

## Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO\_TUL\_MSMT-16598/2022



# Předmět: Technická dokumentace

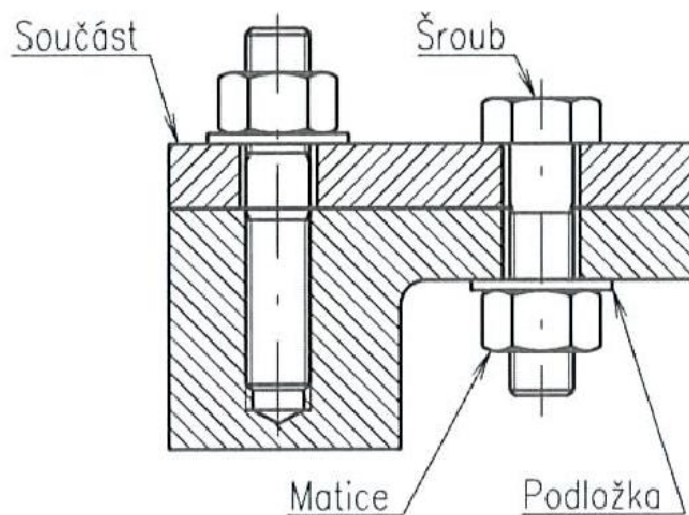
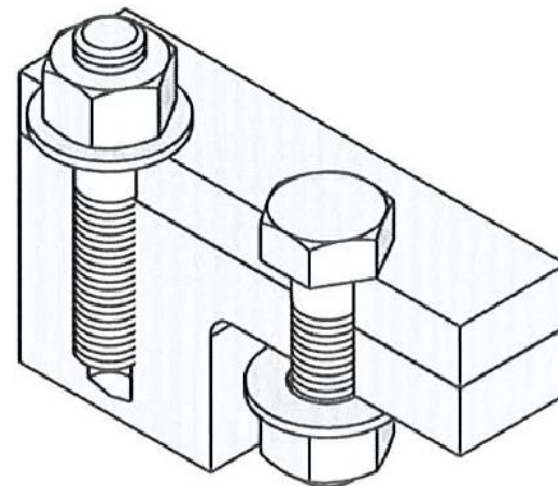
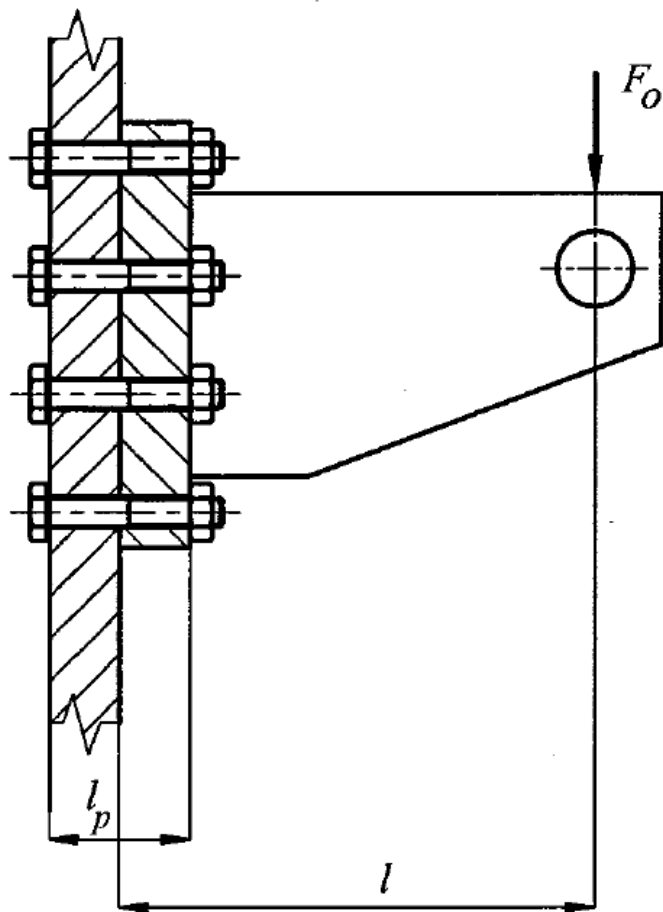
## Přednáška č. 8: Šroubové spoje, pojistné a těsnicí prvky

Ing. Radka Jírová, Ph.D.



# Šroubové spoje

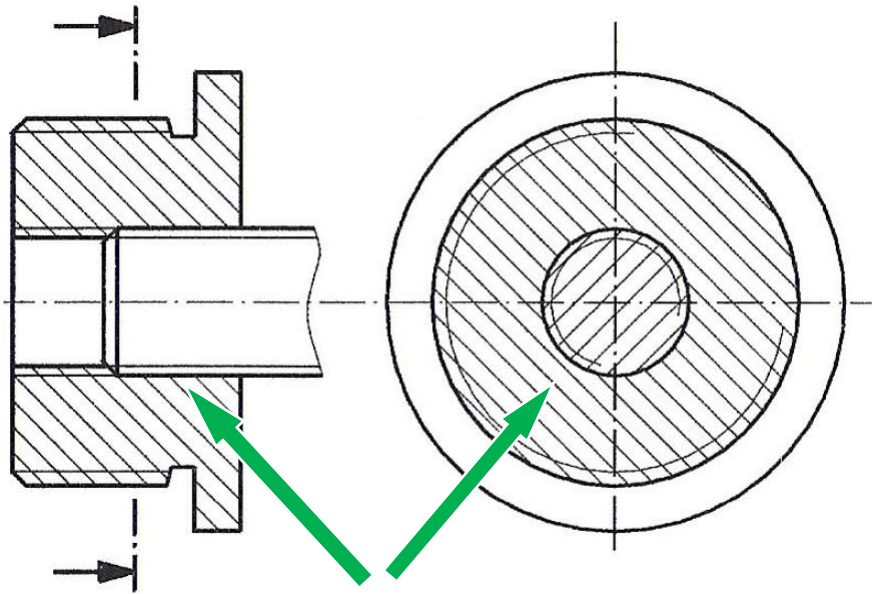
Rozebíratelný spoj realizovaný závitem





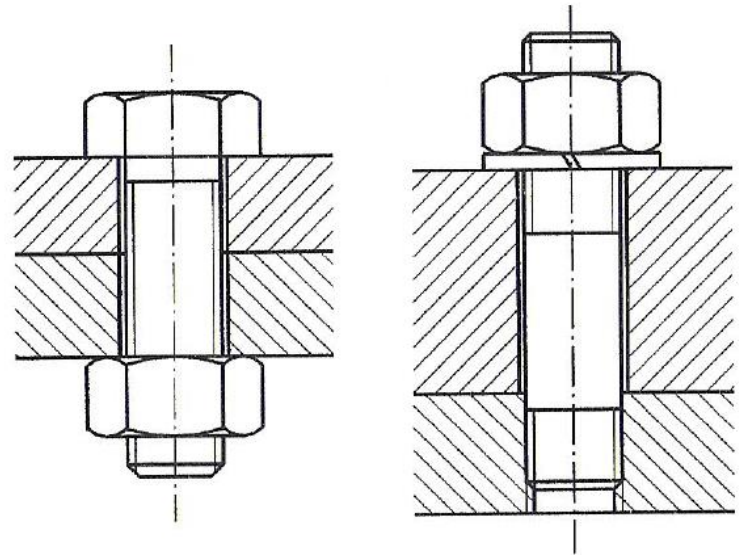
# Zobrazení závitového spoje

Podélný a příčný řez



Zobrazuje se  
vnější závit

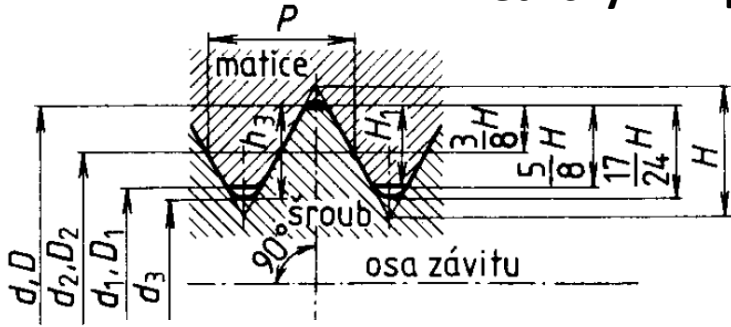
**✘** Šroub, matice a podložka se  
obvykle nezobrazují v řezu



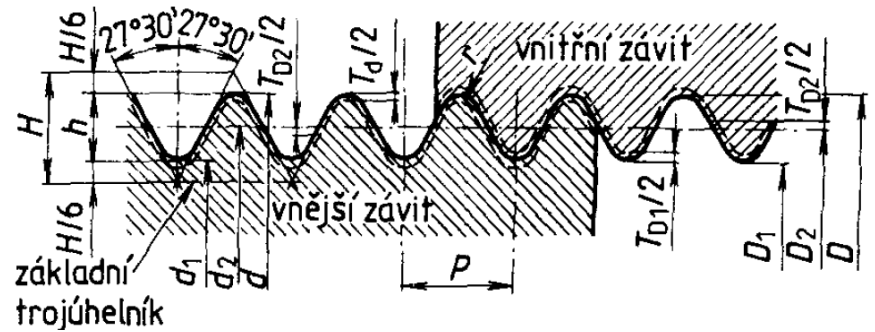


# Typy závitů

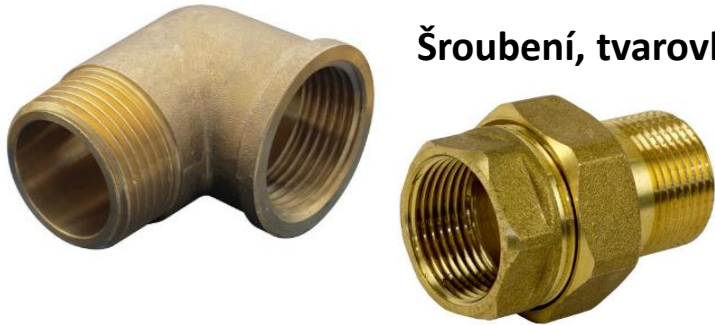
**Metrický – M [mm]**



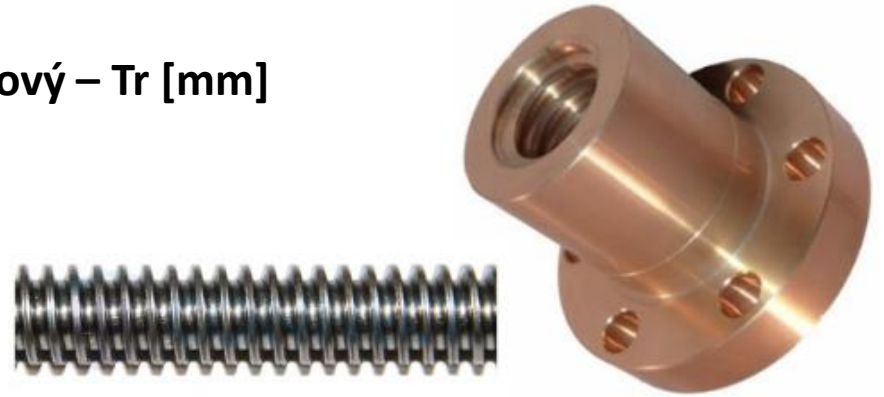
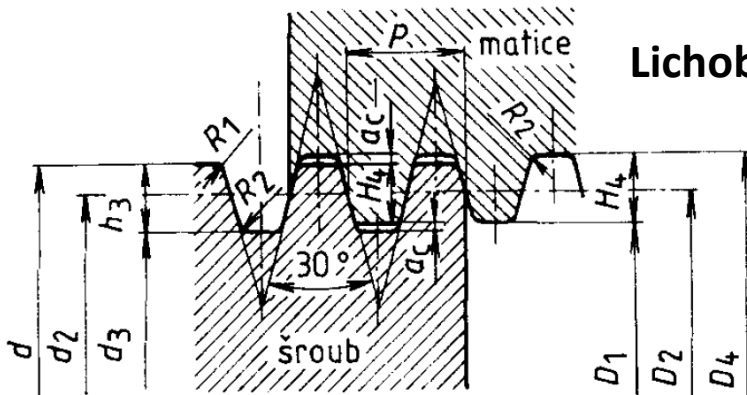
**Trubkový – G [“]**



**Šroubení, tvarovky**



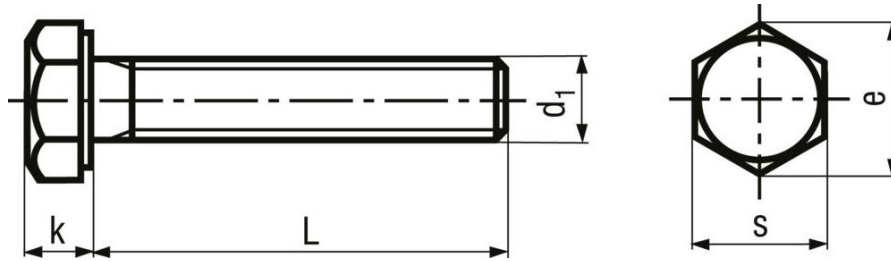
**Lichoběžníkový – Tr [mm]**



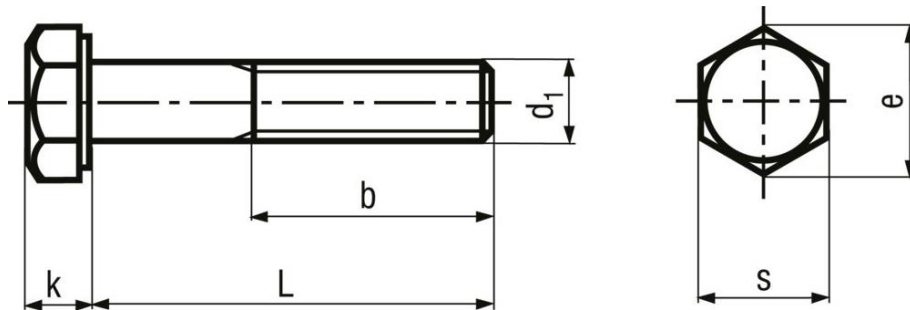


# Šrouby s metrickými závit

**Šroub se šestihrannou hlavou – ČSN 02 1103, DIN 933, ISO 4017**



**Šroub se šestihrannou hlavou – ČSN 02 1101, DIN 931, ISO 4014**

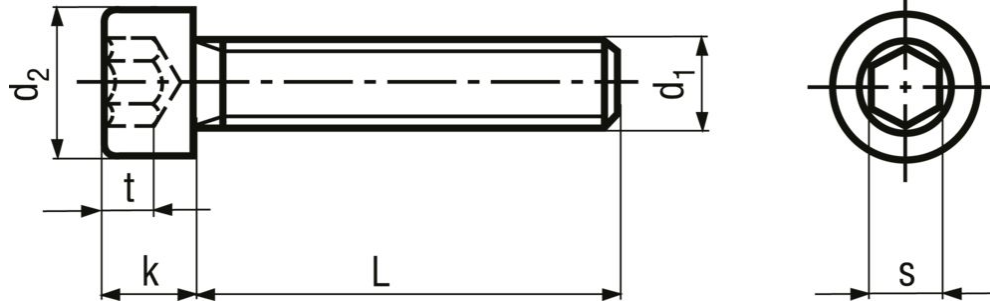




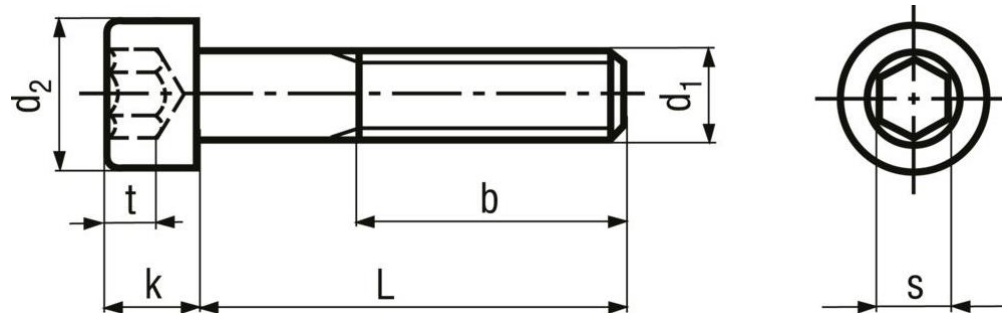
# Šrouby s metrickými závit

Šroub s válcovou hlavou a vnitřním šestihranem  
– ČSN 02 1143, DIN 912, ISO 4762

Závit k hlavě



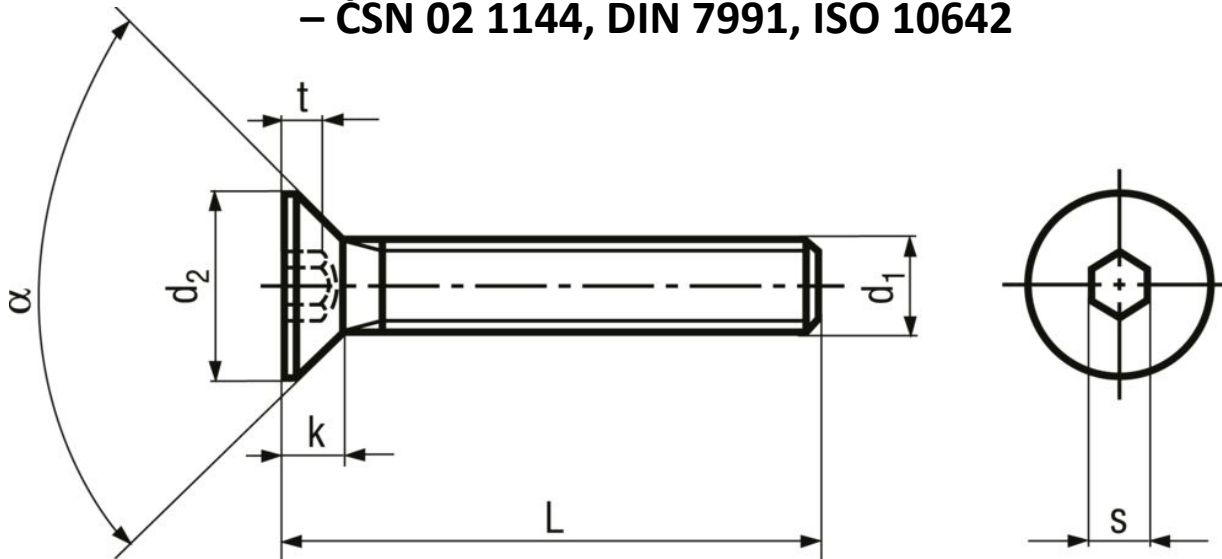
Částečný závit





# Šrouby s metrickými závity

Šroub se zápuštnou hlavou a vnitřním šestihranem  
– ČSN 02 1144, DIN 7991, ISO 10642



## Označení

- M20 – závit M20 se základní roztečí 2,5
- M20x2 – závit M20 s jemnou roztečí 2
- M20-LH – závit M20 s levým smyslem stoupání



# Šrouby s metrickými závitů

## Pevnostní třídy – šrouby z pevnostní oceli

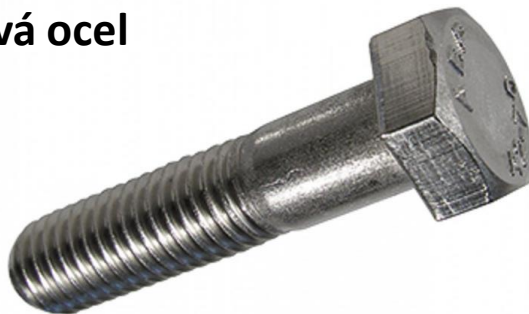
Pevnostní třída	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9
							≤M16	>M16			
Pevnost v tahu $R_m$ jmen. [MPa]	300	400	400	500	500	600	800	800	900	1 000	1 200
Pevnost v tahu $R_m$ min. [MPa]	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1 040	1 220

### Materiál a povrchová úprava

#### - Pevnostní ocel

- Bez povrchové úpravy
- Pozinkovaný
- Černěný

#### - Nerezová ocel

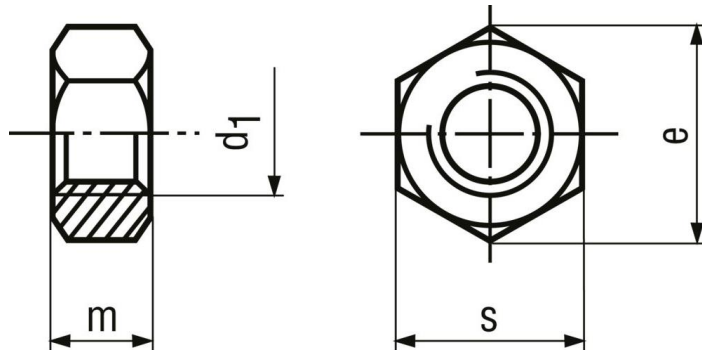




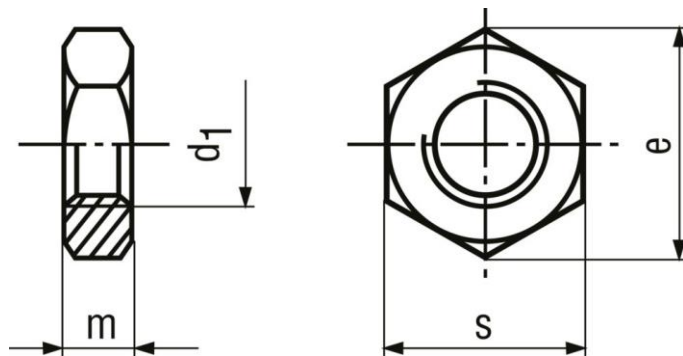


# Matice s metrickými závit

**Matice šestihranná – ČSN 02 1401, DIN 934, ISO 4032**



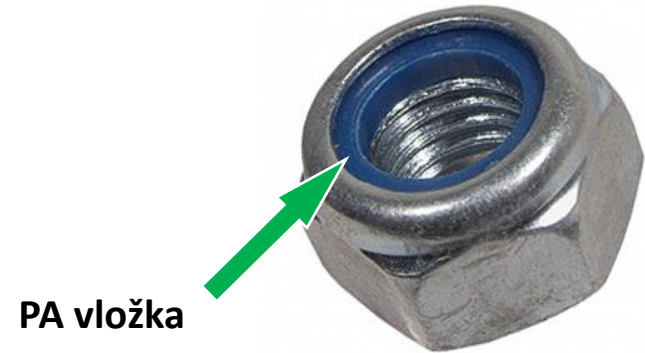
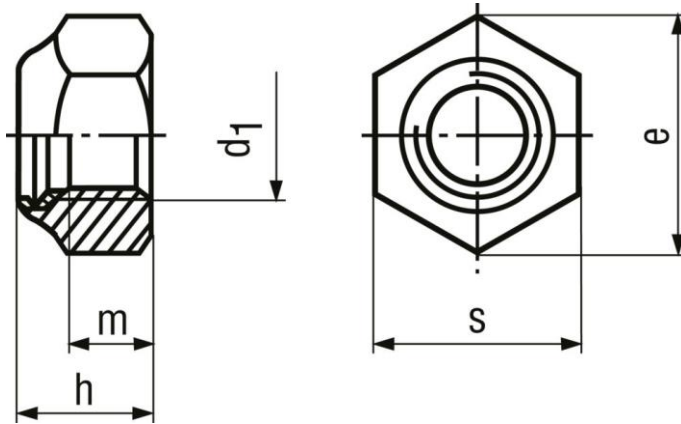
**Matice šestihranná nízká – ČSN 02 1403, DIN 939, ISO 4035**





# Matice s metrickými závit

Matice pojistná šestihranná – ČSN 02 1492, DIN 985, ISO 10511



## Označení

- M20 – závit M20 se základní roztečí 2,5
- M20x2 – závit M20 s jemnou roztečí 2
- M20-LH – závit M20 s levým smyslem stoupání



# Malice s metrickými závitmi

## Pevnostní třídy – matice z pevnostní oceli

Pevnostní třídy matice	Příslušný šroub		
	Pevnostní třídy	Rozsah velikostí	
4	3.6 4.6 4.8	>M16	
5	3.6 4.6 4.8	≤M16	
	5.6 5.8	≤M39	
6	6.8	≤M39	
8	8.8	≤M39	
9	9.8	≤M16	
10	10.9	≤M39	
12	12.9	≤M39	

### Materiál a povrchová úprava

- Pevnostní ocel
  - Bez povrchové úpravy
  - Pozinkovaný
  - Černěný



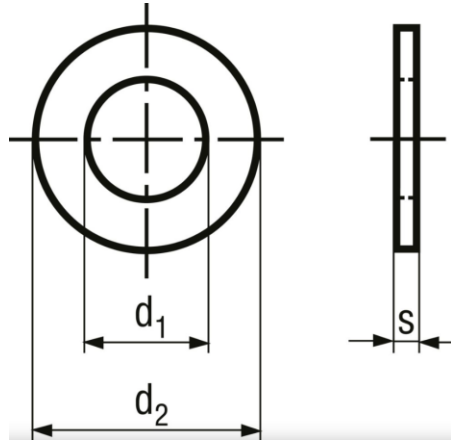
- Nerezová ocel



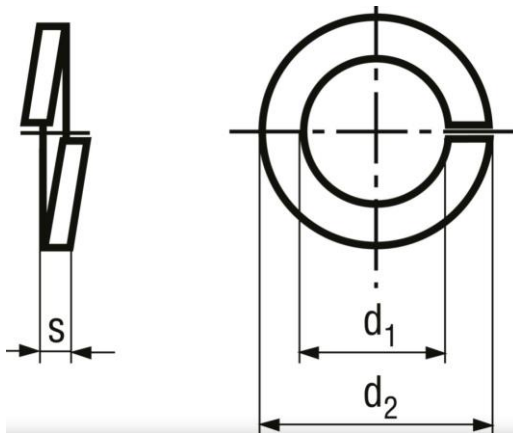


# Podložky šroubových spojů s metrickými závity

Podložka plochá – ČSN 02 1702, DIN 125, ISO 7089



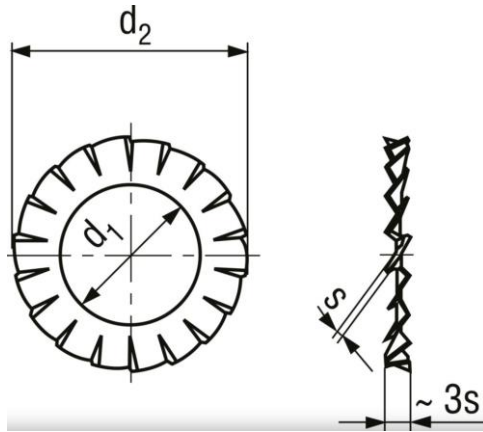
Podložka pružná – ČSN 02 1741, DIN 127



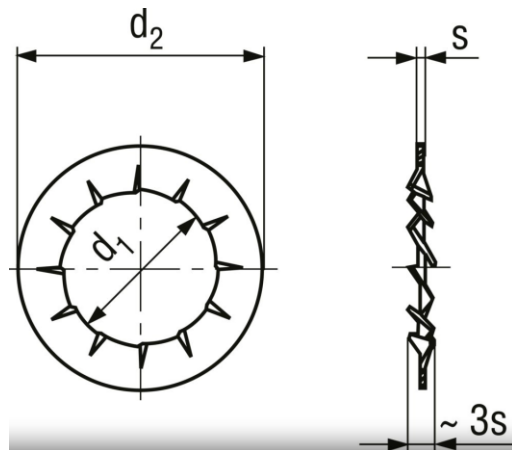


# Podložky šroubových spojů s metrickými závity

Podložka vějířová s vnějšími zuby – ČSN 02 1745, DIN 6798



Podložka vějířová s vnitřními zuby – ČSN 02 1745, DIN 6798





# Podložky šroubových spojů s metrickými závity

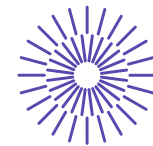
## Označení

- 22mm – vnitřní průměr podložky, pro šroub se závitem M20

## Materiál a povrchová úprava

- **Pevnostní ocel**
  - Bez povrchové úpravy
  - Pozinkovaný
  - Černěný
- **Nerezová ocel**





# Šroubení s trubkovým závitem

**Spojky**



**Tvarovky**



**Redukce**



**Maticice**





# Šroubení s trubkovým závitem

## Použití

- Topné systémy
- Rozvody vody
- Pneumatické systémy
- Hydraulické systémy

## Označení

- G3/4 – závit G3/4
- G3/4-LH – závit G3/4 s levým smyslem stoupání

## Materiál

- Mosaz



- Litina



- Nerezová ocel

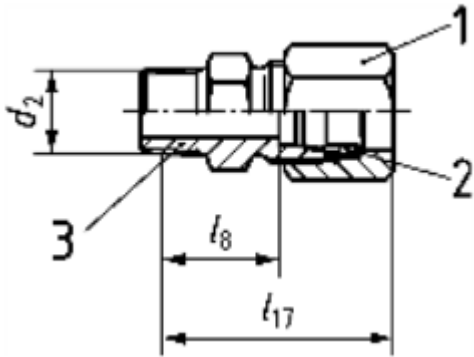






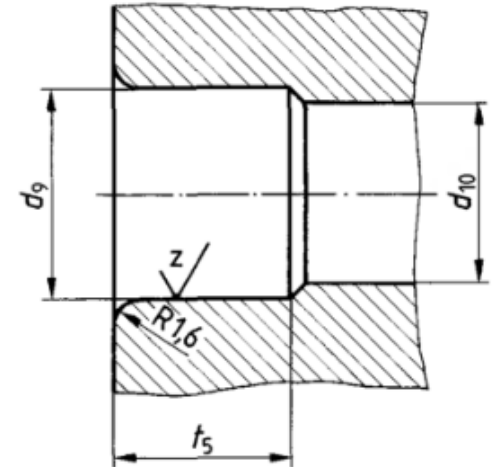
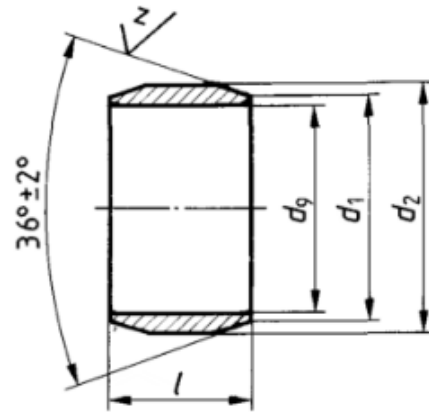
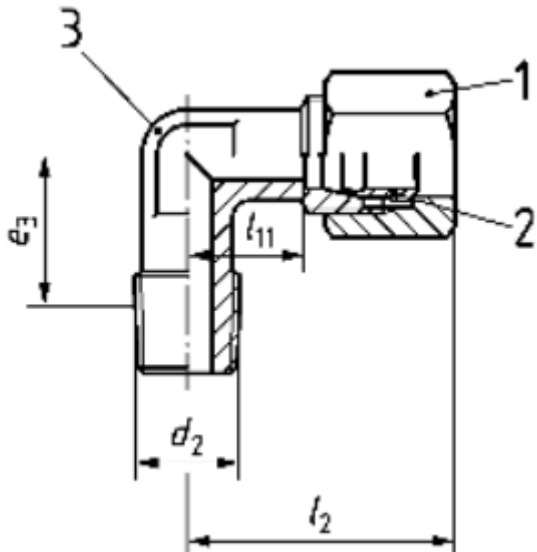
# Šroubení s metrickým závitem

DIN 2353 – Šroubení pro vysokotlaké hydraulické systémy



DIN 3862 – Šroubení pro nízkotlaké hydraulické/pneumatické systémy

$$\sqrt{Rz\ 40} \quad \left( z/\sqrt{\phantom{x}} = \sqrt{Rz\ 25\ \text{max.}} \right)$$





# Trapézové tyče a matice s lichoběžníkovým závitem

## Tyče



## Matice



### Materiál

- Pevnostní ocel
- Nerezová ocel

### Materiál

- Bronz
- Pevnostní ocel
- Nerezová ocel

### Použití

- Lineární mechanismy

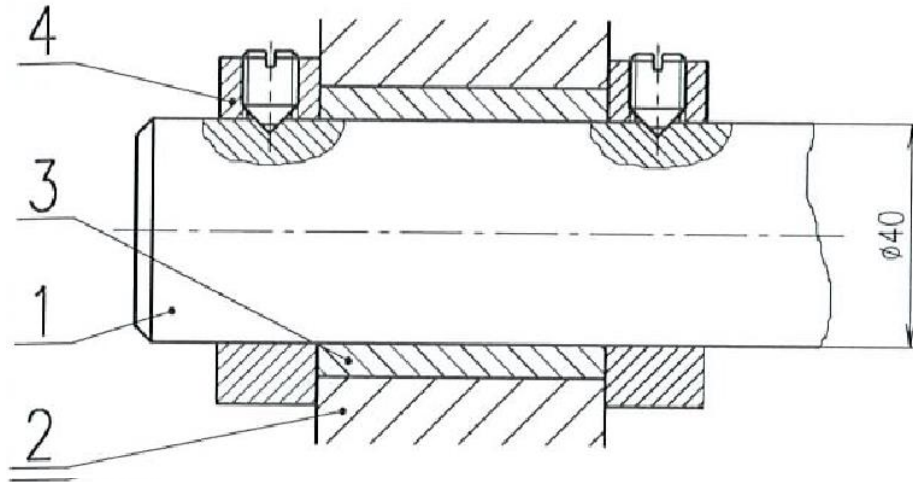
### Označení

- Tr20x4 – Lichoběžníkový závit Tr24 s roztečí 4
- Tr20x4-LH – Lichoběžníkový závit Tr24 s roztečí 4 a levým smyslem stoupání

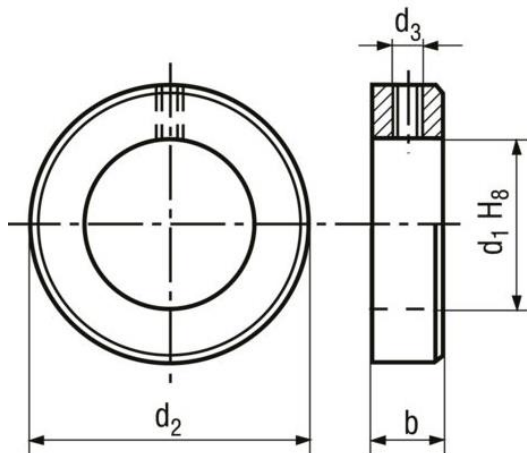


# Pojistné prvky

## Zajištění stavěcím kroužkem



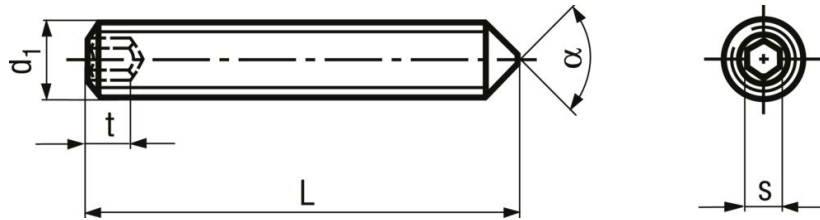
## Stavěcí kroužek – ČSN 02 2910, DIN 705



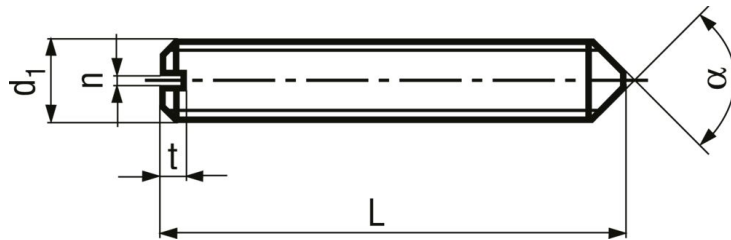


# Pojistné prvky

## Stavěcí šroub s vnitřním šestihranem – ČSN 02 1191, DIN 914, ISO 4027



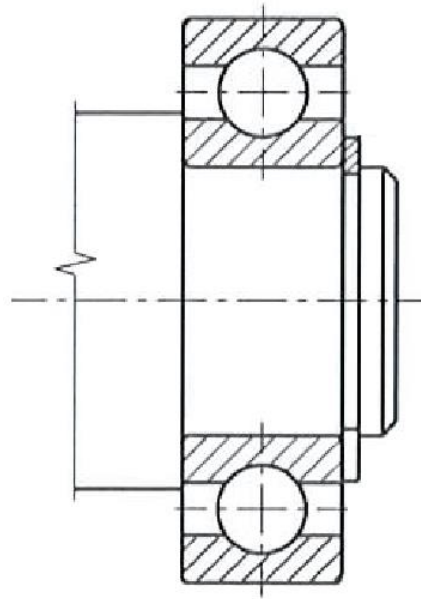
## Stavěcí šroub s drážkou – ČSN 02 1185, DIN 553, ISO 7434



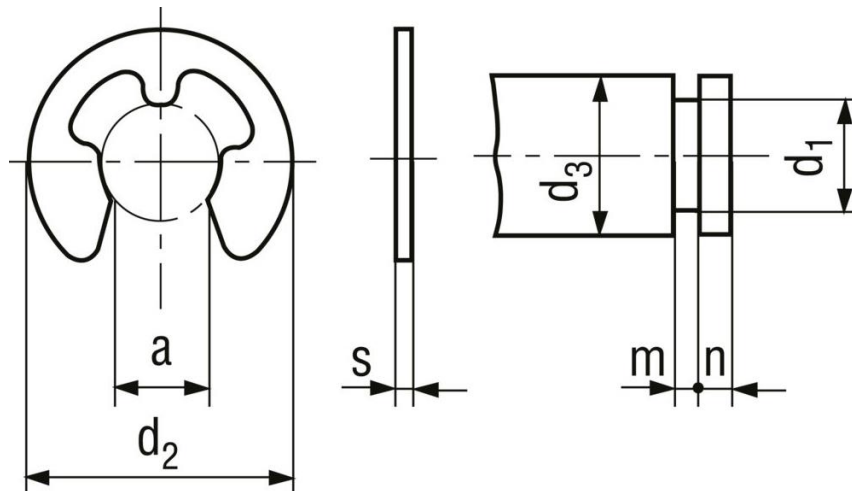


# Pojistné prvky

## Zajištění pojistným kroužkem



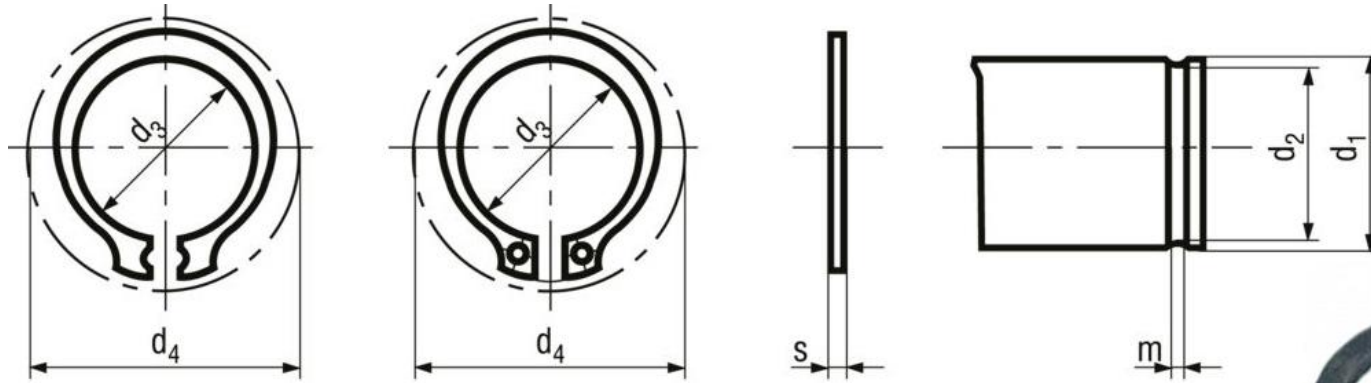
## Pojistný kroužek pro hřídel – ČSN 02 2929, DIN 6799



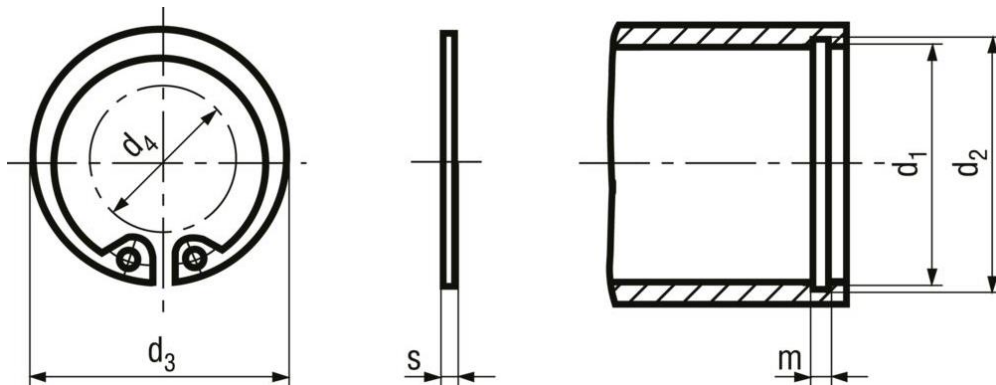


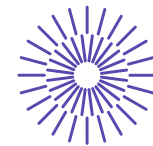
# Pojistné prvky

## Pojistný kroužek pro hřídel – ČSN 02 2930, DIN 471



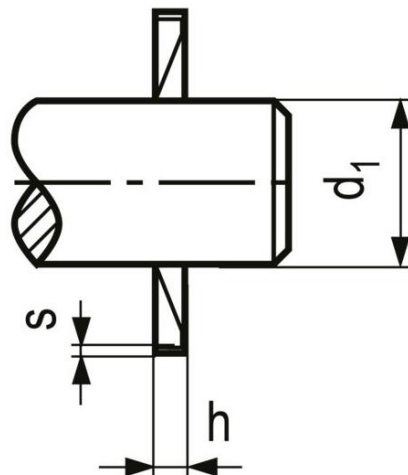
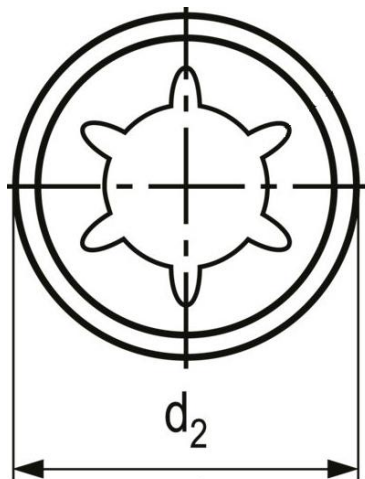
## Pojistný kroužek pro díru – ČSN 02 2930, DIN 471

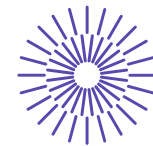




# Pojistné prvky

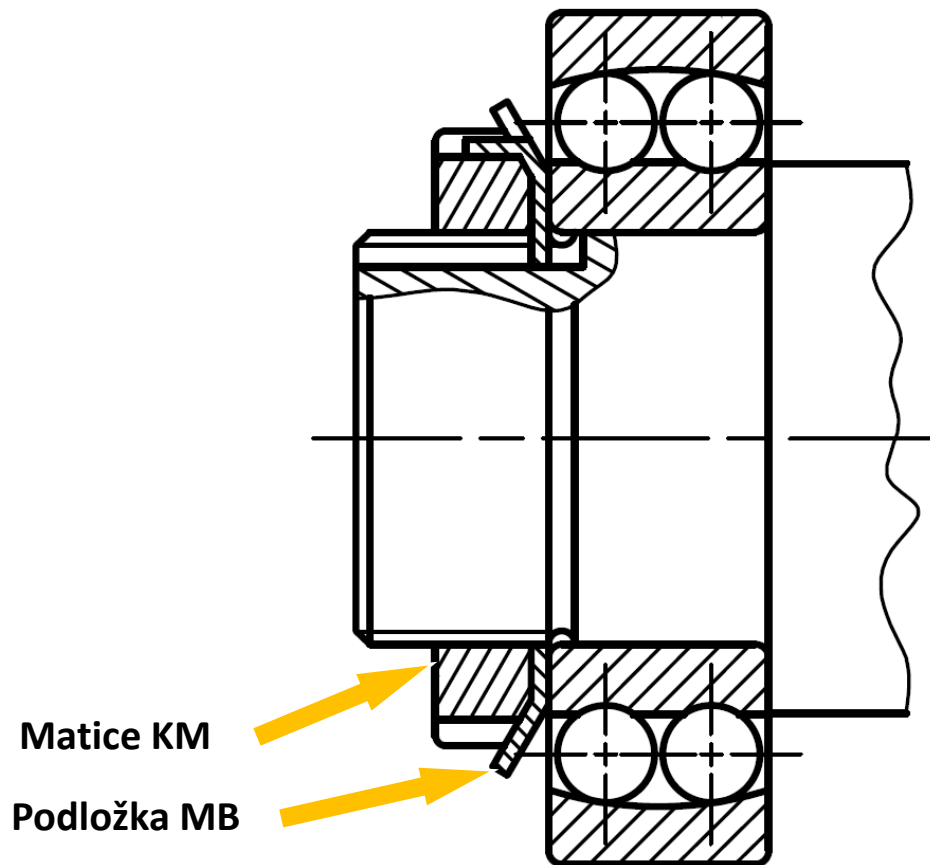
## Pojistný kroužek pro hřídel – Starlock





# Pojistné prvky

## Zajištění ložisek maticí KM s podložkou MB







# Pojistné prvky

**Matice KM – ČSN 02 3630, DIN 981**



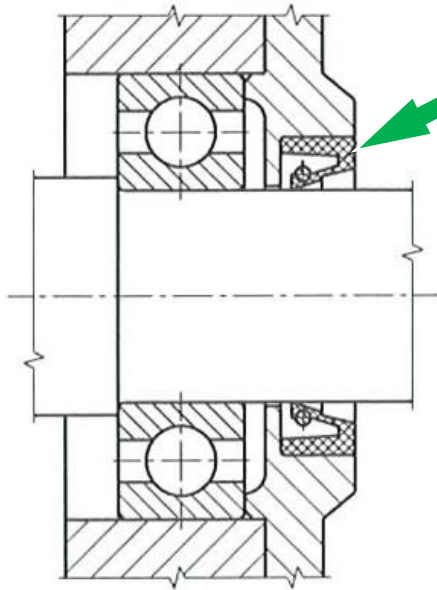
**Podložka MB – ČSN 02 3640, DIN 5406**





# Těsnicí prvky

## Hřídelová těsnění



Skutečné  
zobrazení

### Schématické zobrazení

Obecné

Obrys  
tvaru  
těsnění

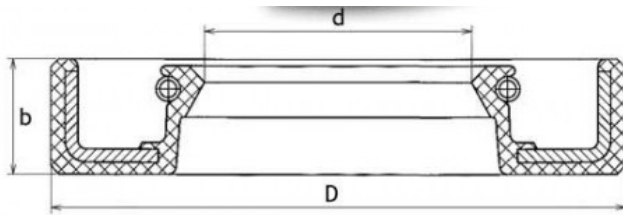
Směr  
břitu  
těsnění



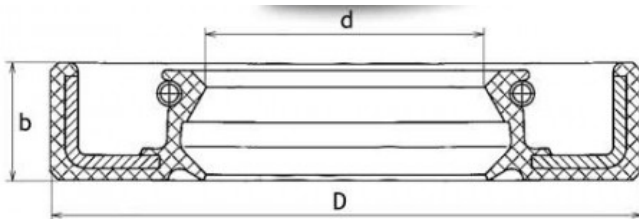


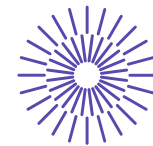
# Těsnicí prvky

**Hřídelový těsnicí kroužek – ČSN 02 9401, DIN 3760, ISO 6194**



**Hřídelový těsnicí kroužek s prachovkou – ČSN 02 9401, DIN 3760, ISO 6194**



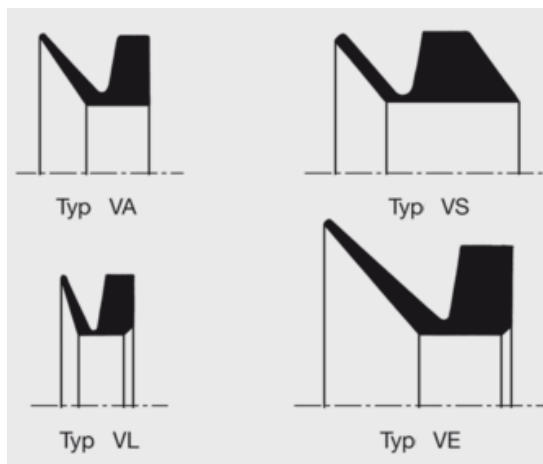


# Těsnící prvky

## Axiální hřídelové těsnění



## V-kroužky

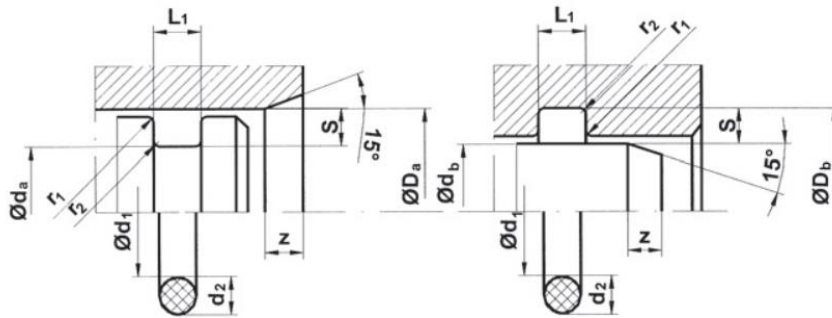




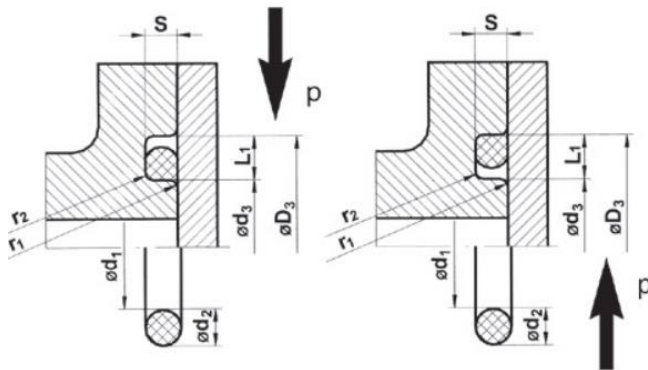
# Těsnicí prvky

## Statická těsnění „O-kroužky“ – ČSN 02 9281

### Radiální uložení



### Axiální uložení





# Těsnicí prvky

## Ucpávkové šňůry



### Materiál

- NBR (butadien-akrylonitrilová pryž)
- FPM (fluorová pryž)
- MVQ (silikonová pryž)



# Zdroje

- PUSTKA, Zdeněk. Základy konstruování: (tvorba výkresové dokumentace). Vydání 2. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010. ISBN 978-80-7372-615-7
- KLETEČKA, Jaroslav a Petr FOŘT. Technické kreslení. 3. vydání. Brno: Computer Press, 2021. Učebnice. ISBN 978-80-251-5028-3
- LEINVEBER, Jiří a Pavel VÁVRA. Strojnické tabulky. 5. upravené vydání. Úvaly: Albra, 2011. ISBN 978-80-7361-081-4
- PEŠÍK, Lubomír. Části strojů, 1. díl. 4. doplněné vydání. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010. ISBN 978-80-7372-573
- Briol s.r.o., [www.briol.cz](http://www.briol.cz) (2023)
- Sigma pumpy Hranice s.r.o., [www.sigmashop.cz](http://www.sigmashop.cz) (2023)
- Prumex s.r.o., [www.prumex.cz](http://www.prumex.cz) (2023)
- GMS hadice s.r.o., [www.gms.cz](http://www.gms.cz) (2023)
- Hennlich s.r.o., [www.hennlich.cz](http://www.hennlich.cz) (2023)
- Hostr Liberec s.r.o., [www.hostr.cz](http://www.hostr.cz) (2023)
- Exvalos s.r.o., [www.exvalos.cz](http://www.exvalos.cz) (2023)