



VYSOKÁ ŠKOLA
TECHNICKÁ A EKONOMICKÁ
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ÚSTAV TECHNICKO-TECHNOLOGICKÝ
KATEDRA STROJÍRENSTVÍ

Fyzikální a matematické modely deformovatelných rotorů

Autor bakalářské práce:
Vedoucí bakalářské práce:
Červen 2016, České Budějovice

Michal Holeček
doc. Ing. Petr Hrubý, CSc.

Motivace a důvody k řešení daného problému

- ▶ „Strojírénství = kritické otáčky“
- ▶ Kritické otáčky jako velmi důležitý parametr
- ▶ Časté řešení kritických otáček
- ▶ Nové poznatky a informace

Cíl práce

- ▶ Analýza stávajících modelů a metody řešení modálních a spektrálních vlastností rotorů
- ▶ Zaměření zejména na formulaci okrajových podmínek v závislosti na konstrukčním řešení uložení rotorů

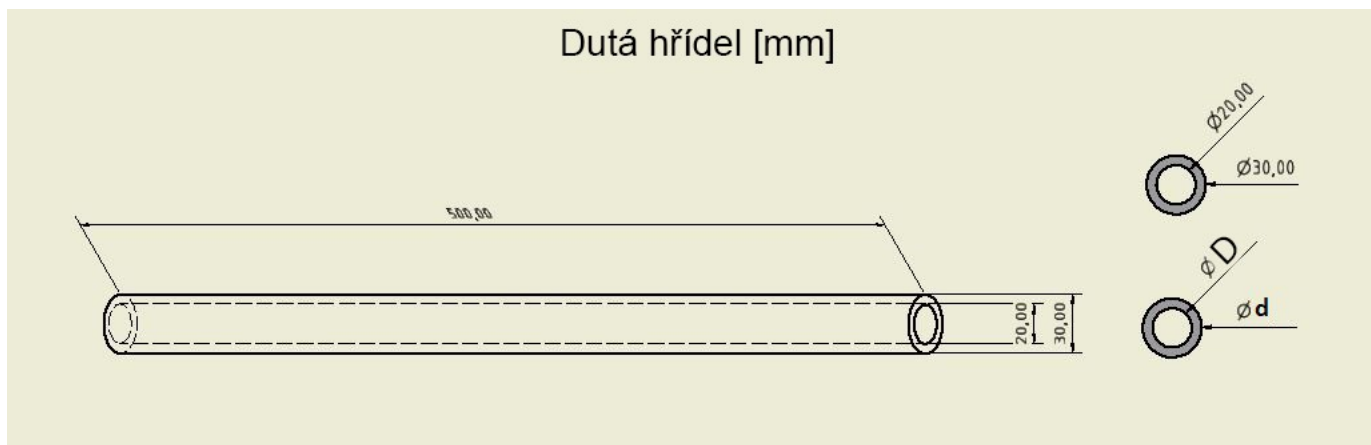
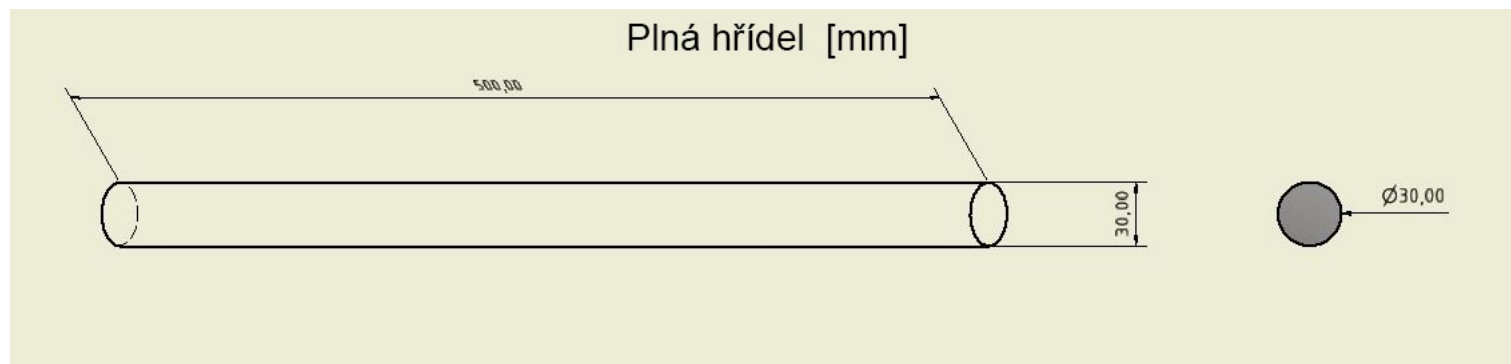
Výzkumný problém

- ▶ Zjištění kritický otáček hřídele plného a dutého a následné porovnání
- ▶ Posuzování vhodnosti uložení daných hřídelů
- ▶ Přiřazování grafů průhybů k základním typům uložení

Použité metody

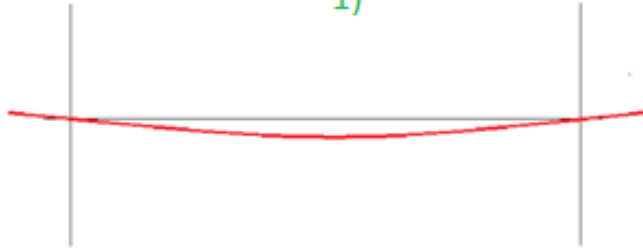
- ▶ Výpočet kritických otáček hřídele se spojitě rozloženou hmotou – plný a dutý hřídel
- ▶ Porovnávací metoda typů uložení k obrázkům průhybu hřídelů

Výpočet kritických otáček pro hřídel plný a dutý

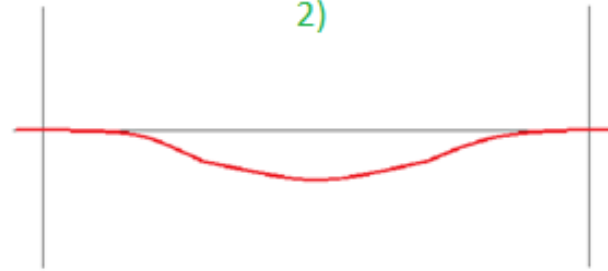


Graf průhybu I a II a druhy uložení hřídele

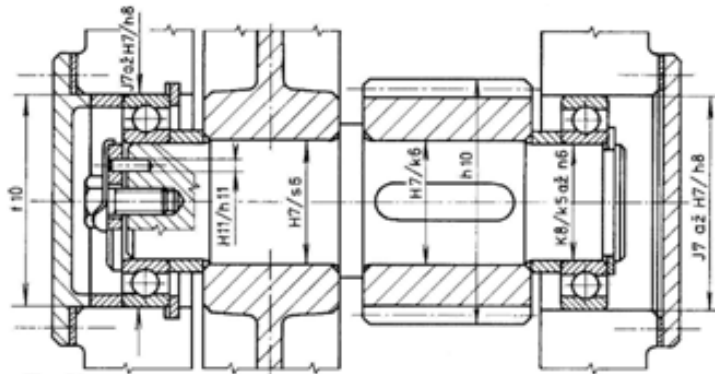
1)



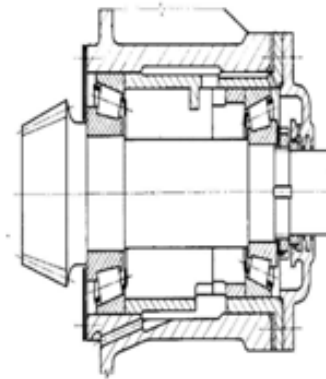
2)



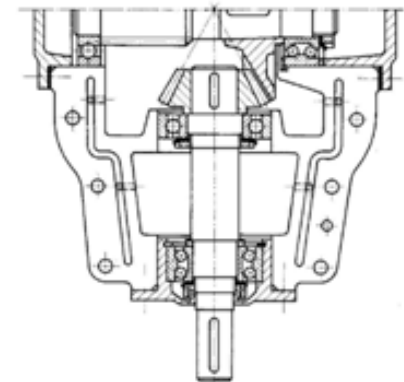
A)



B)

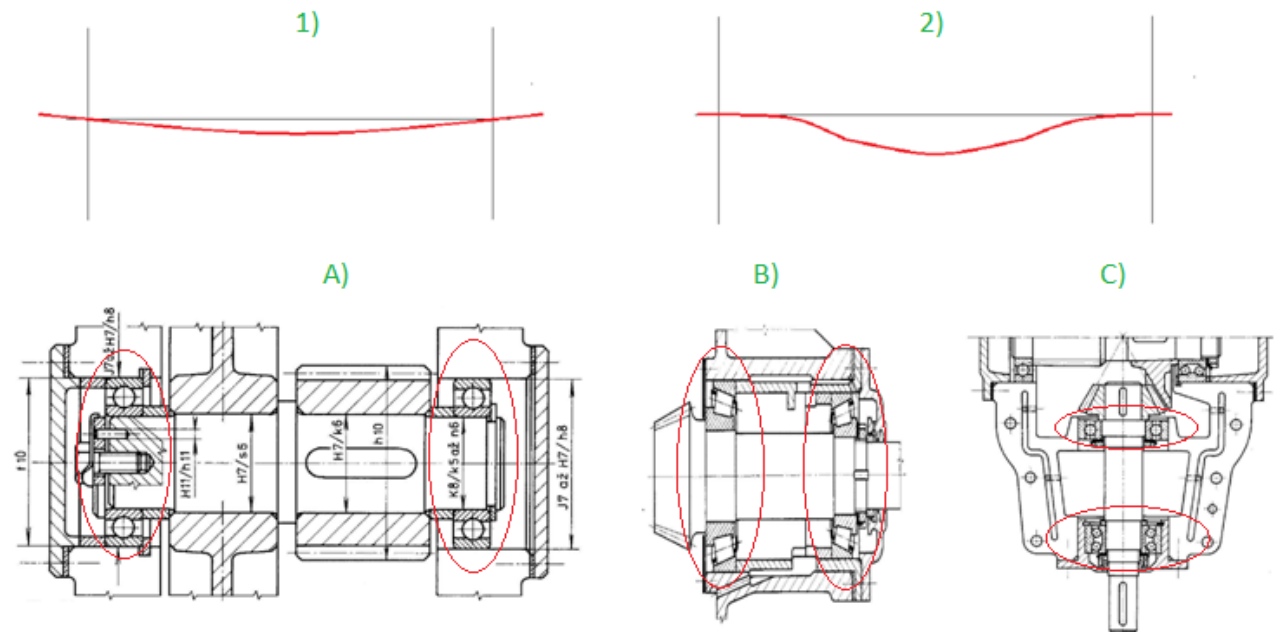


C)



Výsledky

- ▶ Vyšší hranice kritických otáček u plného hřídele o 260 % při zadaných parametrech
- ▶ Vliv materiálu na kritické otáčky – modul pružnosti
- ▶ Prohnutí

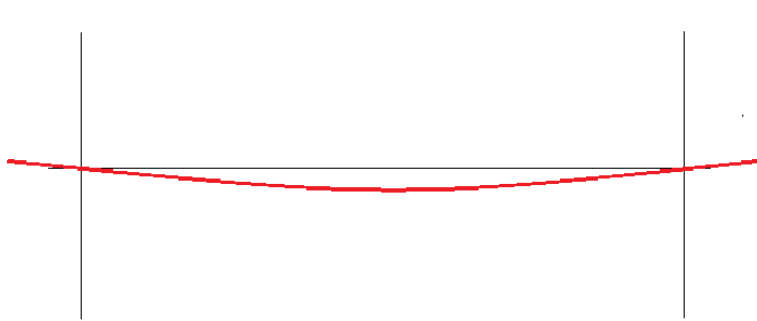


Odpovědi na otázky vedoucího práce pana doc. Hrubého

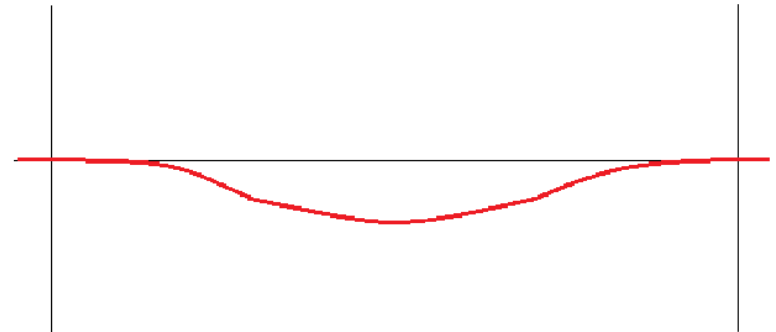
- ▶ Vysvětlete postup při aplikaci metody přenosových matic při výpočtu vlastních frekvencí deformovatelného rotoru konstantního kruhového průřezu o průměru d , délky l , který je uložen ve dvouřadých naklápěcích kuličkových ložiskách. Při formulaci okrajových podmínek přijměte předpoklad dokonale tuhých ložisek. Navrhněte numerickou metodu řešení frekvenční rovnice.

Odpovědi na otázku oponenta pana Ing. Gause

1. V teoretické části práce se zabýváte Resalovým zrychlením a gyroskopickým momentem. Pokuste se stanovit počet setrvačníků, jimiž byste ve všech směrech stabilizoval loď plující ve vlnách, které způsobují její příčné kývání.
2. Objasněte blíže, jakým způsobem jste dospěl k průběhu grafů průhybu, znázorněných na obrázcích 13 a 14 (s. 37).



Obrázek 13



Obrázek 14



VYSOKÁ ŠKOLA
TECHNICKÁ A EKONOMICKÁ
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Děkuji za pozornost