

# Problematika disertační práce a současný stav řešení

Jakub Roupec

*„Je mnohem lépe vědět něco o všem než vědět všechno o jedné věci, univerzálnost je lepší“*

Autor *Blaise Pascal*

*Tato prezentace je spolufinancována  
Evropským sociálním fondem  
a státním rozpočtem České republiky.*



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## OBSAH

- Cíle disertační práce
- Dílčí výsledky
- Další ústavní aktivity
- Projekty



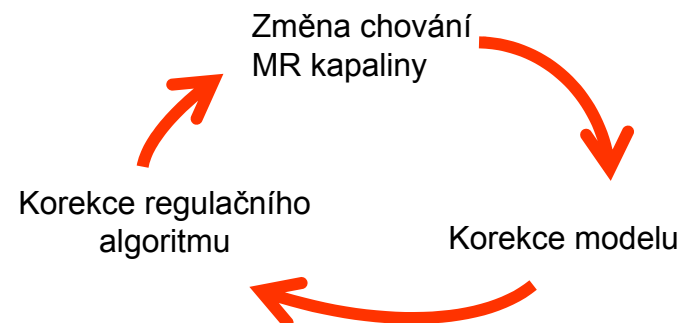
CREE XR-E Q5

## CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

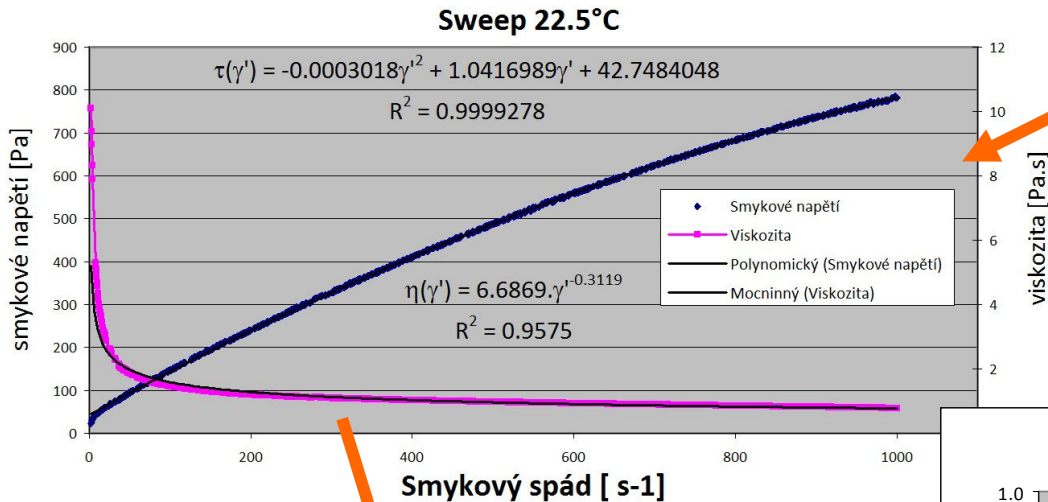
- Metodika návrhu MR zařízení s ohledem na jeho životnost
- Znalost chování MR kapaliny během dlouhodobého zatěžování
- Porovnání parametrů nové a zatěžované MR kapaliny
- Vliv provozních podmínek na trvanlivost MR kapaliny

→ Stanovení životnosti MR zařízení, popř. výměny MR kapaliny

→ Korekce modelu MR kapaliny při regulaci MR zařízení v průběhu jejího života



DÍLČÍ VÝSLEDKY: Viskozita – Dolfus x RotoVisco



Rozjezdový test 0-1000 s<sup>-1</sup> při 22,5°C

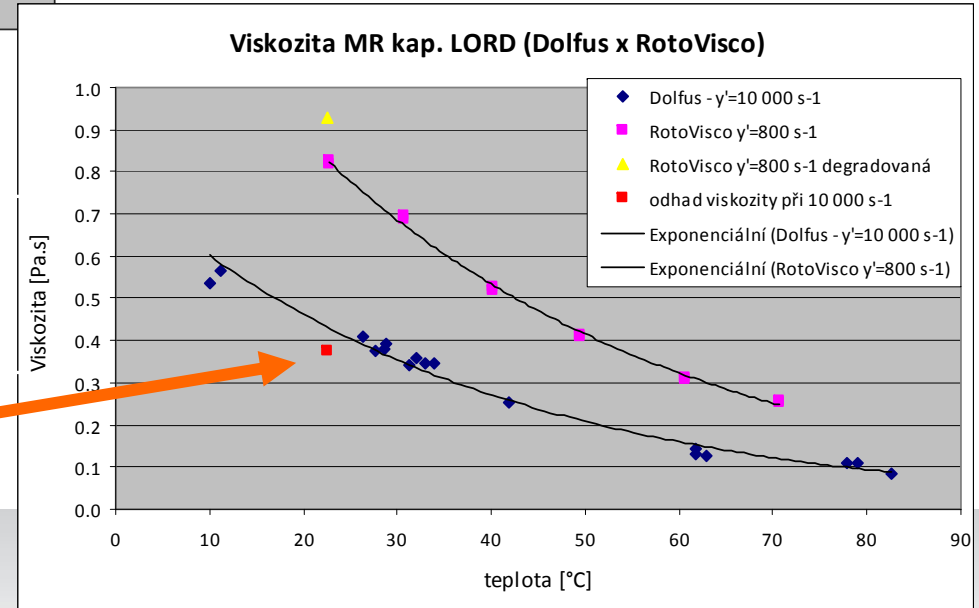
γ'	η
5000	0.469
10000	0.378
15000	0.333
20000	0.305
25000	0.284
30000	0.268
35000	0.256
40000	0.245

Regresní analýza η(γ)

$$\eta(\gamma) = 6,6869. \gamma^{-0,3119}$$

Extrapolace

$$\eta(10000) = 6,6869. 10000^{-0,3119}$$



Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
 "Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
 talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
 reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0223

# DLOUHODOBÉ MECHANICKÉ ZATÍŽENÍ MR KAPALINY



*Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228*

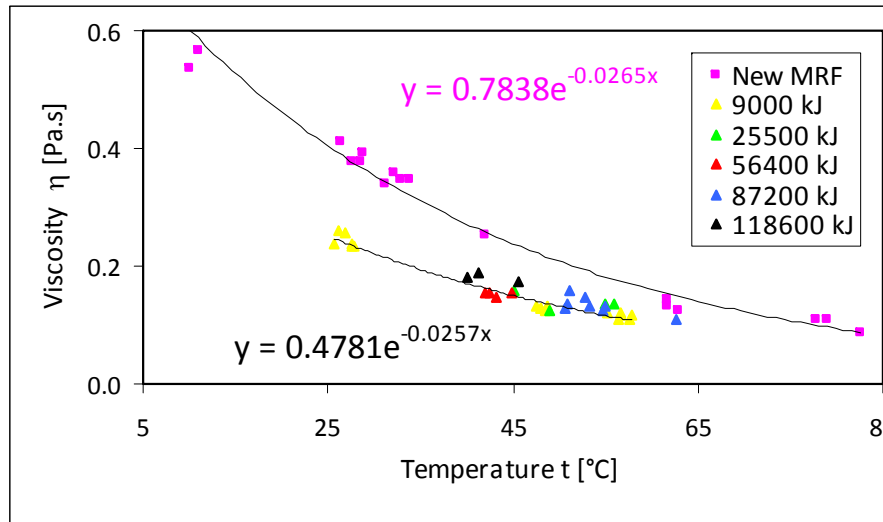


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**DÍLČÍ VÝSLEDKY:** Změna viskozity v průběhu dlouhodobého zatěžování



Naměřené hodnoty (koeficienty regrese – stejný průběh křivek)

**HYPOTÉZA:**

- viskozita MR kapaliny po „záběhu“ poklesla cca o 36%
- po celou dobu trvanlivostní zkoušky je viskozita stejná jako po 9000 kJ

$$\eta(45^\circ\text{C}) = \eta(t) \cdot e^{-0.0257 \cdot (45-t)}$$

	Nová MR (regrese)	9.000 kJ (regrese)	25.500 kJ	56.400 kJ	87.200 kJ	118.600 kJ
$\eta(45^\circ\text{C})$ Pa.s	0,238	0,150	0,164	0,146	0,167	0,169

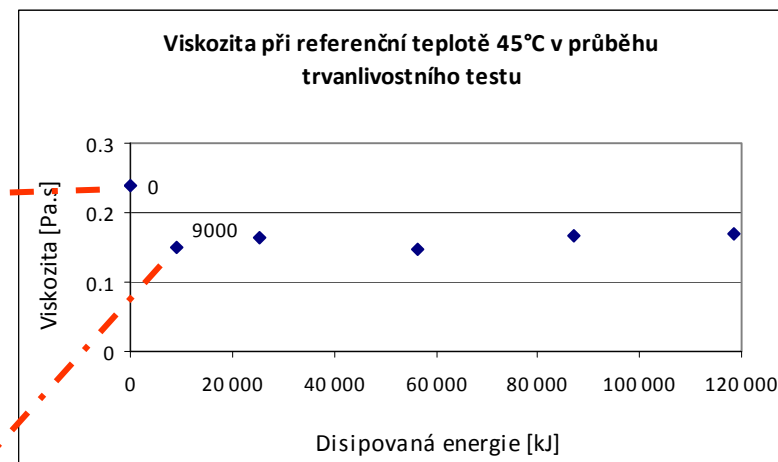
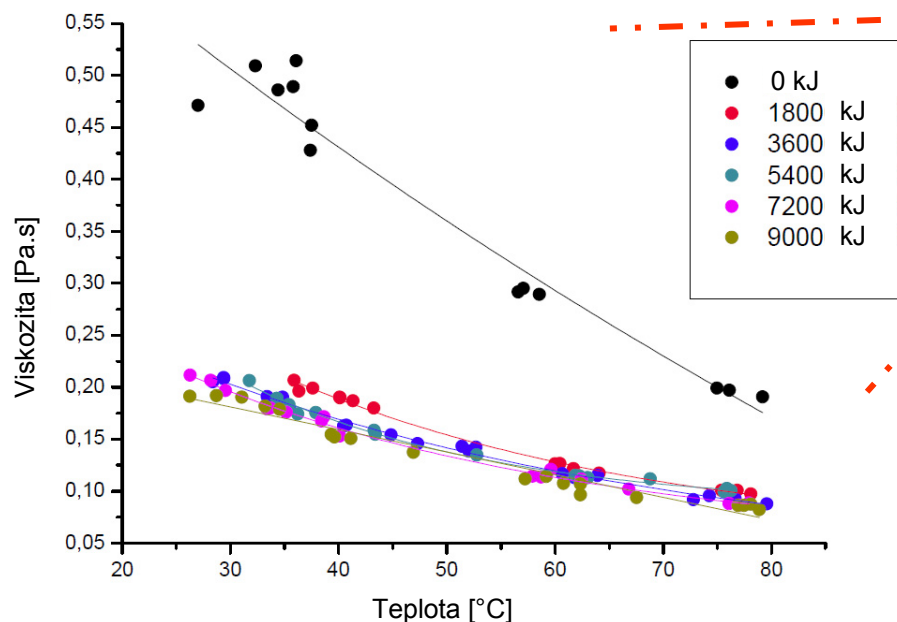
Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu "Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně", reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## DÍLČÍ VÝSLEDKY: Změna viskozity v průběhu dlouhodobého zatěžování - zpřesnění

Viskozita během trvanlivostního testu do 9000 kJ při 70°C

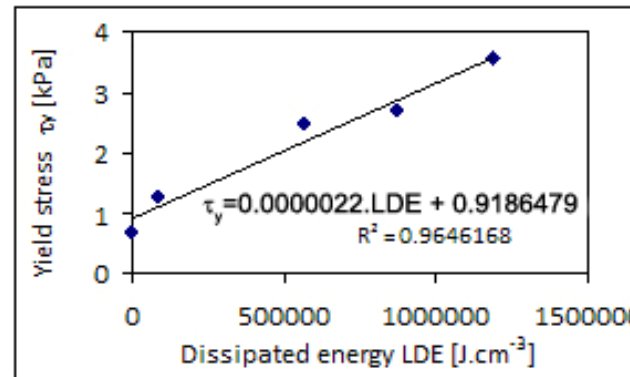


### HYPOTÉZA:

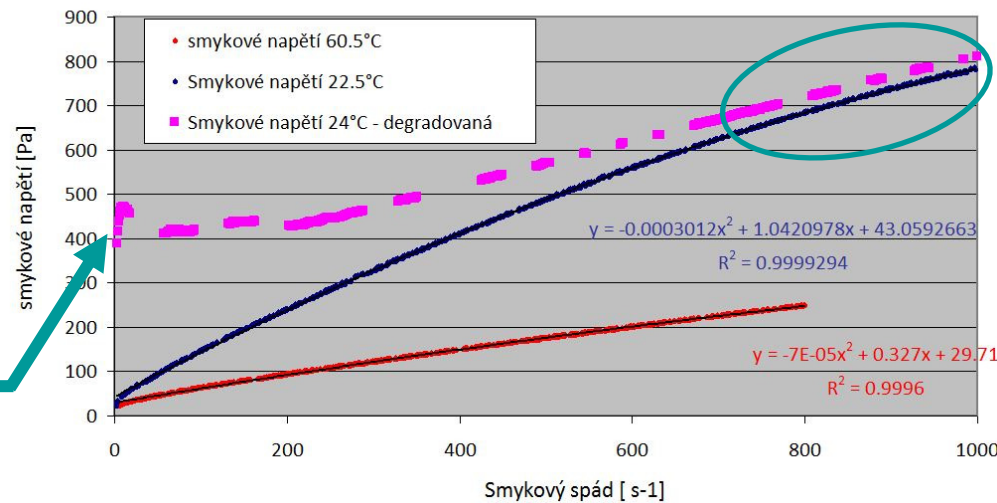
- „záběh“ MR kapaliny velice brzo po začátku zatěžování
- od 1 800 kJ dis. energie se již viskozita nebude měnit po celou dobu zatěžování

Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
 "Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
 talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
 reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228

**DÍLČÍ VÝSLEDKY:** Změna meze kluzu v průběhu dlouhodobého zatěžování v neaktivovaném stavu



Sweep smykového napětí - MR LORD (vzorek 3)



Stejná viskozita deg. a nedeg. kapaliny

Výrazná mez kluzu

Tato prezentace byla vytvořena v rámci projektu  
 "Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
 talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
 reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



## DÍLČÍ VÝSLEDKY: Zavedení míry pulzací jako diagnostický parametr stavu MR kapaliny

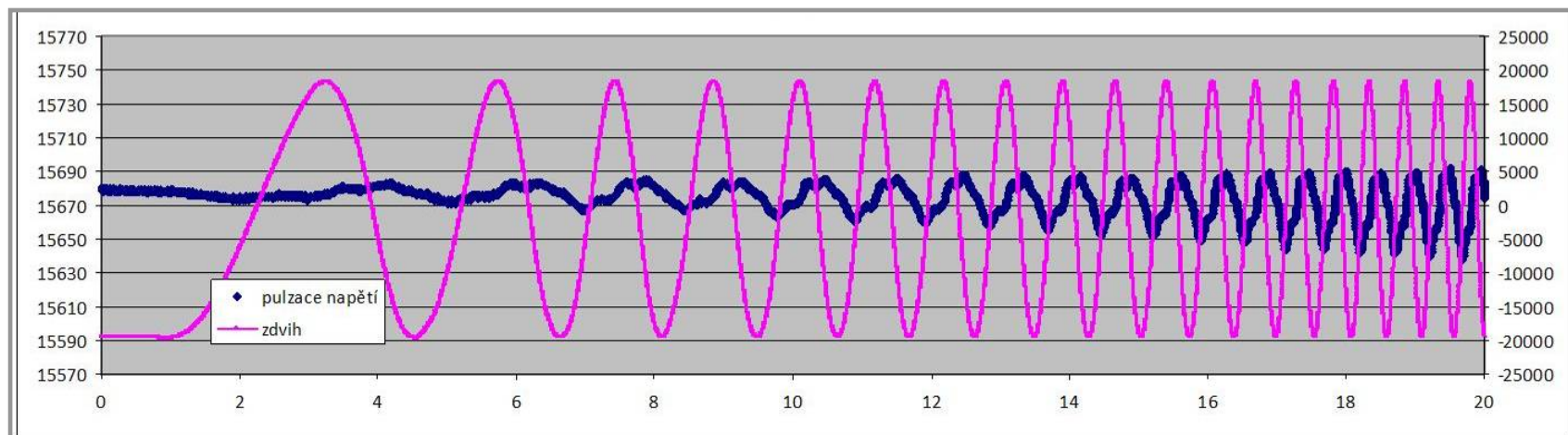
- Problém: u otevřené regulační smyčky je nutné znát přesné chování MR kapaliny

Přesný model MR kapaliny v průběhu jejího života  
(mnoho vstupních parametrů, pravděpodobně  
nedostatečně přesné

Monitorování regulovaných veličin (síla,  
kroučící moment)

Odpovídající senzory

Míra pulzací – měřené veličiny jsou napájecí  
proud a napětí magnetizační cívky



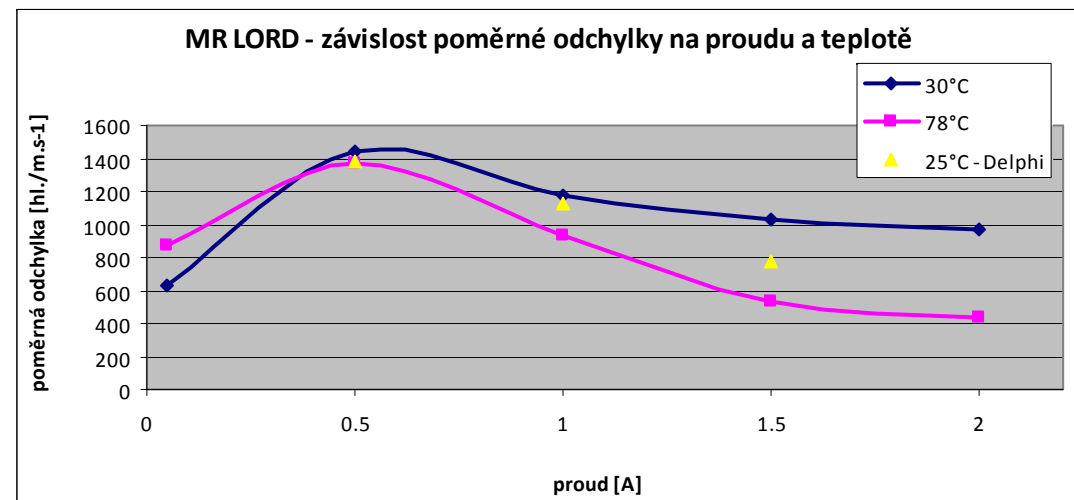
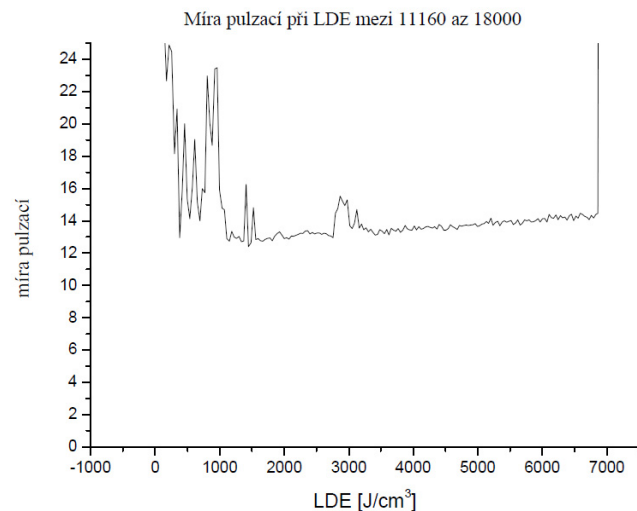
Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228

## DÍLČÍ VÝSLEDKY: Zavedení míry pulzací jako diagnostický parametr stavu MR kapaliny

Pulzace napětí jsou závislé

- rychlosti pístu
- směru pohybu pístu
- proudu v cívice
- teplotě MR kapaliny
- na prostředí (látce) protékající pístem

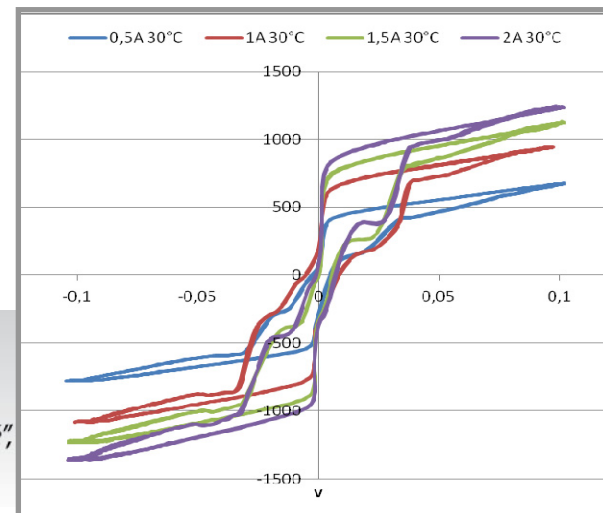
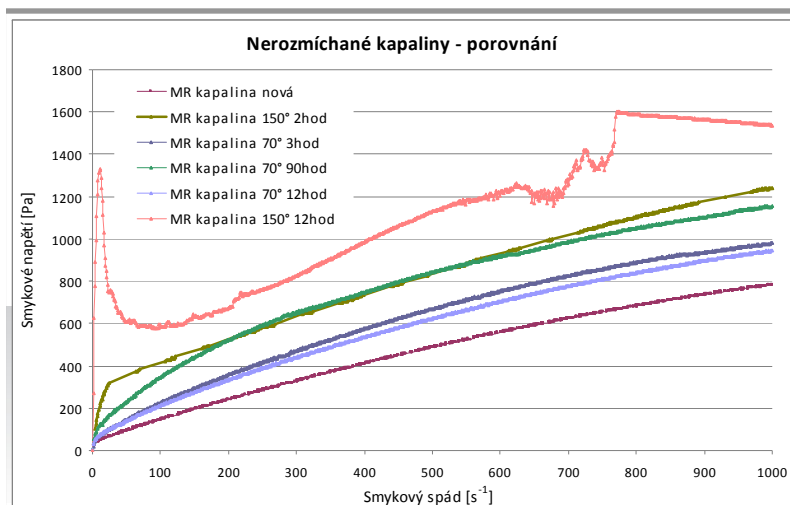
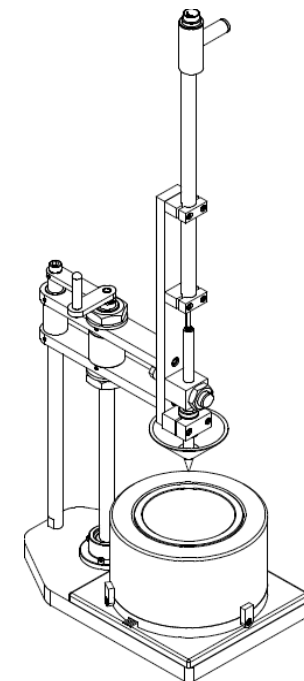
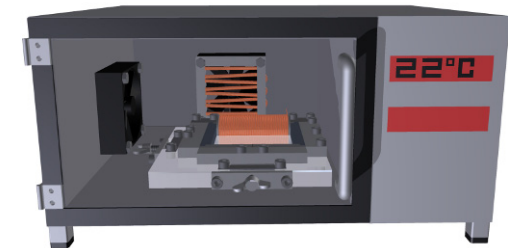
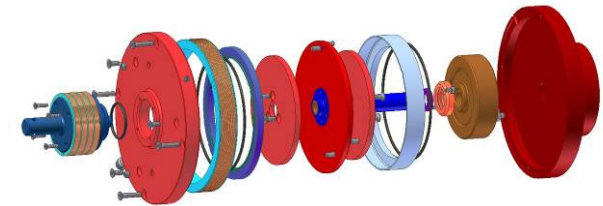
**MÍRA PULZACÍ = směrodatná odchylka napětí / pístová rychlost**



Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228

## DALŠÍ ÚSTAVNÍ AKTIVITY

- 1x bakalářská práce „Trvanlivostní test magnetoreologické kapaliny za vysoké teploty“
- 1x diplomová práce „Konstrukce MR spojky“
- 4x semestrální projekty
  - Analýza tepelné degradace magnetoreologické kapaliny
  - Teplotní a proudová charakteristika MR tlumiče LORD
  - Konstrukční návrh a výroba měřicího přístroje pro stanovení konzistence MR kapaliny v závislosti na hloubce penetrace kužele s parametry dle normy ČSN 65 6307 metodou A.
  - Konstrukce přípravku pro experimentální měření magnetických vlastností oceli a MR kapaliny
- Příprava a výuka nového předmětu „Monitorování a analýza dat v motoristickém sportu“



Brně,

EV

## PROJEKTY



### Řešené:

- **Specifický výzkum junior** – Vliv degradačních procesů na reologické vlastnosti MR kapaliny (spoluřešitel)
- **Specifický výzkum standard** – Nové trendy v diagnostice mechanických převodovek (spoluřešitel)
- **FRVŠ** – Demonstrace funkčního vývoje tlumení závěsu kol (spoluřešitel)

### Podané:

- **GAČR** – Stability study of MR fluids under long-term loading (spoluřešitel)
- **FRVŠ** – Modernizace a rozšíření laboratorních úloh o palubní diagnostiku vozidel (spoluřešitel)



Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Děkuji za pozornost!

*Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228*



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ