

# Výukový materiál

zpracovaný v rámci operačního programu

Vzdělávání pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Registrační číslo: CZ.1.07/1. 5.00/34.0084**

**Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT**

**Sada: 6 C**

**Číslo: VY\_32\_INOVACE\_OV\_2ROC\_19**

# Základní operace strojního obrábění – broušení.



|                  |                                                                         |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Předmět:         | <b>Odborný výcvik</b>                                                   |
| Ročník:          | <b>2.</b>                                                               |
| Obor:            | Opravář zemědělských strojů                                             |
| Anotace:         | Seznámit žáky se základy broušení, znát stroje, nástroje a technologie. |
| Klíčová slova:   | Broušení, brusné nástroje, brusky, brusivo, pojivo.                     |
| Výukový zdroj:   | Microsoft PowerPoint                                                    |
| Typ interpelace: | Kombinovaná - instruktáž, ukázka, nácvik.                               |
| Datum:           | 20.1. 2013                                                              |
| Jazyk:           | Čeština                                                                 |
| Autora:          | Štefan DANIEL                                                           |
| Adresa školy:    | Střední škola zemědělská, Osmek 47<br>750 11 Přerov                     |

# Základní operace strojního obrábění – broušení



- **Broušení**
- Broušení je třískové obrábění mnohobřítým nástrojem, brusným kotoučem. Brusný kotouč je vyroben z velkého množství brusných zrněk, která odebírají jemné třísky.
- Broušením se dá opracovávat i sklovitě tvrdý kalené materiály, proto se používá i k broušení nástrojů.
- Broušení je nejpřesnější způsob obrábění a často se používá jako dokončovací operace, protože vzniká kvalitní povrch obrobku.

# Základní operace strojního obrábění – broušení



## Nástroje pro broušení.

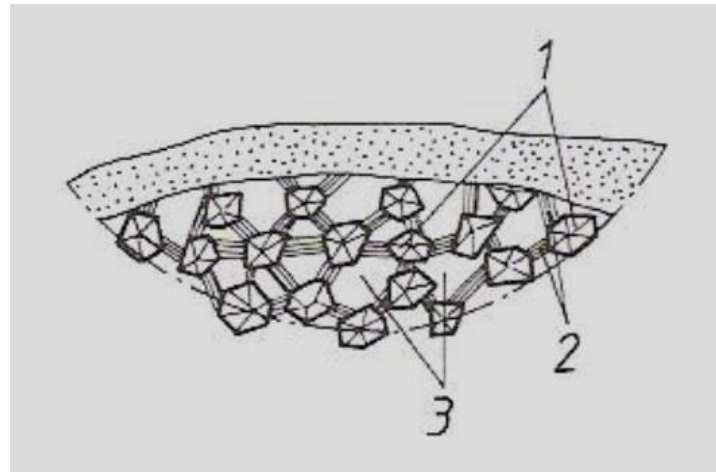
Nástroj pro broušení se nazývá brousící kotouč. Skládá se z:

- Brusiva – ostrohranné brousící zrna
- Pojivo – stmelovací materiál, pomocí kterého drží zrno brusiva pohromadě.

1.brousící zrna

2.pojivo

3. póry



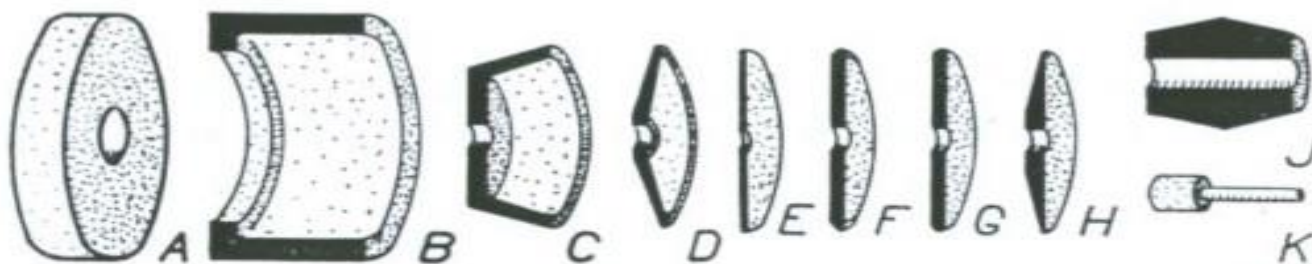
# Základní operace strojního obrábění – broušení



## Brusivo

Drcením se rozměľňuje na zrna různých velikostí neboli zrnitost. Označuje se číslem síta, kterým zrna propadnou.

Druhy brusných kotoučů dle tvaru.



Brusné kotouče. A — plochý, B — hrncový, C — miskový, D — talířový, E — řezací, F — s ostrou hranou, G — zaoblený, H — kuželový, J — na nože žacího stroje, K — na díry.

# Základní operace strojního obrábění – broušení.



- Druhy brusiva

| Materiál brusiva                           | Barva  | Označení |
|--------------------------------------------|--------|----------|
| <b>Přírodní</b>                            |        |          |
| Granát                                     |        | G        |
| Smirek                                     |        | S        |
| Pazourek                                   |        | P        |
| <b>Umělá</b>                               |        |          |
| Umělý korund $\text{Al}_2\text{O}_3$       | Bílý   | 99A      |
|                                            | Růžový | 98A      |
|                                            | Hnědý  | 96A      |
|                                            | Černý  | 85A      |
| Karbid křemíku $\text{SiC}$                | Zelený | 49C      |
|                                            | Černý  | 48C      |
| Karbid boru $\text{B}_4\text{C}$           |        | B        |
| Kubický nitrid boru $\text{N}_2\text{B}_3$ |        | BN       |
| Diamant ( přírodní i umělý)                |        | D        |

# Základní operace strojního obrábění – broušení



- Druhy pojiva a tvrdost kotouče

## ➤ **Pojivo**

| Druh pojiva      | Označení | Poznámka                                                                             |
|------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Keramické        | V        | Nástroje jsou tuhé a snášejí velké oteplení. Jsou však křehké                        |
| Pryžové          | R        | Používá se na tenké a leštící kotouče                                                |
| Umělá pryskyřice | B        | Pojivo je velmi pevné – používá se hlavně pro řezné kotouče                          |
| Kovové           |          | Používá se hlavně na diamantové kotouče                                              |
| Magnezitové      | O        | Kotouč se nepálí – mají chladný řez. Používají se pouze za sucha – nesnášejí vlhkost |

## ➤ **Tvrdost kotouče**

Je to odpor, který klade pojivo proti vylamování jednotlivých zrn brusiva z nástroje. Označuje se velkými písmeny abecedy.

|                |       |
|----------------|-------|
| Měkký kotouč   | H – K |
| Střední kotouč | L – O |
| Tvrdý kotouč   | P – S |
| Velmi tvrdé    | T – U |

Tvrdost je správná jestliže se zrna odlamují z kotouče jakmile se otupí. Pokud se tak nestane – pojivo je příliš tvrdé a zrna se musí odstranit orovnáváním kotouče.

Pokud se zrno uvolňuje dříve než je otupené, tak je kotouč sice stále ostrý ale brzy se opotřebuje.

# Základní operace strojního obrábění – broušení



Podle druhu broušeného materiálu se zásadně používají tvrdé kotouče na měkký materiál a měkké kotouče na tvrdý materiál.

## ➤ Sloh ( struktura) kotouče

Strukturou kotouče je vyjádřena vzdálenost mezi brousícími zrny kotouče. Pokud je kotouč hutný je vzdálenost mezi zrny malá. Pokud je kotouč pórovitý, tak jsou zrna dále od sebe.

Pokud si vzpomeneme na řezání kovu a na geometrii zubu pilového plátku, tak známe pojem zubová mezera – velká nebo malá.

Velká zubová mezera má větší prostor pro vznikající třísku – **kotouč pórovitý**.

Malá zubová mezera má menší prostor pro třísku – **kotouč hutný**

| Sloh - pórovitost | označení |
|-------------------|----------|
| Polohutný         | 5 – 7    |
| Pórovitý          | 7 – 9    |
| Velmi pórovitý    | 9 - 12   |

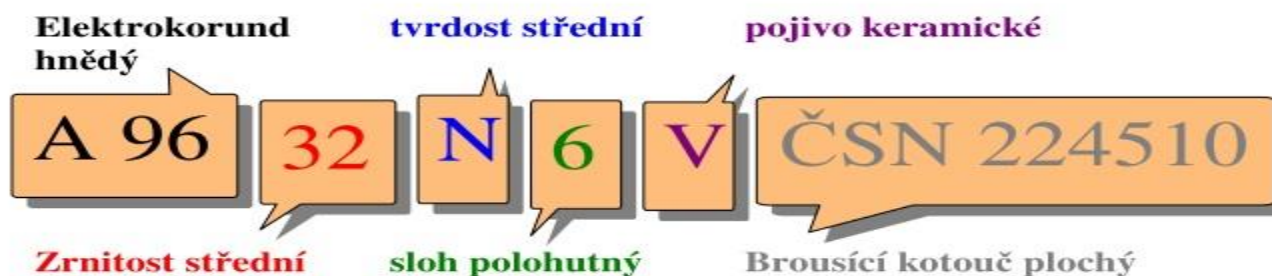
Pórovité kotouče se používají na měkký a houževnaté materiály.  
Hutné kotouče se používají na hladké, tvrdé a křehké materiály

# Základní operace strojního obrábění – hoblování a obrážení



- Značení kotoučů

## ➤ Příklad označení



Dále bývají v označení základní rozměry kotouče



# Použité zdroje



HLUCHÝ, M. a kol. *Strojírenská technologie*. vyd.Praha: SNTL, 1975. L 13-C2-II-84/25550

HLUCHÝ, M. a kol. *Nauka o materiálu*. vyd.Praha: SNTL, 1978. L 13-C2-IV-87/25670

ŘASA J., POKORNÝ P., GABRIEL V. *Strojírenská technologie 3, druhý díl*. Vyd.Praha:Scientia, 2001. ISBN 80-7183-227-8

ŘASA J., GABRIEL V. *Strojírenská technologie 3, první díl*. Vyd.Praha:Scientia, 2000. ISBN 80-7183-207-3

BOTHE, O. *Strojírenská technologie IV*. vyd.Praha: SNTL, 1989. L13-C1-II-84/26115

DRIENSKY, D., FÚRIK, P., LEHMANOVÁ, T., TOMAIDES, J. *Strojní obrábění I*. vyd.Praha:SNTL, 1988. L13-C1-II-84/26080

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Štefan Daniel  
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*