

Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (20 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	<b>SPS II</b>
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Stavba a provoz strojů II, 2. ročník
Sada číslo:	<b>C-07</b>
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	<b>17</b>
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_C-07-17
Název vzdělávacího materiálu:	<b>Kluzná ložiska</b>
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Hynek Palát

## Kluzná ložiska

Kluznými ložisky nazýváme strojní součásti, které umožňují vzájemný rotační pohyb dílců na bázi překonávání třecího odporu. Pracují na principu smykového tření, které je snižováno pomocí mazání. Mezi ložiskový čep a náboj je vloženo měkké pouzdro (bronzové, mosazné, plastové apod.) nebo někdy i odlévaná pánev. Protože je pouzdro měkké, opotřebovává se na úkor čepu i náboje. Po skončení životnosti je pak nahrazeno novým.

## Výhody použití kluzných ložisek

- Jsou jednoduché a levné.
- Jejich montáž je snadná.
- Snadno snáší rázy i občasné přetížení.
- Hydrodynamická a hydrostatická ložiska tlumí rázy.

## Nevýhody použití kluzných ložisek

- Vlivem tření se zahřívají – větší ztráty, nižší účinnost, nutno mazat.
- Oproti valivým ložiskům jsou delší.
- Nebezpečí zadření při špatném mazání.
- Nová nebo vyměněná ložisková pouzdra se musí zaběhat.

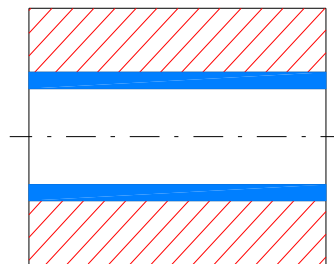
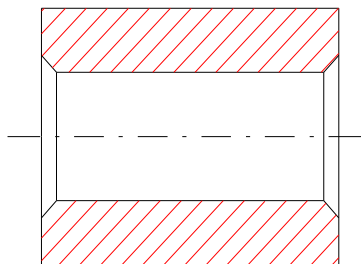
Na styčné ploše mezi čepem a ložiskovým pouzdem vzniká smykové tření. Jeho velikost závisí na velikosti zatížení ložiska, drsnosti povrchu, míře opotřebení, kvalitě mazání a použitém materiálu. Vlivem tření dochází k zahřátí ložiska a k opotřebení měkkého materiálu ložiskového pouzdra.

Nejsou-li kluzné plochy mezi čepem a pouzdem mazány, vzniká zde **suché tření**, které vede k nadměrnému zahřátí a opotřebování ložiska. Hrozí **zadření ložiska**.

Jsou-li kluzné plochy mazány nedostatečně, vzniká **polosuché tření**, kdy na vrcholcích povrchu kluzných ploch dochází k dotyku a ke tření, ale podstatně menšímu než v suchém případě. Do této kategorie patří většina běžných kluzných ložisek.

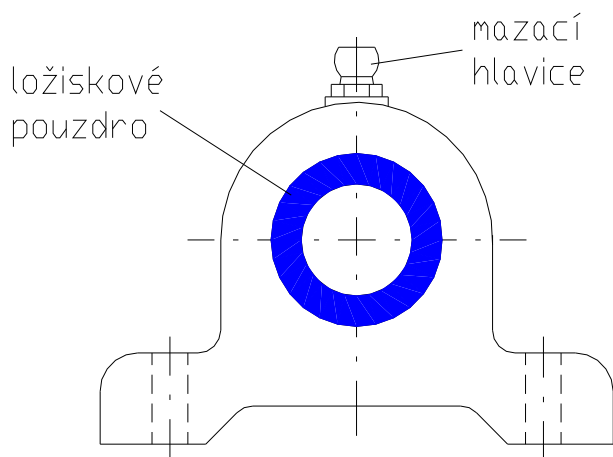
Potřebujeme-li z nějakého důvodu tření co nejvíce omezit, musíme použít hydrodynamické nebo hydrostatické ložisko. Zde se jedná o **kapalné tření**, při němž se součásti vůbec nedotýkají, neboť jsou odděleny souvislou vrstvou maziva.

## Materiály ložiskových pouzder nebo pánví:



Na levém obrázku je běžné ložiskové pouzdro, na pravém pak pouzdro s plastovou výstelkou.

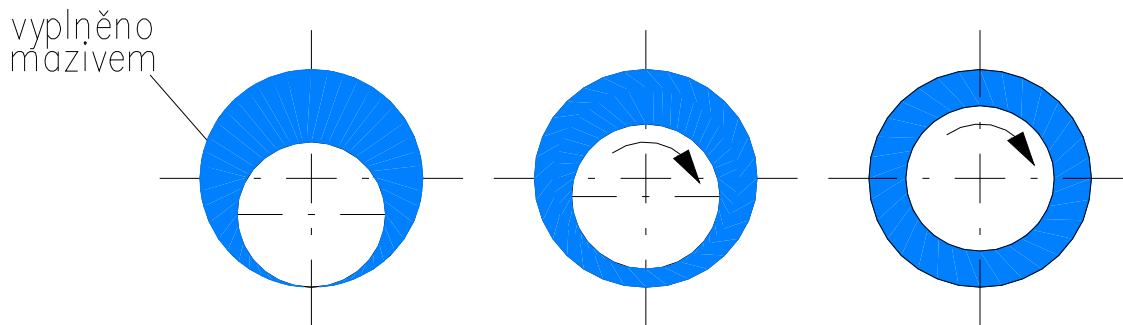
- Cínová nebo olověná kompozice;
- bronz;
- slitiny hliníku;
- šedá litina;
- plasty;
- pórovité plasty naplněné mazivem – samomazná ložiska;
- teflon – samomazná ložiska.



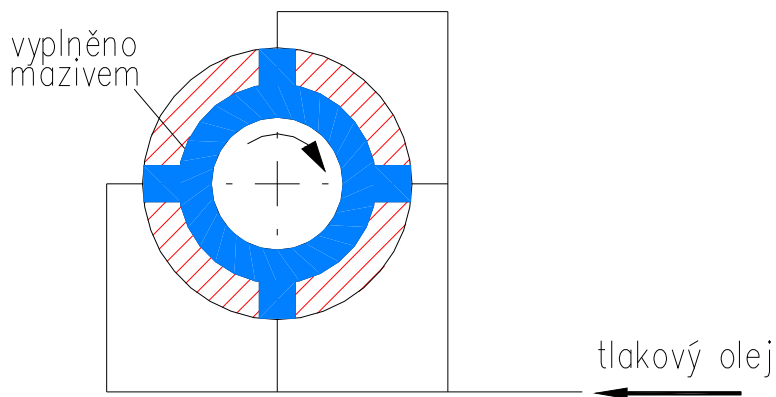
*Stojaté kluzné ložisko – „ložiskový domek“*

## Hydrostatická a hydrodynamická ložiska

Pracují s kapalným třením. Mezi třecími plochami je souvislá vrstva mazacího oleje, takže ke tření dojde pouze při rozběhu ložiska. Souvislé vrstvy oleje se dosahuje buďto vysokými otáčkami (hydrodynamická ložiska) anebo nuceným přívodem tlakového oleje (hydrostatická ložiska).



*hydrodynamické ložisko*

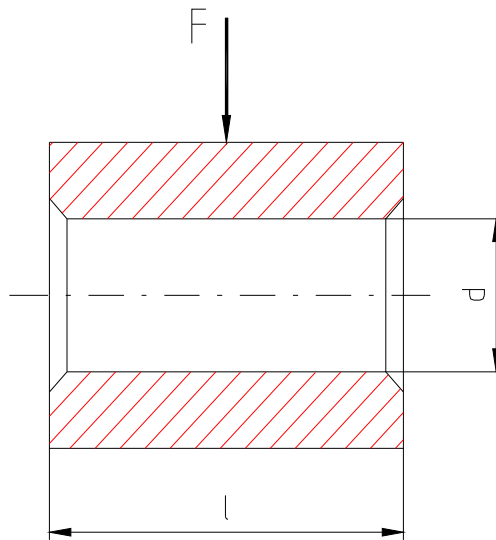


*hydrostatické ložisko*

Ložiska s kapalným třením mají přesný a klidný chod a jsou schopna tlumit rázy. Používají se například u vřeten obráběcích strojů. Protože u nich prakticky téměř nedochází ke tření, mají vysokou životnost.

## Výpočet radiálních kluzných ložisek:

Jedná se o ložiska s polosuchým třením (viz. výše).



Nejprve zjistíme nebo zvolíme materiál kluzných ploch (čepu a pouzdra, příp. pánve).

Poté z pevnostní podmínky vypočteme  $\varnothing$  čepu (viz. kapitola hřídelové čepy).

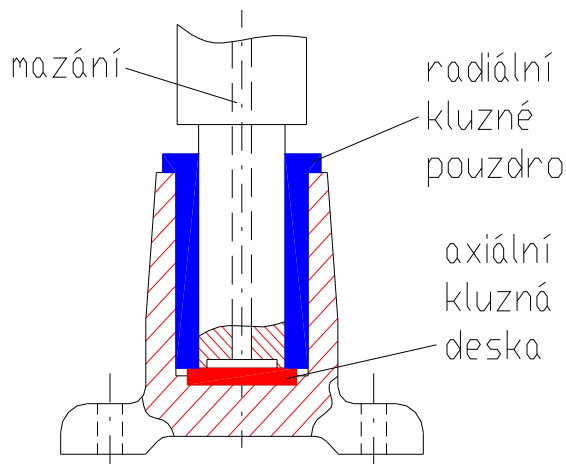
Pak zkontrolujeme otláčení v ložisku podle vzorce:

$$p = \frac{F}{d \cdot l} \leq p_{DOV}$$

Nakonec kontrolujeme kluzné ložisko na oteplení, (součin tlaku a obvodové rychlosti):

$$p \cdot v = (p \cdot v)_{DOV}$$

## Axiální kluzná ložiska:



Axiální kluzná ložiska někdy také nazýváme patními ložisky. Obvykle se vyskytují v kombinaci s radiálním ložiskem. Jejich mazání provádíme kanálem ve středu čepu.

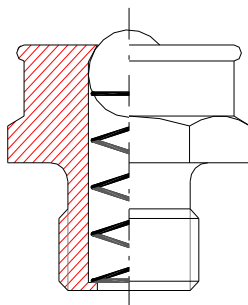
## Mazání ložisek:

Mazáním se u ložisek (kluzných i valivých) snižuje tření a odvádí se z nich teplo. Používají se tyto maziva:

- kapalná maziva – oleje – nejlépe mažou a dobře vyplavují nečistoty z ložiska, ale velmi obtížně se těsní;
- Plastická maziva – tuky – dobře mažou, snadno se těsní, jejich spotřeba je malá, více se zahřívají, jsou nevhodné pro vysoké otáčky;
- Tuhá maziva – např. grafit – jen pro speciální použití.

U převodových skříní se valivá ložiska mažou rozstříkem oleje z olejové lázně v převodovce. Naproti tomu běžně používaná kluzná ložiska jsou obvykle mazána tukem.

Mazivo v ložiscích se v provozu musí pravidelně kontrolovat a doplňovat.

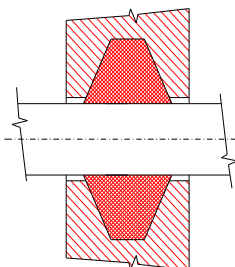


*Na obrázku je mazací hlavice*

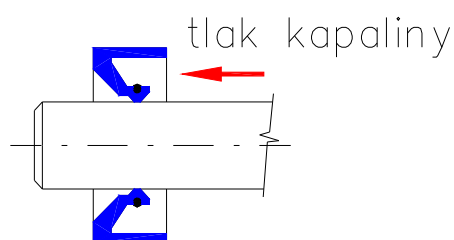
## Těsnění ložisek:

Těsnění zabraňuje vytékání maziva z ložiska a vnikání nečistot do ložiska.

Jednou z možností je aplikace plstěného kroužku.



Obvyklejší je použití gufera.



## Opakovací otázky a úkoly

- Charakterizuj kluzné ložisko ve srovnání s ložiskem valivým, uveď jeho provozní výhody a nevýhody.
- Jaké druhy smykového tření vznikají na pouzdra kluzného ložiska; z jakých materiálů se vyrábějí pouzdra kluzných ložisek.
- Uveď vzorce pro kontrolu kluzných ložisek na otláčení a proti dovolenému oteplení.
- Uveď možnosti mazání a těsnění kluzných ložisek.
- Nakresli a popiš hydrostatické a hydrodynamické ložisko.

## Seznam použité literatury

- KŘÍŽ, R. a kol.: *Stavba a provoz strojů I, Části strojů*. Praha: SNTL, 1977.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky. 3. doplněné vydání*. Praha: Albra, 2006. ISBN 80-7361-033-7.