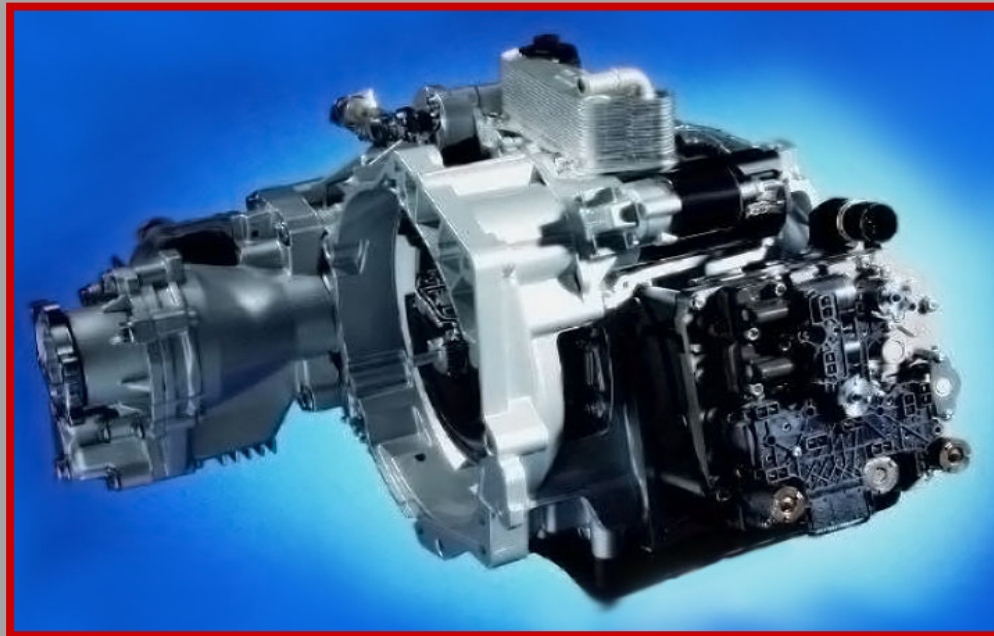


Snižování hlukové emise moderní automobilové převodovky

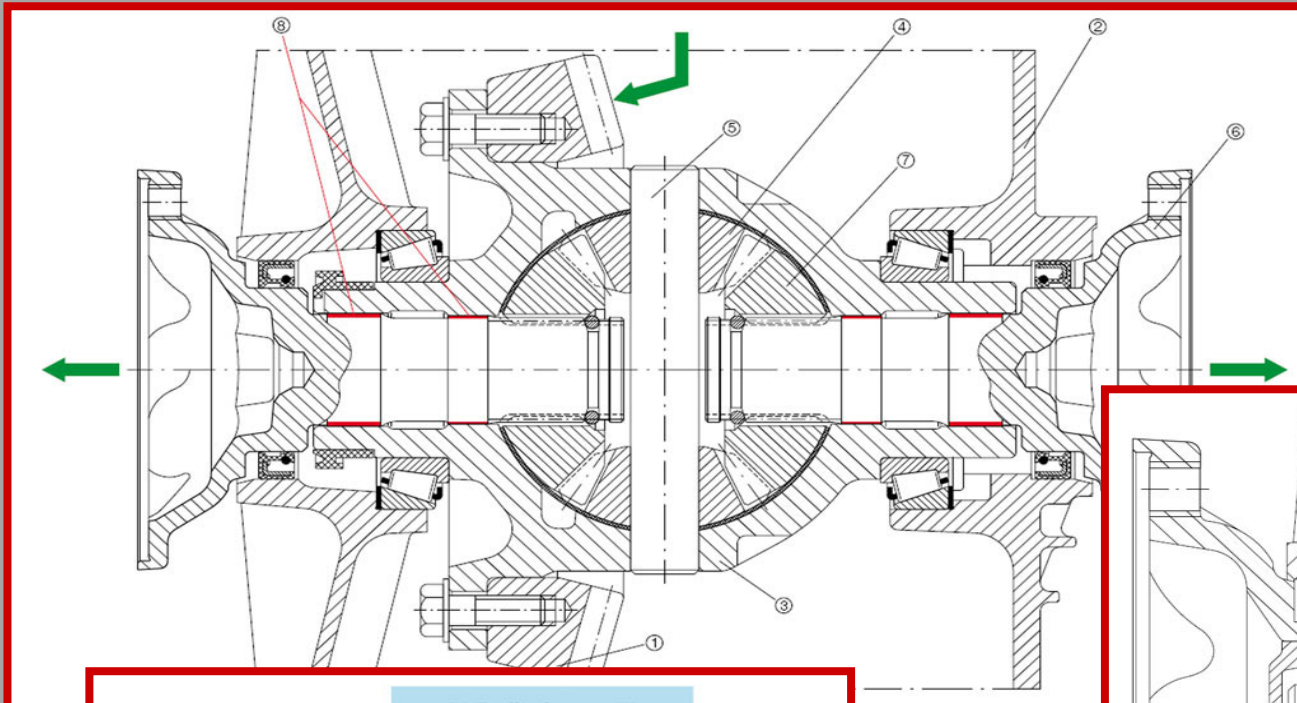


Student: Milan Klapka
Školitel: doc. Ivan Mazůrek

- Analýza hlukového projevu převodovky se zaměřením na kluzné uložení diferenciálu
- Návrh matematického modelu uzlu
- Identifikace vstupních parametrů pro matematický model
- Návrh metodiky měření vstupních parametrů modelu
- Sestavení a ověření matematického modelu

- **CHATTER, RASSELN** – torzní kmitání hřídelí (např. spojkový kotouč)
- **CLONK** – vysokofrekvenční kmitání vydávající kovový zvuk. Vzniká zvláště při střídavém zatížení působením provozních vůlí v pohonu
- **DRONING, DRÖHNEN, HUMMING, BRUMMEN**
- **GROWL, DRUMMING, WUMMERN** – kombinované torzní a ohybové kmitání přídatným působením rotující hmoty => pulzující hluk.

Uzel diferenciálu



Diferenciál – INA Polygon Bearings, 2000

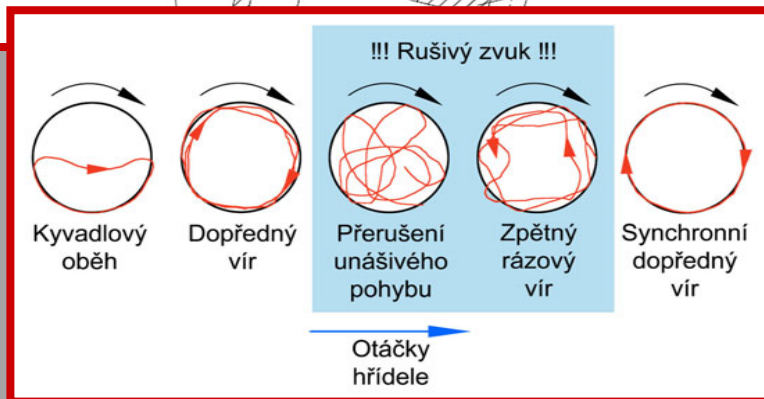
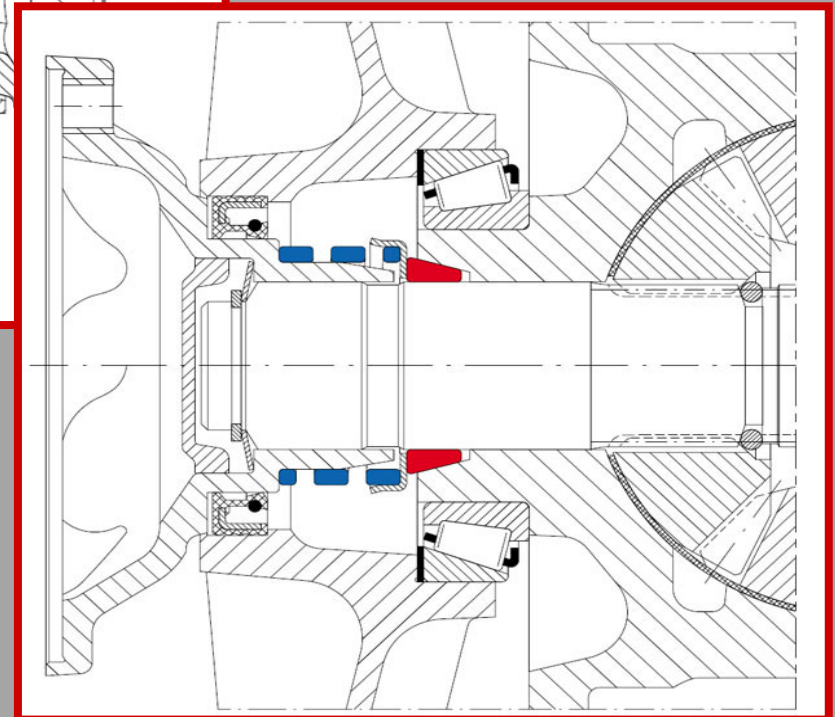
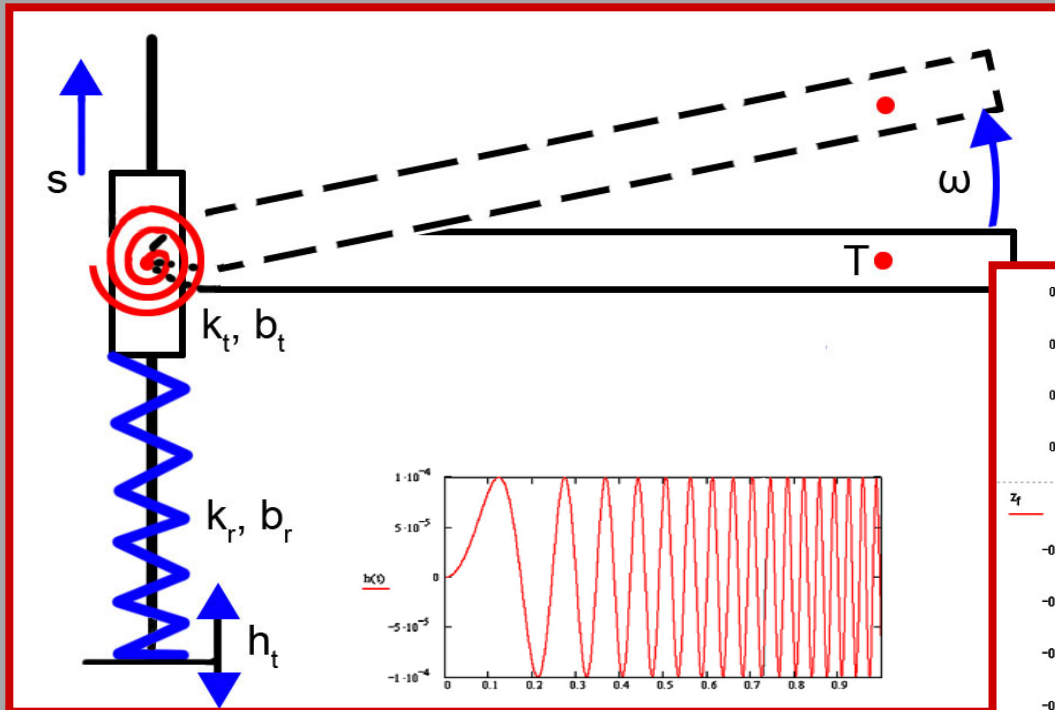
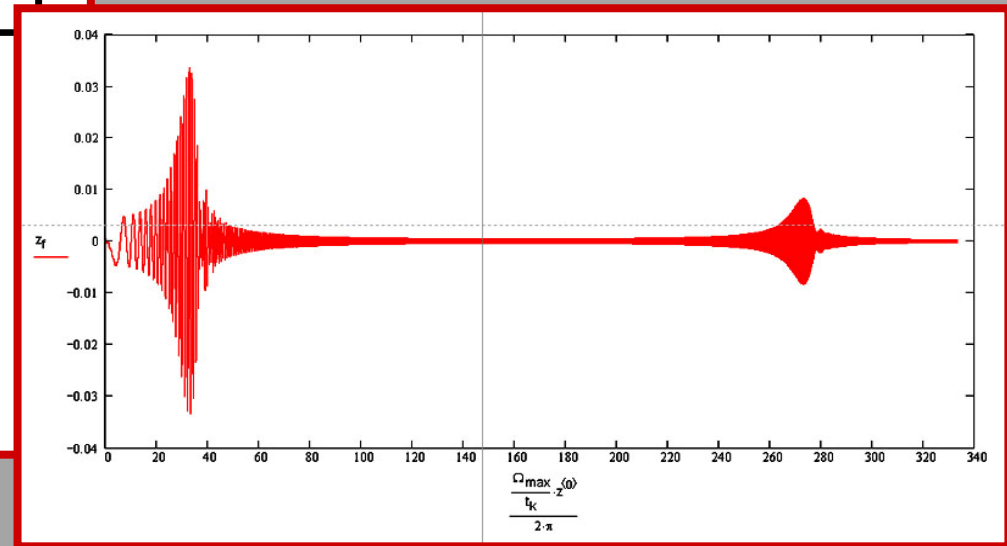


Schéma matematického modelu



Kinematicky buzený model se dvěma stupni volnosti



$$m \cdot a + b_r \cdot v + b_t \cdot \omega + k_r \cdot s + k_t \cdot \varphi = m \cdot g + k_r \cdot h(t)$$

$$I_r \cdot \varphi + b_r \cdot v + b_t \cdot \omega + k_r \cdot s \cdot r_0 + k_t \cdot \varphi = m \cdot g \cdot r_0 + k_t \cdot h(t)$$

Parametry modelu

m – hmotnost

b_r – radiální tlumení

b_t – torzní tlumení

k_r – radiální tuhost

k_t – torzní tuhost

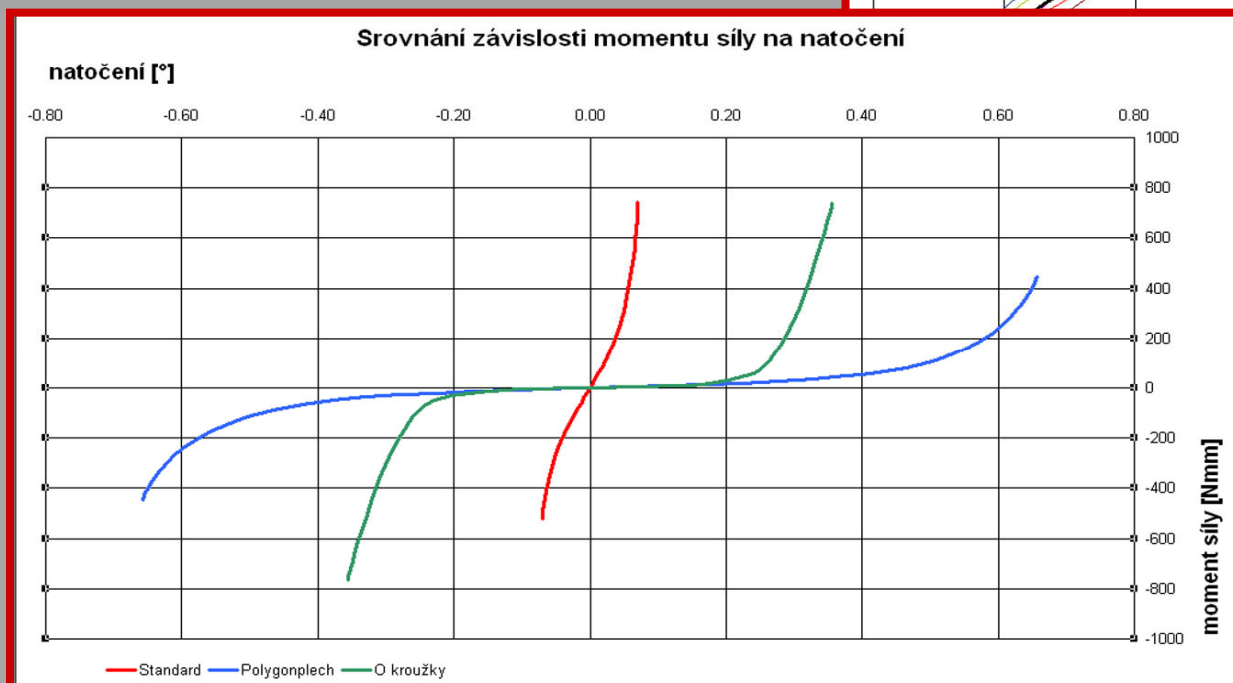
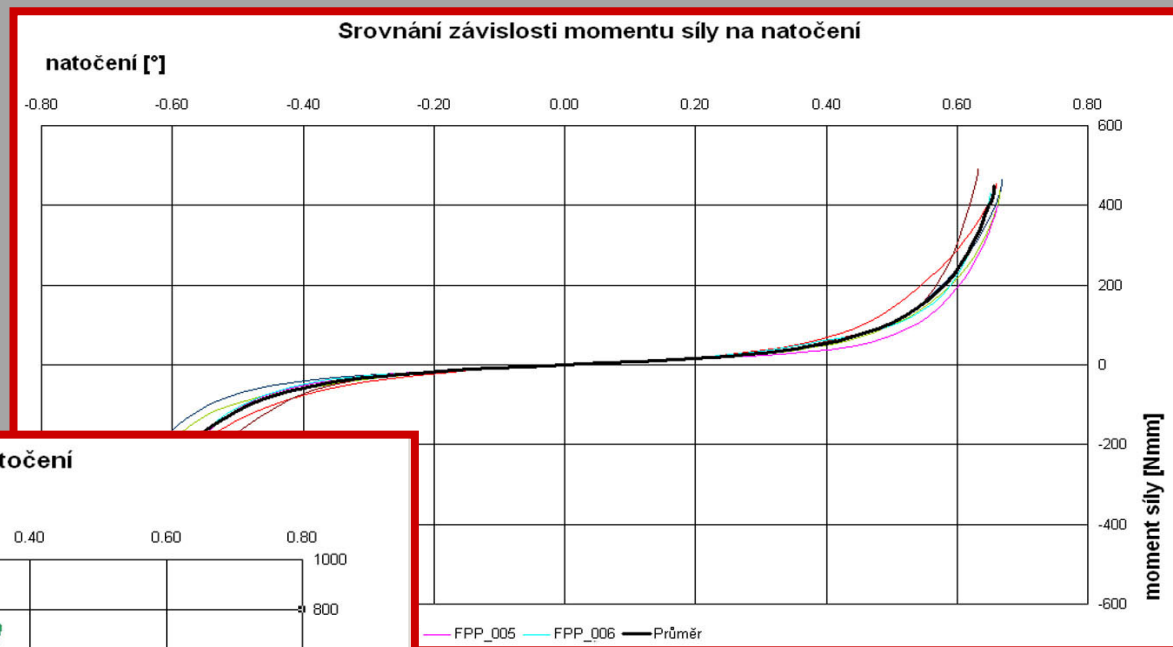
I – moment setrvačnosti

r, r_o – rozměrové charakteristiky



Měření torzní tuhosti

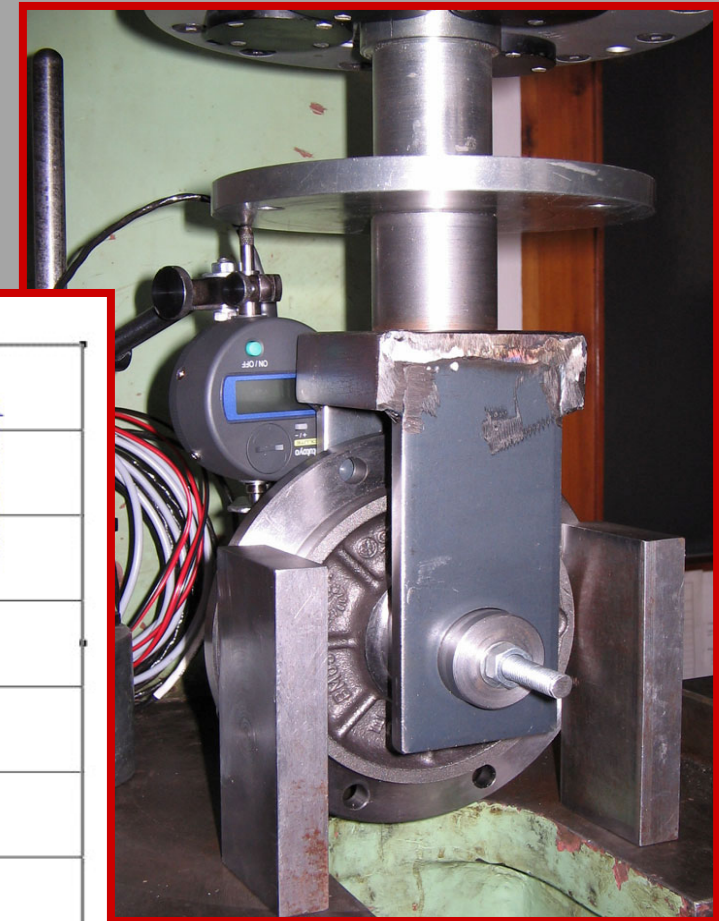
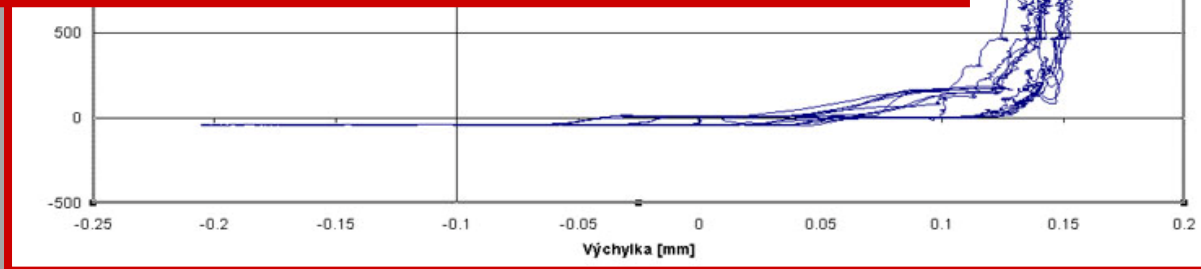
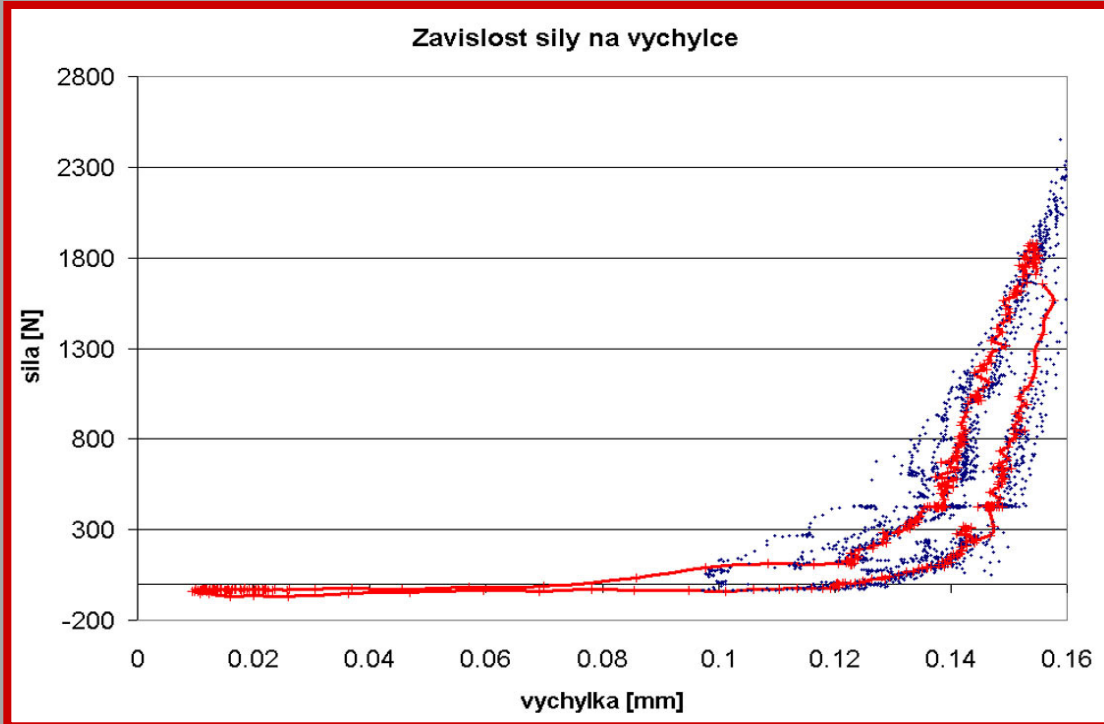
Charakteristické křivky varianty



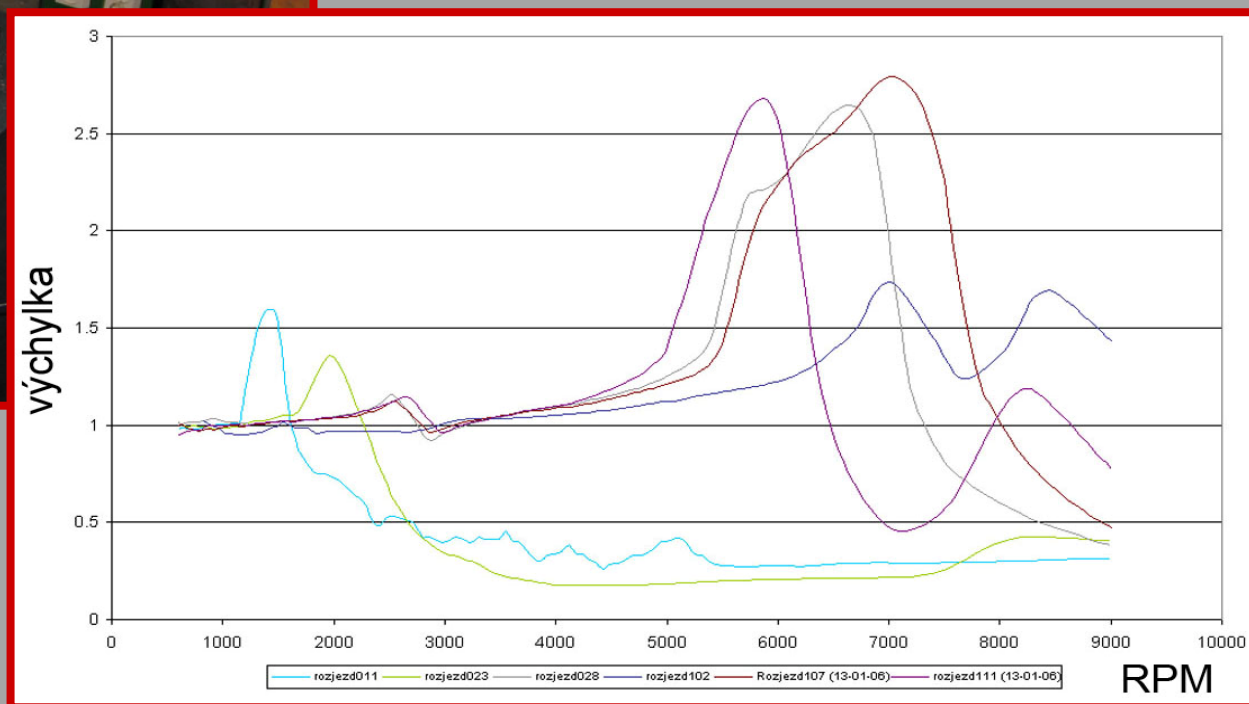
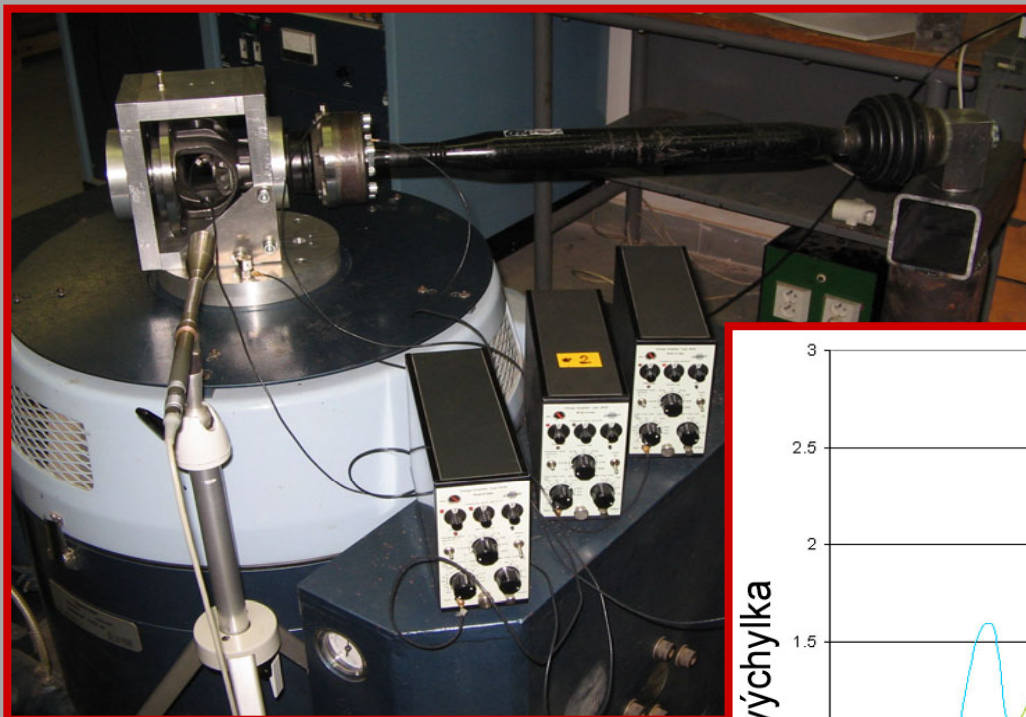
Porovnání tuhostí
vybraných variant

Měření radiální tuhosti

Charakteristická křivka pro vyhodnocení



Měření amplitudově frekvenčních charakteristik uzlu



- Odladit stávající model pro práci s reálnými charakteristikami
- Začít práci na novém modelu popisujícím vliv mechanické uvolněnosti při rotaci diferenciálu – přijato jako grant na Fond vědy a výzkumu
 - Úprava stávající stanice
 - Měření chybějících parametrů pro novou variantu modelu
 - Návrh a vytvoření matematického modelu – přechod do programovacího prostředí Matlab