jest mieszanką, w różnych procentach (zwykle jednak 50%-50%), wody oraz substancji składającej się głównie, lecz nie tylko, z glikolu etylenowego.

Powodów dla tej konkretnej mieszanki jest kilka:

- Podniesienie temperatury wrzenia ponad normalny próg 100 ° C pod ciśnieniem atmosferycznym (w rzeczywistości, czysty glikol etylenowy wrze przy około 200°C)
- Obniżenie temperatury zamarzania znacznie poniżej temperatury, w której woda normalnie zamarza (nowoczesne płyny zapobiegające



7.1 Całkowicie skorodowany wirnik z powodu niewłaściwego płynu

zamarzaniu obniżają punkt zamarzania do temperatury  $-30^{\circ}\text{C}$  i poniżej)

- Zwiększenie ciepła właściwego cieczy, co pozwala poprzez sam

wzrost w temperaturze cieczy na usunięcie większej ilości ciepła

- Hamowanie procesów korozji, które mogą być aktywne wewnątrz silnika.

Podczas, gdy z jednej strony glikol etylenowy wpływa na zmianę punktu wrzenia, zamarzania i zdolności cieczy do usuwania ciepła, ochrona układów chłodzenia przed korozją zasługują na osobny komentarz.

W silniku, a generalnie w całym układzie chłodzenia występuje wiele różnych metali, z których każdy ma własną charakterystykę chemiczną i które przy kontakcie ze sobą nawzajem, mogą wywołać zjawisko korozji (Rysunek 7.1).

Obecność w układzie chłodniczym płynu, który może zawierać elementy chemiczne sprzyjające temu zjawisku prowadzi do szybkiej degradacji niektórych komponentów samego układu (np. uszczelki głowicy, chłodnicy) z wynikającymi z tego problemami o innej naturze.

Aby uniknąć wystąpienia korozji galwanicznej, nowoczesne chłodziwa posiadają specjalne substancje, które działają jako dodatki przeciwutleniające.

Obecność tych substancji daje chłodziwom wiele właściwości, które są przydatne dla silnika (inhibitory korozji, inhibitory gromadzenia osadu, właściwości przeciw pienieniu itp.) i są także powodem, dla którego wszystkie płyny mają swój określony kolor (Rysunek 7.2).

Mieszanka wody oraz glikolu etylenowego sama w sobie byłaby idealnie przezroczysta, ale mieszankom przedstawionym na rysunku został nadany kolor przez producentów, poprzez dodanie kilku czynników inhibitorowych, co sprawia, że te płyny nie zawsze nadają się do wspólnego stosowania.

Powodem tego są tzw. podstawy inhibitorów, które mogą być trzech różnych typów: organiczne, nieorganiczne oraz mieszane. Niniejsze podstawy są chemicznie niekompatybilne względem siebie i dlatego też, pomimo, że ich funkcja

ochronna silnika jest taka sama, czynnik chłodniczy musi być używany w układzie chłodzenia, który jest produkowany z tym samym typem podstawy, co czynnik przeciwutleniający.

Ciecze, z punktu widzenia dodatków inhibitorowych które zawierają, mogą być podzielone na trzy główne grupy:

- IAT (ang. Inorganic Additive Technology) = Technologia Dodatku Nieorganicznego (z nieorganicznymi dodatkami)

- OAT (ang. Organic Acid Technology) = Technologia Kwasu Organicznego (z dodatkami z kwasu organicznego)

- HOAT (ang. Hybrid Organic Acid Technology) = Technologia Hybrydowego Kwasu Organicznego (z mieszanymi dodatkami)

Kolor nadawany poszczególnym typom cieczy służy uniknięciu mieszania

niekompatybilnych płynów, ponieważ to prowadziłoby do utworzenia substancji będących efektem reakcji chemicznych i efekty przeciwutleniaacza oraz inhibitora korozji zostałyby zniwelowane.

**Należy podkreślić, że każdy producent chłodziwa zaadaptował swoje własne kryteria koloru, co oznacza, że płyny tego samego koloru są kompatybilne tylko jeżeli pochodzą od tego samego producenta!**



7.2 Dwa inne chłodziwa

# Główne komponenty

Każdy komponent w pompie wodnej musi wykonywać określone zadanie i dlatego też powinien mieć charakterystykę zgodną z jasnymi wymaganiami. Pomimo, że pompa wodna, jak każde inne mechaniczne urządzenie jest podatna na zwykłe zużycie, stosowanie komponentów wysokiej jakości oraz ściśle kontrolowany proces produkcji zapewniają wysoką niezawodność oraz długą żywotność produktu.

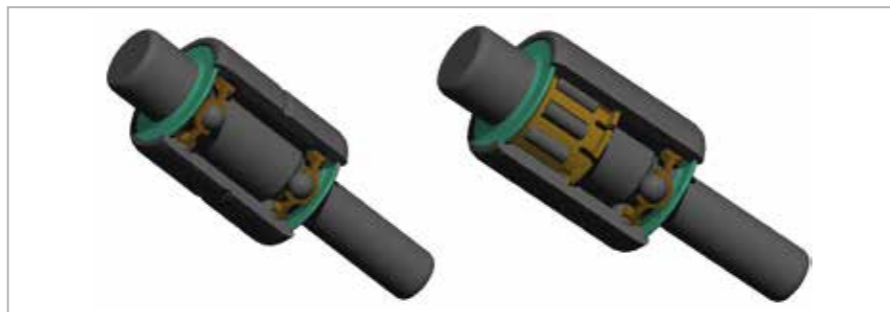
Przed wprowadzeniem nowego komponentu, nasi technicy przeprowadzają selektywne testy homologacyjne, aby zapewnić, że wydajność komponentu zgadza się z oczekiwaniami i wyłącznie po pozytywnym wyniku, komponent staje się częścią elementów, które projektanci mogą stosować w naszych produktach.

## Łożyska

Łożyska są bezpośrednio odpowiedzialne za wytrzymywanie obciążeń pochodzących z napięcia pasa. Stworzone jako gałąź klasycznego łożyska w powszechnym użyciu, łożyska pompy wodnej zostały skonstruowane w określonych wymiarach i tak zaprojektowane, aby wytrzymały równie

długo, co oczekiwana żywotność pompy wodnej, bez podlegania jakiegokolwiek konserwacji.

Już w trakcie produkcji zostają one zaopatrzone w odpowiednią ilość długotrwałego smaru, a elementy toczne są chronione przez uszczelki pierścieniowe, zarówno przeciw stratom



8.1 Łożysko kulkowe oraz łożysko rolkowe

smaru, jak i przenikaniu wody i brudu. Nowoczesne łożyska pompy wodnej raz zamontowane, nie wymagają żadnej konserwacji.

Są one montowane poprzez ingerencję w obudowę i precyzyjną kontrolę tolerancji w sprzęgle, wraz z monitoringiem czasu rzeczywistego sił montażowych, zapewniają optymalne dopasowanie z prawidłową konserwacją luzu promieniowego łożyska (Rysunek 8.1).

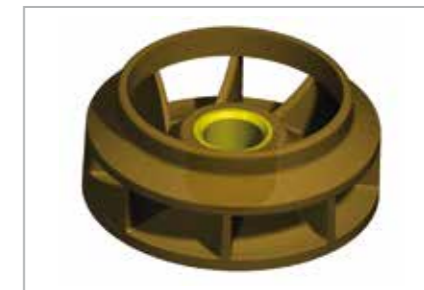
Wykonane zgodnie z dwoma głównymi typami konstrukcji, różnią się ilością obciążenia, które mogą wytrzymać.

Łożyska zaprojektowane do wytrzymywania większych obciążeń posiadają elementy ruchome składające się z rolek, a nie z normalnych kulek. Umożliwia

to zwiększenie powierzchni kontaktowej pomiędzy elementami przesuwными (rolkami) a innymi częściami łożyska i dzięki temu zwiększają się siły, które to łożysko jest w stanie wytrzymać.

## Wirniki

Wirniki są komponentami, które zapewniają hydrauliczną wydajność pompy wodnej. Zostały one tak zaprojektowane i wytworzone, aby zapewnić adekwatne ciśnienie i doprowadzenie do silnika, zgodnie z przeznaczeniem pompy. Geometria



8.2 Trójwymiarowy model wirnika pompy wodnej



8.3 Wirniki produkowane na różne sposoby

każdego wirnika jest wynikiem precyzyjnych obliczeń i projektowania każdego najmniejszego szczegółu z użyciem CAD, a wydajność jest weryfikowana na naszych stanowiskach testowych (Rysunek 8.2).

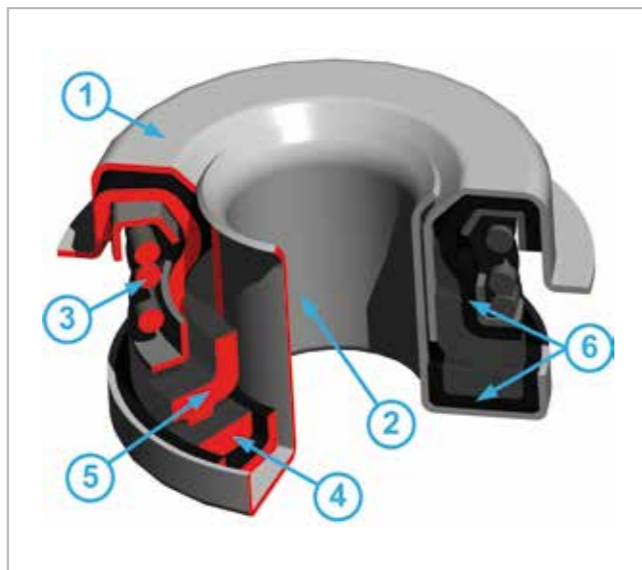
Wykonywane przy użyciu wielu technologii, począwszy od szkicowania i perforacji metalowych blach (w tym stali nierdzewnej) po mosiądzowe odlewanie kokilowe, odlewanie żelaza oraz najbardziej nowoczesne tworzywa konstrukcyjne, wirniki są produkowane z wykorzystaniem technologii uważanej za najbardziej odpowiednią do osiągnięcia celu uzyskania komponentu, który oferuje najlepszą możliwą wydajność bez strat w niezawodności (Rysunek 8.3). Wolność techniczna tego typu, pochodząca z doświadczenia nabytego przez pół wieku, pozwala nam na dużą swobodę wyboru poprzez określenie najbardziej odpowiedniego procesu produkcji, w celu uzyskania geometrii projektu.

## Uszczelki mechaniczne

Nowoczesna uszczelka mechaniczna jest wysoko uprzemysłowionym elementem kompaktowym i jest całkowicie zbudowana z materiałów najwyższej jakości. Jest to komponent

który gwarantuje brak wycieków z pompy wodnej.

Niezależnie od technicznego rozwiązania w aspekcie szczegółów, komponenty które składają się na uszczelkę mechaniczną prawie zawsze są takie same (Rysunek 8.4).



8.4 Przekrój typowej mechanicznej uszczelki

na uszczelkę mechaniczną prawie zawsze są takie same (Rysunek 8.4).

1. Część stacjonarna
2. Część obrotowa
3. Sprężyna zwojowa
4. Pierścień ślizgowy
5. Powierzchnia tarcia
6. Miechy

Może mieć oczywiście inny kształt, lecz podstawa, na której jest oparta jest zawsze taka sama. Opracowanie, któremu była poddawana przez lata, doprowadziło to tego, że jest bardziej kompaktowa i posiada większą trwałość.

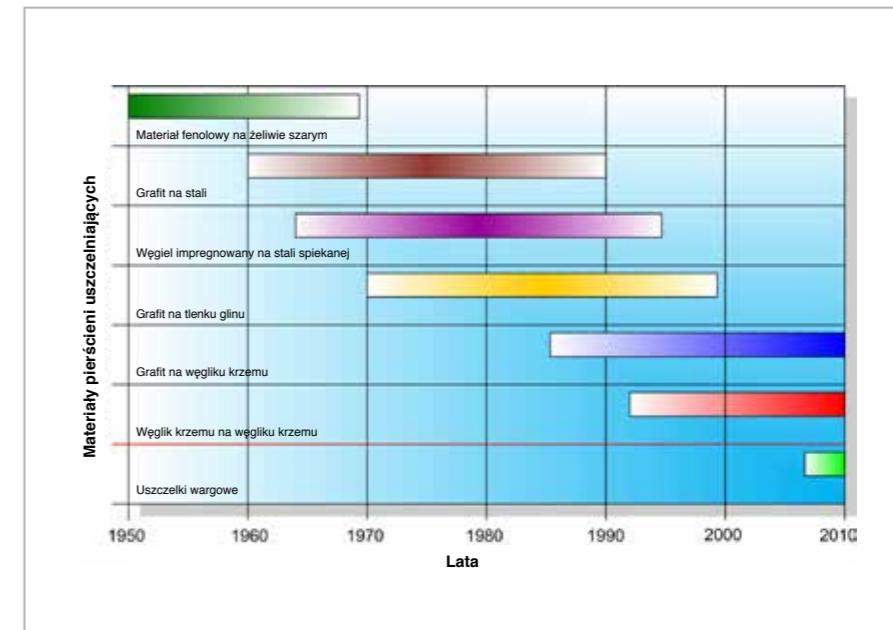
W dzisiejszych czasach, uszczelka mechaniczna jest w stanie pracować nieustannie nawet przez wiele tysięcy kilometrów (Rysunek 8.5).



8.5 Niektóre typy uszczelek mechanicznych

Bardzo twarde materiały, takie jak węgiel krzemu, które jeszcze kilka lat temu były uznawane na „ezoteryczne”, są na dzień dzisiejszy uważane za standard w produkcji pierścieni ślizgowych dla

wszystkich nowoczesnych uszczelek mechanicznych wysokiej jakości. Zawdzięczamy to nieustannym wysiłkom w kwestii rozwoju materiałów tych komponentów (Rysunek 8.6).



8.6 Historia materiałów pierścieni używanych w uszczelkach mechanicznych

## Koncentratory i koła pasowe

Koła pasowe, które otrzymują moc mechaniczną z paska lub w rzadkich przypadkach z łańcucha, są komponentami, które utrzymują wał łożyska i w konsekwencji wirnik, w ruchu. Koncentratory wykonują taką

samą funkcję i są używane, gdy z powodów konstrukcyjnych, całościowe wymiary koła pasowego są większe niż obszar, w którym znajdują się otwory montażowe pompy wodnej. Pod względem funkcjonalności są one

na tym samym poziomie. Zamontowane na górnej części wału łożyska, muszą być odpowiednio zabezpieczone, aby wytrzymać naprężenia pochodzące od paska silnikowego (Rysunek 8.7).

Zewnętrzna geometria kół pasowych jest zgodna z precyzyjnymi tolerancjami, ponieważ tylko w ten sposób można zagwarantować idealne sprzężenie pomiędzy kołem pasowym i paskiem. Zapewnia to cichą pracę i żywotność paska spełniającą najwyższe standardy.



8.7 Koncentratory i koła pasowe pompy wodnej

## Obudowa pompy

Główna obudowa pompy wodnej, która zazwyczaj jest wykonana ze stopu aluminium, musi jednocześnie spełniać kilka funkcji.

- Musi być odporna na wszelkie mechaniczne naprężenia.
- Odlew musi być całkowicie szczelny, ponieważ obudowa jest integralną

częścią układu chłodniczego

- Musi być prawidłowo połączona z interfejsem na bazie silnika i musi zapewnić doskonałe uszczelnienie płynu
- Musi zawierać łożysko i uszczelkę mechaniczną zgodnie z odpowiednimi tolerancjami

Jest to bez wątpienia element, którego opracowanie wymaga największych umiejętności, ponieważ każda pompa wymaga rozważań w kategoriach osobnego przypadku (Rysunek 8.8).



8.8 Trójwymiarowy model obudowy pompy wodnej

# Środki ostrożności oraz instrukcje odnośnie pra widłowej instalacji

Procedury instalacji pompy wodnej w przypadku wymiany starej pompy muszą być wykonywane ostrożnie, uważnie i w najlepszy możliwy sposób, nie zapominając o przeprowadzeniu wszystkich niezbędnych kontroli w odniesieniu do komponentów bezpośrednio związanych z pompą wodną.

1. Zawsze pracuj w bezpiecznych warunkach i z poszanowaniem środowiska.



2. Obszar roboczy musi być łatwo dostępny, jeżeli zajdzie taka potrzeba należy usunąć elementy, które przeszkadzają w prawidłowym dostępie do obszaru pompy wodnej.



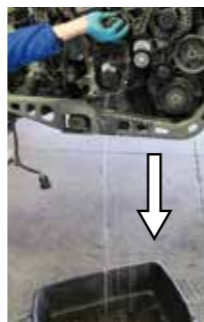
3. Należy ściśle przestrzegać wszystkich instrukcji od producenta dotyczących montażu pompy wodnej



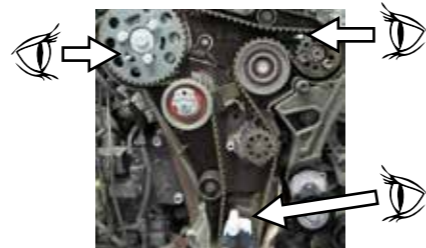
4. Układ chłodniczy musi być całkowicie opróżniony, dokładnie wyczyszczony i wypłukany. Cząsteczki obecne w układzie niszczą pierścienie uszczelniające, co może

prowadzić do uszkodzenia pompy.

5. Chłodziwo należy w całości zastąpić nowym chłodziwem, spełniającym wszystkie wymagania producenta.



6. Jeżeli pompa wodna jest częścią układu dystrybucyjnego, pierwszą



czynnością jaką należy wykonać jest **zablokowanie fazy silnika za pomocą specjalnych narzędzi, zaprojektowanych przez producenta.**

7. Gdy pompa została już usunięta, **powierzchnia karteru musi zostać dokładnie wyczyszczona** ze wszystkich pozostałości szczeliwa i kawałków uszczelki, które trzymają się na kleju, aby powierzchnia była idealnie czysta, odtłuszczona i wysuszona.



8. Przed podjęciem jakichkolwiek innych działań, należy sprawdzić

czy stara pompa jest wymierna w odniesieniu do nowej.

OK!



9. Jeżeli pompa posiada uszczelkę metalową lub innego typu, **nie należy używać pasty uszczelniającej.** Uszczelka dostarczona z pompą jest wystarczającym środkiem zapewniającym dokładne uszczelnienie. Upewnij się, że powierzchnia montażowa na karterze jest idealnie czysta.

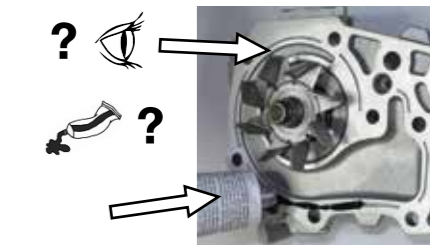


NO!



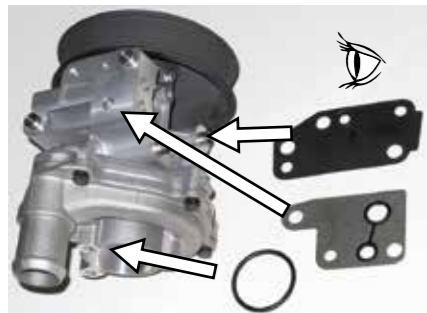
10. W przypadku, gdy pompa jest przeznaczona do instalacji wraz z pastą uszczelniającą, należy się upewnić, że użyta została odpowiednia ilość na powierzchni pompy wodnej.

Zbyt duża ilość pasty często dostaje się do mechanicznej uszczelki i prowadzi do przecieków.



11. Każda uszczelka, która została zdjęta przy instalacji powinna zostać zastąpiona nową. Nie wolno ponownie używać tych samych uszczelki, nawet jeżeli wydają się być w dobrym stanie.



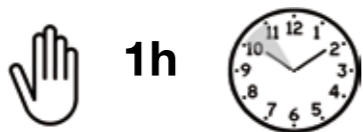


12. Przed całkowitym dokręceniem śrub mocujących, należy upewnić się, że pompa jest odpowiednio wyśrodkowana i może dowolnie się obracać w swojej obudowie.



13. Należy ściśle przestrzegać momentu dokręcenia śrub wskazanych przez producenta.

14. Zawsze należy poczekać około 1 godziny z pustym układem chłodniczym, aby pasta uszczelniająca wewnątrz spirali odpowiednio się spolimeryzowała.



15. Należy sprawdzić stan wszystkich połączeń znajdujących się na pompie wodnej i powiązanych wentylatorach. W przypadku wystąpienia niestandardowych przerw w sprzęgłach wiskotycznych lub wystąpienia zgiętych wentylatorów, należy je wymienić.



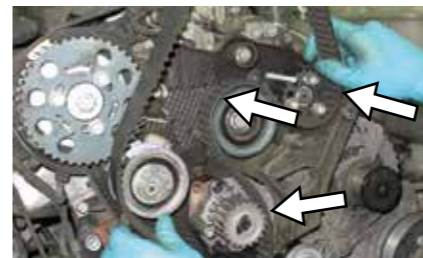
16. Opaski zaciskowe przewodów, które zostały zdjęte powinny zostać sprawdzone i jeżeli zajdzie taka potrzeba, wymienione na nowe.



17. Przy wymianie pompy wodnej, poza samym paskiem, także wszystkie elementy układu paskowego muszą zostać wymienione (koła pasowe, rolki oraz / lub napinacze cylindra oraz inne części powiązane z tym układem).



18. Pasek należy umieścić zgodnie z instrukcjami producenta, zwłaszcza w przypadku paska napędu rozrządu, jeżeli wymagane są specjalnie narzędzia, należy z nich skorzystać.



19. Niektóre pompy wodne posiadają przekładnie i wały wieloklinowe

pełniące funkcje napędu. Upewnij się, że zęby przekładni i wielokliny są w dobrym stanie oraz umieść niewielką ilość określonego smaru na rower przed włożeniem obudowy.



20. Sprawdź stan i prawidłowe działanie termostatu.

21. Sprawdź czy czujniki temperatury działają prawidłowo.

22. Sprawdź stan nasadki zbiornika wyrównawczego. Nie powinna być zatkana przez jakiegokolwiek osady.

23. Wały rozrządu muszą zostać zablokowane przed demontażem paska rozrządu, w przeciwnym razie wymagane jest, przywrócenie prawidłowego rozrządu silnika, czego można dokonać ostrożnie przestrzegając procedur zalecanych przez producenta.

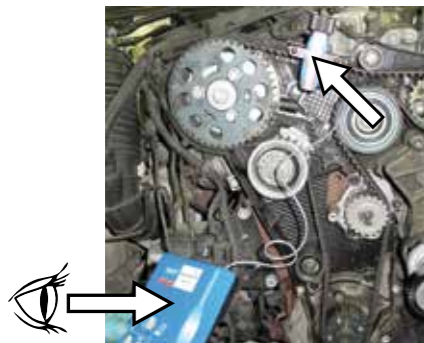


24. Przykręć pasek przestrzegając wartości zalecanej przez producenta. Należy unikać nadmiernego naprężenia, pozwolić silnikowi na pracę ręczną

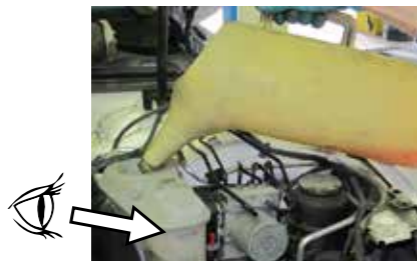
i sprawdzić czy pozycja paska jest stabilna. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, należy wyregulować naprężenie.



25. W celu sprawdzenia naprężenia paska należy użyć odpowiednich narzędzi, które są w stanie dostarczyć wiarygodnych danych odnośnie aplikowanej wartości naprężenia.



26. Gdy pompa zostanie już zainstalowana, a układ ponownie uszczelniony, należy się upewnić, że pierwsze napełnianie na pewno zostanie wykonane przy użyciu płynnego chłodziwa zgodnego z zaleceniami producenta.



27. Należy uruchomić silnik i pozostawić go na biegu jałowym, włączyć ogrzewanie w kabinie i napełniać chłodziwo z najwyższego punktu układu (zazwyczaj jest to zbiornik wyrównawczy), dopóki poziom nie przestanie spadać, należy poczekać także na otwarcie termostatu, aby prawidłowo napełnić chłodziwo.



28. Przed uruchomieniem silnika, ważne jest, aby postarać się pozostawić w układzie tak mało powietrza, jak to tylko możliwe. Suche działanie pompy wodnej, choćby przez kilka sekund, może uszkodzić uszczelkę mechaniczną i prowadzić do hałaśliwej operacji oraz/lub utraty płynu.



## Najczęstsze uszkodzenia pompy wodnej: przyczyny i analiza

Odpowiednie przygotowanie silnika w obszarze, który jest przeznaczony do mocowania pompy wodnej, wraz z profesjonalnym wykonywaniem procedur montażowych, są podstawowymi krokami zapewniającymi, że pompa, gdy już rozpocznie pracę, będzie funkcjonowała zgodnie z oczekiwaniami. Za wszelką cenę należy unikać popełniania typowych błędów związanych z nieprawidłowym przeprowadzaniem instalacji, ponieważ prowadzi to do banalnych i irytujących niedogodności, np.:

### Nieodpowiednie chłodziwa

Stosowanie nieodpowiednich płynów chłodzących może nie tylko prowadzić do problemów z silnikiem z termalnego punktu widzenia, ale co gorsza, nie



10.1 Zardzewiałe elementy spowodowane stosowaniem nieodpowiednich chłodziw

chroni przed korozją, która może pojawić się w całym układzie. Wynika to z korozji metali układu zgodnie z ich chemiczną charakterystyką, a efektem tego będzie gwałtowna degeneracja wszystkich powierzchni układu chłodniczego. Używanie nieodpowiednich chłodziw, zabrudzonych lub zanieczyszczonych

cząstkami, poza korozją, powoduje szybsze zużywanie się uszczelki mechanicznej. Wycieki płynu akumulują się przy łożysku, często powodując wyciek smaru i w konsekwencji uszkodzenie łożyska (Rysunek 10.1 oraz 10.2).



10.2 Mechaniczne uszczelki uszkodzone przez nieodpowiednie chłodziwa

## Pęcherzyki powietrza w układzie circuit

Bardzo ważne jest, aby całkowicie wyeliminować pęcherzyki powietrza z układu chłodzenia. Pozostałe pęcherzyki, które nie wpadną do górnego zbiornika wyrównawczego mogą spowodować, że układ, w najlepszym przypadku, będzie pracował z ograniczonym przekrojem. Obecność pęcherzyków powietrza może zagrozić prawidłowej pracy pompy wodnej (Rysunek 10.3):



10.3 Oznaka pracy z powietrzem uwięzionym wewnątrz

## Przegrzanie

Gdy powietrze występuje w dużych ilościach w układzie, mechaniczna uszczelka wysusza się. Wstępnym efektem tego zjawiska, jest wycieranie się powierzchni pierścieni uszczelniających, co w konsekwencji prowadzi do wycieków

i jeżeli to zjawisko trwa dłuższy czas, wytworzone ciepło jest w stanie stopić gumowe części uszczelki mechanicznej oraz pozostawić ślady ciepła na samej obudowie pompy (Rysunek 10.4):



10.4 Powierzchnie ze śladami przegrzania

## Niewyważone sprzęgło wiskotyczne

Ważne jest, aby upewnić się, iż sprzęgło wiskotyczne jest w dobrym stanie przed ponownym zamontowaniem go na pompie wodnej. Sprzęgło wiskotyczne z uszkodzonym łożyskiem obraca się niesymetrycznie i w konsekwencji



10.5 Uszkodzone sprzęgło wiskotyczne

staje się dużym obciążeniem, które jest dodawane do naprężenia paska. To z kolei, szybko prowadzi do awarii łożyska pompy wodnej. (Rysunek 10.5). W przypadku bardziej znaczącej nierównowagi, naprężenia osiągają wartości tak wysokie, że mogą nawet prowadzić do uszkodzenia obudowy pompy (Rysunek 10.6).

## Zamiana innych elementów

Znaczna większość pomp wodnych jest napędzana przez pasek. Pierwszą rzeczą jaką należy wykonać, jest przeprowadzenie dokładnej inspekcji paska. Jeżeli znajdziemy oznaki zużycia lub starzenia się materiału (pęknięcia w gumie, błyszczące powierzchnie itd.) z pewnością musi on zostać wymieniony. Przy wymianie

pompy wodnej, preferowane jest, aby także wymienić koła pasowe oraz koła pasowe luźne, ponieważ w przypadku ich wadliwego działania są one często przyczyną uszkodzenia łożyska pompy wodnej, wskutek przeciążenia w naprężeniu paska (Rysunek 10.7):



10.6 Kompletna awaria pompy spowodowana nierównoważonymi masami



10.7 Koło pasowe luźne i koła pasowe naprężacza

## Przeładowanie łożyska

Gdy wartości naprężenia paska przekraczają wartości zalecane, to jest to zazwyczaj spowodowane zbyt ciężkimi warunkami pracy łożyska. Efektem tego jest istotna redukcja w żywotności komponentu, a w niektórych przypadkach może to nawet prowadzić do jego uszkodzenia (Rysunki 10.8 oraz 10.9):



10.8 Wał łożyska uszkodzony przez nadmierne obciążenie



10.9 Komponenty łożyska uszkodzone przez nadmierne obciążenie

## Niewłaściwe użycie pasty uszczelniającej

Użycie pasty uszczelniającej jest czasami wymagane, lecz jej użycie powinno odbywać się w prawidłowy sposób. Zawsze należy używać zalecanych produktów w odpowiedniej ilości. Stosowanie nieodpowiednich past uszczelniających lub używanie ich w nadmiernej ilości może prowadzić do poważnych konsekwencji. Zakumulowane pozostałości pasty uszczelniającej mogą dostać się do uszczelki mechanicznej i spowodować natychmiastowy wyciek.



10.10 Nieprawidłowe zastosowanie materiału uszczelniającego

Istnieje również niebezpieczeństwo, że grudki lub utwardzona pasta uszczelniająca dostaną się do przewodów układu chłodniczego (Rysunek 10.10). Jeżeli pompa została dostarczona z uszczelką metalową, pierścieniową lub inną, tego typu rozwiązanie jest wystarczające, aby zapewnić uszczelnienie pompy. W takim przypadku, nie należy stosować pasty uszczelniającej, ponieważ może to zaszkodzić funkcjonowaniu uszczelki dostarczonej z pompą. (Rysunki 10.11 oraz 10.12).



10.11 Pasta uszczelniająca niewłaściwie zastosowana do metalowej uszczelki



10.12 Pasta uszczelniająca niewłaściwie zastosowana do pierścieniowej uszczelki

## Nieprawidłowa instalacja

Bardzo ważne jest, aby procedury montażu pompy wodnej w obudowie zostały wykonane prawidłowo, ściśle przestrzegając wszelkich załączonych instrukcji.

Nieprawidłowo przeprowadzona instalacja może być przyczyną niewłaściwej pracy pompy wodnej lub, co gorsze, może prowadzić do uszkodzenia

wrażliwych komponentów, takich jak uszczelki, lub w niektórych przypadkach nawet do uszkodzenia samej obudowy pompy (Rysunek 10.13):



10.13 Uszkodzenia spowodowane nieprawidłową instalacją



## Elementy montażowe na pompie wodnej

Niektóre pompy wodne posiadają inne komponenty, które muszą zostać zainstalowane po tym, jak pompa została zamontowana na silniku. Prawidłowe przeprowadzenie procedur montażowych niniejszych komponentów jest bardzo istotne. W szczególności, należy uważać, aby nie uszkodzić trzpienia łożyska, ponieważ to uszkodziłoby rowki kulek łożyskowych, a w niektórych przypadkach mogłoby uszkodzić nawet sam wał (Rysunek 10.14).



10.14 Wał łożyska uszkodzony wskutek nieprawidłowych procedur montażowych

## Ciała obce w układzie

Przy wymianie pompy wodnej, należy przeprowadzić dokładne czyszczenie całego układu. Możliwe jest, że w środku obudowy znajdują się ciała obce, które gdy zostaną wprowadzone w ruch przez przepływ chłodziwa, mogą spowodować znaczne problemy. Jeżeli wirnik napotka jakieś obce ciało, zostaje trwale uszkodzony, powodując potencjalne problemy nie tylko dla układu chłodniczego, ale także zachodzi możliwość, że uszkodzony zostanie rozrząd silnika (Rysunek 10.15).



10.15 Wirnik uszkodzony przez ciało obce znajdujące się w układzie

## Trendy

W ostatnich latach nie było żadnego procesu innowacji związanego z niniejszym komponentem, którego kryteria konstrukcji pozostają niezmiennie od dekad. Konieczność zmniejszenia zużycia paliwa i zmniejszenia spalin, konieczność zredukowania wagi komponentów, wymaganie dłuższej żywotności od produktów, doprowadziły do zmian w kwestii pomp wodnych w wielu ich aspektach i zaowocowały zupełnie nową generacją pomp wodnych, zrodzonych z całkowicie nowych koncepcji projektowych.

## Materiały

W kwestii obudowy pompy, poza materiałami uważanymi za bardziej

„tradycyjne” jak np. odlewane aluminium, jesteśmy świadkami coraz szerszego wprowadzania polimerów. Materiały podobne to tych, których obecnie używa się w wirnikach, w ostatnich latach są coraz częściej stosowane przy konstrukcji obudowy pompy wodnej

(Rysunek 11.1).

Wprowadzanie materiałów, które charakteryzuje lekkość, dobra stabilność wymiarów i dobra kompatybilność chemiczna, do produkcji obudowy pomp wodnych, nadal ogranicza się do małej liczby przykładów.



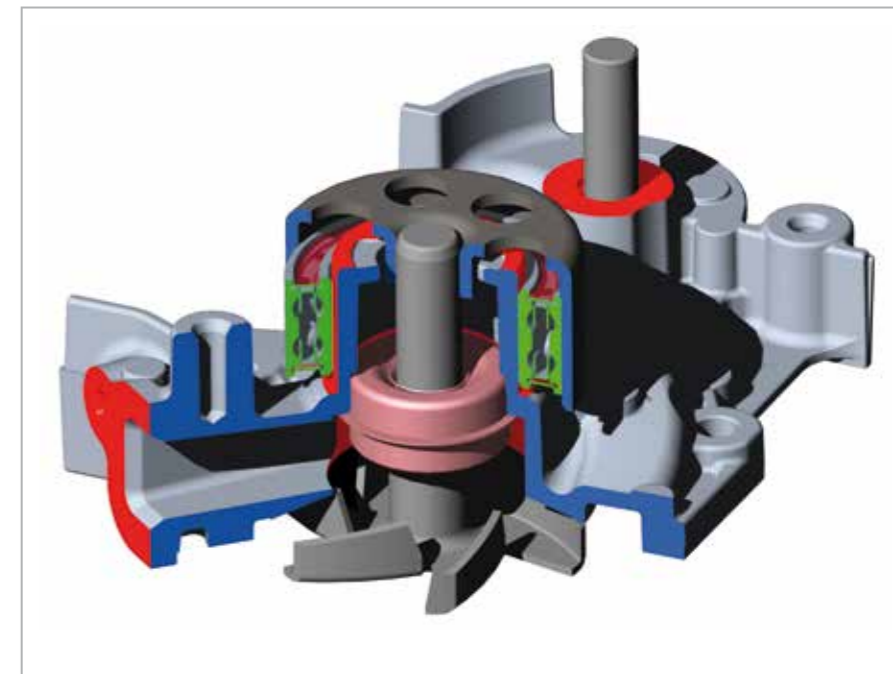
11.1 Obudowa pompy wykonana z materiału termoutwardzalnego

## Łożyska

Oprócz określonych łożysk pomp wodnych, do których rynek przyzwyczał się przez lata, ze względu na nieustanny wzrost mocy, której silniki doświadczają podczas swojej żywotności na rynku, paski są coraz bardziej i bardziej naprężone, przez co wprowadza się nową generację łożysk, które są bardziej podobne do łożysk, które możemy znaleźć w kołach pasowych kompresora klimatyzacji (Rysunek 11.2).

W przeciwieństwie do łożysk montowanych wewnątrz obudowy pompy, niniejsze łożyska montuje się poza obudową. Pozwala to na zastosowanie większego łożyska, które jest w stanie wytrzymać większe naprężenia, a zatem zagwarantować bezawaryjną pracę również w tych silnikach, które doświadczają

znaczących wzrostów wartości naprężenia paska.



11.2 Trójwymiarowy model pompy wodnej z łożyskiem (zielony przekrój) poza obudową

## Mechaniczne uszczelki

Jednolite uszczelki mechaniczne ewoluowały stopniowo w ciągu ostatnich lat zarówno w geometrii, jak i materiałach, szczególnie w przypadku tych stosowanych w pierścieniach uszczelniających. Niniejszy postęp sprawił, że są one bardziej kompaktowe i jednocześnie bardziej trwałe.

Ostatnio, na rynku pojawiła się cała generacja nowo opracowanych uszczelk (Rysunek 11.3).

Bardziej podobna do pierścieni uszczelniających ropę, niż do klasycznych uszczelk mechanicznych, ta nowa generacja komponentów zawiera uszczelkę wzdłuż powierzchni wału łożyska.

Wyposażone w lepszą odporność na suchą pracę oraz niższy moment oporu, są to uszczelki, które korzystają z innowacyjnych rozwiązań oraz materiałów, a dzięki swojej geometrii,

ich wymiary zostały zredukowane do minimum.



11.3 Uszczelka wargowa do pompy wodnej

## Rozwiązania

Trendy rozwojowe dzisiejszych czasów wprowadzają na rynek szeroki zakres nowo projektowanych pomp wodnych, których celem jest zaspokojenie nowych potrzeb w kwestii wydajności pompowania oraz zredukowanie emisji spalin silnika. Ze względu na swoje naturalne właściwości, tradycyjna pompa wodna jest skonstruowana tak, aby odprowadzała ciepło z silnika w trakcie pracy z maksymalną wydajnością. Ten typ operacji, nie jest bardzo powszechny w rzeczywistych warunkach pracy silnika. W przypadku silnika samochodowego, z jego maksymalnej wydajności korzysta się w trakcie mniej niż 10% jego całkowitej żywotności.

Rozwiązania, które zostały

opracowane przez projektantów, aby spełnić potrzebę stworzenia pompy wodnej, która nadaje się do chłodzenia silnika, ale jest bardziej zoptymalizowana, aby sprostać wielu potrzebom nowoczesnego silnika, bardzo się różnią.

Niniejsze rozwiązania doprowadziły do powstania dwóch dużych rodzin pomp wodnych nowej generacji:

100% elektryczne pompy wodne, które nie są podłączone do paska lub innego źródła mechanicznego ruchu silnika, a zamiast tego, wirnik jest napędzany przez wyrafinowany silnik elektryczny, który jest w stanie komunikować się z modułem sterowania silnika i dzięki temu może optymalnie zarządzać chłodzeniem.

Aktywne pompy wodne, czyli

rozwiązania, które korzystają z paska w kwestii ruchu, lecz są w stanie przerwać przepływ wody, fizycznie odłączyć wirnik od koła pasowego za pomocą specjalnych połączeń lub zapobiec cyrkulacji wody poprzez zamknięcie łopatek w samej pompie. Jesteśmy świadkami prawdziwej rewolucji w sposobie projektowania produktu, który był zasadniczo nie zmieniany od 40 lat.

Niniejsze nowe podejścia do projektowania pomp wodnych zaczęły wprowadzać na rynek całą generację nowych, bardziej wyrafinowanych produktów, które są bardziej wydajne i bardziej przystosowane do wymagań nowoczesnych silników.









AUTOMOTIVE PASSION



metelli**group**

**METELLI SPA** - Via Bonotto, 3/5 - 25033 Cologno (BS) Italia - Tel. +39 030.705711 - Fax +39 030.7057237  
metellispa@metellispa.it - www.metellispa.it