

Název a adresa školy:

Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01

IČO:	47813121
Projekt:	OP VK 1.5
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
Typ šablony klíčové aktivity:	V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol (32 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	STT III
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Strojírenská technologie III, 3. ročník
Sada číslo:	I-03
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	20
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_52_INOVACE_I-03-20
Název vzdělávacího materiálu:	Výroba ozubených kol I
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Hynek Palát

Způsoby výroby ozubených kol

1. frézování;

2. obrázení;

3. protahování;

4. broušení;

5. zaběhávání;

6. ševingování

7. lapování.

Dělicí způsob frézování

Je vhodný pro méně přesná ozubená kola.

Obvod kola se rozdělí na určitý počet roztečí, roztečných úhlů.

Po obrobení 1 zubové mezery se polotovar ozubeného kola otočí o 1 rozteč.

Nástroje – čepové a kotoučové tvarové frézy. Mají negativní tvar zubové mezery.

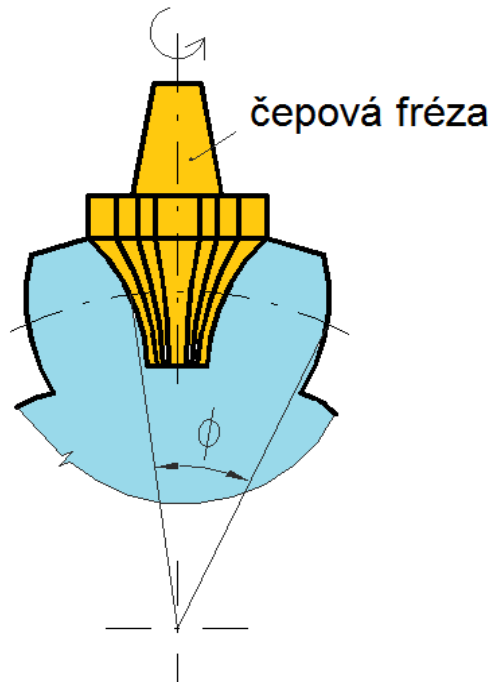
Stroje : univerzální frézka;

konzolová frézka.

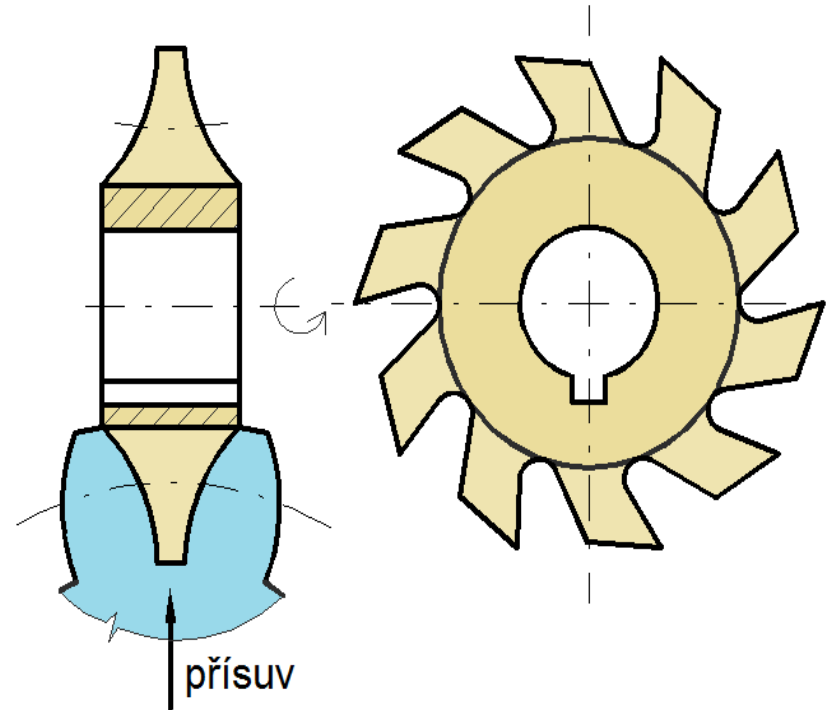
Příslušenství : dělicí přístroj (dělička).

Frézování dělicím způsobem

Čepovou frézou



Kotoučovou frézou



Odvalovací způsob frézování

- Slouží k výrobě přesných ozubených kol.
- Nástroj a obrobek se proti sobě odvalují na principu vzniku evolventy.
- Pro ozubená kola s jedním modulem, ale rozdílným počtem zubů nám stačí jeden nástroj.
- **Nástroj:** odvalovací fréza – má tvar evolventního šneku s drážkami pro odvod třísky, v normálové rovině má tvar základního profilu.
- **Stroj:** speciální odvalovací frézka.
- **Princip:** Polotovar ozubeného kola se otáčí kolem své osy, nástroj je zešikmen, také se otáčí kolem své osy a koná přímočarý pohyb dolů.

Frézování odvalovacím způsobem



Obrážení

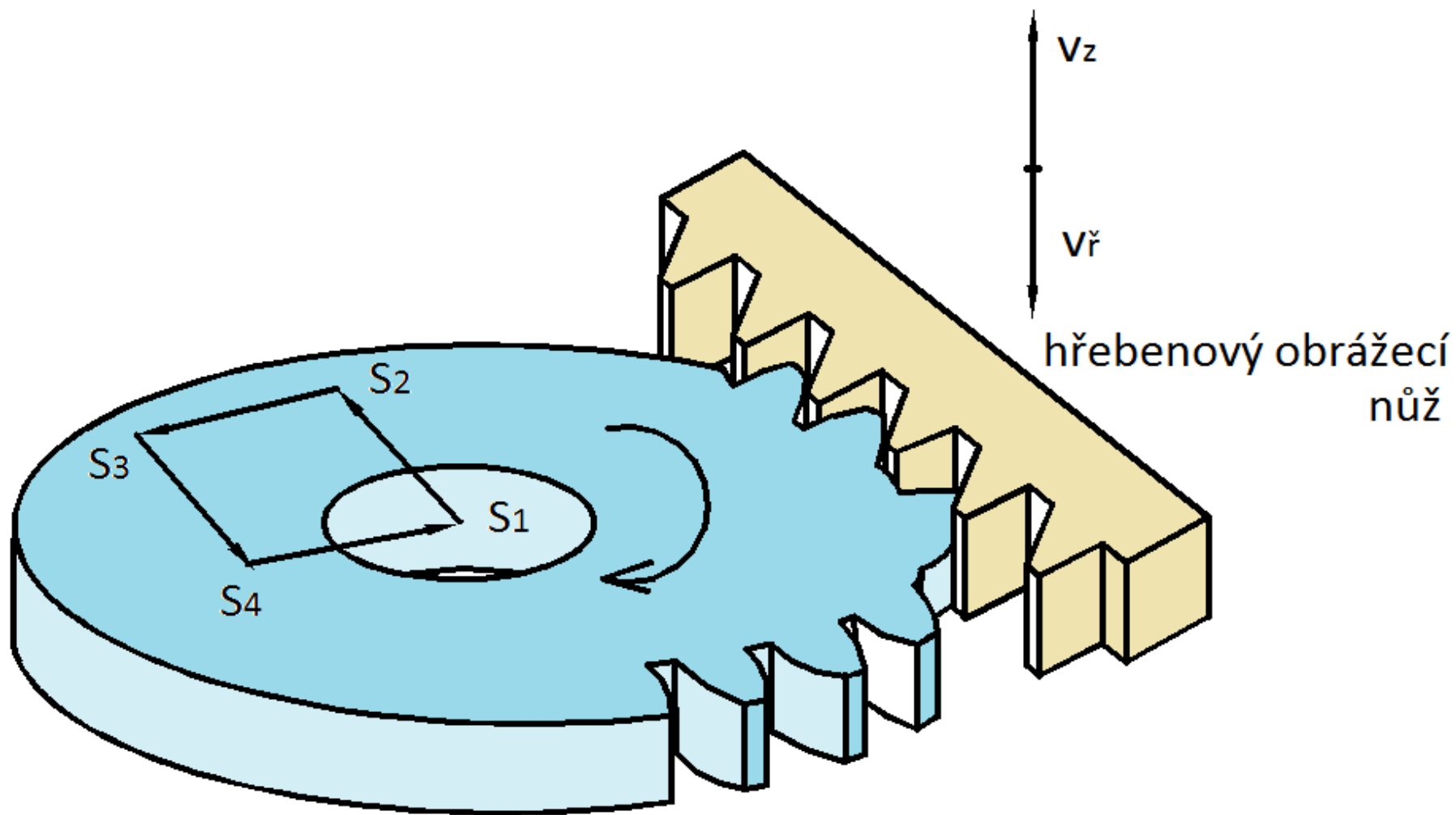
Stroje:

- obrážečky (většinou svislé) s děličkou;
- speciální obrážečky pracující odvalovacím způsobem.

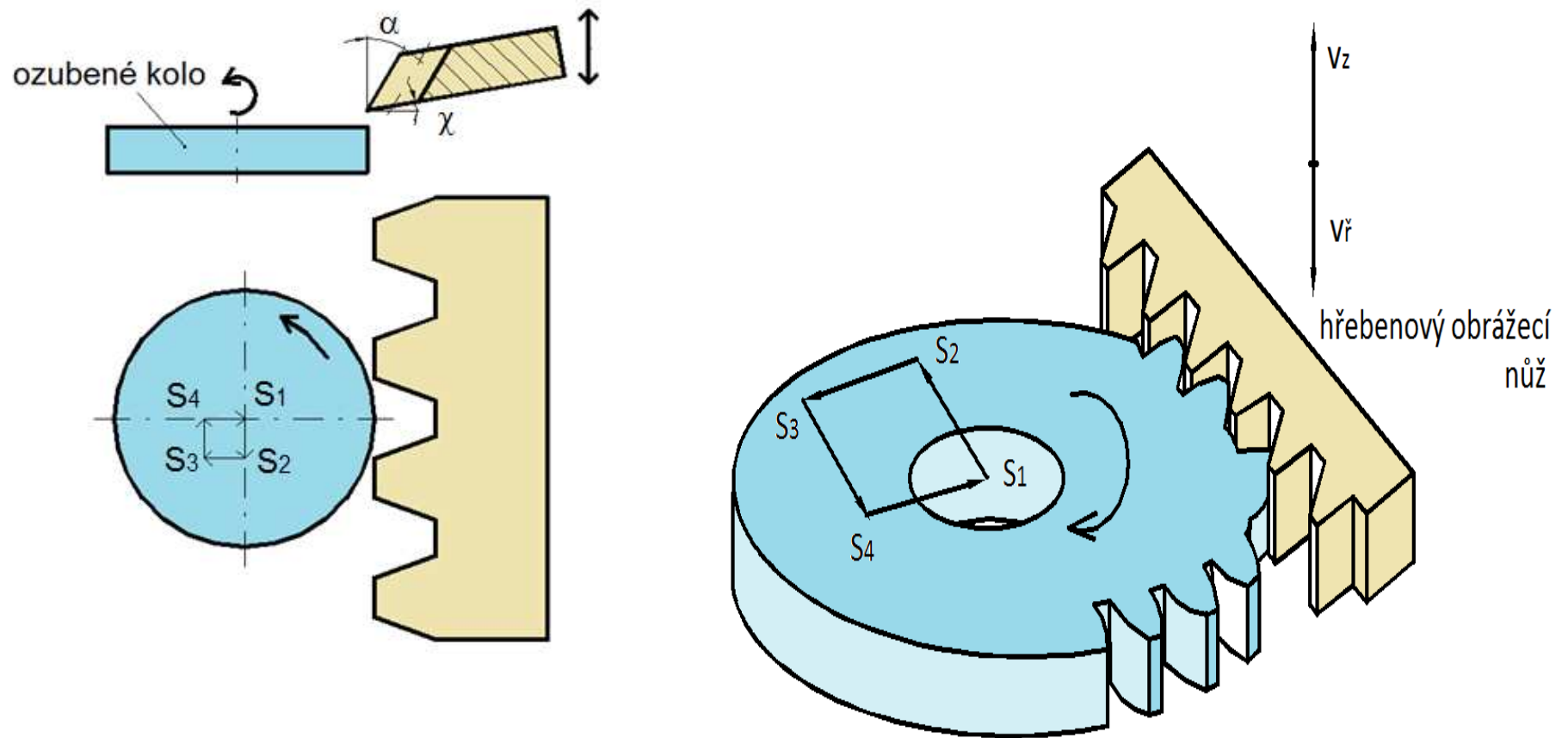
Nástroje :

- 1. Hřebenovým obrážecím nožem-** systém MAAG – nůž má 5 – 8 zubů, pracovní úhly jsou $5^{\circ}30'$ a $6^{\circ}30'$.
- Výrobní úhly jsou 12° a 0° .
 - Střed ozubeného kola koná pohyb po obdélníkové dráze.

System MAAG



Obrázení hřebenovým obrážecím nožem



system Fellow a Parkinson

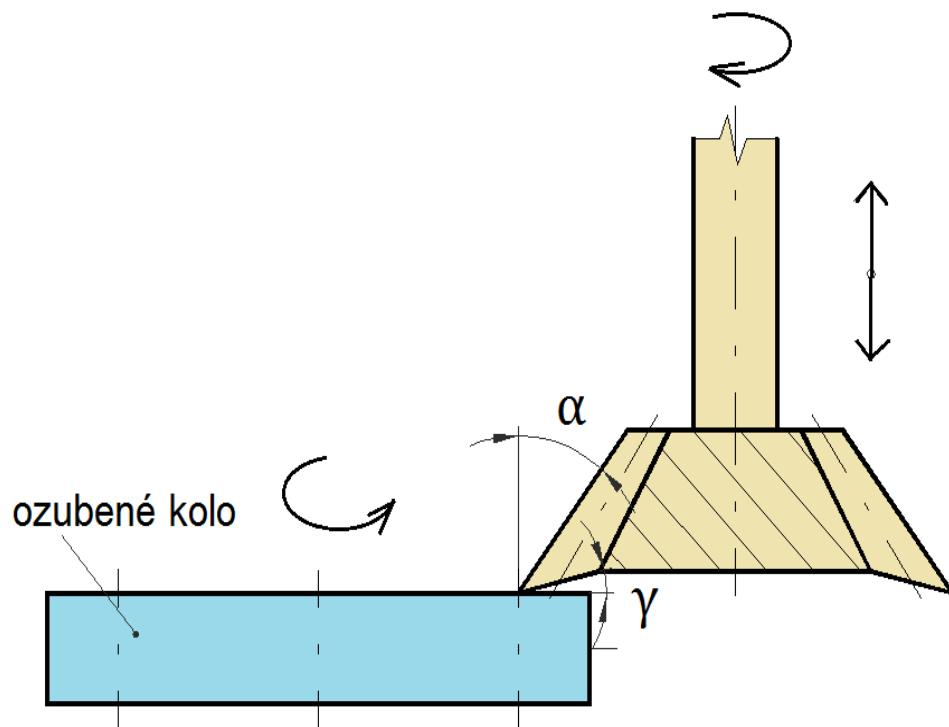
Obrážení kolečko

- Nástroj se otáčí a koná přímočarý pohyb, obrobek se otáčí kolem své osy.
- Obrážecí kolečko = obrážecí kotoučový nůž.

System Parkinson

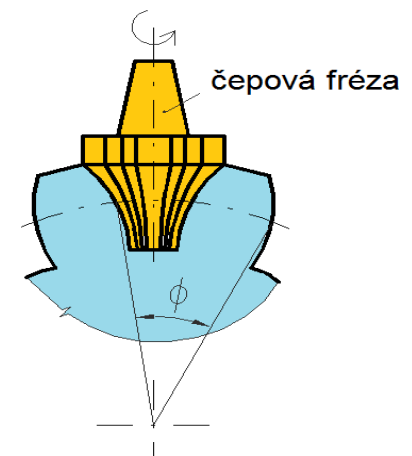
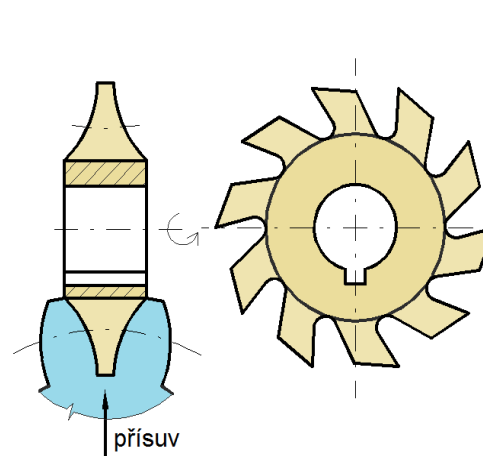
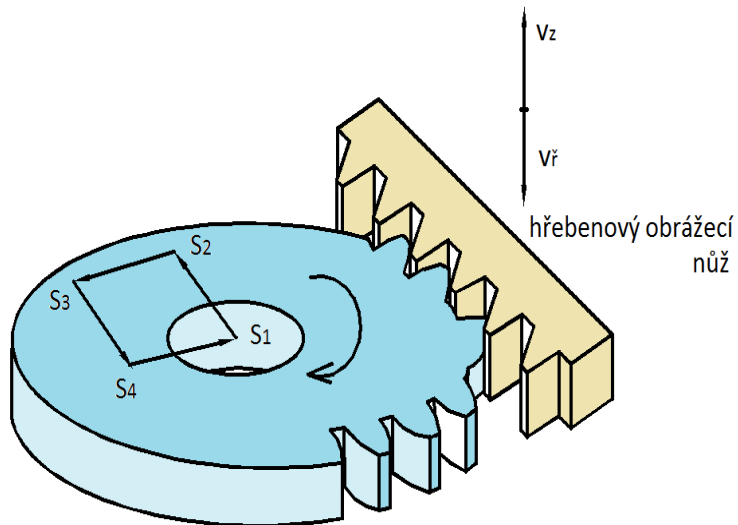
- Nůž má pracovní geometrii danou již z výroby.
- Pracovní úhly jsou vytvořeny „vykrojením“ v čelní rovině
- Nože jsou náročnější na výrobu a ostření.
- Ozubené kolo stojí, nůž koná přímočarý vratný pohyb v e svislé rovině a zároveň se pohybuje po obvodu kola.

Obrážecí kolečko – systém Fellow



Úkoly:

- Popište způsoby výroby ozubených kol na obrázcích.
- Jaký je rozdíl mezi dělicím a odvalovacím způsobem frézování ozubených kol.



Seznam použité literatury

- Hluchý, M., Kolouch, J., Paňák, R. *Strojírenská technologie 3 – 1.díl*, 2. vyd. Praha: Scientia, 2005. ISBN 80-7183-337-1.
- Dillinger, J. a kol. *Moderní strojírenství pro školu a praxi*, Praha: Europa – Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1.
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/AlCrTiN-CoatedHob_NanoShieldPVD_Thailand.jpg
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:W%C3%A4lzfr%C3%A4sen.jpg>
- <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Ger%C3%A4temte-Kerbverzahnung2.JPG>