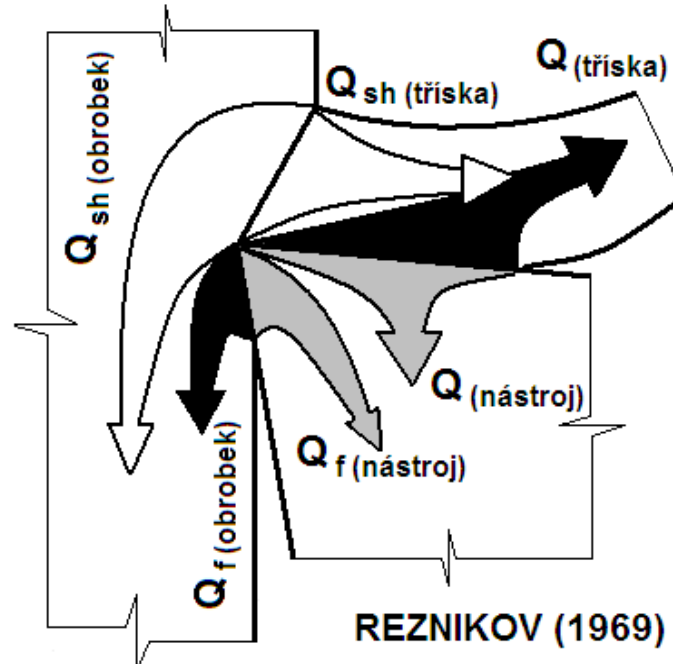


Teplo a teplota v procese rezania

Teplo a teplota v procese rezania



Vznik a šírenie tepla v oblasti rezania

Q_{sh} - teplo z oblasti primárnej plastickej deformácie
(odvádzané je obrobkom a trieskou)

Q_f - teplo z oblasti trenia nástroja na chrbte (odvádzané je obrobkom a nástrojom)

Q - teplo z oblasti trenia na čele nástroja (odvádzané je nástrojom a trieskou)

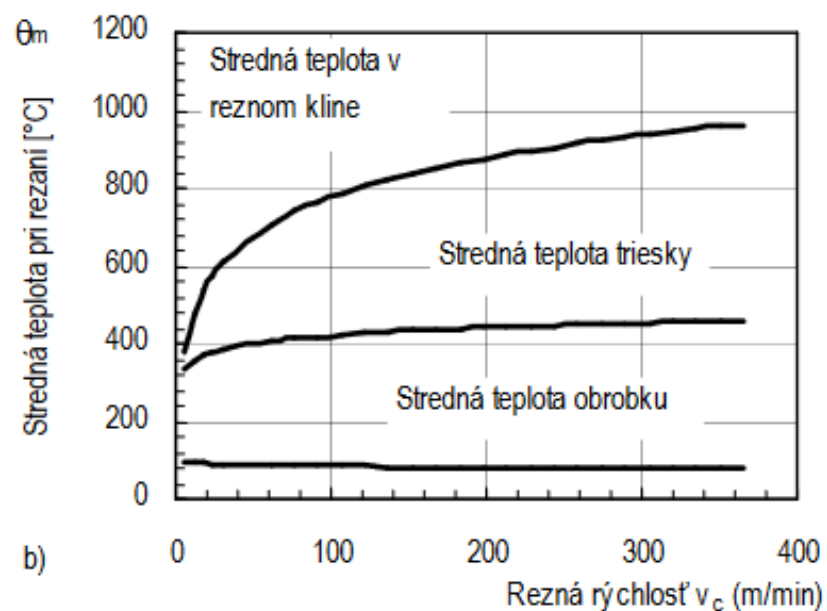
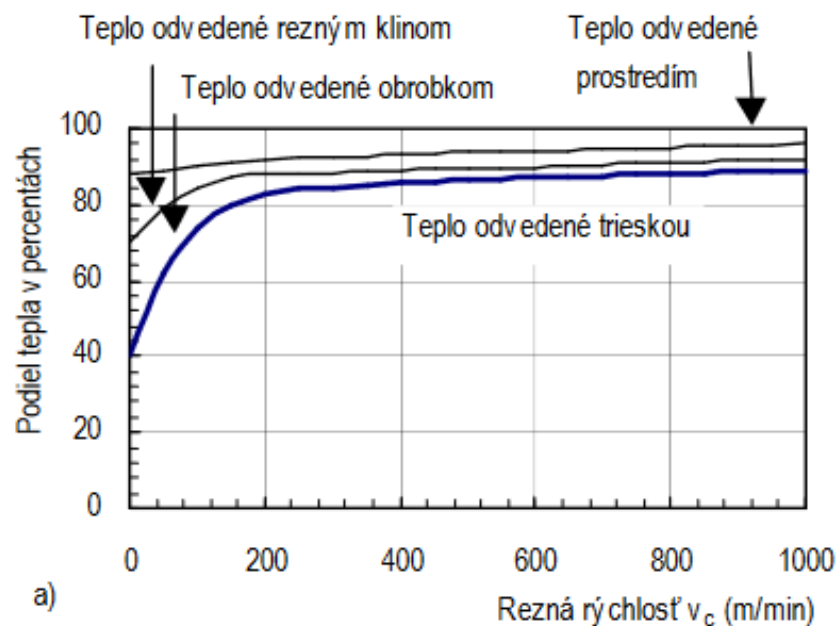
Tepelná bilancia pri sústružení a vrtaní

Pri *sústružení* s trieskou odchádza **50 až 86 % (68 %)** tepla, do obrobku prechádza **10 až 40 % (25 %)** tepla, v nástroji zostáva **3 až 9 % (6 %)** tepla a asi **1 %** tepla sa vylučuje do okolitého prostredia.

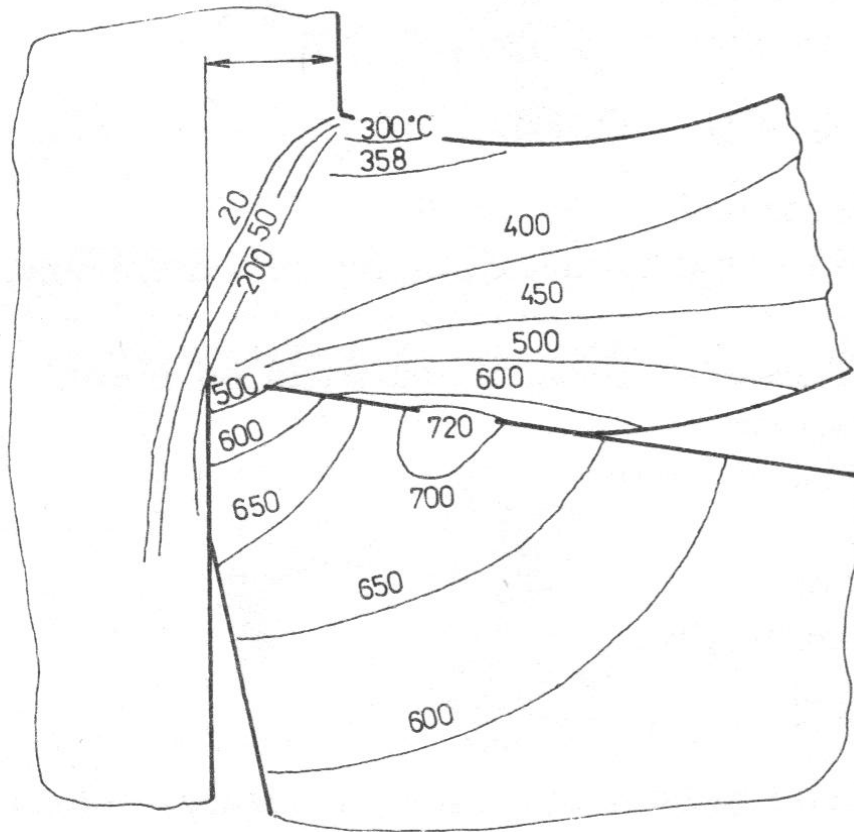
Pri *vrtaní* s trieskou odchádza **28 %** tepla, v súčiastke zostáva **52,5 %** tepla, do vrtáka prechádza **14,5 %** tepla a do okolitého prostredia prechádza asi **5 %**.

$$Q = A = F_c \cdot v_c \cdot \tau = Q_{sh} + Q_f + Q = Q_o + Q_n + Q_p + Q_t$$

Tepelná bilancia v závislosti od reznej rýchlosti



Teplota rezania



$$\Theta = C_{\theta} \cdot v_c^{x_{\theta}} \cdot f^{y_{\theta}} \cdot a_p^{z_{\theta}}$$

$$x_{\theta} = 0,4$$

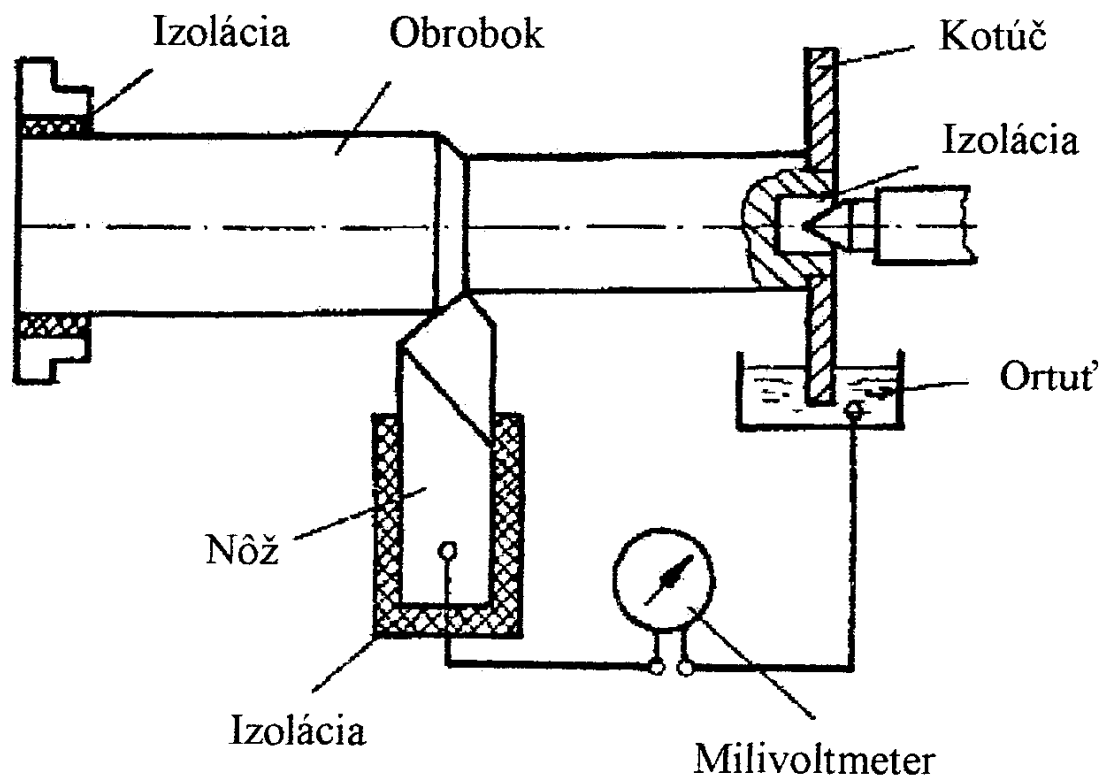
$$y_{\theta} = 0,25$$

$$z_{\theta} = 0,1$$

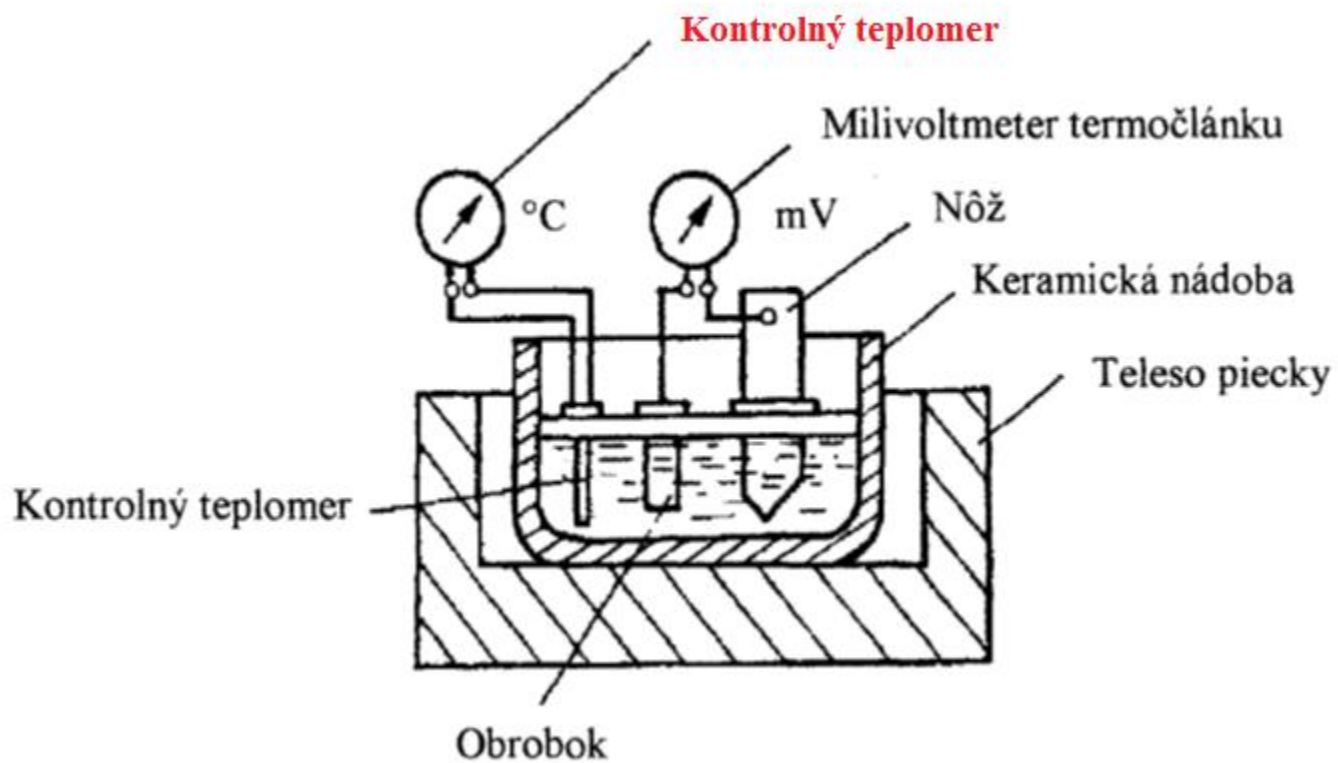
Teploté pole pri rezaní a experimentálna rovnica teploty rezania

Metódy zisťovania teploty pri rezaní

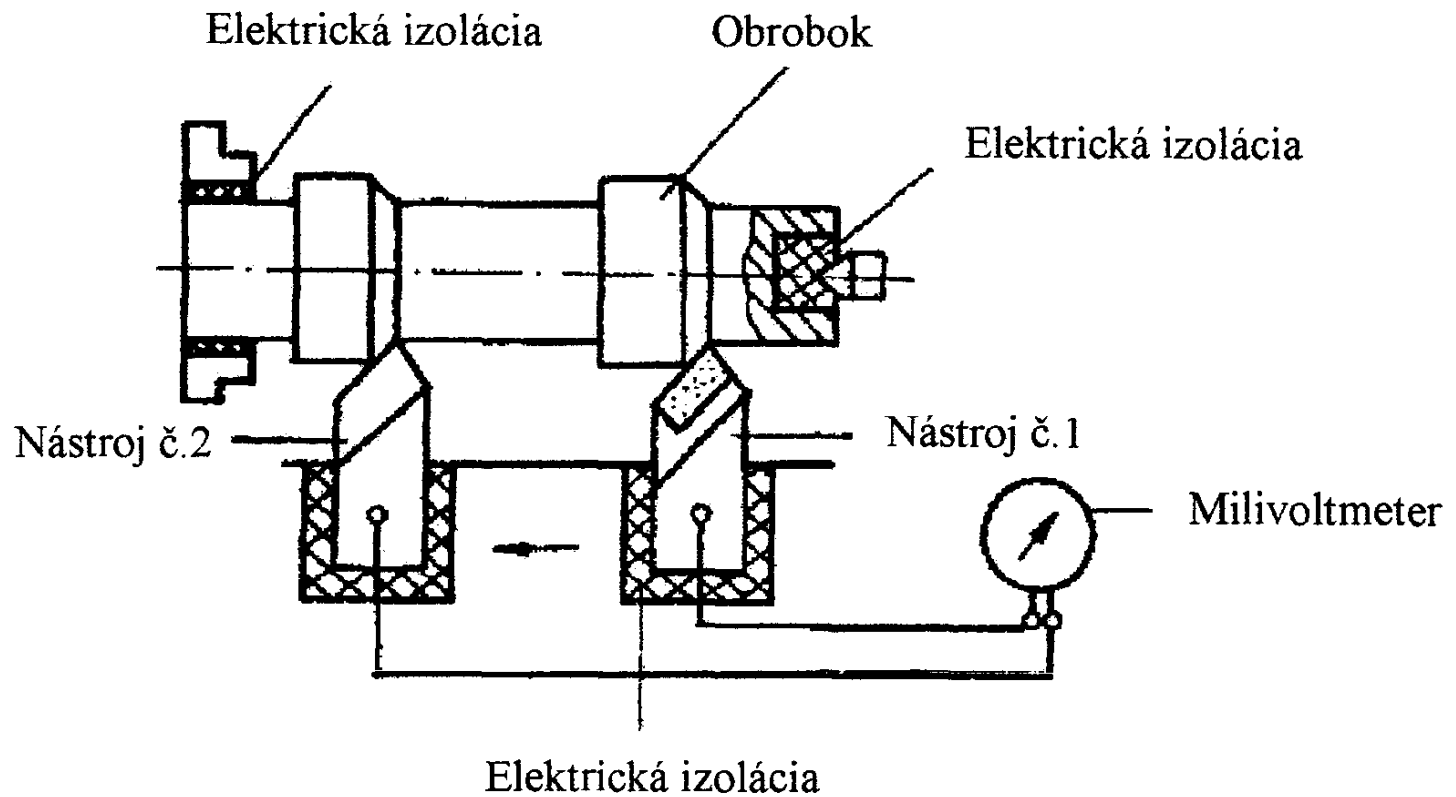
- **experimentálne zisťovanie teploty pomocou termočlánkov**
 - ✓ metóda prirodzeného termočlánku
 - ✓ metóda dvoch nožov
 - ✓ metóda umelého termočlánku
- **optické metódy**
- **metódy mikroštruktúrnej analýzy**
- **približné metódy (použitím termických kried)**



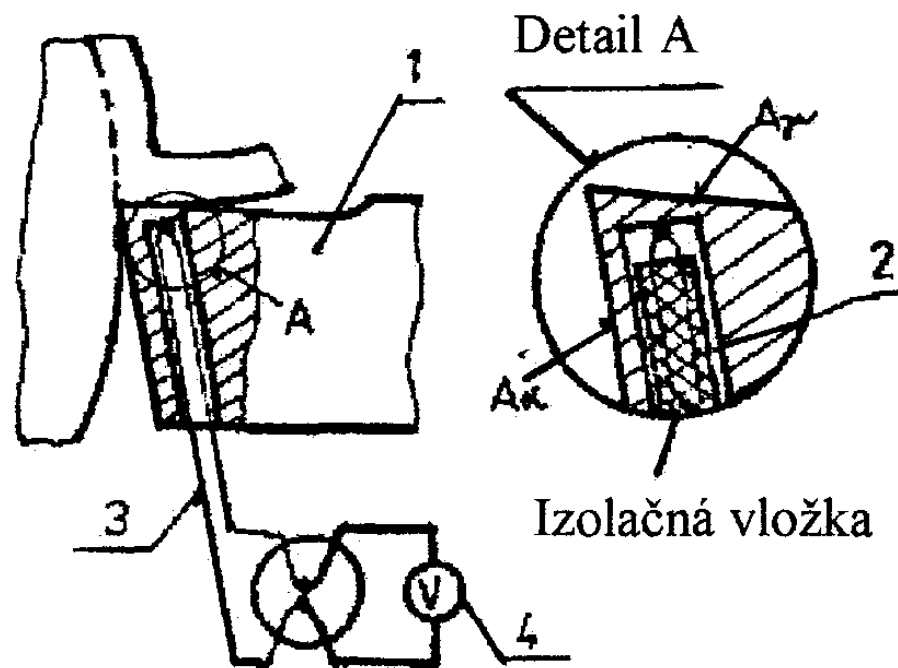
Experimentálne meranie strednej teploty rezania prirodzeným termočlánkom



Princíp ciachovania prirodzeného termočlánku



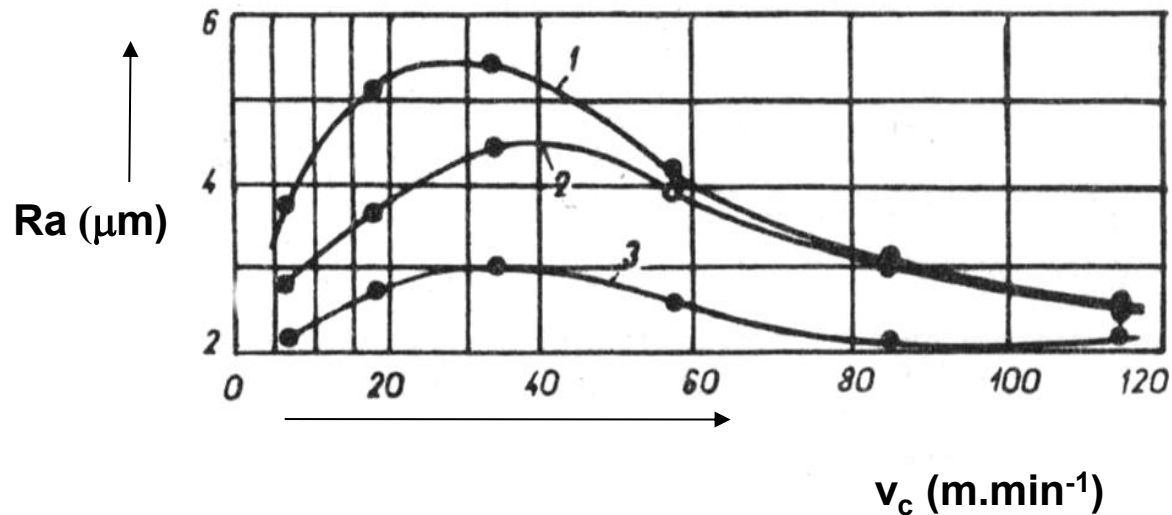
Experimentálne meranie strednej teploty rezania metódou dvoch nožov



Experimentálne meranie teploty rezania umelým termočlánkom

Rezné prostredie

- a/ **plynné** rezné prostredie (vzduch, stlačený vzduch, stlačený a ochladený vzduch, CO₂, ...)
- b/ **kvapalné** (vodné roztoky, oleje, emulzie)

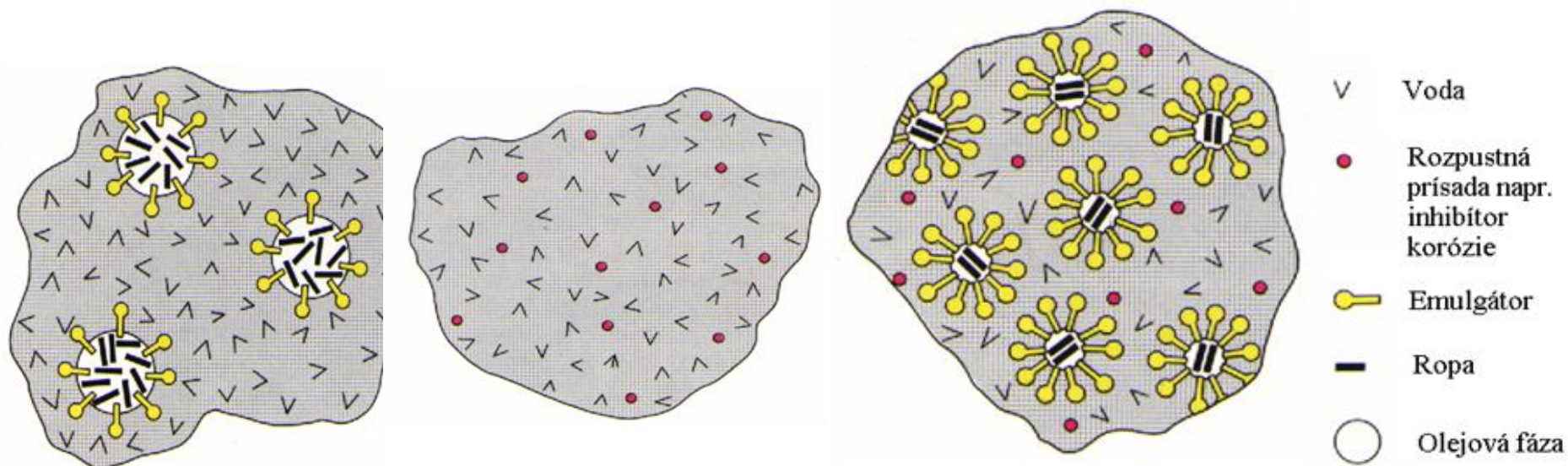


Vplyv rezného prostredia na parametre procesu rezania
1 – vzduch, 2 – 5 % olejová emulzia, 3 – rezný olej

Rozdelenie rezných kvapalín podľa

Zjednodušené rozdelenie

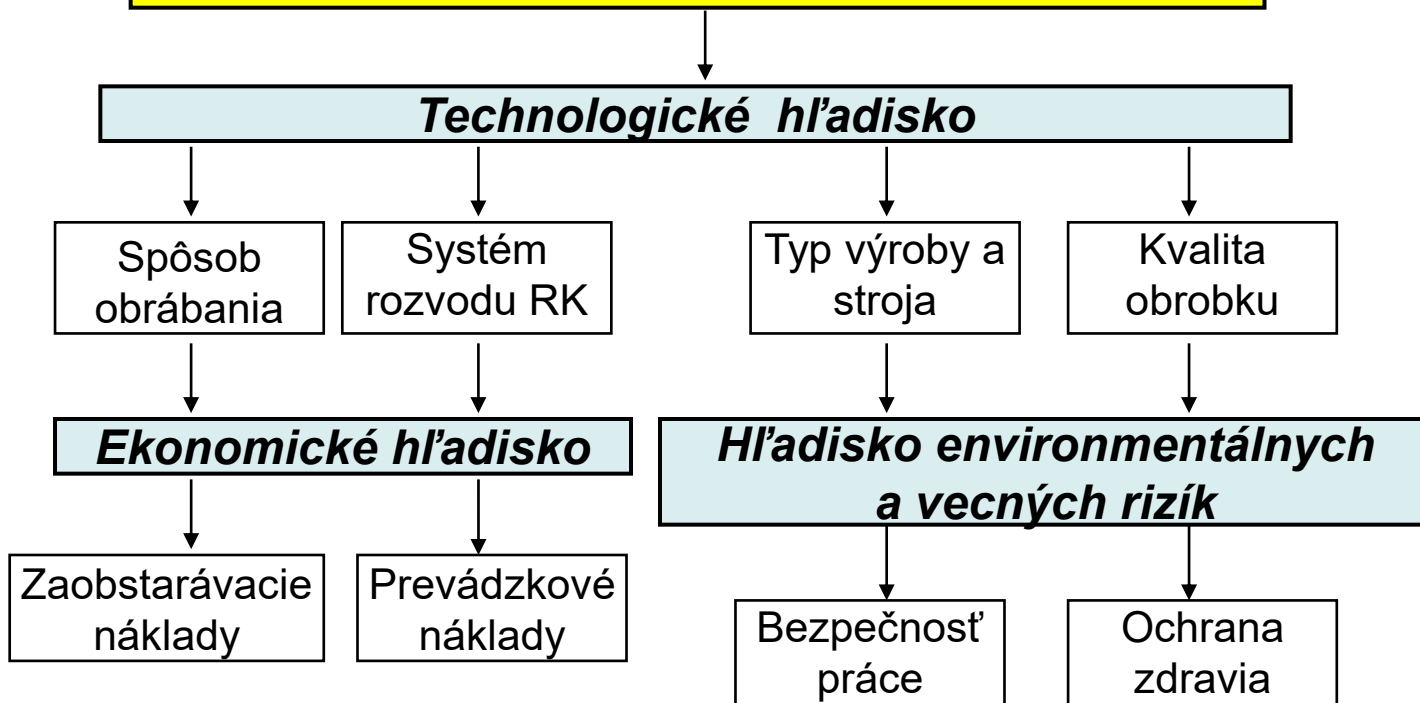
- vodou miešateľné
 - ✓ vodné roztoky mydiel a solí
 - ✓ emulzné rezné kvapaliny
 - ✓ syntetické a polosyntetické rezné kvapaliny
- s vodou nemiešateľné
 - ✓ mastné látky živočíšneho alebo rastlinného pôvodu
 - ✓ minerálne oleje

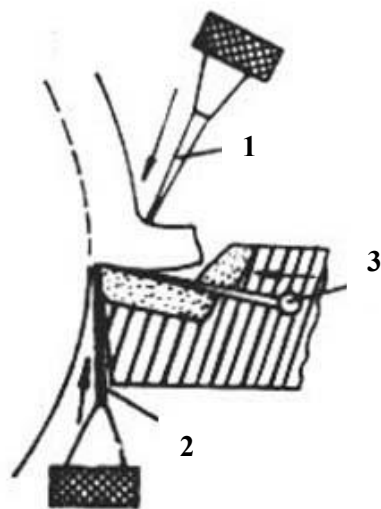


Požadované vlastnosti rezných kvapalín

- jednoduchá príprava
- nízka viskozita
- dobrá znášanlivosť s pokožkou
- malá penivosť
- dobrá filtrovateľnosť a sedimentačná schopnosť
- malé straty odparovaním
- ľahká likvidácia a odbúrateľnosť v životnom prostredí
- nízka cena
- vysoký bod vzplanutia
- dlhá životnosť
- žiadny obsah toxických komponentov
- antikorózny účinok
- priehľadnosť pri brúsení nástrojov
- pasivita voči konštrukčným materiálom, náterom a tesneniam

Základné kritériá pre voľbu reznej kvapaliny (RK)





a



b

Spôsoby prívodu RK

a – pretlakový, b – voľný prívod

(1 – na obrobok, 2 – na chrbát RK nástroja, 3 – na čelo RK nástroja)

Slovník anglických výrazov

- **Cutting temperature** – teplota rezania
- **Cooling and lubricating** – chladenie a mastenie
- **Chip flushing** – odvod triesky
- **Straight oils** – oleje (čisté rezné oleje)
- **Soluable oils (emulsions)** – olejové emulzie
- **Synthetic and semisynthetic fluids** – syntetické a polosyntetické RK

Použité zdroje:

1. BÉKÉS, J. *Inžinierska technológia obrábania kovov*. Bratislava : Alfa, 1981.
2. BEŇO, J. *Teória rezania kovov*. Košice : Viena, 1999.
3. **JANÁČ, A., LIPA, Z., PETERKA, J. *Teória obrábania*. Bratislava: STU v Bratislave, 2006. (kap. 7)**
4. KALPAKJAN, S., SHMID, S. R. *Manufacturing Engineering and Technology*. 6th Edition, Pearson Prentice Hall, 2009.
5. NESLUŠAN, M. et al. *Experimentálne metódy v trieskovom obrábaní*. Žilina : EDIS, 2007.
6. NESLUŠAN, M. -- ČILLIKOVÁ, M. *Teória obrábania*. Žilina : Žilinská univerzita, 2007.
7. VASILKO, K. *Analytická teória trieskového obrábania*. Prešov : FVT TU, 2007.