

SK2 VŘETENO

Paralelka 14

Zadání 79

Martin Tašek

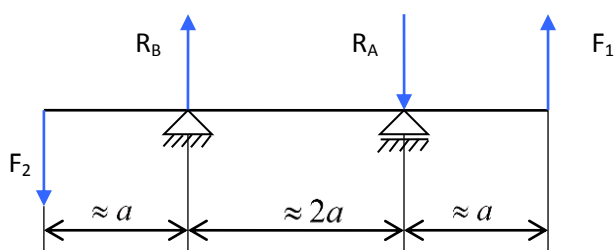
tasek.martin@gmail.com

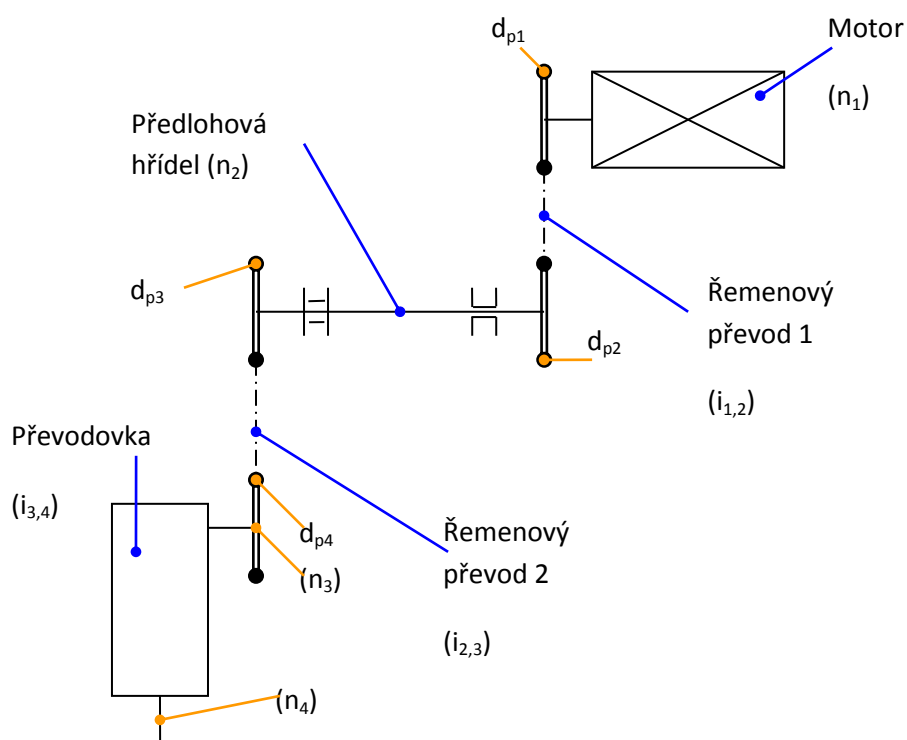
Zadané hodnoty:

- otáčky motoru - $n_1 = 1500$ ot/min
- požadované výstupní otáčky z převodovky - $n_4 = 15$ ot/min
- převodový poměr převodovky - $i_{3,4} = 25$
- oba řemenové převody zvolte stejné - $i_{1,2} = i_{2,3}$
- u obou malých řemenic zvolte totožný průměr - $d_{p1} = d_{p3}$

Individuálně zadané hodnoty: (úloha č. 79)

- nejmenší průměr hřídele - $d_{\min} = 70$ mm
- typ řemenu – Klínový C-2
- axiální zajištění – KM matice, MB podložka
- ložiskový domek – Svařovaný
- parametr $a=(81,6)$ mm



Základní výpočty

$$n_1 = 1500 \text{ ot/min}$$

$$n_4 = 15 \text{ ot/min}$$

$$i_{1,2} = i_{2,3}$$

$$i_{3,4} = 25$$

$$d_{p1} = d_{p3}$$

$$d_{p2} = d_{p4}$$

$$n_2 = \frac{n_1}{i_{1,2}} = \frac{1500}{2} = \underline{\underline{750 \text{ ot/min}}}$$

$$n_3 = \frac{n_2}{i_{2,3}} = \frac{750}{2} = \underline{\underline{375 \text{ ot/min}}}$$

$$i_{1,2} = \sqrt{\frac{n_1}{n_4 \cdot i_{3,4}}} = \sqrt{\frac{1500}{15 \cdot 25}} = \underline{\underline{2}}$$

$$i_{1,2} = i_{2,3} \Rightarrow i_{2,3} = \underline{\underline{2}}$$

$$i_{1,4} = i_{1,2}^2 \cdot i_{3,4} = 2^2 \cdot 25 = \underline{\underline{100}}$$

Průměr dp_1 volím z diagramu n [ot/min]: P [kW] normalizovaný výpočtový průměr řemenice

$$dp_1 = dp_3 = 200 \text{ mm} \rightarrow dp_2 = dp_4 = 400 \text{ mm}$$

Řemenice 200 – C – 2 rozměry podle ČSN 02 3180

Řemenice 400 – C – 2 rozměry podle ČSN 02 3180

Skici dílčích uzlů

Návrh požadovaných uložení

1 : Ložiskový domek – ložisko

Uložení s přesahem H7/s6 (doporučené výrobcem SKF)

2 : Ložisko - hřídel

Uložení přechodné H7/k6 (doporučené výrobcem SKF)

3 : Řemenice 200 C 2 – hřídel

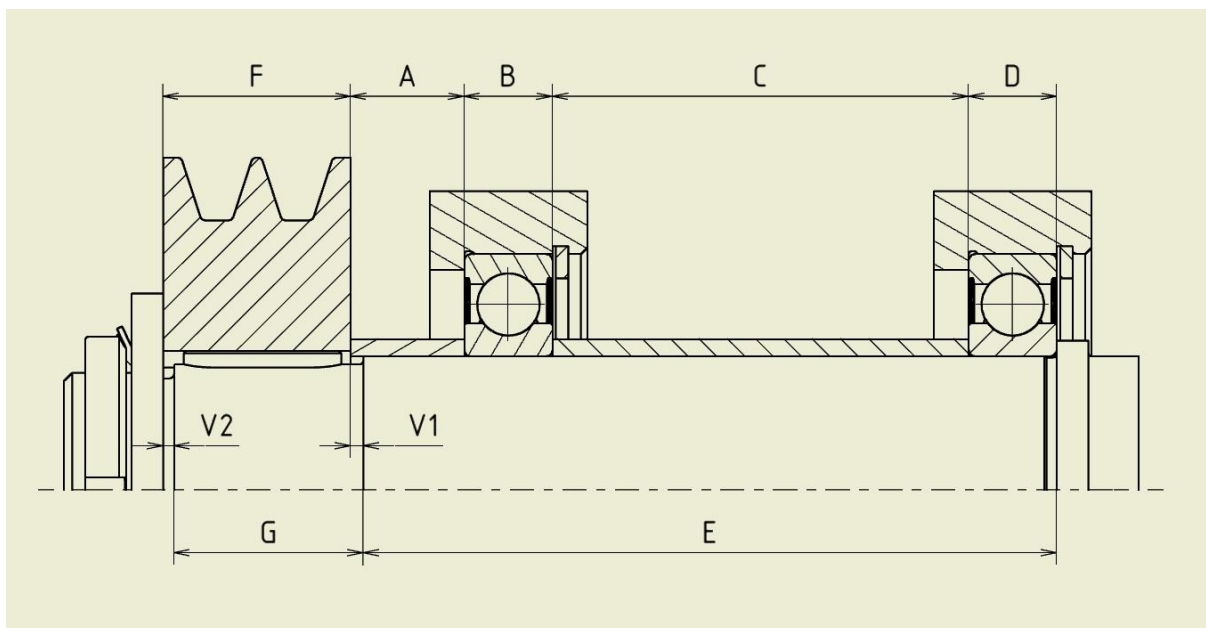
Uložení s vůlí H7/h6

Specifikace normalizovaných prvků

Ks	Součást
2	Pojistný kroužek ČSN 022931 - 150
2	Podložka ČSN 023640 - MB 15
2	Matice ČSN 02 3630 - KM 15
2	Pero ČSN 02 2562 - 18x11x50
2	Podložka ČSN 02 1721 - 78
2	Ložisko SKF 6217-2Z

Rozměrové obvody

Obvod 1/3:



Požadovaná vůle : $2\text{mm} < V1 < 8\text{mm}$

$$2\text{mm} < V2 < 8\text{mm}$$

$$A = 36 + 0,2/+0 \quad B = 28 \pm 0,1 \quad C = 132 + 0,2/+0 \quad D = 28 \pm 0,1$$

$$E = 220 \pm 0,5 \quad F = 60 + 1/+0 \quad G = 60 \pm 0,3$$

$$\begin{aligned} V1_{\min} &= (A_{\min} + B_{\min} + C_{\min} + D_{\min}) - E_{\max} \\ &= (36 + 27,99 + 132 + 27,99) - 220,5 = 3,48\text{mm} \end{aligned}$$

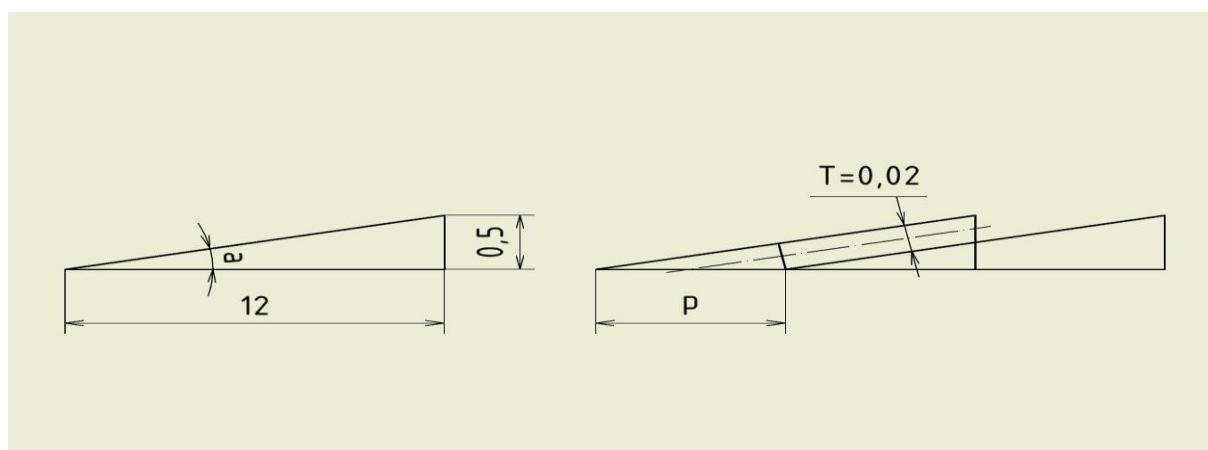
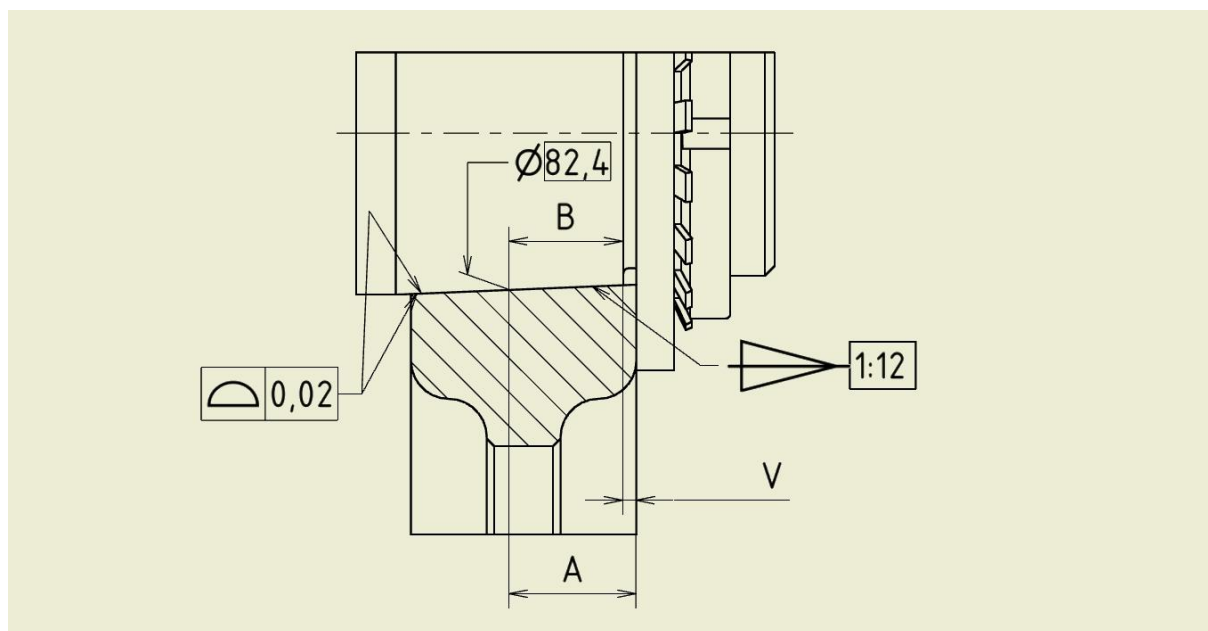
$$\begin{aligned} V1_{\max} &= (A_{\max} + B_{\max} + C_{\max} + D_{\max}) - E_{\min} \\ &= (36,1 + 28,01 + 132,2 + 28,01) - 219,5 = 5\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2_{\min} &= (V1_{\min} + F_{\min}) - G_{\max} \\ &= (3,48 + 60) - 60,3 = 3,18\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2_{\max} &= (V1_{\max} + F_{\max}) - G_{\min} \\ &= (5 + 61) - 59,7 = 6,3\text{mm} \end{aligned}$$

...Vůle jsou vyhovující

Obvod 2/3:



Požadovaná vůle : $2\text{mm} < V < 6\text{mm}$

$$a = \frac{0,5}{12} \times \text{tg}^{-1} = 2,386^\circ$$

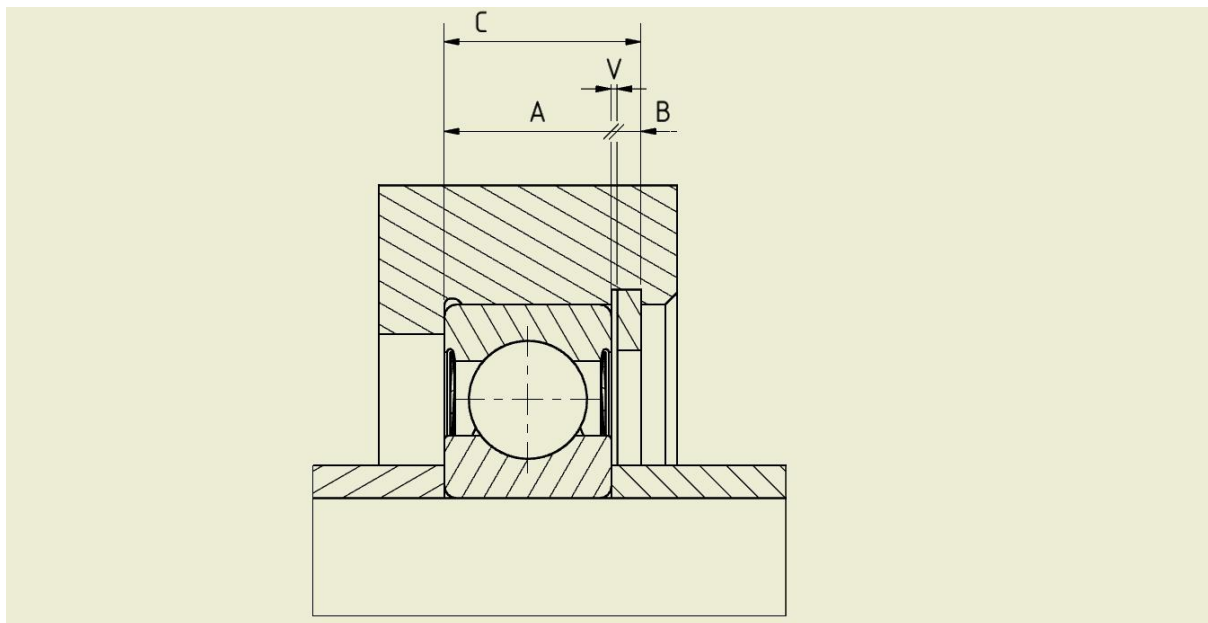
$$p = \frac{T}{\sin a} = \frac{0,02}{\sin 2,386^\circ} \cong 0,5 \rightarrow A \mp 0,25 \quad B \mp 0,25$$

$$V_{\min} = A_{\min} - B_{\max} = 32,05 - 29,05 = 3\text{mm}$$

$$V_{\max} = A_{\max} - B_{\min} = 32,55 - 28,55 = 4\text{mm}$$

...Vůle jsou vyhovující

Obvod 3/3:



$$A=28\pm0,1 \quad B=4+0/-0,075 \quad V=0,5\pm0,2$$

$$C_{\max} = A_{\max} + B_{\max} + V_{\max} = 28,1 + 4 + 0,7 = 32,8\text{mm}$$

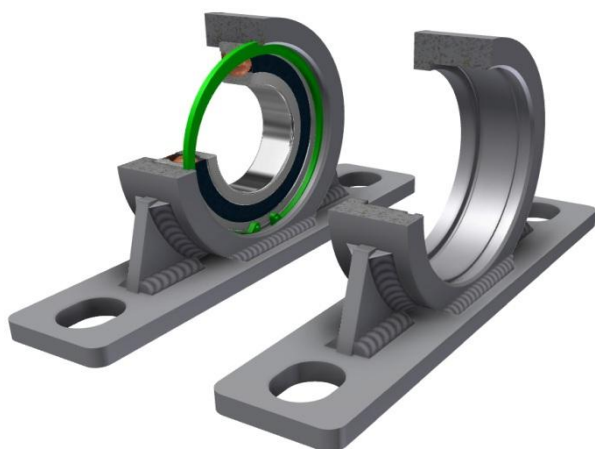
$$C_{\min} = A_{\min} + B_{\min} + V_{\min} = 27,9 + 3,925 + 0,3 = 32,125\text{mm}$$

$$\text{Rozměr } C = 32,125+0,675/+0$$

POSTUP MONTÁŽE

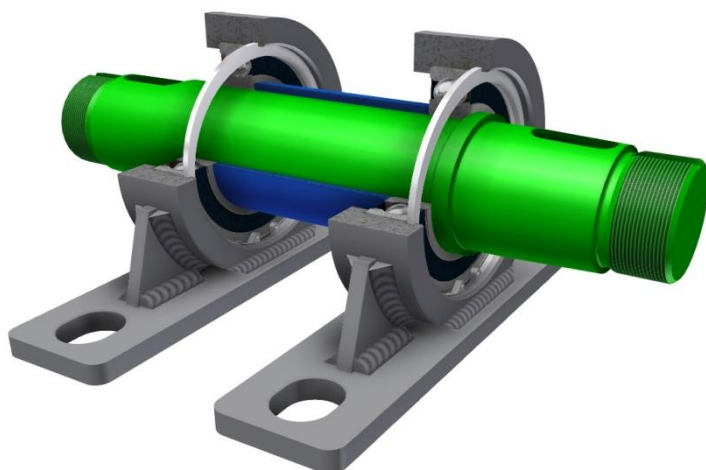
1)

Nalisovat ložiska
do domků a
zajistit pojistným
kroužkem



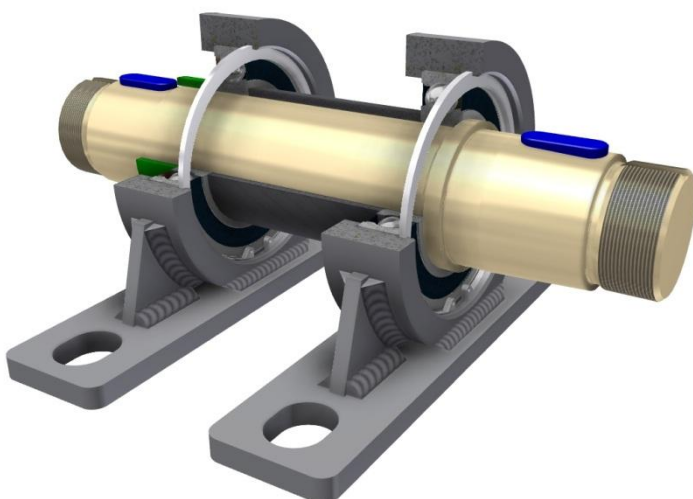
2)

Vsunout hřídel
do prvního
ložiskového
domku, na hřídel
nasunout
dlouhou
vymezovací
trubku, druhý
ložiskový domek
nasunout na
hřídel



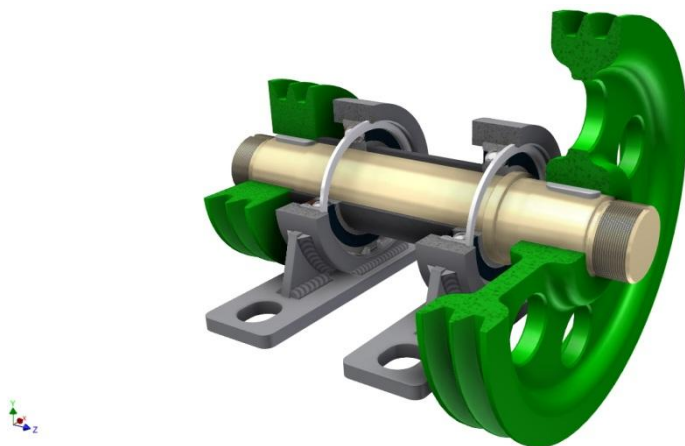
3)

Za druhý domek
nasunout krátkou
vymezovací
trubku, osadit
hřídel pery



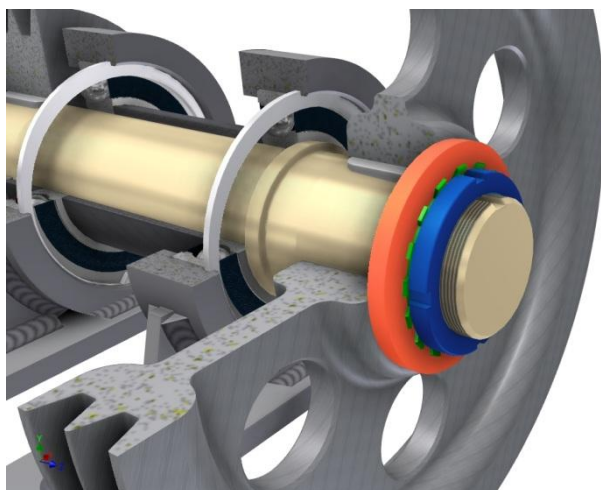
4)

Nasadit obě
řemenice (velká na
kuželový konec
hřídele)



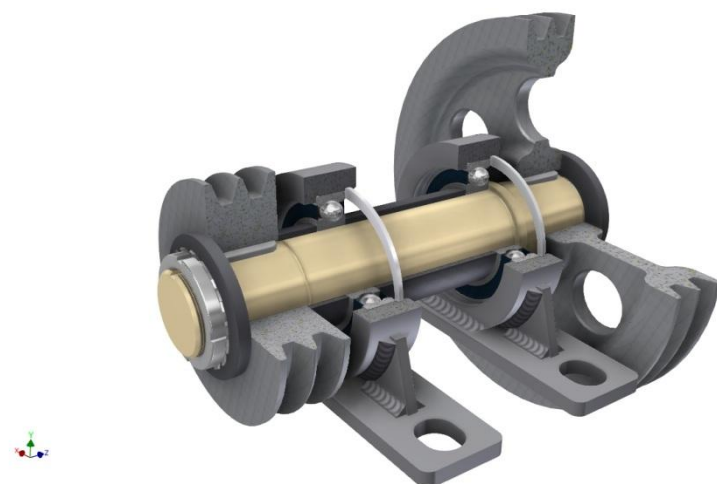
5)

Axiálně zajistit obě
řemenice ,
jednoduchá podložka
následuje MB
podložka a dotáhnout
KM maticí
(dotáhneme s citem
nebo použijeme
momentový klíč)



6)

Upevnit k příslušné
desce šrouby M35



Závěrečné zhodnocení

Z konstrukčních důvodů byla změněna hodnota parametru $a=(81,6\text{mm})$ na osovou vzdálenost mezi ložisky $=160\text{mm}$ a vzdálenost osy ložisek k řemenicím na 77mm , vzhledem k řešení hřídele tyto změny negativně neovlivní dimenzování ložisek a hřídele.

Použitá literatura:

- [1] Leinveber, J., Vávra, P.: Strojnické tabulky. Albra, Úvaly 2003
- [2] Švercl, J.: Technické kreslení a deskriptivní geometrie. Scientia, spol. s.r.o., Praha 2003
- [3] Pospíchal, J.: Skripta Technické kreslení. Vydavatelství ČVUT Praha, 2008
- [4] Hlavní katalog SKF. SKF Group