

# Konstrukcja punktu łożyskowania: cechy ślizgowego elementu współpracującego

## Zasady ogólne:

**W systemie trybologicznym, w celu zapewnienia maksymalnego udziału nośnego oraz wykluczenia powstania stopni w powierzchni ślizgowej w czasie docierania, długość wału (w przypadku łożyska promieniowego) względnie odsadzenia wału (w przypadku łożyska osiowego) powinna być większa od powierzchni ślizgowej.**

## Wał

Wały należy szlifować i zaokrąglić wszystkie ostre krawędzie, zapewnia to:

- ułatwienie montażu
- ochronę warstwy ślizgowej tulei

W strefie ślizgowej wału nie mogą zasadniczo wykazywać żadnych rowków ani wcięć.

## Powierzchnia współpracująca

Optymalna żywotność eksploatacyjna dzięki prawidłowej chropowatości

- Optymalną żywotnością eksploatacyjną zapewnia chropowatość powierzchni współpracującej w przedziale od  $R_z 0,8$  do  $R_z 1,5$ :
  - przy pracy bezsmarowej dla materiału KS PERMAGLIDE® P1
  - przy pracy smarowej dla materiału KS PERMAGLIDE® P2.



### Uwaga:

Niższe parametry chropowatości nie wydłużają żywotności eksploatacyjnej, a nawet mogą powodować zużycie adhezyjne. Wyższe parametry chropowatości znacznie zmniejszają żywotnością eksploatacyjną.

- Korozji powierzchni współpracującej zapobiega się w przypadku materiałów KS PERMAGLIDE® P1 i P2 przez:
  - uszczelnienie,
  - zastosowanie stali odpornej na korozję,
  - odpowiednią obróbkę powierzchniową.

W przypadku materiału KS PERMAGLIDE® P2 dodatkową ochronę antykorozyjną zapewnia środek smarny.

## Jakość powierzchni

- Należy preferować powierzchnie szlifowane lub ciągnięte
- powierzchnie toczone dokładnie lub toczone dokładnie i dogniatane, także o wartościach od  $R_z 0,8$  do  $R_z 1,5$ , mogą zwiększać zużycie (przy toczeniu dokładnym powstają spiralne rowki)

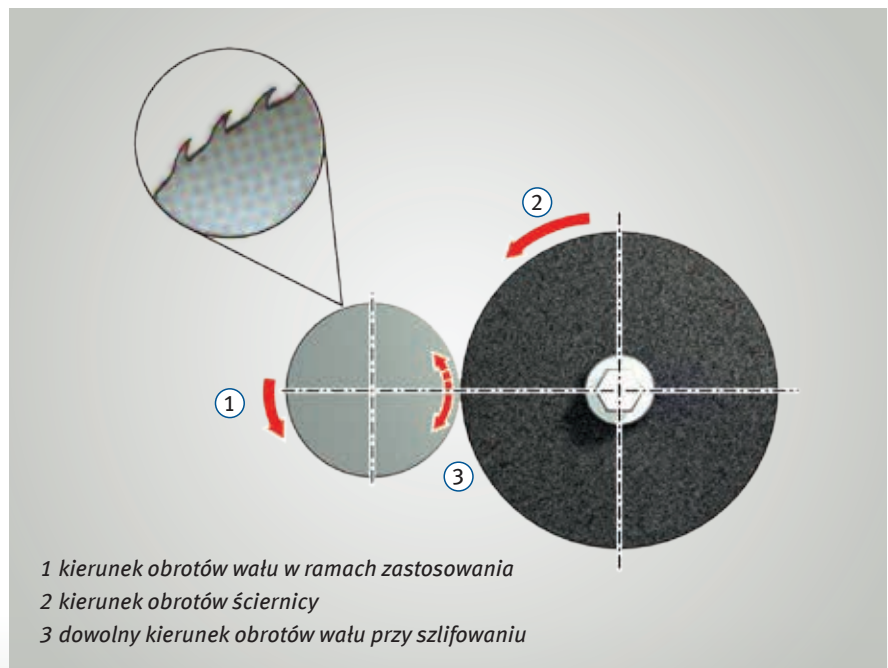
- Żeliwo sferoidalne (GGG) ma otwartą strukturę powierzchniową i wymaga oszlifowania do porowatości  $R_z 2$  albo wyższej.

Rysunek 1 pokazuje kierunek obrotów wałów żeliwnych w ramach zastosowania. Powinien on być zgodny z kierunkiem obrotów ściernicy, ponieważ przy przeciwnym kierunku obrotów wzrasta zużycie.

## Praca hydrodynamiczna

W przypadku pracy hydrodynamicznej chropowatość  $R_z$  powierzchni współpracującej powinna być mniejsza od minimalnej grubości filmu smarowego.

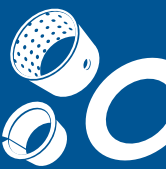
Motorservice oferuje kalkulację parametrów hydrodynamicznych jako usługę.



Rys. 1: Szlifowanie wału żeliwnego

Możliwość zmian i niezgodności rysunków zastrzeżona.

Przygotowanie i elementy zamienne: patrz informacje podane w aktualnie obowiązujących katalogach, na płycie TecDoc albo w systemach opartych na informacjach TecDoc.



### Uszczelki

W przypadku ekspozycji na większe zanieczyszczenia albo agresywne otoczenie korzystne jest uszczelnienie punktu łożyskowania.

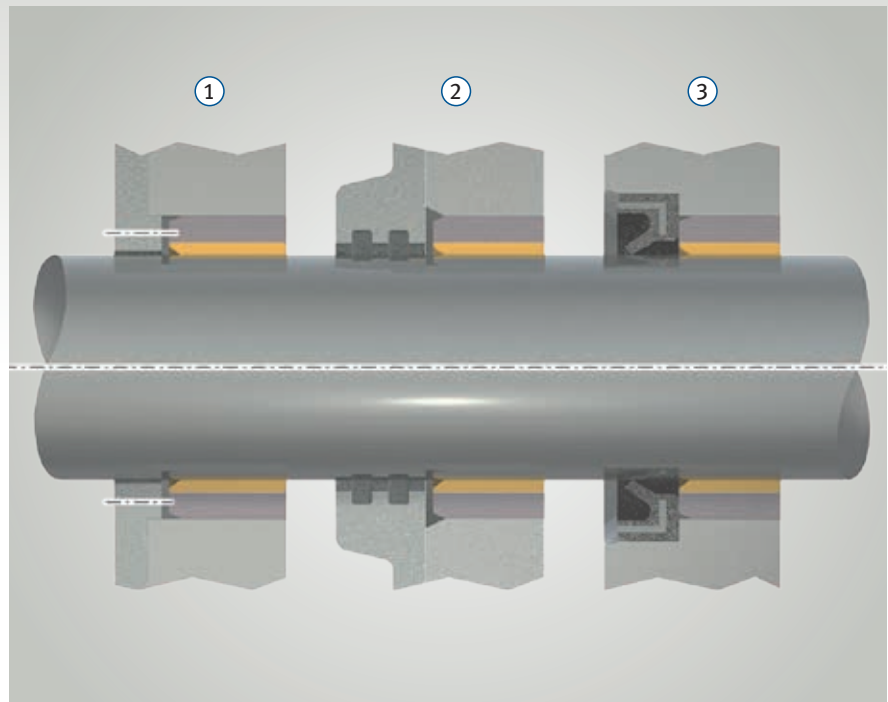
Rysunek 2 pokazuje zalecane rodzaje uszczelnień:

- konstrukcja otoczenia (1)
- uszczelnienie szczelinowe (2)
- uszczelka wału (3)
- kotnierz smarowy

### Odprowadzanie ciepła

Należy zapewnić niezawodne odprowadzanie ciepła.

- W trybie pracy hydrodynamicznej ciepło jest odprowadzane przeważnie przez ciecz smarną.
- W przypadku suchych i smarowanych smarem łożysk ślizgowych ciepło odprowadzane jest przez obudowę i wał.



Rys. 2: Uszczelki

### Obróbka elementów łożyskujących

- Łożyska ślizgowe KS PERMAGLIDE® można obrabiać zarówno bezwórowo, jak i skrawaniem (np. przez skracanie, gięcie lub wiercenie)
- Łożyska ślizgowe KS PERMAGLIDE® należy w miarę możliwości przecinać od strony pokrytej PTFE. Zadziór powstający przy przecinaniu zakłóca ruch na powierzchni bieżnej
- Następnie elementy łożyskujący należy wyczyścić
- Nagie powierzchnie stalowe (krawędzie przecięcia) należy zabezpieczyć przed korozją przy użyciu:
  - oleju albo
  - galwanicznych powłok ochronnych
 W przypadku większych przepływów jednostkowych albo dłuższych czasów powlekania należy przykryć wszystkie powierzchnie bieżne w celu wykluczenia osadów.



### Uwaga:

Temperatury robocze przekraczające podane niżej wartości graniczne zagrażają zdrowiu:

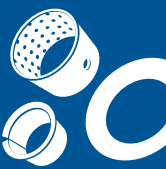
+280°C w przypadku materiału

KS PERMAGLIDE® P1

+140°C w przypadku materiału

KS PERMAGLIDE® P2

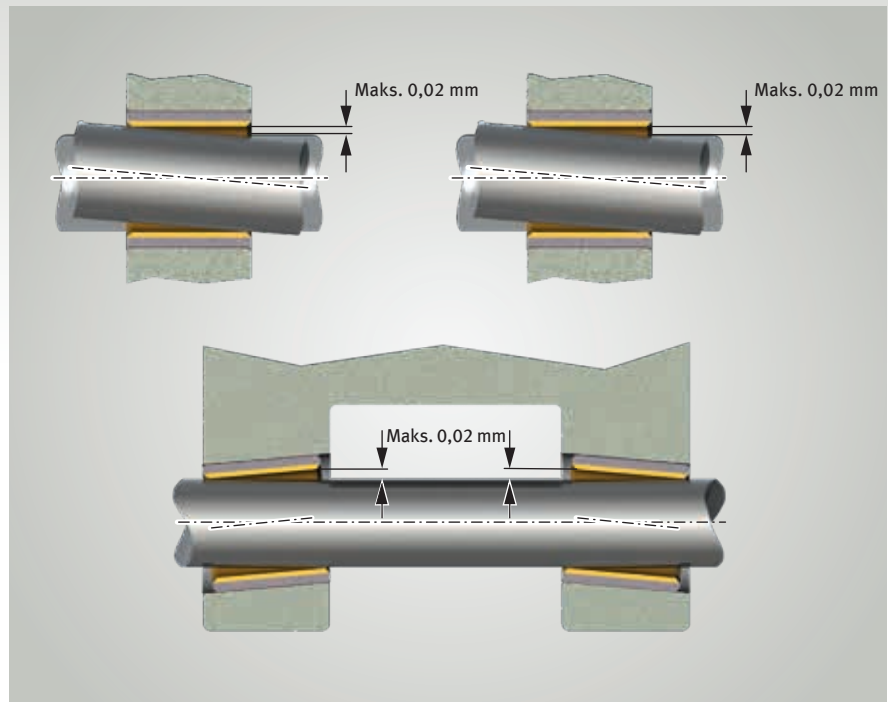
Wióry mogą zawierać ołów.



**Orientacja osiowa (dokładna zbieżność)**

Dokładna zbieżność jest ważna dla wszystkich promieniowych i osiowych łożysk ślizgowych. Dotyczy to szczególnie bezsmarowych łożysk ślizgowych.

Wada zbieżności na całej szerokości tulei nie może w sumie przekroczyć 0,02 mm (patrz rys. 3). Wartość ta obowiązuje tak samo dla całej szerokości tulei rozmieszczonych parami i podkładek oporowych. W przypadku tulei rozmieszczonych jedna z drugą korzystne może być zachowanie jednakowej szerokości obu tulei. Przy montażu spoiny powinny leżeć na jednej płaszczyźnie.



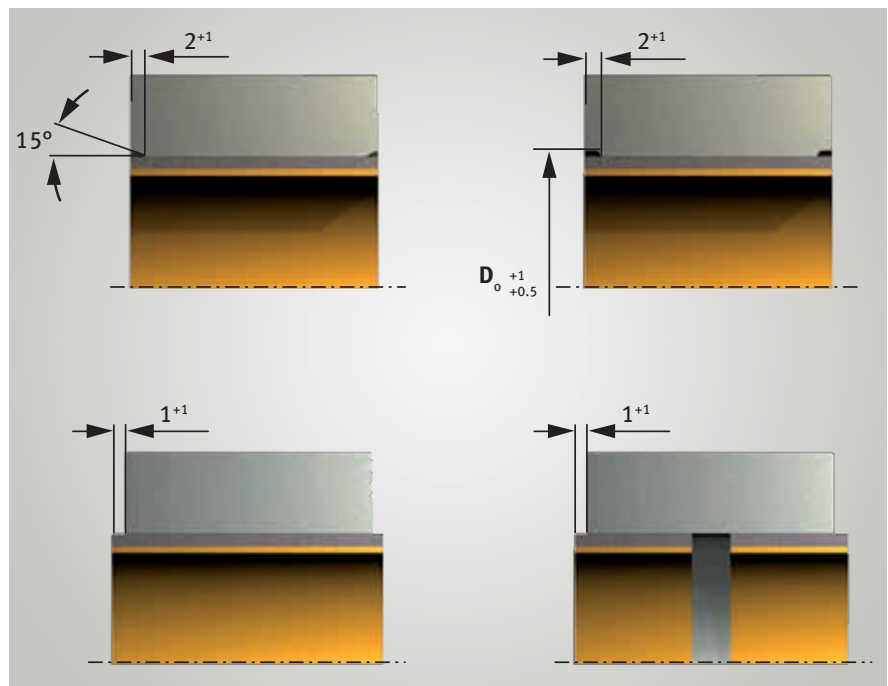
Rys. 3: Dopuszczalne wady zbieżności

**Obciążenie krawędzi w zamontowanym łożysku ślizgowym**

Geometryczne niedokładności lub szczególne warunki pracy mogą powodować niedopuszczalnie wysokie obciążenia stref krawędziowych łożyska ślizgowego. Tego typu „ciśnienie krawędziowe“ może spowodować zakleszczenie łożyska. Obciążenia te można zmniejszyć środkami konstrukcyjnymi (rys. 4).

- Powiększone fazy na obudowie
- Zwiększona średnica otworu w strefie brzegowej otworu ślepego obudowy
- Szerokość tulei większa od szerokości obudowy.

Dodatkowa redukcja siły działających na krawędzie jest możliwa przez zastosowanie elastycznej obudowy.



Rys. 4: Redukcja szczytowych naprężeń krawędzi