



# Łożyska ślizgowe KS PERMAGLIDE®

## Zalecenia w zakresie smarowania łożysk ślizgowych

### W odniesieniu do trybu pracy rozróżniane są trzy systemy funkcyjne:

- pracujące bezsmarowo, bezobsługowe łożyska ślizgowe
- smarowane smarem stałym łożyska ślizgowe o niskich wymaganiach konserwacyjnych
- łożyska ślizgowe pracujące na zasadzie hydrodynamicznej

Łożyska ślizgowe pracujące na zasadzie hydrodynamicznej spełniają dość dobrze różne wymagania. Przy użyciu nowoczesnych metod obliczeniowych możliwe jest dzięki temu optymalne i niezawodne dopasowanie łożysk ślizgowych, szczególnie smarowanych olejem, do warunków pracy.

Łożyska ślizgowe o niskich wymaganiach konserwacyjnych są z reguły smarowane smarem. Ilość smaru wprowadzona przy montażu wystarcza normalnie na cały okres eksploatacji.

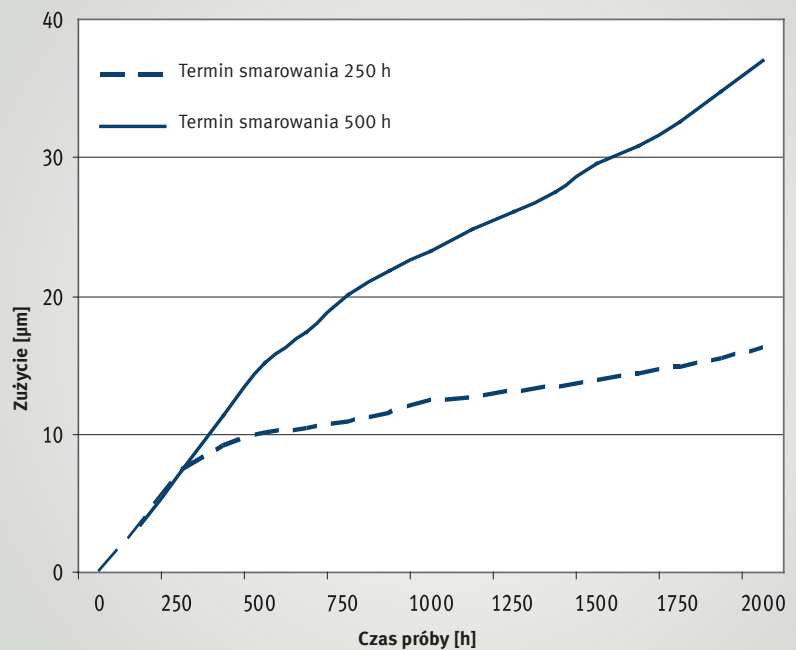
Jeżeli smarowane smarem łożysko ślizgowe pracuje w utrudnionych warunkach, celowe może być jego dosmarowanie.

Jeżeli smarowanie olejem lub smarem jest niemożliwe lub niedopuszczalne, stosowane są bezobsługowe łożyska ślizgowe pracujące na sucho.

### Smarowanie smarem stałym łożysk ślizgowych KS PERMAGLIDE® P2

Żywotność łożyska ślizgowego P2 zależy także od stosowanego smaru.

Od smaru zależne są szczególnie takie czynniki jak współczynnik tarcia, obciążalność i dopuszczalna temperatura robocza. Wpływ na sprawność systemu łożyskowania ma też odporność na starzenie.



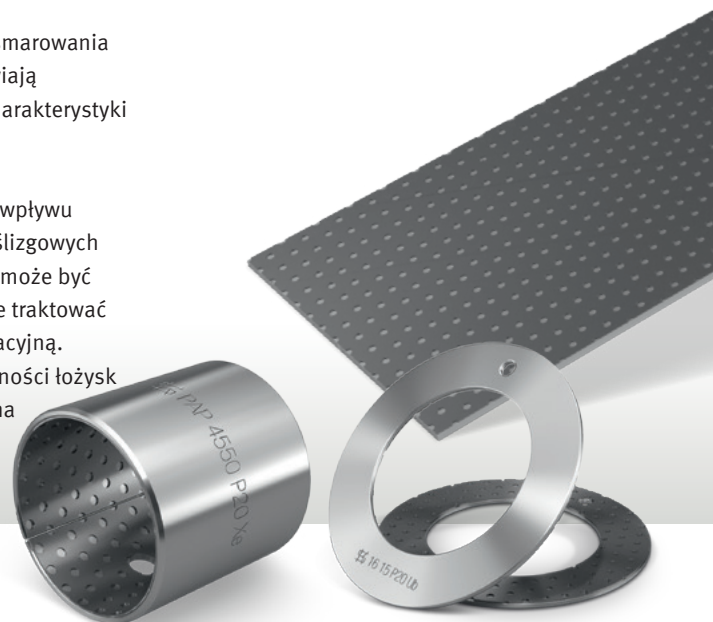
Charakterystyka zużycia łożysk ślizgowych P2 (schemat)

Odpowiednie smary to:

- smary litowe (odporne na starzenie)
- smary barowe (dobra adhezja)
- smary aluminiowe (dobra zwilżalność)

Prawidłowo dobrane terminy smarowania wydłużają żywotność i poprawiają niezawodność łożyska (rys. charakterystyki zużycia).

Ze względu na liczne czynniki wpływu obliczanie żywotności łożysk ślizgowych smarowanych smarem stałym może być niedokładne, dlatego należy je traktować wyłącznie jako wartość orientacyjną. Zaleca się weryfikację przydatności łożysk ślizgowych KS PERMAGLIDE® na podstawie prób.





### Smarowanie łożysk ślizgowych P1

W przypadku niektórych aplikacji może być konieczne smarowanie smarem stałym lub olejem powierzchni styku między łożyskiem ślizgowym P1 a elementem współpracującym. Może to spowodować znaczenie odchylenia od oczekiwanej żywotności. Zastosowanie smaru może mieć zarówno wydłużające, jak i skracające działanie (patrz tabela).

Żywotność skracają z jednej strony zakłócenia przenoszenia smaru stałego w trakcie procesu docierania. Z drugiej strony obecność smaru lub oleju ułatwia tak zwane tworzenie pasty. Pod pojęciem tworzenia pasty rozumiane jest mieszanie się smaru lub małych ilości oleju ze startym materiałem pochodzącym ze strefy kontaktowej.

Pasta osadza się zgodnie z kierunkiem obrotu w strefie kontaktowej i zakłóca odprowadzanie ciepła. Części pasty są z powrotem wtłaczane do strefy kontaktowej i przyspieszają zużycie. Stałe środki smarne z dodatkami siarczku cynku lub siarczku molibdenu wzmacniają tendencję do tworzenia pasty. Jeżeli w przypadku łożysk ślizgowych P1 nie można wyeliminować konieczności smarowania smarem stałym, tworzeniu pasty można zapobiegać następującymi środkami zaradczymi:

- regularne dosmarowywanie (np. smarem litowym)
- wykonanie otworów albo rowków w strefie wylotowej w celu umożliwienia odkładania się pasty.

### Uwaga

Otwory i rowki zmniejszają powierzchnię przekroju ściany tulei. Jeżeli ich udział w powierzchni przekracza 10%, należy to uwzględnić w obliczaniu parametrów (pasowanie, pokrycie). Łożyska ślizgowe P2 wymagają smarowania.

Warunki eksploatacyjne	Wpływ na żywotność	Uzasadnienie
Praca ciągła w płynnych środkach smarnych	znacznie wydłuża żywotność	Występują tu stany tarcia półpłynnego albo stany hydrodynamiczne. Ciepło powstające wskutek tarcia jest odprowadzane ze strefy kontaktowej przez środek smarny. W stanie hydrodynamicznym łożysko ślizgowe pracuje praktycznie bezużytkowo.
Praca ciągła w smarach (materiały KS PERMAGLIDE® P1)	skraca lub wydłuża żywotność	Dodatki stałe jak MoS <sub>2</sub> lub ZnS powodują wzmożone tworzenie pasty i mogą skracać żywotność. Poprzez odpowiednią konstrukcję (otwory lub rowki w strefie wylotowej) i regularne dosmarowania można wydłużyć znamionową żywotność (Katalog KS PERMAGLIDE®, nr art. 50003863, rozdział 6, „Smarowanie”).

### Wpływ smarowania na żywotność

### Uszkodzenie łożysk ślizgowych wskutek starzenia smaru

Wskutek starzenia smary mogą ulec zakwaszeniu i powodować korozję metali kolorowych, np. brązu. Oleje na bazie bioestrów są bardzo przyjazne dla środowiska, jednak w obecności wilgoci tworzą alkohol i wolne kwasy. Alkohole są higroskopijne i wspierają hydrolizę. Wolne kwasy mogą prowadzić do korozji metali kolorowych w łożyskach ślizgowych.

### Wskazówka

Dla pewności należy przeprowadzać wczesne i regularne kontrole współczynnika pH. W razie wątpliwości można przesłać do Motorservice dane stosowanego smaru w celu oceny przydatności przez nasz serwis techniczny.

### Smarowanie łożysk ślizgowych KS PERMAGLIDE® P14

Do smarowania łożysk ślizgowych KS PERMAGLIDE® P14 należy stosować smary na bazie oleju mineralnego, np. smar litowy na bazie oleju mineralnego.

### Wskazówki dotyczące smarowania łożysk ślizgowych KS PERMAGLIDE® zawierających i niezawierających ołowiu

Testy integracji z materiałami KS PERMAGLIDE® P23 i olejach na bazie syntetyczno-estrowej już po ok. 500 godzinach przy temperaturze 120 °C wykazały wyraźną korozję ołowiu ze zubożaniem zawartości ołowiu w górnej warstwie ślizgowej łożysk KS PERMAGLIDE® P23. Podczas tych samych prób wariant bezołowiowy z materiału KS PERMAGLIDE® P203 pozostał praktycznie bez uszkodzeń. Te wyniki można zastosować do wszystkich materiałów ołowiowych KS PERMAGLIDE®.

### Dodatkowe informacje na temat łożysk ślizgowych KS PERMAGLIDE®

Katalog KS PERMAGLIDE®,  
nr art. 50003863