

# Valivá a kluzná ložiska

Rozdíl mezi kluznými a valivými ložisky:

Konstrukce:

-kluzná: pánev nebo pouzdro a hřídel nebo čep (kluzné tření)

-valivá: vnější a vnitřní kroužek, valivá tělíska (kuličky, válečky, soudečky, kuželíky, jehly), klec a popřípadě kroužek pro udržení maziva a zamezení přístupu prachu a nečistot (valivé tření)

## VALIVÁ LOŽISKA

Výhody valivých ložisek (oproti kluzným):

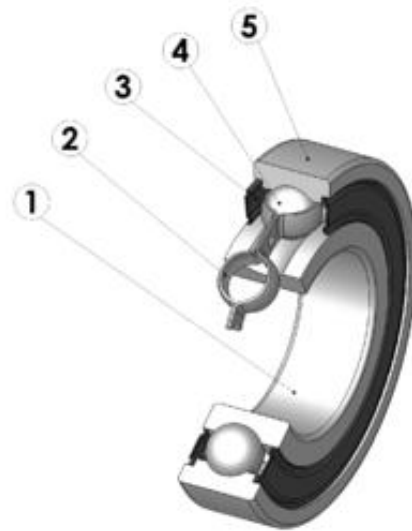
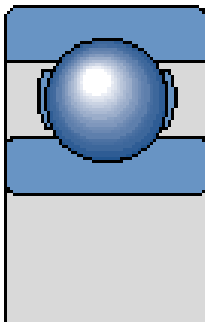
- podstatně menší ztráty třením a tím větší účinnost
- velká únosnost, a to i při nízkých otáčkách (rozběh, doběh, kývavý pohyb)
- většina radiálních ložisek zachycuje i axiální síly
- malá spotřeba maziva a menší nárok na kvalitu a spolehlivost mazání
- odolnost proti zadření a zvýšeným provozním teplotám (do 200°C)
- snadná údržba a výměna
- umožňují vysoké otáčky hřídelí bez značného nárůstu oteplení
- odpadá nutnost záběhu ložiska
- ložiska jsou plně normalizovaná a běžně dostupná v prodeji

Nevýhody:

- obvykle vyšší cena
- obtížnější montáž
- nedají se opravit, pouze vyměnit
- pro malou plochu nemají schopnost tlumit rázy a vibrace
- jsou hlučnější při vyšších otáčkách
- potřebují větší zastavěný prostor

## Kuličková ložiska jednořadá (radiální)

- přenáší radiální i menší axiální síly
- široké použití
- jednoduchá konstrukce
- nerozebíratelné
- vhodná pro vysoké i velmi vysoké otáčky
- provozně odolná a nenáročná na údržbu
- nejběžněji používaný typ ložisek vyráběný v mnoha velikostech (firma SKF)



Radiální kuličkové ložisko (utěsněné)

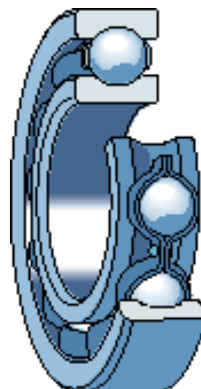
1. Vnitřní kroužek

2. Klec

3. Těsnění (většina ložisek je nemá)

4. Kuličky

5. Vnější kroužek



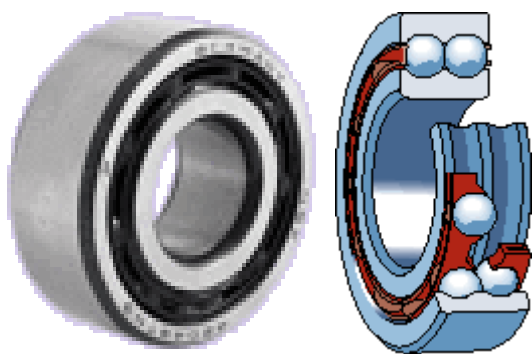
## Miniaturní a drobná ložiska



Miniaturní a drobná kuličková ložiska vycházejí z jednořadých kuličkových ložisek pro běžné použití s následujícími rozdíly:

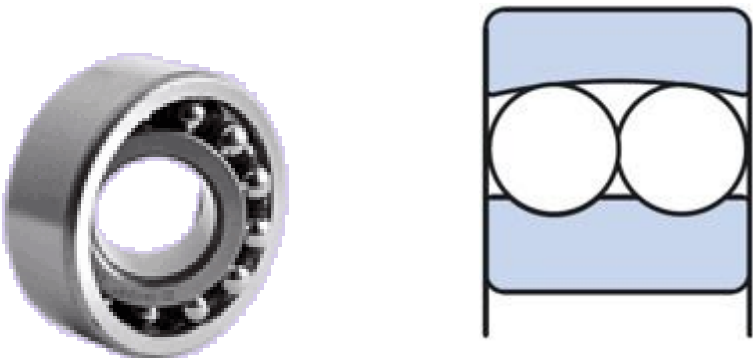
- jsou vhodná pro vysoké rychlosti
- jsou vyráběna s vysokou přesností
- speciální maziva snižují tření a tím vývin tepla
- vyznačují se tichým chodem a sníženou hlučností
- dosahují velmi vysoké životnosti

## Kuličková ložiska dvouřadá



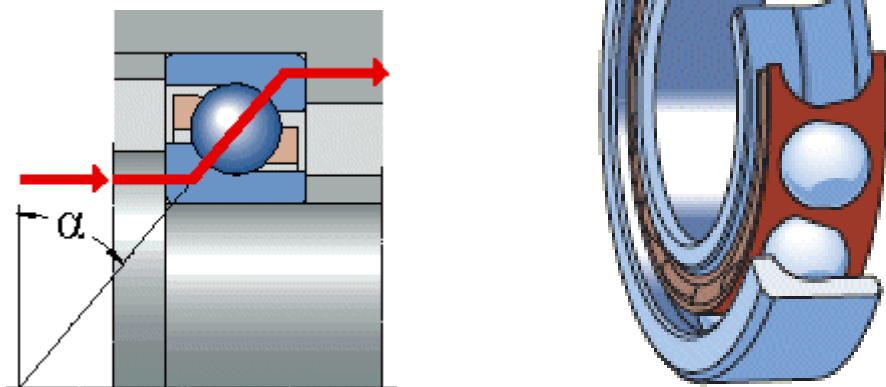
Na rozdíl od jednořadých jsou schopny přenosu větších radiálních sil

## Kuličková ložiska dvouřadá naklápěcí



Mají dvě řady kuliček a společnou vypouklou kulovitou oběžnou dráhu ve vnějším kroužku. Díky tomu jsou naklápěcí a mohou vyrovnat nesouosost hřídele s tělesem. Jsou proto zvláště vhodná tam, kde se dá očekávat značný ohyb hřídele nebo odchylky od souososti.

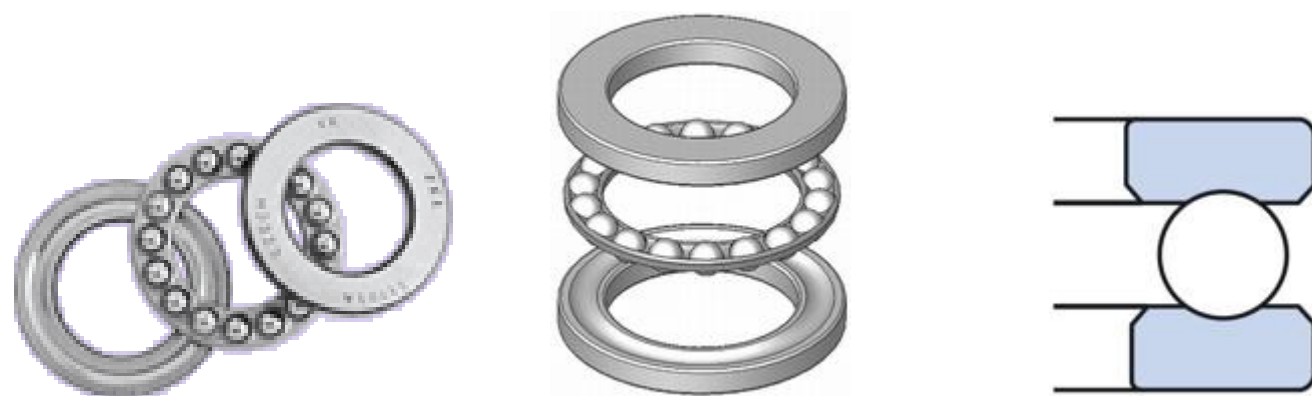
## Jednořadé kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem



- zachycuje kromě radiální síly i značné axiální síly v jednom smyslu. Axiální únosnost kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem vzrůstá s rostoucím úhlem styku.

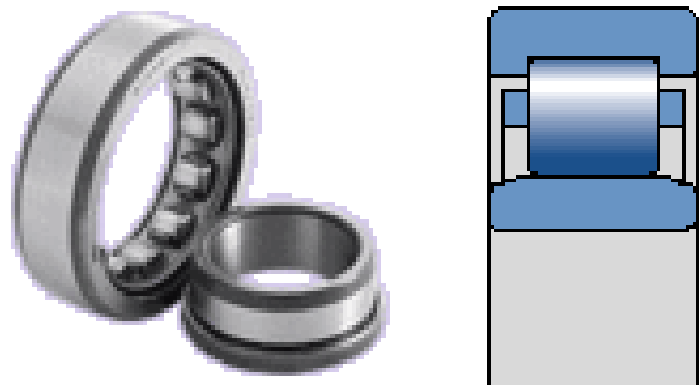
Umožňují i vymezení vůle, čímž zaručí velmi přesná uložení, např. u vřeten brusek nebo jiných obráběcích strojů.

## Kuličková ložiska axiální

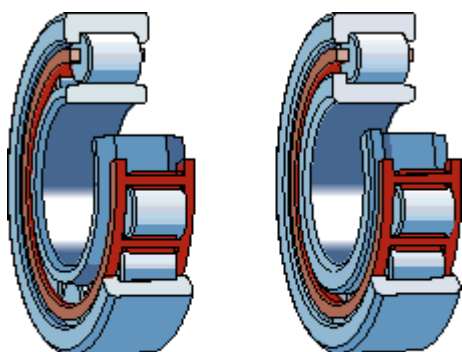


Axiální kuličková ložiska sestávají ze dvou kroužků a z jedné řady kuliček v kleci. Zachycuje osovou sílu jen v jednom smyslu. Není vhodné pro vysoké otáčky a nemůže přenášet radiální zatížení. Pro osovou sílu v obou směrech použijeme ložisko axiální dvouřadé.

# Válečková ložiska jednořadá



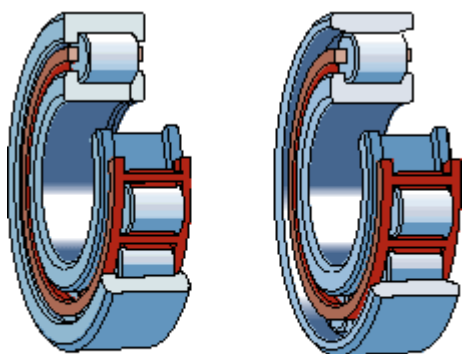
Jednořadá válečkové ložisko - má o 60 % větší únosnost než stejně velké ložisko kuličkové, má větší tuhost, takže se hodí pro rázové zatížení.



NU

NJ

Typ NU a NJ -válečky jsou uchyceny ve vnějším kroužku



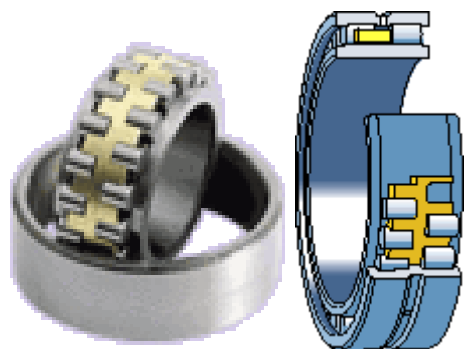
NUP

N

Typ N -válečky jsou uchyceny ve vnitřním kroužku

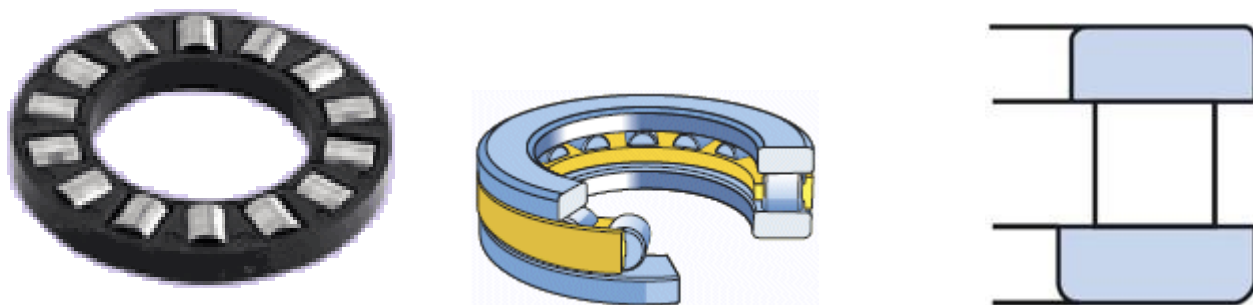
Typ NUP -válečky jsou uchyceny v obou kroužcích (jediné nerozebíratelné válečkové ložisko)

## Válečková ložiska dvouřadá



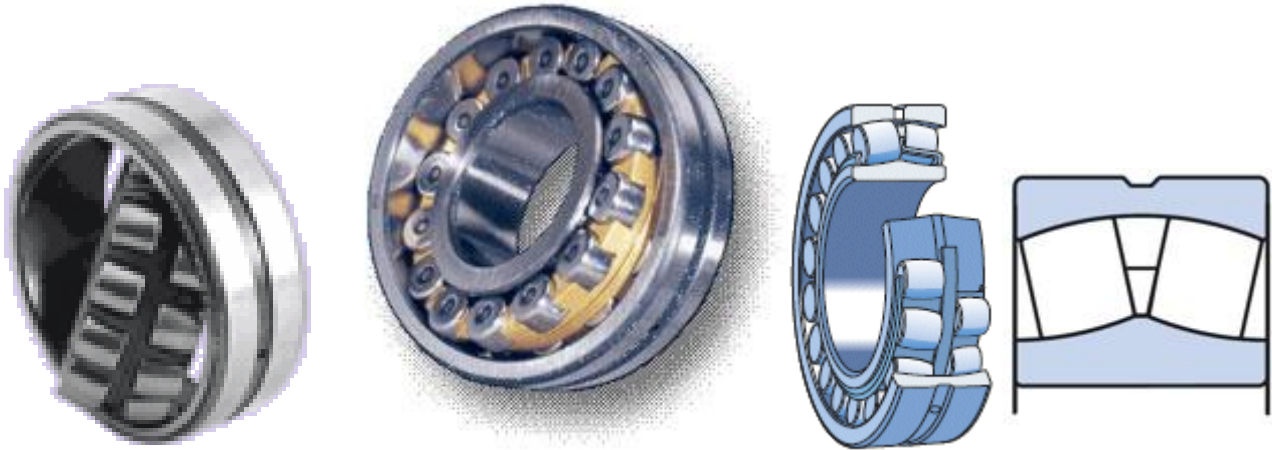
Dvouřadá válečková ložiska mají vnější kroužek bez vodících nákrůžků a nemohou proto přenášet žádné síly v axiálním směru. Dvě řady válečků jsou vedeny třemi vodícími nákrůžky na vnitřním kroužku.

## Válečková axiální ložiska



Axiální válečková ložiska jsou schopná přenášet velká axiální zatížení, jsou málo citlivá k rázovým zatížením a tvoří tuhá uložení vyžadující jen malý prostor v axiálním směru. Ložiska se používají hlavně tam, kde axiální kuličková ložiska nemají dostatečnou únosnost.

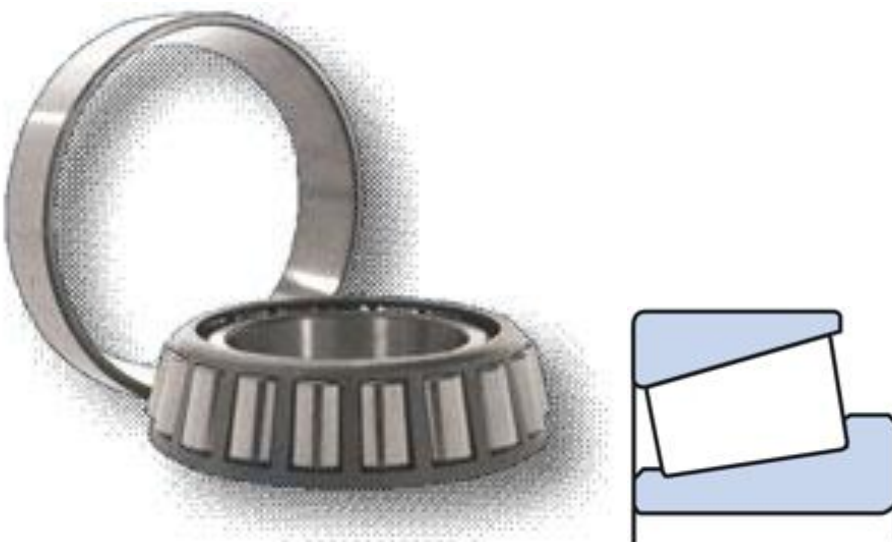
## Soudečková ložiska dvouřadá



Soudečková ložiska mají dvě řady soudečků a společnou kulovou oběžnou dráhu ve vnějším kroužku. V mnoha uloženích je nelze nahradit jinými typy ložisek. Ložiska jsou naklápěcí, a tedy mohou vyrovnávat nesouosost hřídele vzhledem k tělesu či průhyb nebo deformace hřídele.

Mohou přenášet kromě radiálního zatížení i vysoká axiální zatížení v obou směrech.

## Kuželíková ložiska jednořadá



Kuželíková ložiska jednořadá se hodí především k přenášení kombinovaného, tj. radiálního a axiálního zatížení. Axiální

zatížitelnost těchto ložisek je závislá na stykovém úhlu. Použití je rozsáhlé např. u kol automobilů, traktorů, v převodovkách apod.

### Kuželíková ložiska dvouřadá



Kuželíková ložiska dvouřadá jsou určena pro všeobecná uložení pro zachycování velkých radiálních i axiálních sil. Ložiska mohou být dodávána i s distančním kroužkem mezi vnitřními polocelky s nastavenou axiální vůlí nebo předpětím.

### Kuželíková ložiska čtyřřadá

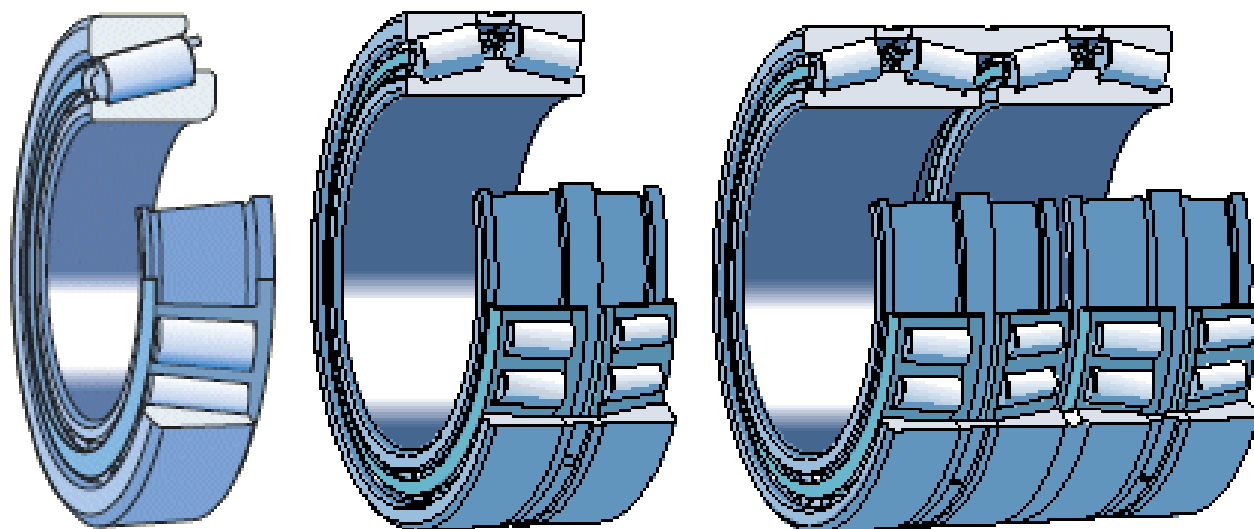


Konstrukce čtyřřadých kuželíkových ložisek je zvláště vhodná pro přenášení extrémního kombinovaného ( radiálního a axiálního ) zatížení.

Jednořadé:

dvouřadé:

čtyřřadé:



## Kuželíková ložiska axiální



Axiální kuželíková ložiska umožňují přenášet vysoké axiální zatížení. Jsou tuhá a necitlivá vůči rázovým zátěžím.

## Jehlová ložiska radiální



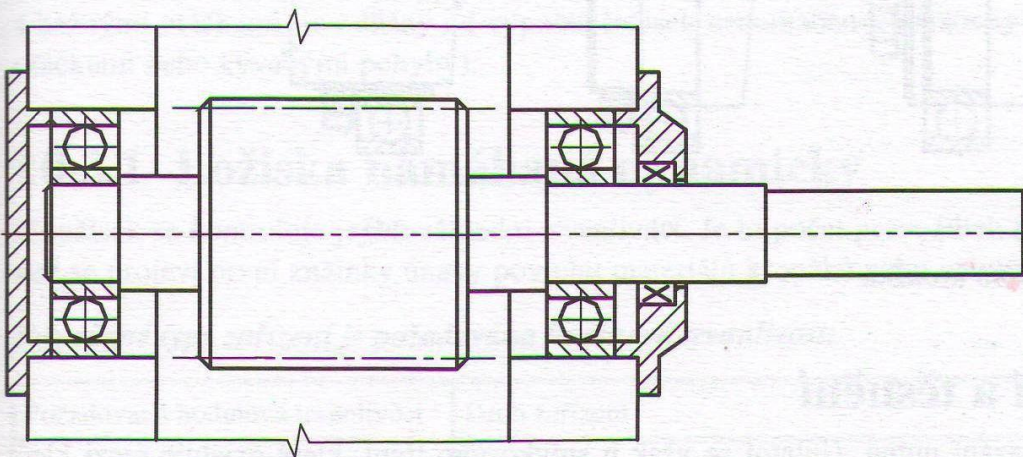
Jehlové ložisko - má malou stavební výšku, poměrně vysokou radiální únosnost. Je přesné a tuhé. Hodí se pro nižší otáčky, kývavý pohyb a nárazové zatížení, např. pístní čepy, výkyvné páky, kladky apod.

## **Tolerance**

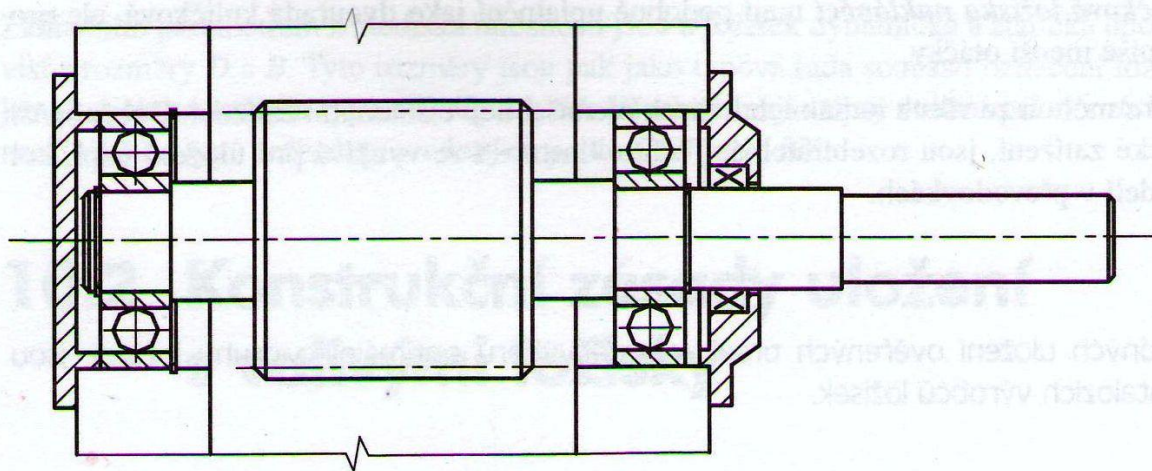
- správná volba tolerancí má význam pro životnost ložiska
- pro hřídel se volí přechodné uložení j6, k6
- otvory pro uložení vnějšího kroužku se volí v soustavě jednotného hřídele:
  - pro nehybný kroužek J7, K7
  - pro posuvný kroužek (z důvodu tepelné roztažnosti hřídele) H7, H8

### **10.2.3 Axiální pojištění kroužků ložiska**

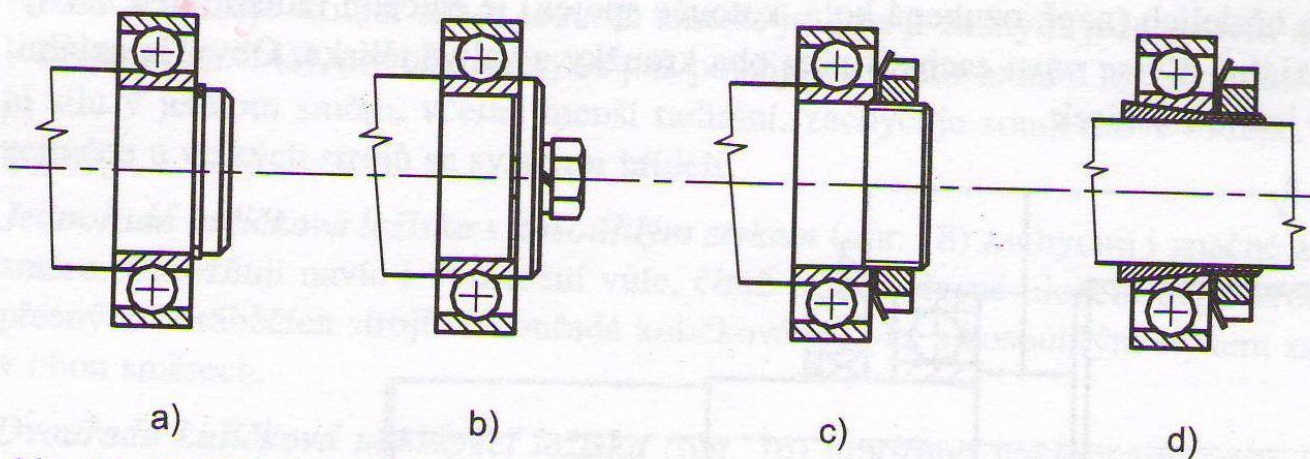
Součásti uchycené na hřídelích (např. ozubená kola, kotouče spojek) je zatěžují radiálními a někdy i axiálními silami. Axiální síly se musí zachytit přes oba kroužky a valivá tělíska. Obvykle axiální sílu zachycuje pouze jedno z ložisek.



*Obr. 79: Uložení hřídele s oběma pevnými vnějšími kroužky*



Obr. 80: Uložení hřídele s jedním pevným a jedním posuvným vnějším kroužkem



Obr. 81: Pojištění vnitřního kroužku