



# Návrh konstrukce odpružení přední vidlice jízdního kola hydraulicko-pneumatickým systémem

Bakalářská práce

Vypracoval: Jiří Cech

Vedoucí práce: Ing. Martin Podařil, Ph.D

# Cíl Práce

- ▶ Návrh konstrukce odpružení přední vidlice jízdního kola hydraulicko-pneumatickým systémem
- ▶ Přizpůsobení vnějším vlivům
- ▶ Aplikace státních norem pro jízdní kola
- ▶ Návrh rámu jízdního kola
- ▶ Aplikace odpružení do rámu jízdního kola

# Teoreticko-metodologická část

- ▶ Historie Jízdních kol

- ▶ Draisina (Karl Drais - 1817)

- ▶ První velocipédy (1839)

- ▶ Nízké kolo s řetězovým převodem (1885)

- ▶ Současná jízdní kola

- ▶ Horská kola

- ▶ Silniční kola

- ▶ Trekingová kola

- ▶ Mestská kola



## ► Konstrukce jízdního kola

- Rám
- Brzdy
- Řídítka a představce
- Pohonný systém
- Převodový systém
- Kolo
- Sedlo a sedlovka
- Vidlice



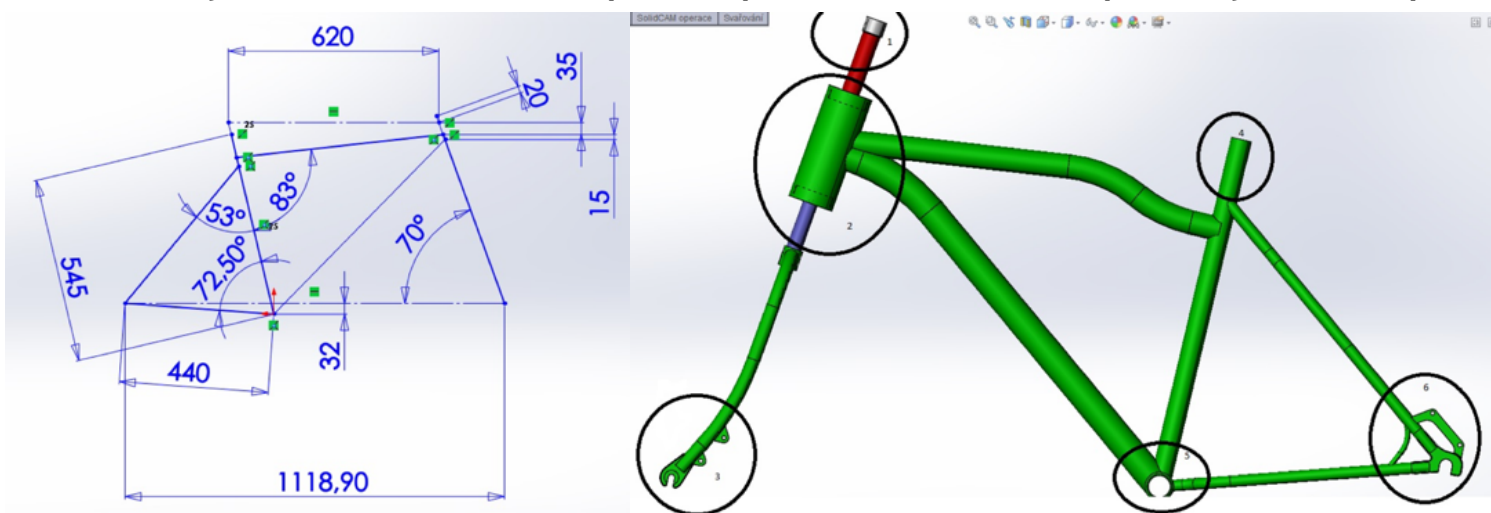
# Výzkumné problémy

- ▶ Jaké součásti bude obsahovat celý tlumicí systém?
- ▶ Obstojí systém tlumení v oficiálním patentovém řízení a bude zapsán jako patent?
- ▶ Vydrží tlumič zatížení dané skupinou norem ČSN EN ISO 4210-X?
- ▶ Je možné tlumicí systém reálně vyrobit a používat jej v běžném provozu?

# Aplikační část a diskuse výsledků

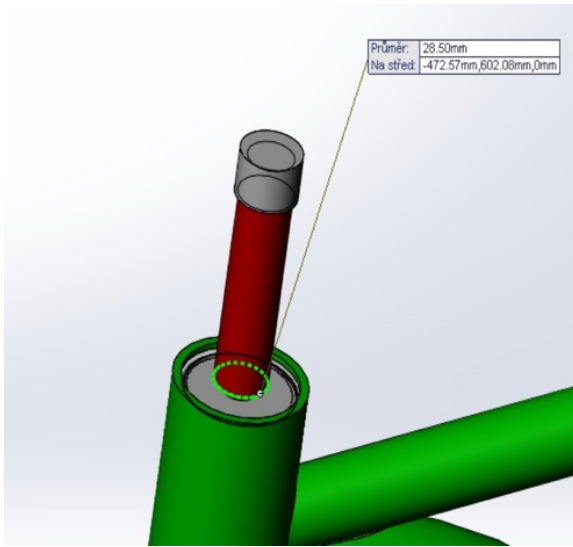
# Konstrukční návrh centrální tlumicí a pružicí jednotky a rámu jízdního kola

- ▶ Konstrukční práce rozdělena na 5 bodů
- ▶ Konstrukce rámu horského kola
  - ▶ Volba geometrie
  - ▶ Zpracování 3D modelu
  - ▶ Vytvoření kotvicích prvků pro usazení nakupovaných komponent

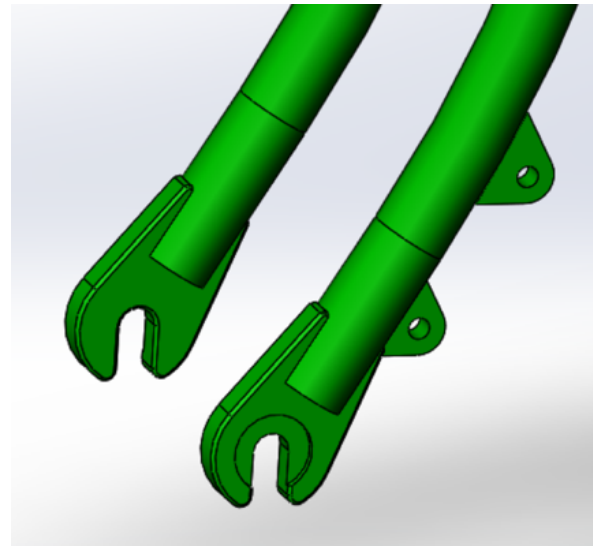




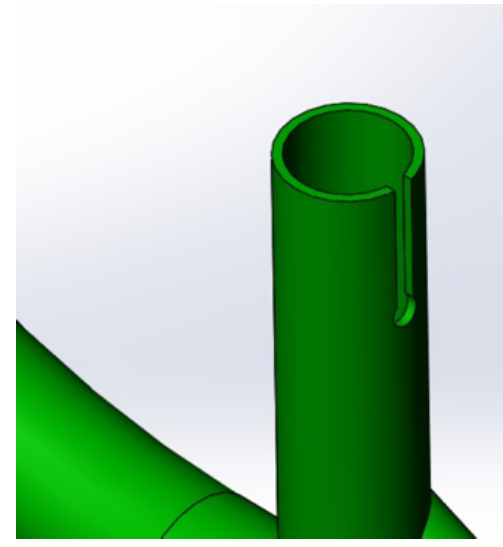
Bod 1 a 2



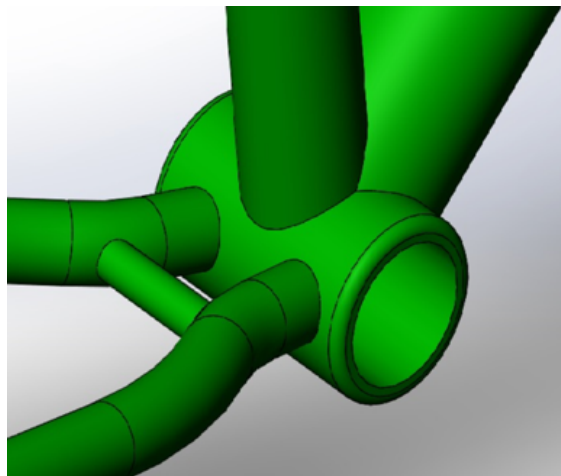
Bod 3



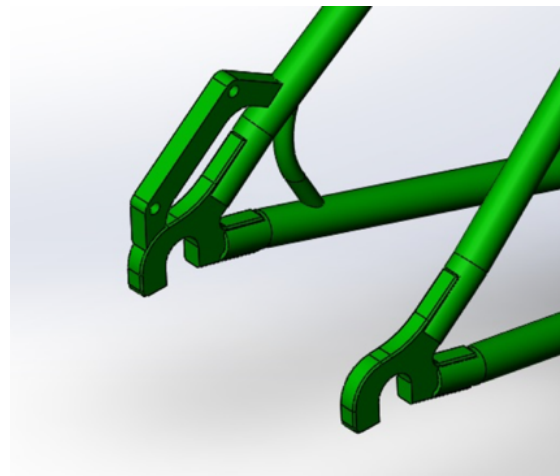
Bod 4



Bod 5



Bod 6



- ▶ Konstrukce centrální tlumící a pružící jednotky
  - ▶ Vytvoření ručního náčrtu
  - ▶ Sestavení trojrozměrného modelu a rozkreslení dílů
  - ▶ Posouzení výrobitelnosti
  - ▶ Vložení vhodných těsnících prvků a per
  - ▶ Volba materiálu
  - ▶ Uložení ložisky a zakomponování do rámu
  - ▶ Tvorba výkresové dokumentace



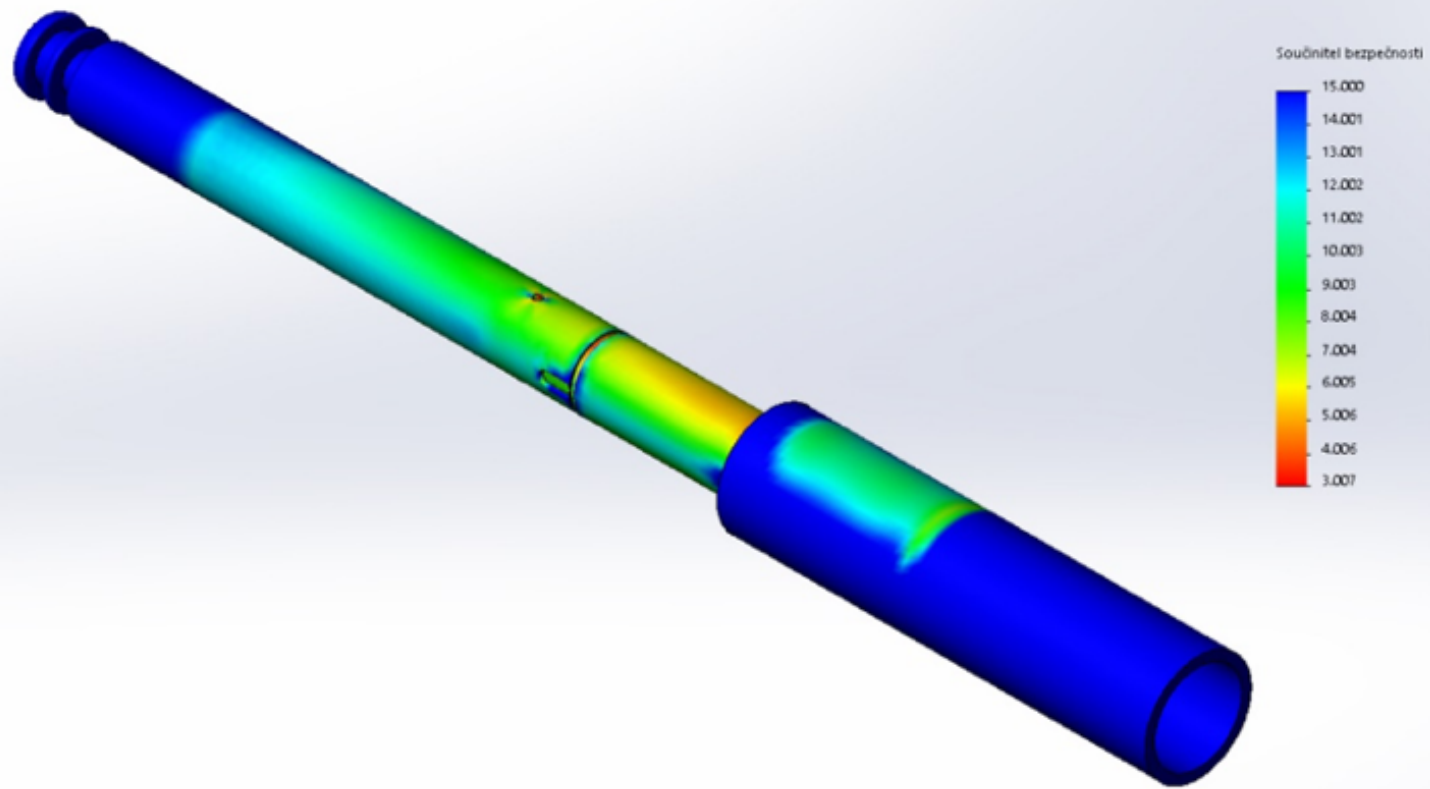
# Dimenzování centrální pružicí a tlumící jednotky

- ▶ Využití MKP
- ▶ Vstupní parametry převzaty z příslušných norem
- ▶ Pro krut je možné použít jednotlivé díly
- ▶ Pro ohyb si vytvoříme novou podsestavu
- ▶ Zatížení
- ▶ Uchycení
- ▶ Výsledkem je koeficient bezpečnosti, napětí a posunutí

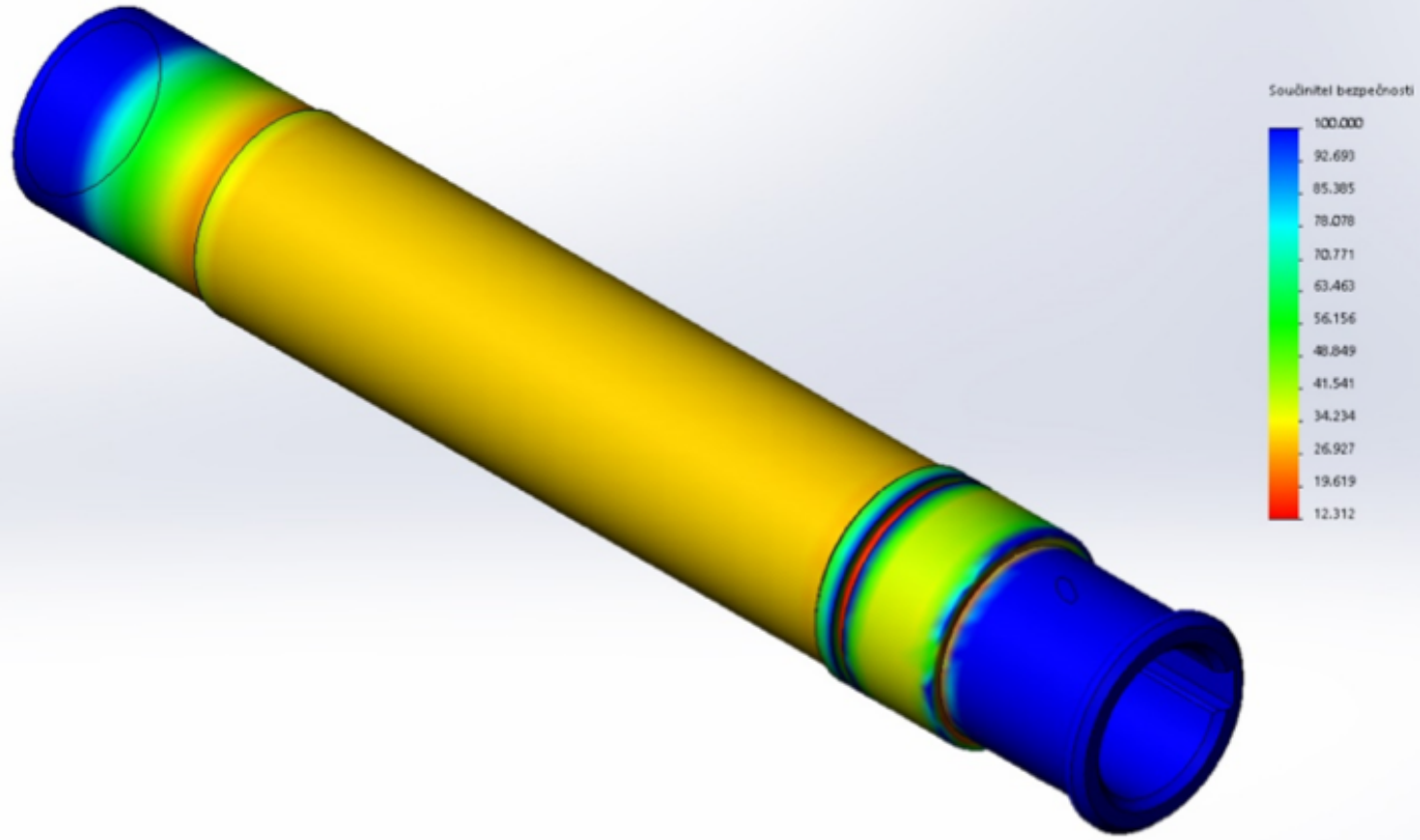
# Výpočet napětí v krutu

- ▶ Krut přenáší pouze dvě součásti a sice Horní a spodní hřídel
- ▶ Zatížení 50 N.m
- ▶ Koeficient bezpečnosti pro horní hřídel je 3.
- ▶ Koeficient bezpečnosti pro spodní hřídel je 12,3.

Název modelu: Hřídel drázková-horní  
Název studie: (Statická analýza kruť.) Default.)  
Typ obrázku: Koefficient bezpečnosti Koefficient bezpečnosti1  
Kritérium: Automatický  
Rozložení součinitele bezpečnosti: Min. FOS = 3



Název modelu: Hřídél drážkově-spodní  
Název studie: Statická studie spodní hřídél (Default)  
Typ obrázku: Koeficient bezpečnosti Koeficient bezpečnosti1  
Kritérium: Automatický  
Rozložení součinitele bezpečnosti: Min. FOS = 12



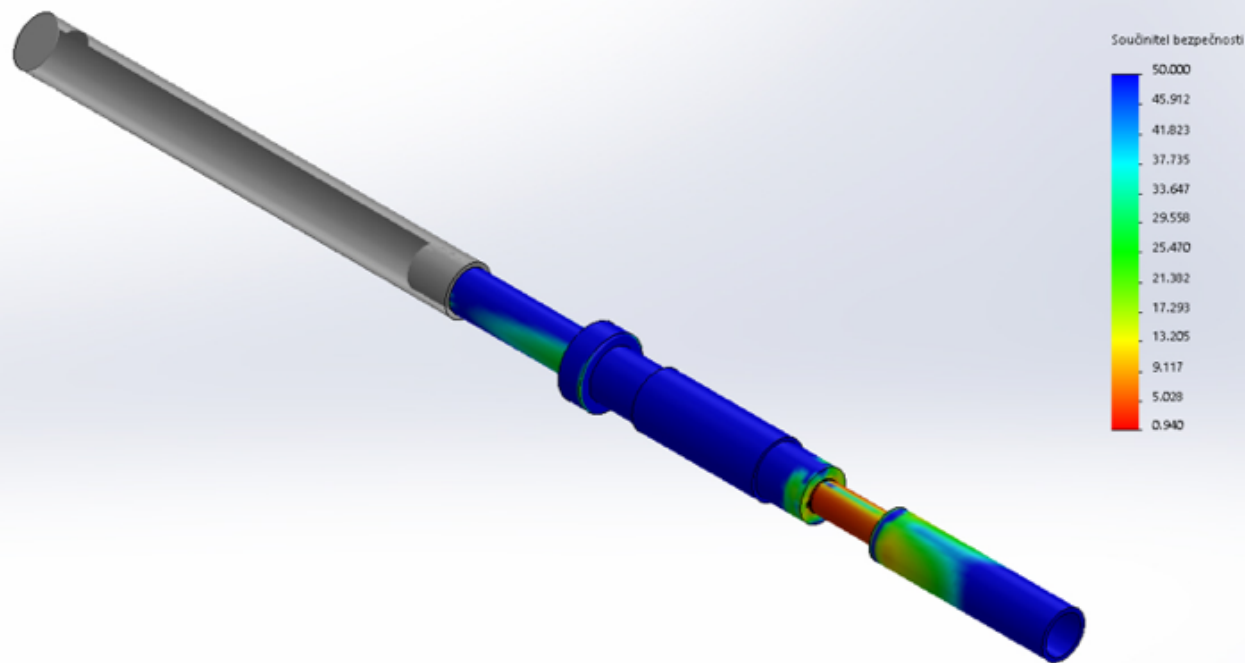
# Výpočet napětí v ohybu

- ▶ Vytvoření sestavy ze součástí:
  - ▶ Horní hřídel
  - ▶ Spodní hřídel
  - ▶ Pouzdro
  - ▶ Pojistná matice spodní
  - ▶ Silonová pouzdra
  - ▶ Pomocný díl



- ▶ Zatížení v místě uchycení představce silou 2600 N pod úhlem  $45^\circ$
- ▶ Zatížení v místě kde je uchyceno kolo 100 N v kolmém směru
- ▶ Koeficient bezpečnosti v koncentrované hraně 0,94

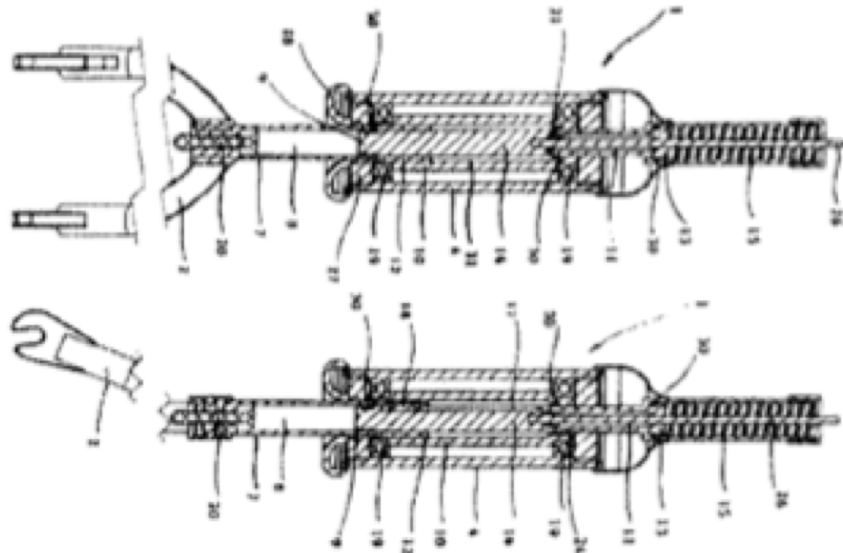
Název modelu: Sestava pro ohyb  
Název studie: Statická analýza 1 [-Východí]  
Typ obrázku: Koeficient bezpečnosti Koeficient bezpečnosti1  
Kritérium: Automatický  
Rozložení součinitele bezpečnosti: Min. FOS = 0.94





# Patent centrální tlumící a pružící jednotky

- ▶ Příhláška byla podána 28. 11. 2014
- ▶ Uznání vynálezu a zapsání do věstníku dne 4. 5. 2016
- ▶ Číslo dokumentu: 305 922
- ▶ Název: „Centrální pružící a tlumící jednotka přední vidlice bicyklu“



# Výroba jízdního kola se zabudovanou centrální tlumicí a pružicí jednotkou

- ▶ Výroba dílů centrální pružicí a tlumicí jednotky
- ▶ Zakoupení nakupovaných dílů (pera, těsnící prvky, atd.)
- ▶ Sestavení centrální pružicí a tlumicí jednotky s vidlicí
- ▶ Výroba rámu jízdního kola
- ▶ Zakoupení nakupovaných dílů (kola, sedlo, řídítka, atd.)
- ▶ Montáž





# Diskuse výsledků a závěr

- ▶ Všechny otázky výzkumného problému se naplnily kladně
  - ▶ Tlumicí systém bylo možné zkonstruovat pomocí mnoha součástí
  - ▶ Patentové řízení proběhlo hladce až do zdárného konce
  - ▶ Tlumicí systém obstojí při daném zatížení
  - ▶ Výroba proběhla bez komplikací a jízdní kolo je plně funkční
- ▶ V teoreticko-metodologické části jsem popsal časový vývoj jízdních kol a jejich díly
- ▶ V aplikační části jsem řešil jednotlivé výzkumné problémy

Děkuji za pozornost