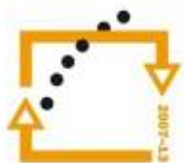




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Převody a mechanizmy

Téma: Převod ozubenými koly – princip, rozdělení

Autor: Ing. Magdalena Svobodová

Číslo: VY_32_INOVACE_15 – 01

Anotace: *Základní princip převodu ozubenými koly. Rozdělení převodu dle polohy os, rozdělení dle tvaru zubů. Převodový poměr. Základní zákon ozubení. DUM je určen pro studenty třetího ročníku strojírenských oborů. Vytvořeno: červenec 2013*

Převod ozubenými koly

Převod ozubenými koly je kontaktní převod s tvarovým stykem. Jedná se o nejrozšířenější druh převodového mechanismu. Pomocí ozubeného převodu dochází k přenosu otáčivého pohybu z jednoho hřídele na druhý bez skluzu. Používá se převážně pro převody se stálým převodovým poměrem a malou osovou vzdáleností hřídelů.

Základní stavební jednotkou je dvojice ozubených kol (kolo hnací a hnané).

Použití ozubených převodů:

- ▶ ve všech oblastech strojírenství
 - ▶ přenos výkonů až do 100 MW
 - ▶ pro obvodové rychlosti do 150 m.s^{-1}

Výhody:

- ▶ stálý převodový poměr bez skluzu
- ▶ malé rozměry
- ▶ vysoká mechanická účinnost
- ▶ velká životnost a spolehlivost

Převod ozubenými koly

Nevýhody:

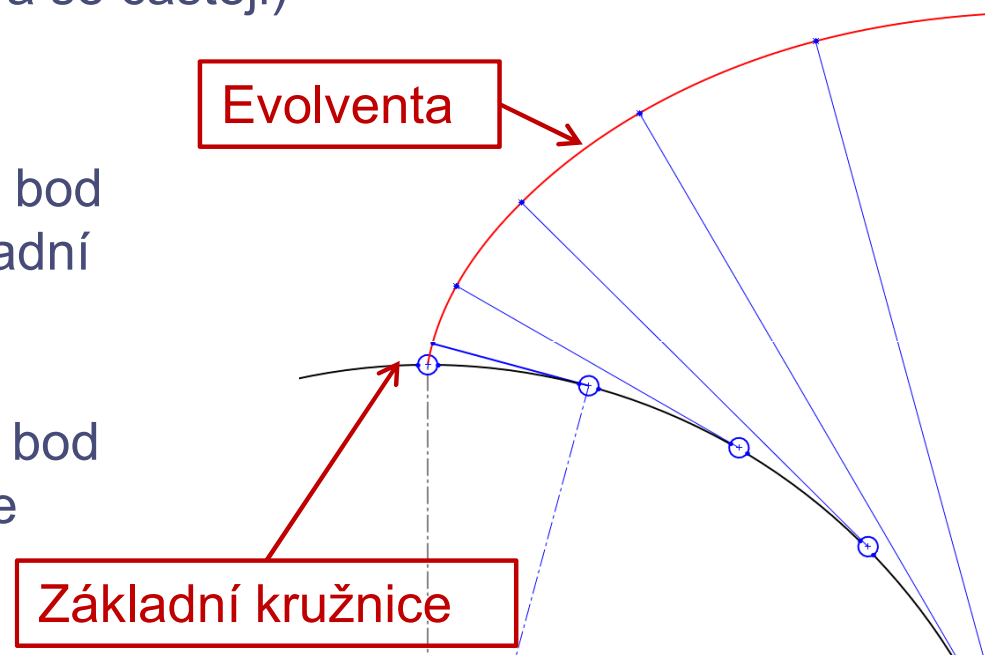
- ▶ přesná a drahá výroba
- ▶ hlučnost (zejména při méně přesné výrobě)
- ▶ nutnost mazání zvláště pro vyšší rychlosti

Podle křivky, která tvoří profil zubu (boční křivky) rozeznáváme:

- ▶ ozubení evolventní (používá se častěji)
- ▶ ozubení cykloidní

Evolventa je křivka, kterou opíše bod přímky, která se odvaluje po základní kružnici.

Cykloida je křivka, kterou vytvoří bod pevně spojený s kružnicí, která se odvaluje po přímce.

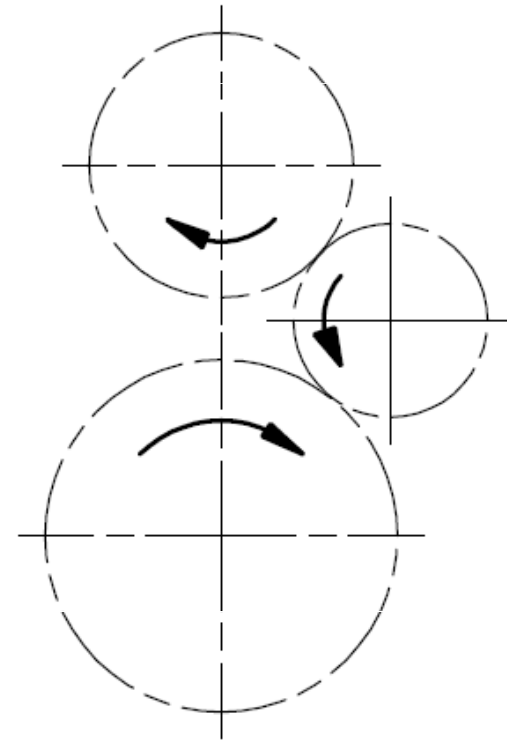


Konstrukce evolventy

Rozdělení soukolí podle polohy os

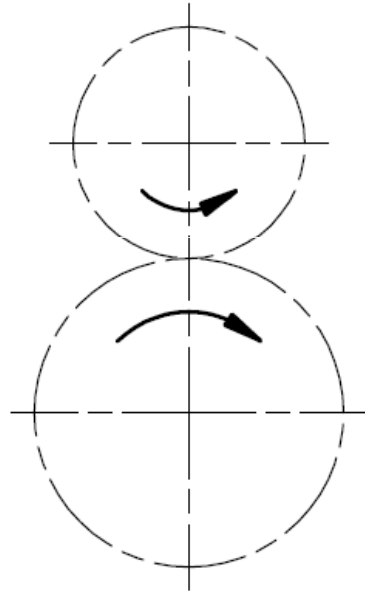
Podle vzájemné polohy os rozdělujeme ozubená soukolí na:

- ▶ **soukolí s rovnoběžnými osami**
 - ▶ čelní soukolí vnější
 - ▶ čelní soukolí vnitřní
 - ▶ čelní soukolí hřebenové
- ▶ **soukolí s různoběžnými osami**
 - ▶ kuželové soukolí
- ▶ **soukolí s mimoběžnými osami**
 - ▶ šroubové soukolí válcové
 - ▶ šroubové soukolí kuželové
 - ▶ soukolí šnekové

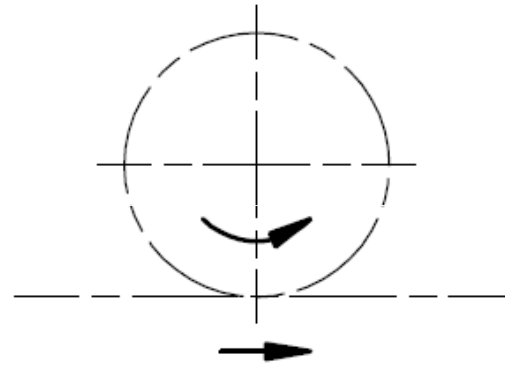


Čelní soukolí vnější s rovnoběžnými osami

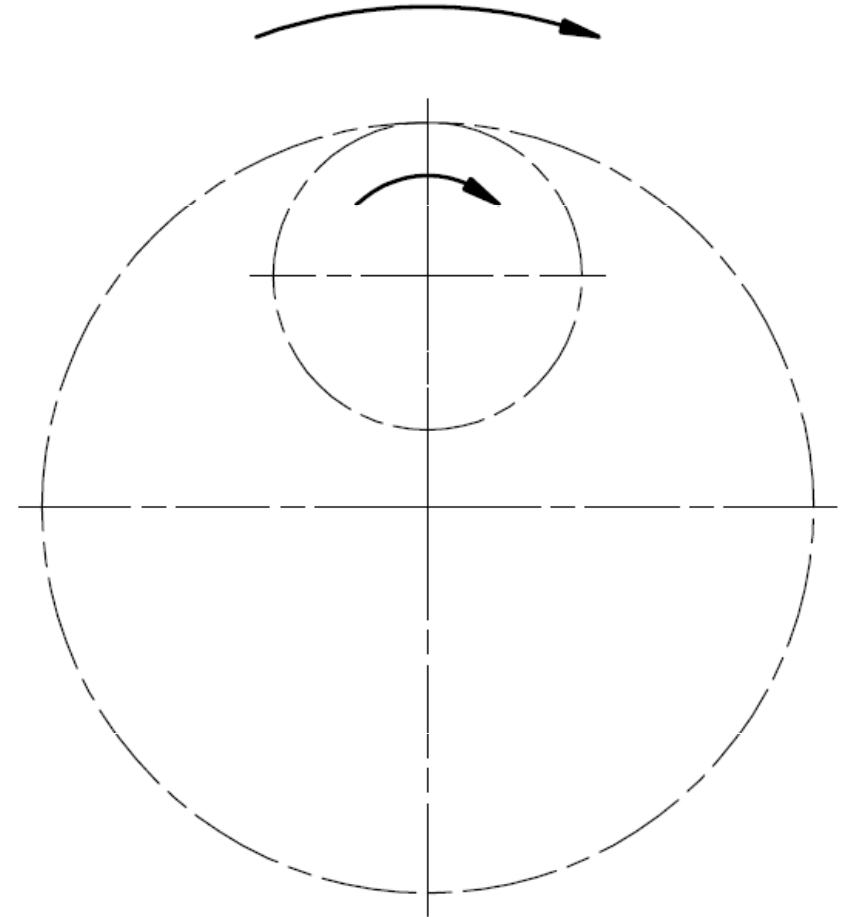
Příklady jednotlivých soukolí s rovnoběžnými osami



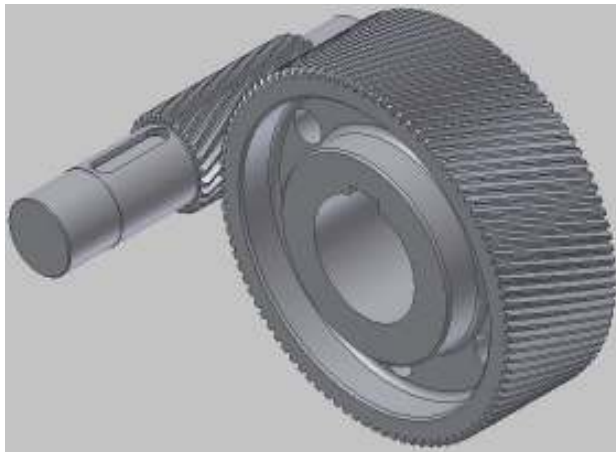
Čelní soukolí vnější



Čelní soukolí hřebenové



Čelní soukolí vnitřní



Čelní soukolí vnější [5]

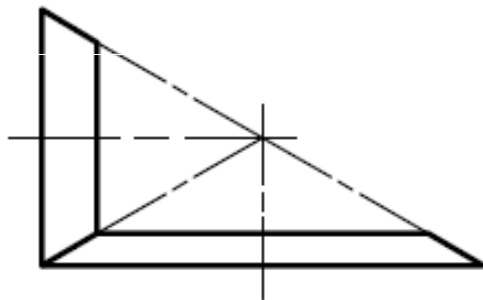
Příklady jednotlivých soukolí



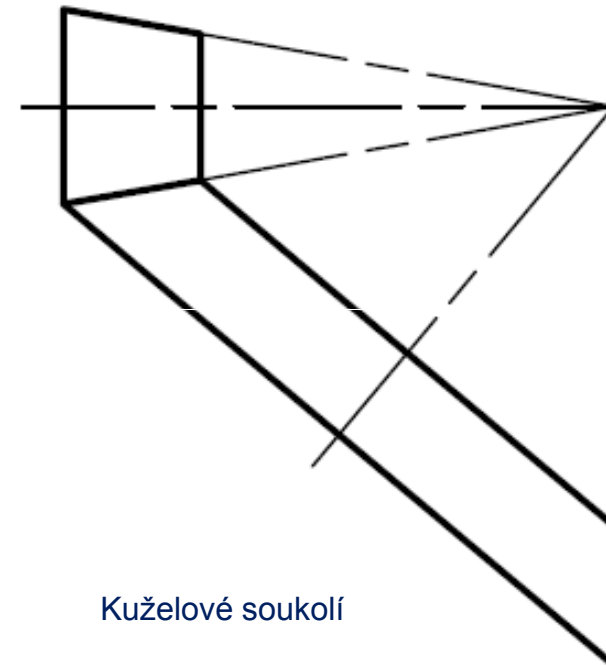
Čelní soukolí hřebenové [6]



Kuželové soukolí [7]

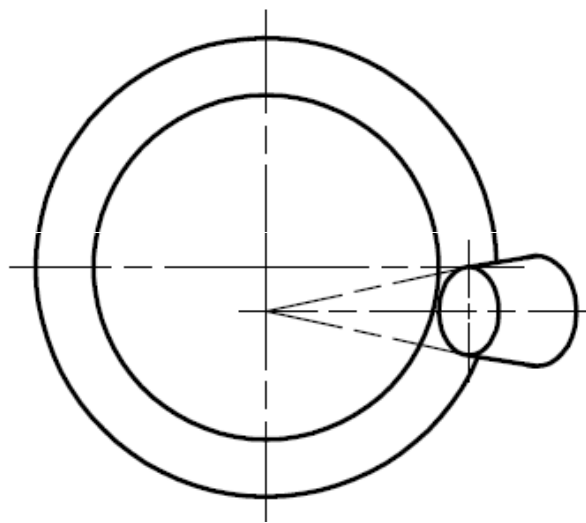
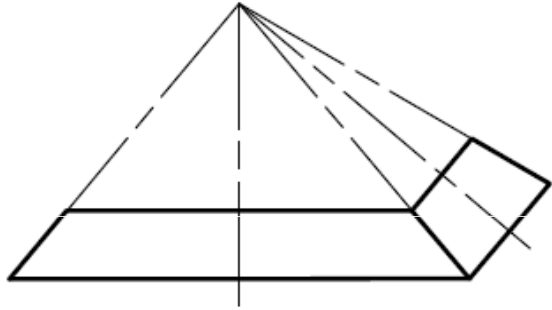


Kuželové soukolí

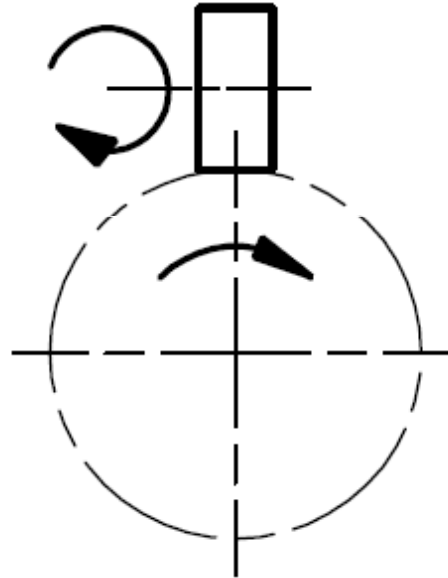


Kuželové soukolí

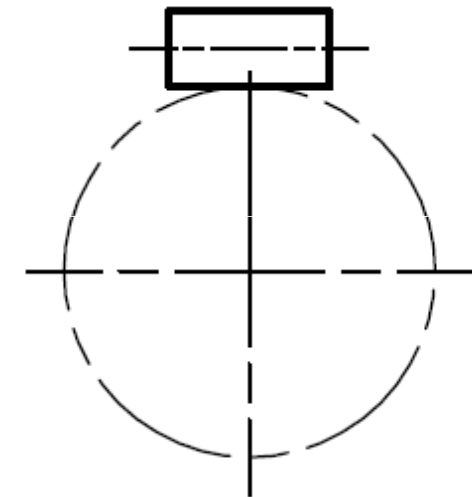
Příklady jednotlivých soukolí s mimoběžnými osami



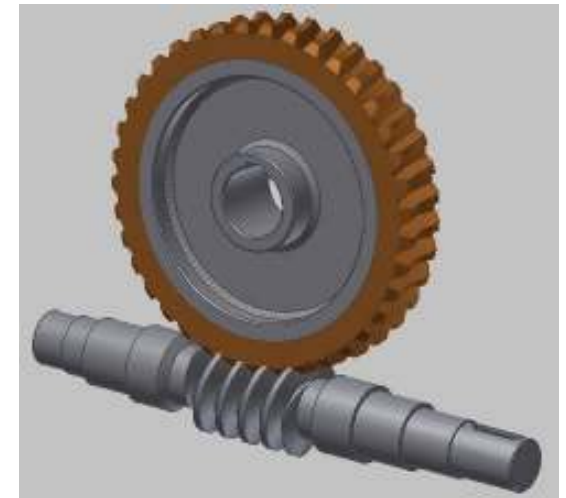
Šroubové soukolí kuželové



Šroubové soukolí válcové



Šnekové soukolí

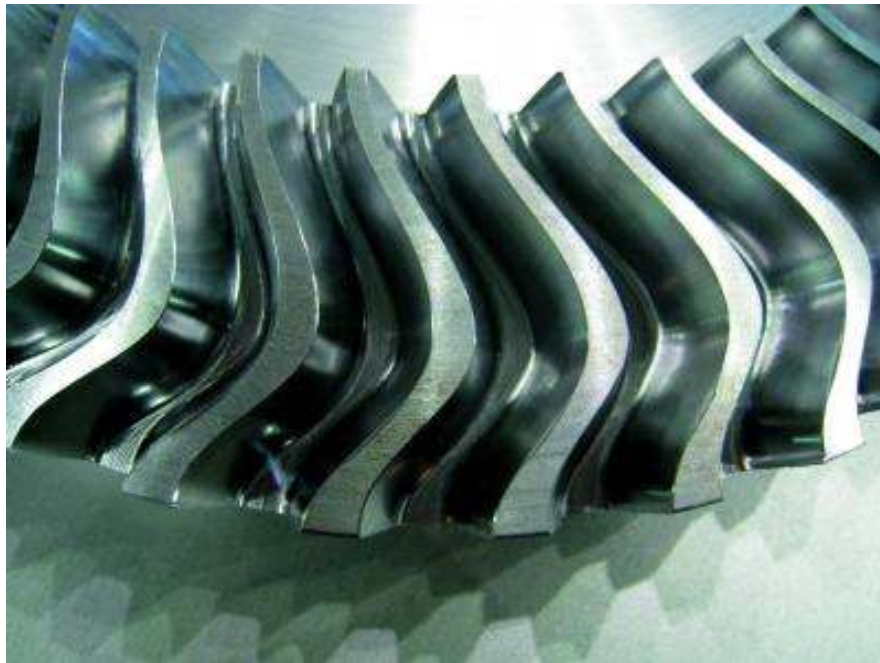


Šnekové soukolí [5]

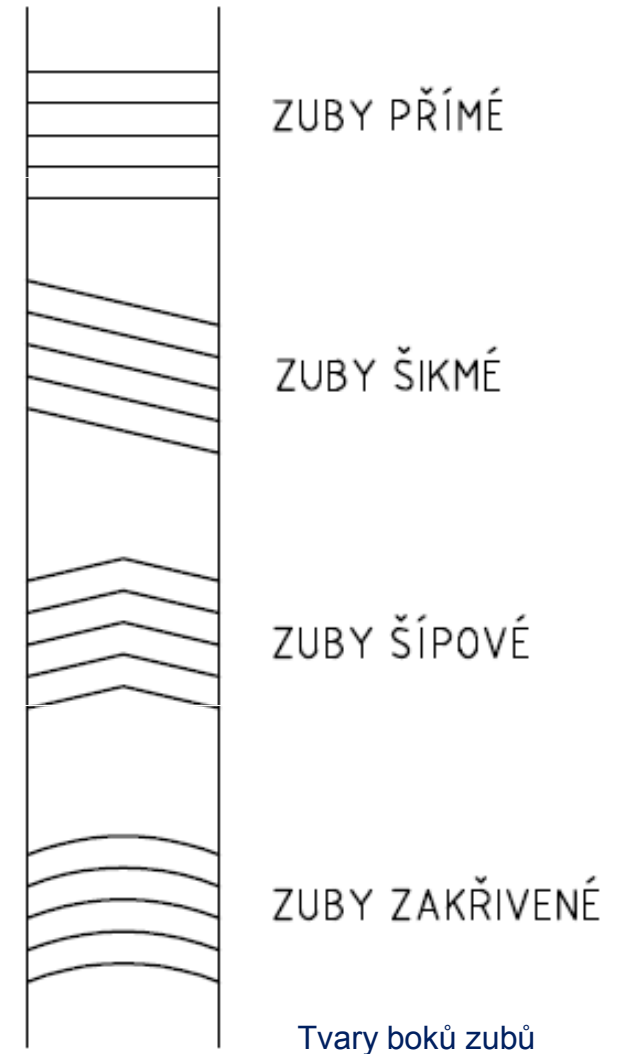
Rozdělení dle tvaru boků zubů

Podle tvaru boků zubů rozdělujeme ozubená kola na:

- ▶ s přímými zuby
- ▶ s šikmými zuby
- ▶ s šípovými zuby
- ▶ se zakřivenými zuby



Příklad zakřivených boků zubů [9]



Podmínka správného ozubení

Podmínka správného ozubení je definována základním zákonem ozubení. Hnací válcové ozubené kolo je správné, jestliže při stálé úhlové rychlosti udílí stálou úhlovou rychlost i kolu hnanému.

To znamená, že převodový poměr je konstantní. Tuto podmínku splňuje ozubení, u kterého dvě po sobě se odvalující křivky mají v každém bodě dotyku společnou normálu. Normála musí procházet valivým bodem.

Podmínku správného ozubení splňují zuby s boční křivkou buď evolventní nebo cykloidní.

Převodový poměr lze vyjádřit vztahem:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{M_{k2}}{M_{k1} \cdot \eta}$$

i	převodový poměr
n	otáčky
D	průměr roztečné kružnice
z	počet zubů
M_k	kroučící moment
η	účinnost
Index 1	kolo hnací
Index 2	kolo hnané

Kontrolní otázky

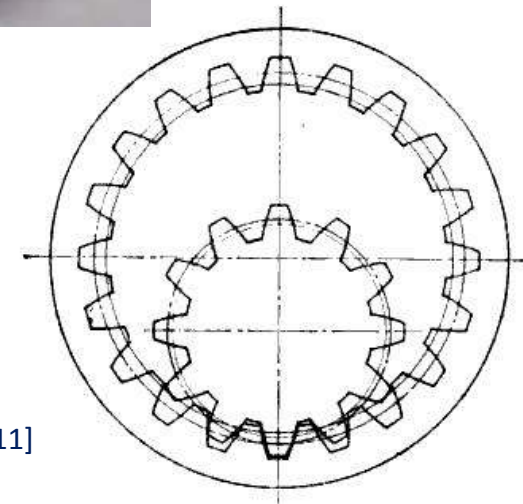
Poznáte o jaký typ soukolí se jedná?



Ukázka soukolí [9]



Ukázka soukolí [10]



Ukázka soukolí [11]

Použitá literatura

1. KRÍŽ, Rudolf a kol. *Stavba a provoz strojů II: Převody*. SNTL - Nakladatelství technické literatury. Praha: SNTL, 1978. L13-C2-V-33f/25560.
2. SHIGLEY Joseph E., Charles R. MISCHKE a Richard G. BUDYNAS. *Konstruování strojních součástí*. Vysoké učení technické v Brně. Brno: VUTIUM, 2010. ISBN 978-80-214-2629-0.
3. LEINVEBER, Jan, Jaroslav ŘASA a Pavel VÁVRA. *Strojnické tabulky*. Druhé, zcela přepracované vydání. Praha: Scientia, 1998. ISBN 80-7183-123-9.
4. FISCHER, Ulrich, Roland GOMERINGER, Max HEINZLER, Roland KILGUS, Friedrich NÄHER, Stefan OESTERLE, Heinz PAETZOLD a Andreas STEPHAN. *Tabellenbuch Metall*. 44., neu bearbeitete Auflage. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008. ISBN 978-3-8085-1724-6
5. [cit. 2013-06-03]
[http://www.autodeskclub.cz/acres.axd/getimg/artres\\$7C5eef9c0a683943d594086f1dce410596/560x410/85](http://www.autodeskclub.cz/acres.axd/getimg/artres$7C5eef9c0a683943d594086f1dce410596/560x410/85)
6. [cit. 2013-06-20] http://www.gudel.com/uploads/pics/gus-components-03-rack-pinion_02.jpg
7. [cit. 2013-07-01] <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQwpQydtXN1yCDgN5nlpReFSkak0VmeR-v-7Qdsw42DxuKDHJaM>
8. [cit. 2013-06-25] <http://www.mmspektrum.com/multimedia/image/80/8094.jpg>
9. [cit. 2013-06-18] http://www.tos-znojmo.cz/produkce/soukoli/img/mtc_a2.jpg
10. [cit. 2013-07-01] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Sprocket26.jpg>