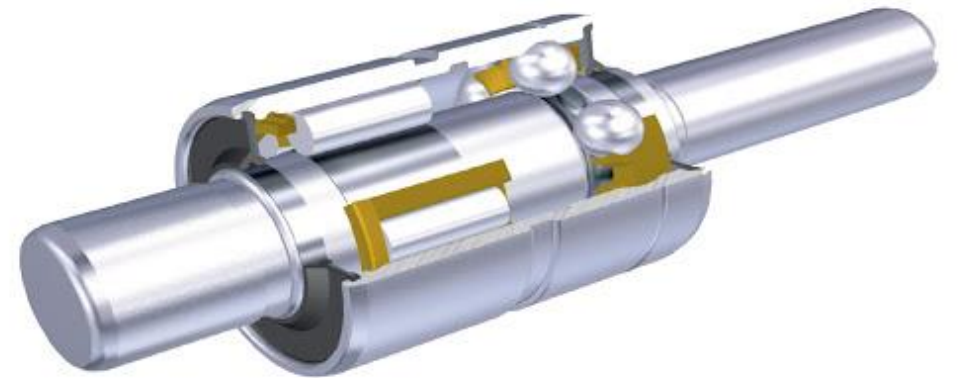


# TOLEROVANIE A LÍCOVANIE

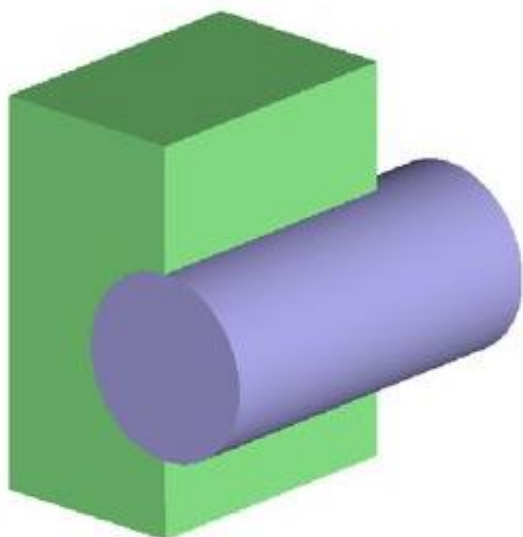
Žiaden rozmer nie je možné pri výrobe ani meraní dodržať s absolútnou presnosťou.

Určitá nepresnosť predpísaných rozmerov = **tolerancia**.

Vzájomný vzťah medzi dvoma súčiastkami, ktoré sú v sebe uložené či spojené určuje **lícovanie** napr. spojenie hriadeľ - ložisko, ozubené koleso.

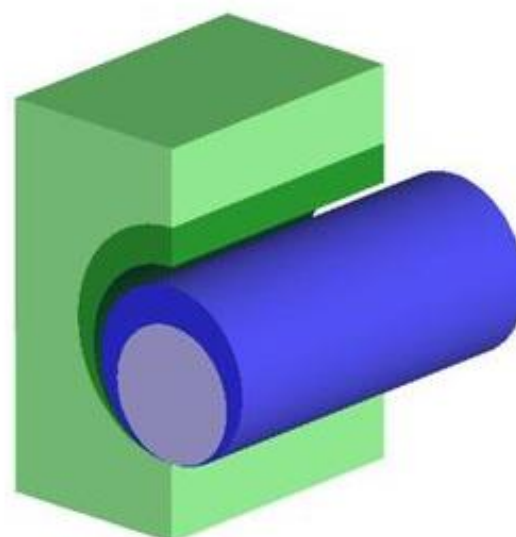


*menovité rozmery*



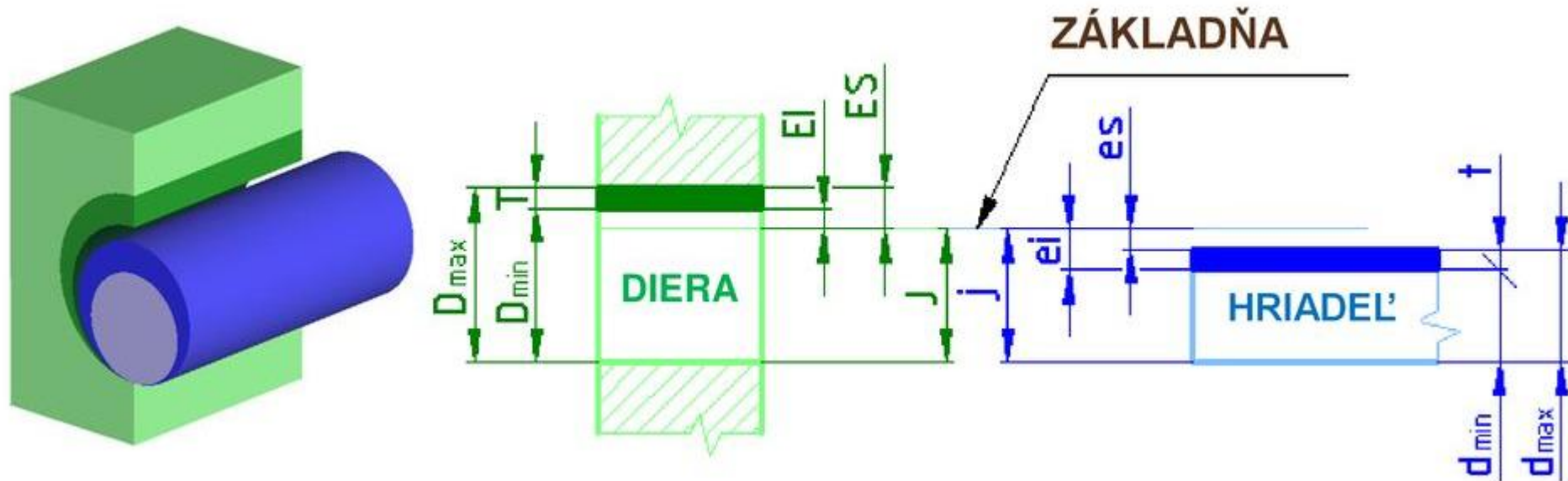
 *diera*  
 *hriadel'*

*skutočné rozmery*



 *diera*  
 *hriadel'*  
 *tolerančné pole diery*  
 *tolerančné pole hriadeľa*

# TERMINOLÓGIA



$D_{max}$  *horný medzný rozmer diery*

$D_{min}$  *dolný medzný rozmer diery*

$J$  *menovitý rozmer diery*

$ES$  *horná medzná odchýlka diery*

$EI$  *dolná medzná odchýlka diery*

$T$  *tolerancia diery*

$d_{max}$  *horný medzný rozmer hriadeľa*

$d_{min}$  *dolný medzný rozmer hriadeľa*

$j$  *menovitý rozmer hriadeľa*

$es$  *horná medzná odchýlka hriadeľa*

$ei$  *dolná medzná odchýlka hriadeľa*

$t$  *tolerancia hriadeľa*

**horný medzný rozmer** – najväčší dovolený rozmer

**dolný medzný rozmer** – najmenší dovolený rozmer

**menovitý rozmer** – kóta udaná na výkrese

**základňa** – plocha, od ktorej meriame

**tolerancia** – dovolená nepresnosť (rozdiel medzi horným a dolným medzným rozmerom)

### ÚLOHA:

Zakreslite schému s dolným medzným rozmerom diery 30, 525 mm a veľkosťou tolerancie 0,035 mm. Meraná diera má skutočný rozmer 30, 555 mm. Je táto diera vyrobená v požadovanej tolerancii?

Vzájomný vzťah dvoch stroj. súčiastok – vzťah hriadeľa a diery sa nazýva **ULOŽENIE**.

Ak je skutočný priemer hriadeľa väčší ako skutočný priemer diery, vzniká **PRESAH**.

Ak je skutočný priemer diery väčší ako skutočný priemer hriadeľa, vzniká **VÔĽA**.

## **SÚSTAVY ULOŽENÍ**

Pri spojení dvoch súčiastok typu hriadeľ – diera môže vzniknúť uloženie:

- 1. HYBNÉ** – s vôľou (A-H) (a-h)
- 2. PRECHODNÉ** – s vôľou alebo presahom (JS-N) (js-n)
- 3. NEHYBNÉ** – s presahom (P-ZC) (p-zc)

**ZOPAKUJME SI!**

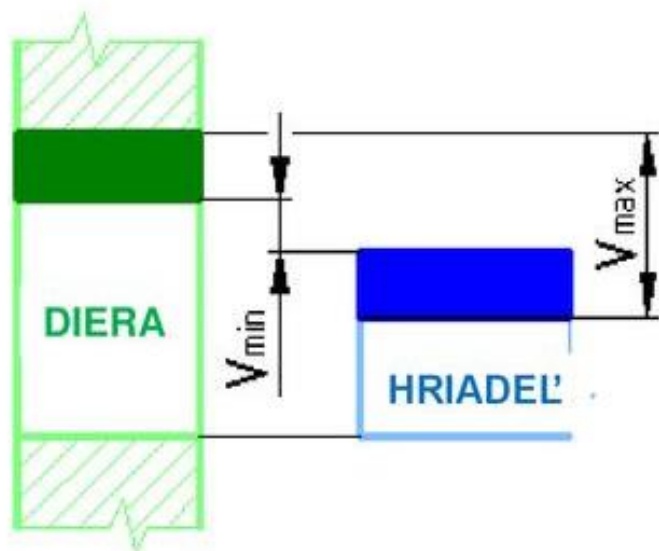
**ÚLOHA:**

**Horný medzný rozmer je 30,566 mm a dolný medzný rozmer je 30,525 mm. Aká veľká je tolerancia? Znázorni.**

**Napíšte jeden ľubovoľný skutočný rozmer, ktorý bude v tolerancii a jeden, ktorý v nej nebude.**



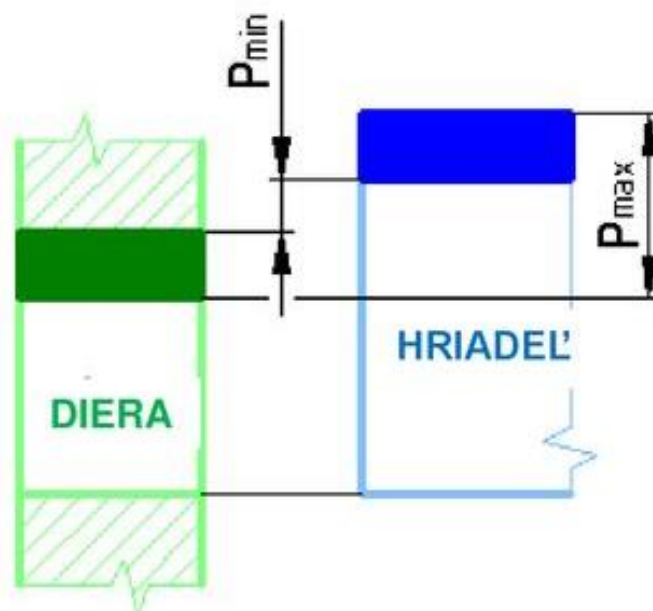
*s vôľou*



$$V_{min} = D_{min} - d_{max}$$

$$V_{max} = D_{max} - d_{min}$$

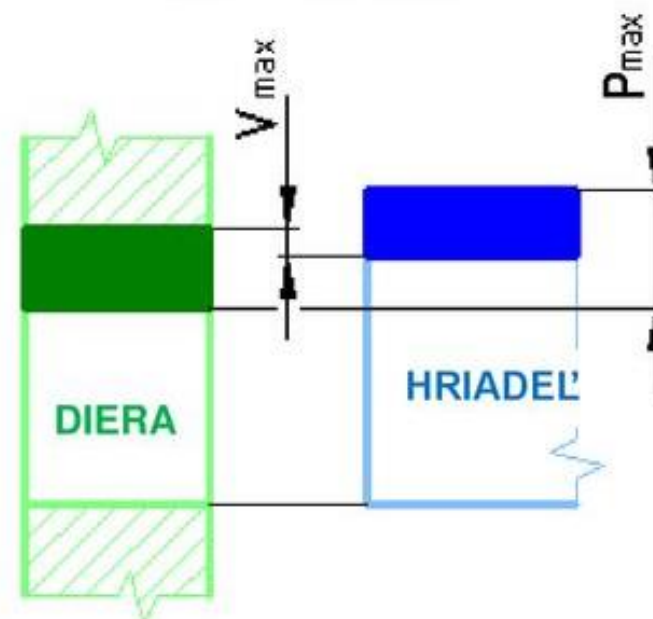
*s presahom*



$$P_{min} = d_{min} - D_{max}$$

$$P_{max} = d_{max} - D_{min}$$

*prechodné*



$$V_{max} = D_{max} - d_{min}$$

$$P_{max} = d_{max} - D_{min}$$

$$(V_{min} = 0)$$

$$(P_{min} = 0)$$

S

V

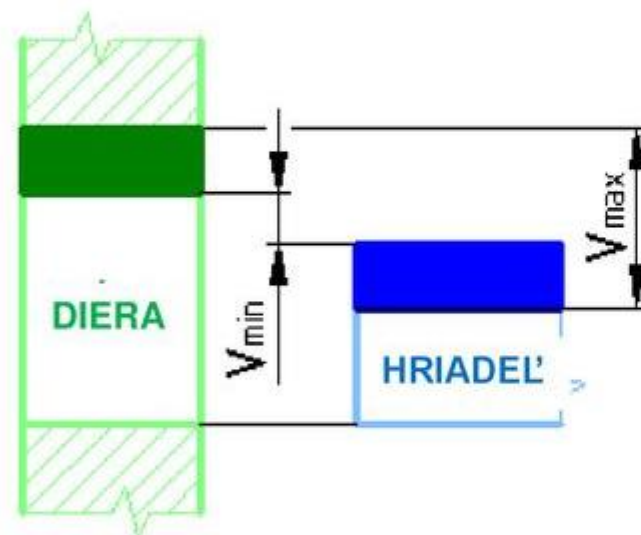
Ô

L'

O

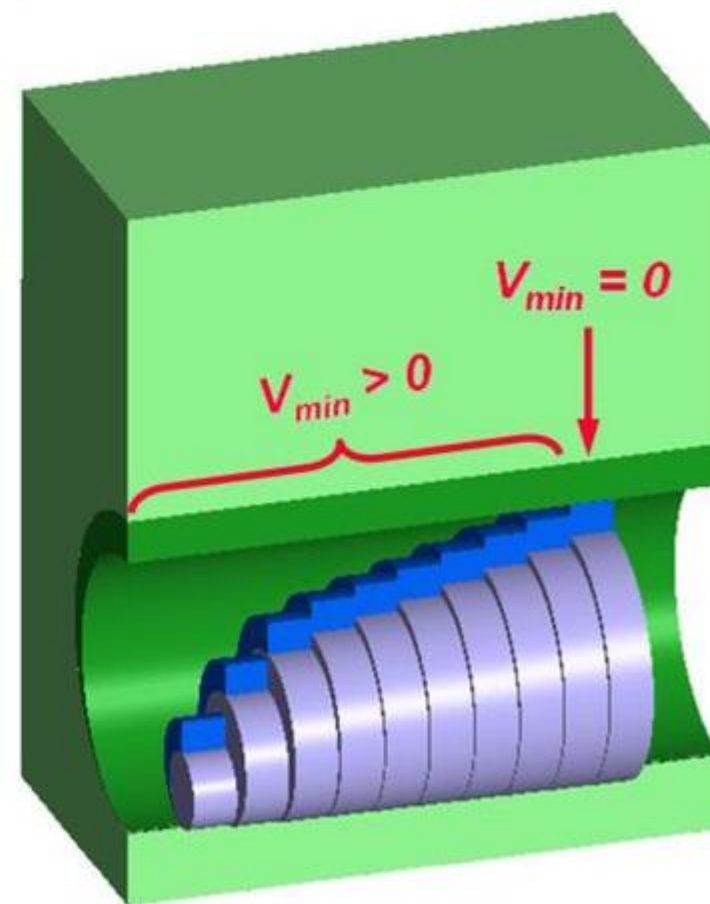
U

- V uložení s vůľou je vždy skutočný priemer hriadeľa menší ( $V_{min} > 0 \mu m$ ) alebo rovný ( $V_{min} = 0 \mu m$ ) skutočnému priemeru diery
- V grafickom znázornení je tolerančné pole diery nad tolerančným polom hriadeľa ( $V_{min} > 0 \mu m$ ) alebo sa tolerančné pole diery dotýka svojím spodným okrajom horného okraja tolerančného pole hriadeľa ( $V_{min} = 0 \mu m$ )



$$V_{min} = D_{min} - d_{max}$$

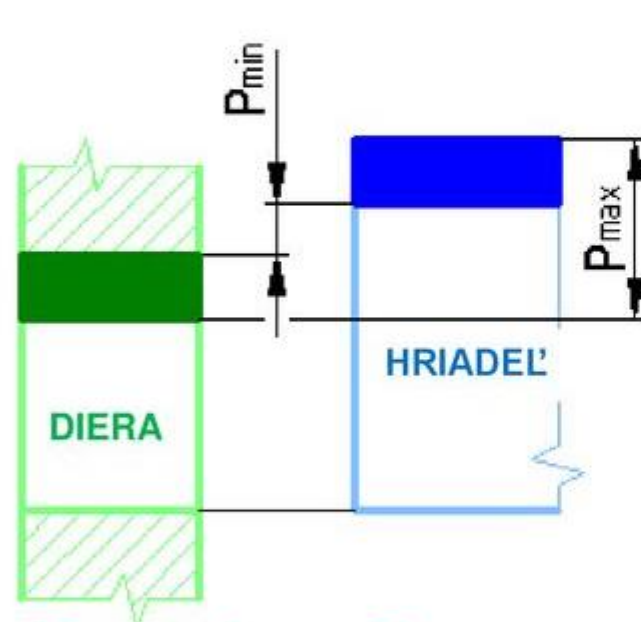
$$V_{max} = D_{max} - d_{min}$$





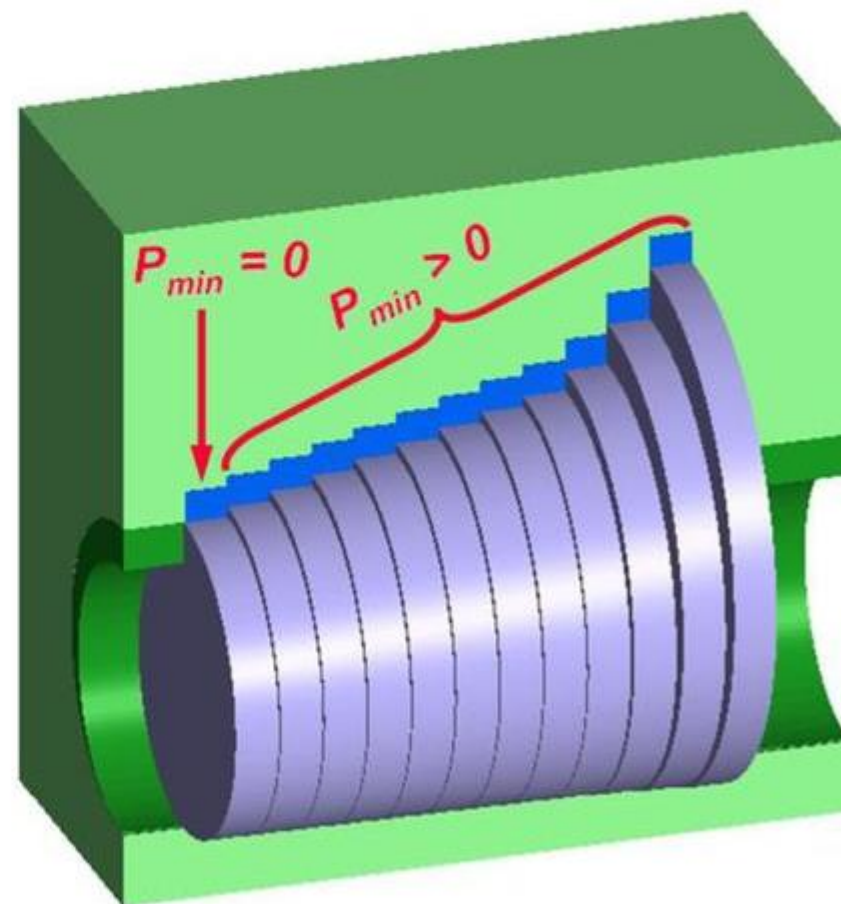
# SPRESAHOM

- V uložení s presahom je vždy skutočný priemer hriadeľa väčší ( $P_{min} > 0 \mu m$ ) alebo rovný ( $P_{min} = 0 \mu m$ ) skutočný priemer diery
- V grafickom znázornení je tolerančné pole diery pod tolerančným polom hriadeľa ( $P_{min} > 0 \mu m$ ) alebo sa tolerančné pole diery dotýka svojím horným okrajom dolného okraja tolerančného poľa hriadeľa ( $P_{min} = 0 \mu m$ )



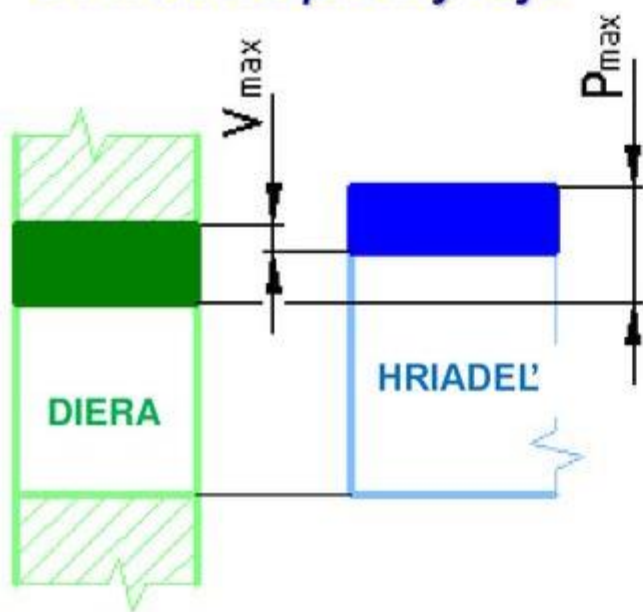
$$P_{min} = d_{min} - D_{max}$$

$$P_{max} = d_{max} - D_{min}$$



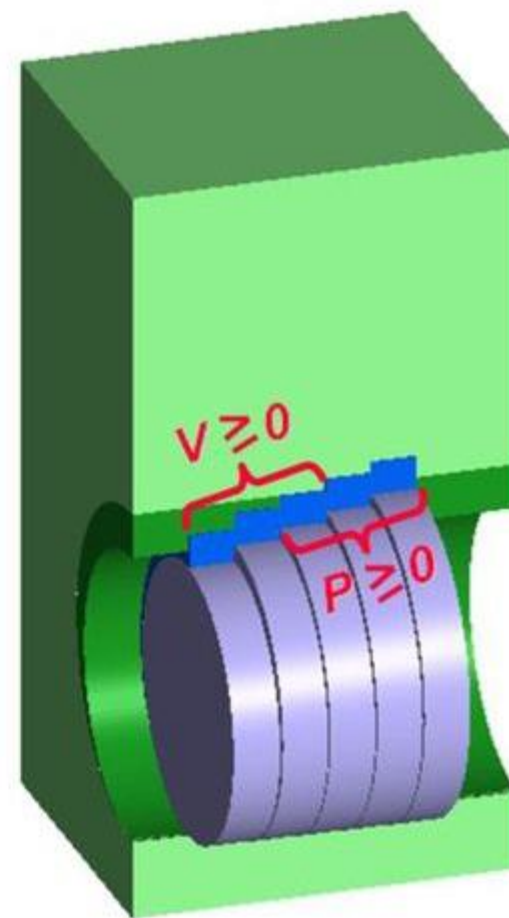
# P R E C H O D N É

- V prechodnom uložení je alebo skutočný priemer diery väčší alebo rovný skutočnému priemeru hriadeľa (v uložení je vôľa o veľkosti  $V = 0$  až  $V_{max}$ ) alebo je skutočný priemer diery menší alebo rovný skutočnému priemeru hriadeľa (v uložení je presah o veľkosti  $P = 0$  až  $P_{max}$ )
- V grafickom znázornení sa tolerančné polia diery a hriadeľa prekrývajú



$$V_{max} = D_{max} - d_{min}$$

$$P_{max} = d_{max} - D_{min}$$



**V prechodnom uložení môže nastať prípad, kedy je skutočný priemer diery rovný skutočnému priemeru hriadeľa a v uložení nie je ani vôľa ( $V_{min} = 0$ ) ani presah ( $P_{min} = 0$ ).**

## ÚLOHA:

**Učebnica Technické kreslenie – str. 54, 55, 56, 57, 58, 59.**

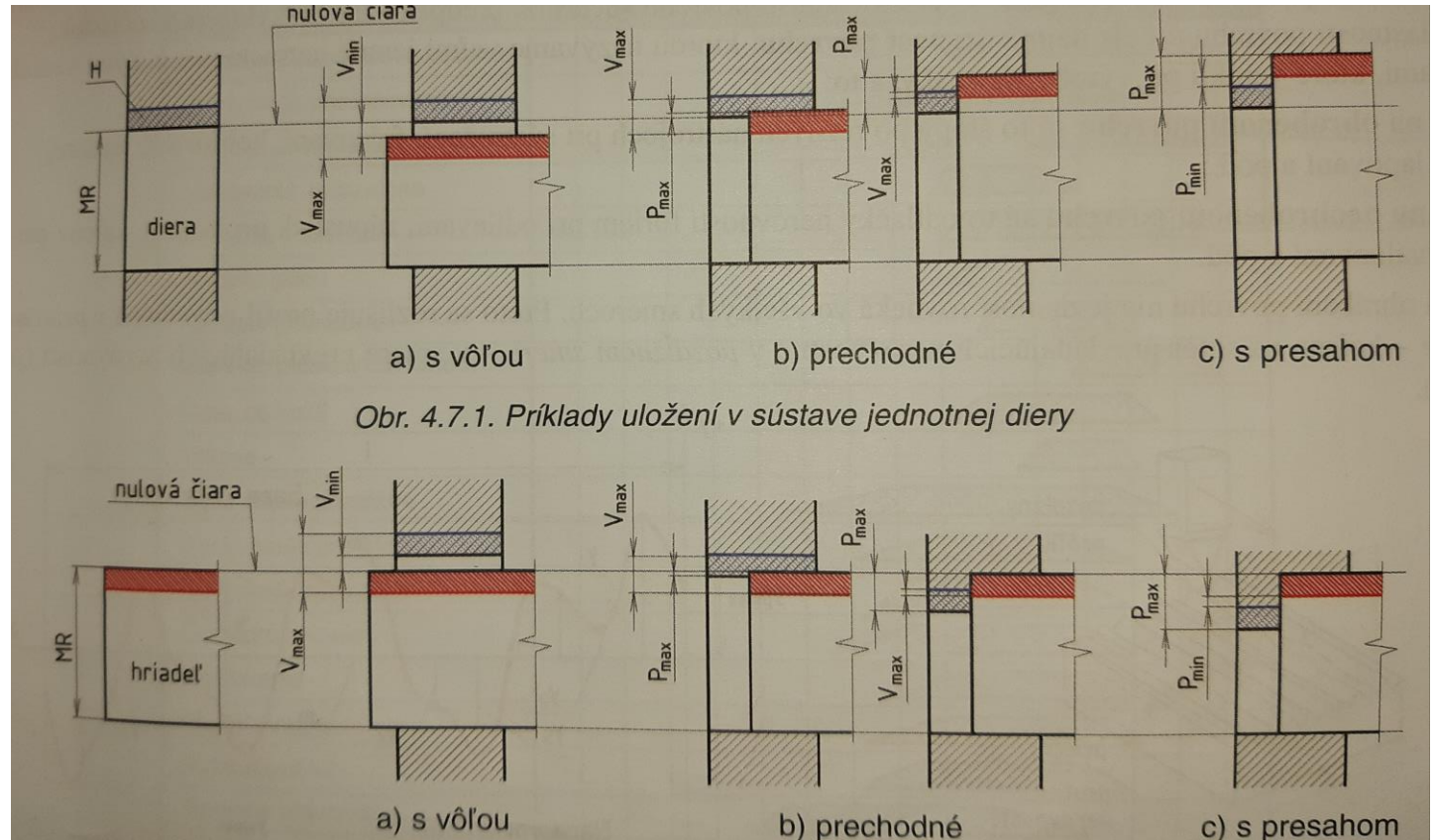
**VŠETKO DÔKLADNE PREČÍTAŤ!!!**



Vzhľadom na požiadavky na funkciu súčiastok a ich vzájomný vzťah sa vytvorili 2 sústavy uložení:

- 1. sústava jednotnej diery H** – rovnaký priemer diery a mení sa priemer hriadeľa
- 2. Sústava jednotného hriadeľa h** – rovnaký priemer hriadeľa a mení sa priemer diery

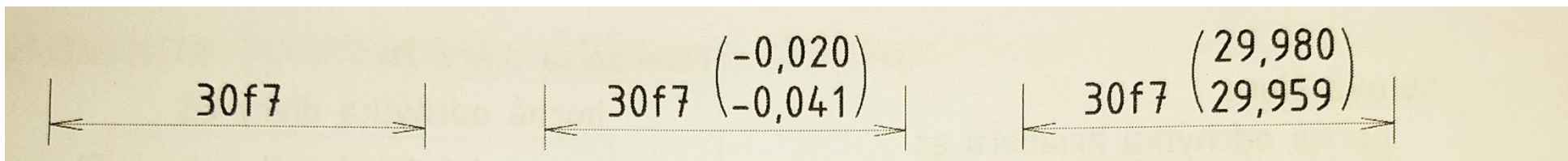
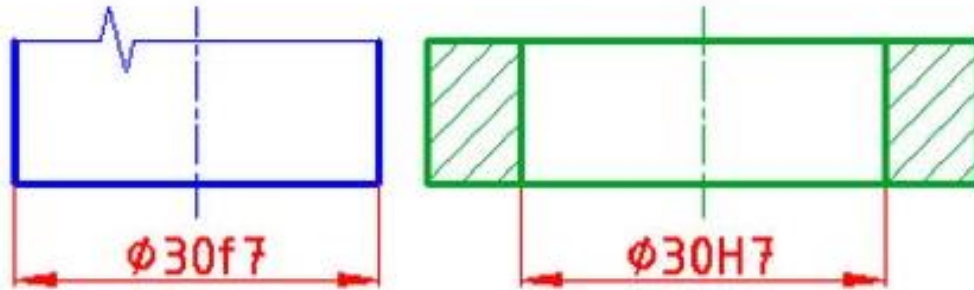
obr. učebnica str. 59



# PREDPISOVANIE PRESNOSTI ROZMEROV SÚČIASTOK NA VÝKRESE

## 1. tolerančnými značkami

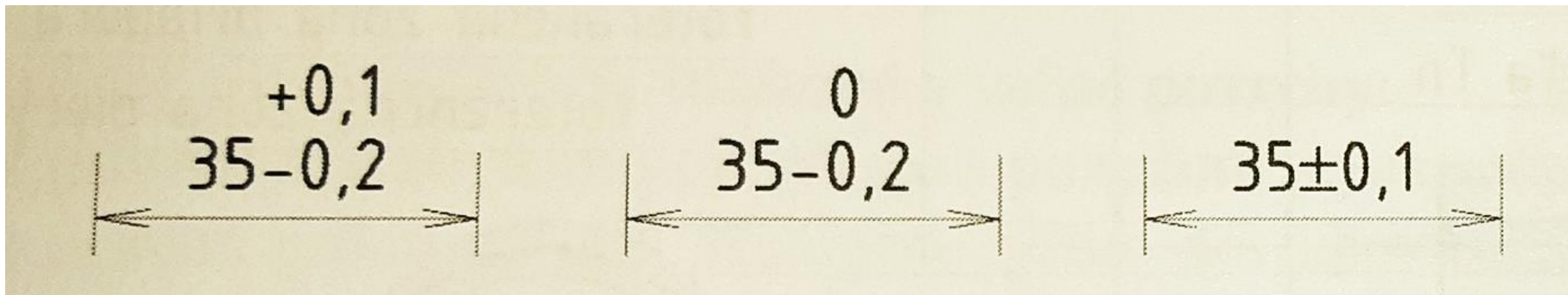
- tolerančná trieda sa píše rovnako veľkým písmom ako kóta a zapisuje sa bez medzery
- v zátvorkách sa môže uvádzať číselná hodnota odchýlok alebo medzných rozmerov





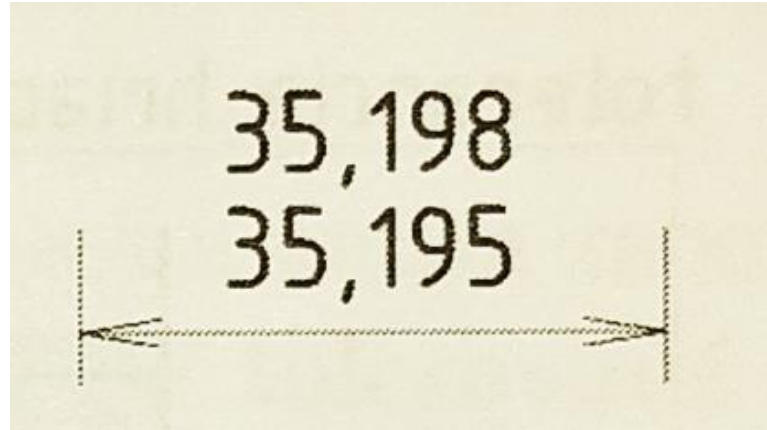
## 2. číselnými hodnotami medzných odchýlok

- horná odchýlka sa umiestňuje vždy nad dolnú
- obe odchýlky sa uvádzajú rovnakým počtom desatinných miest
- ak je jedna odchýlka nulová, hodnota 0 sa zapisuje bez znamienok
- obidve odchýlky sa zapisujú písmom rovnakej veľkosti ako menovitý rozmer alebo menším ako písmo kót
- odchýlky súmerné voči nulovej čiare sa zapisujú len jednou hodnotou za značkou  $\pm$



### 3. medznými rozmermi

- od menovitého rozmeru pripočítame reps. odpočítame odchýlku



## ÚLOHA:

Pre zadané uloženia na obrázku a) až d) určte:

- a) druh sústavy uloženia
- b) druh uloženia
- c) menovitý rozmer
- d) horný a dolný medzný rozmer diery
- e) horný a dolný medzný rozmer hriadeľa
- f) vôľu resp. presah

