

Popis obsahu balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze, zodpov. osoba Ing. Marcel Diviš, Ph.D.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

Vysoké učení technické v Brně Prof. Ing. V. Píštěk, DrSc., (Motorpal, a. s. Ing. Karel Báča)

Hlavní cíl balíčku

Vývoj spolehlivého a ekonomicky výhodného základního příslušenství pro vznětové motory vhodného pro použití v nákladních automobilech a v zemědělských strojích. Cílem použití obnovitelných paliv je redukce emisí CO₂ z fosilních zdrojů o 50% při zachování účinnosti motorů nad hranicí 40% v oblasti provozního režimu maximálního točivého momentu.

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

Cíle nejsou definovány, probíhající aktivity:

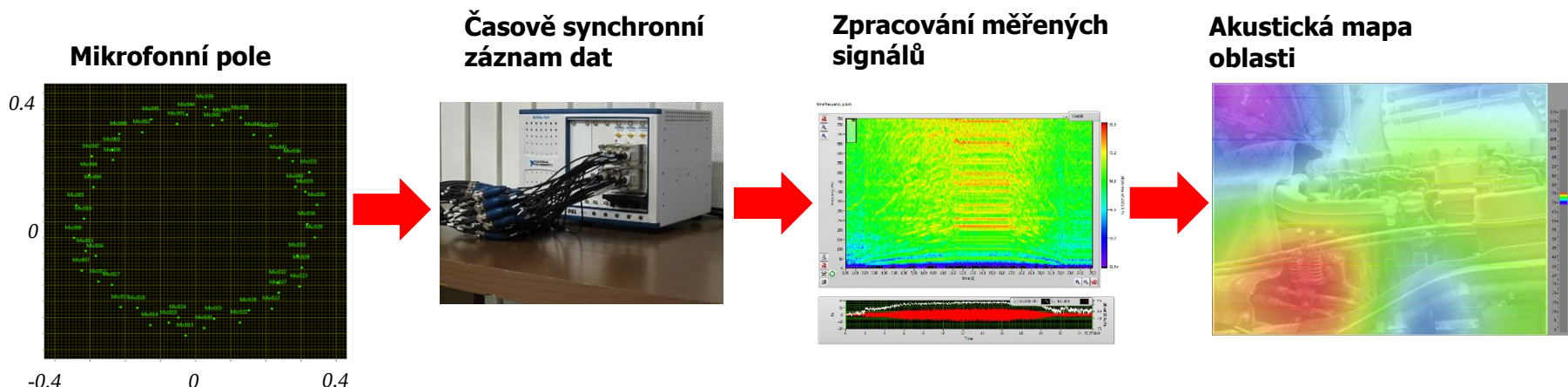
WP12A05 Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení - příprava pro výrobu.

01/2016 - 12/2017

Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (VUT)

- Lokalizace zdrojů hluku v motorovém prostoru nákladního vozidla s motorem se vstřikovacím systémem Common-Rail (VUT v Brně)
- Stanovení zda je vstřikovací zařízení významným zdrojem hluku

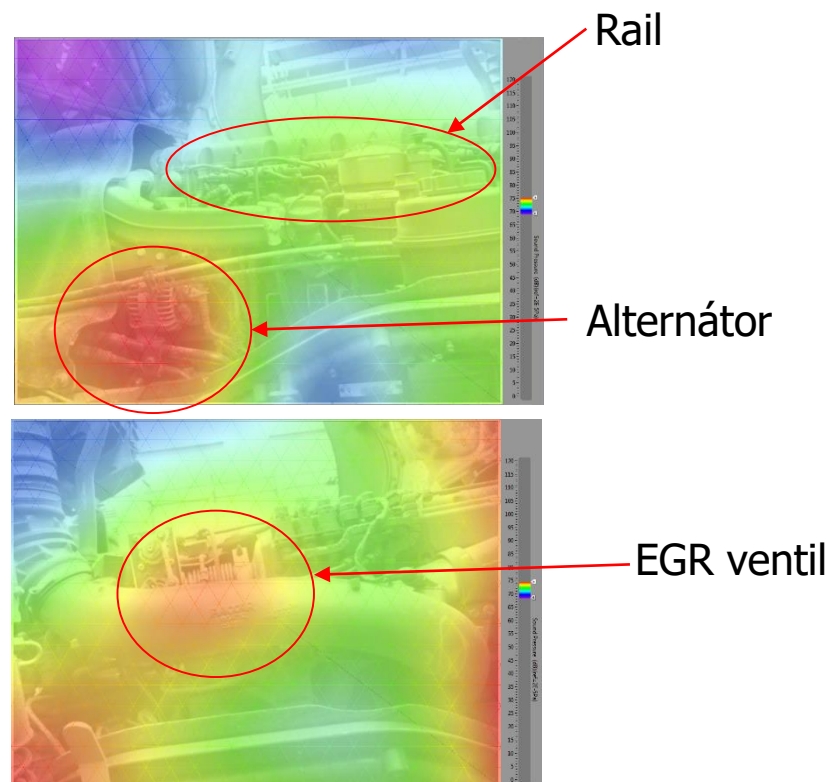


- Signál je zpracován za účelem tvorby akustické mapy ➔ lokalizace problematických míst

Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (VUT)

- Lokalizace zdrojů hluku v motorovém prostoru nákladního vozidla
Vozidlo se šestiválcovým vznětovým motorem o výkonu 291 kW se vstřikováním CR



Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (VUT)

- Lokalizace zdrojů hluku v motorovém prostoru nákladního vozidla
Vozidlo se šestiválcovým vznětovým motorem o výkonu 340 kW se vstřikováním Common-Rail



Rail

Kompresor

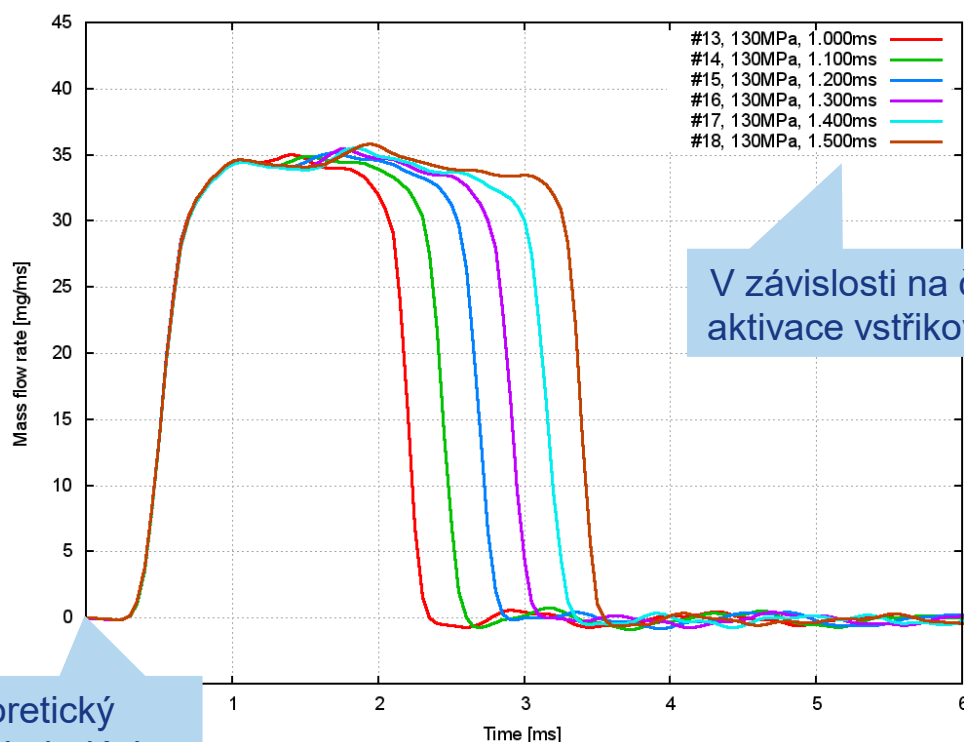


EGR ventil

Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

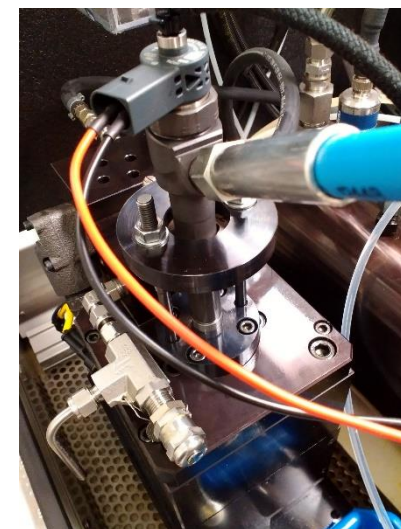
Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (ČVUT)

- Měření zákona vstřiku (průběhu průtoku paliva tryskou) a vstříknutého množství pro CR vstřikovač Bosch (AVL SCRE)



V závislosti na času aktivace vstřikovače

Teoretický počátek dodávky



Průtokoměr IFR EFS

Inlet temperature: 30°C
Back temperature: 68.9°C
Back pressure: 40.0 bar
Return pressure: 0.36 bar
HP Pump speed: 900 rpm
Injection frequency: 20 Hz
Engine speed: 2400 rpm
No. of averaged shots: 200

Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

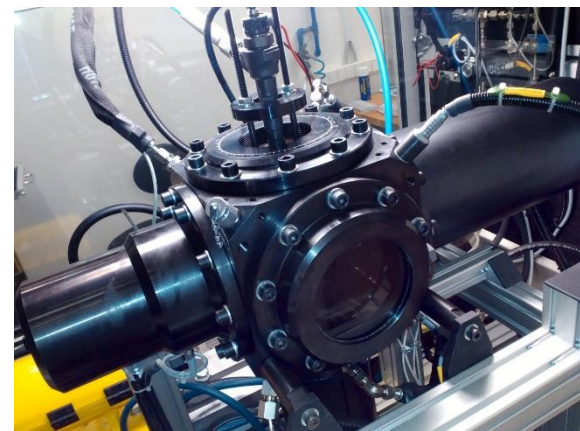
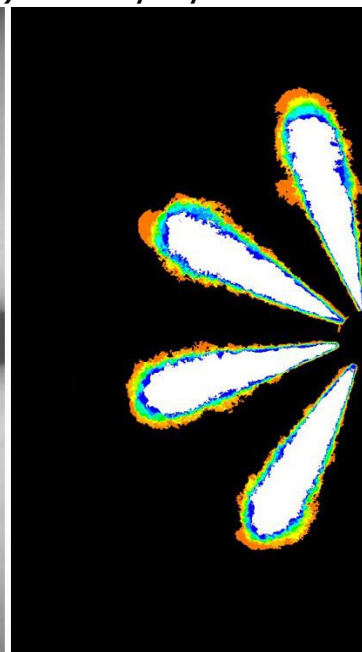
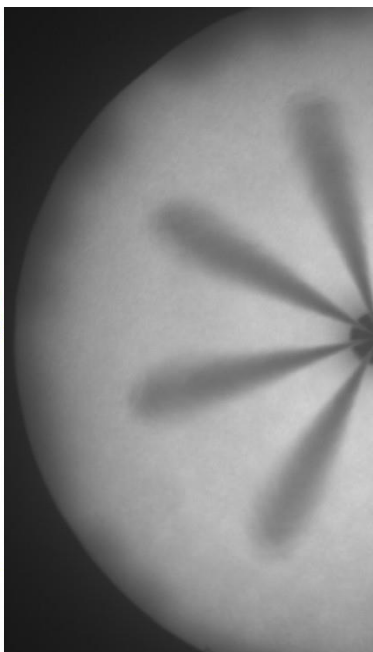
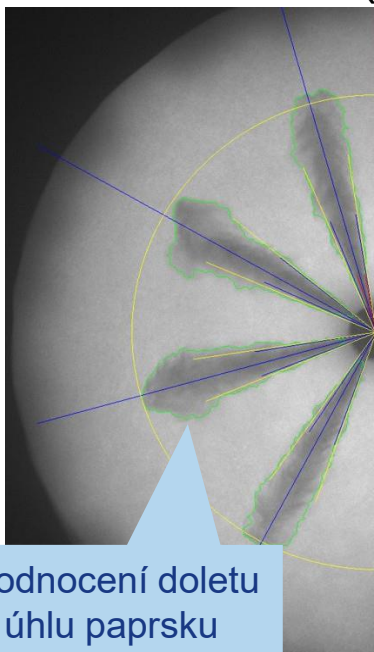
Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (ČVUT)

- Vizualizace palivových paprsků ve vstřikovací komoře pro vstřikovač Bosch (AVL SCRE)

Jednotlivé vstřiky

Průměr za 10 vstřiků
(validace RANS simulací)

Pravděpodobnost
výskytu



Vstřikovací komora EFS

Inlet temperature:	29.8°C
Back temperature:	27.4°C
Back pressure:	40.0 bar
No. of averaged shots:	10
Injector activation time:	1500 us
Injection frequency:	0.3 Hz
HP Pump speed:	900 rpm

Vyhodnocení doletu
a úhlu paprsku

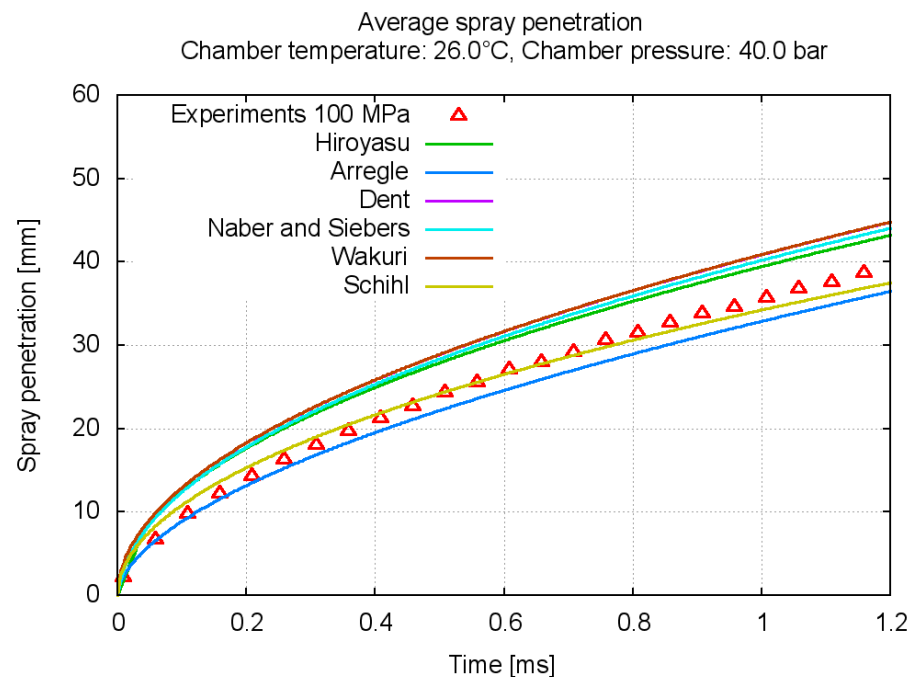
Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (ČVUT)

- Validace korelací pro odhad doletu palivového paprsku na základě měření
- Rychlá metoda pro předběžný návrh parametrů vstřiku při vývoji nových metod spalování (RCCI)

$$x(t) = A \left(\frac{\Delta p}{\rho_G} \right)^B (D_{inj} t)^C$$

	A	B	C
Dent	$3.07 \left(\frac{294}{T_G} \right)^{0.25}$	0.25	0.5
Hiroyasu & Arrai	2.95	0.25	0.5
Naber & Siebers	$\left(\frac{C_V (2C_C)^{0.5}}{\tan \frac{\alpha}{2}} \right)^{0.5}$	0.25	0.5
Schihl	$\left(\frac{2C_V}{\tan \frac{\alpha}{2}} \right)^{0.5}$	0.25	0.5
Wakuri	$(2C_D)^{0.25} (\tan \frac{\alpha}{2})^{-0.5}$	0.25	0.5

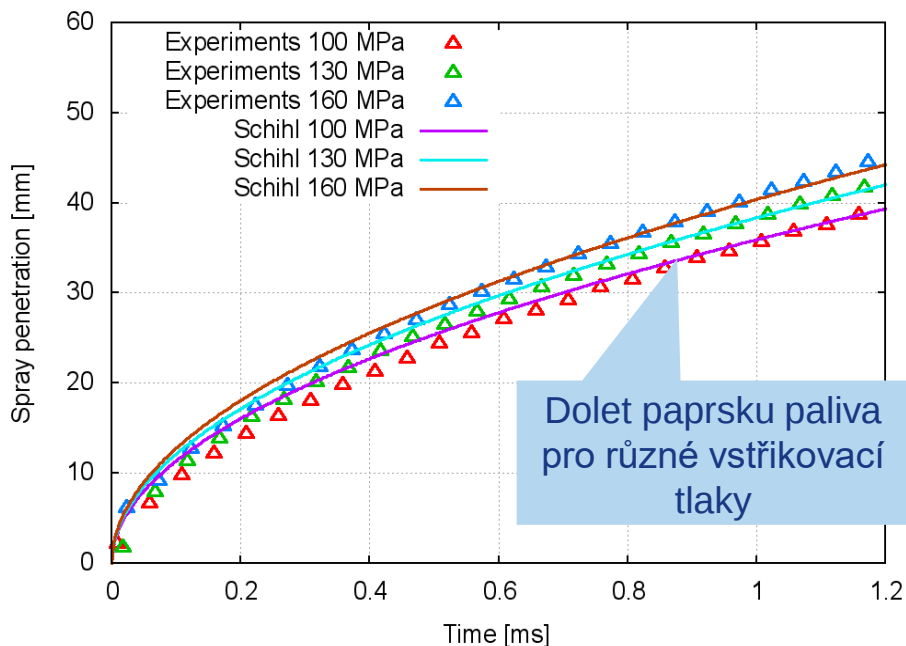


Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

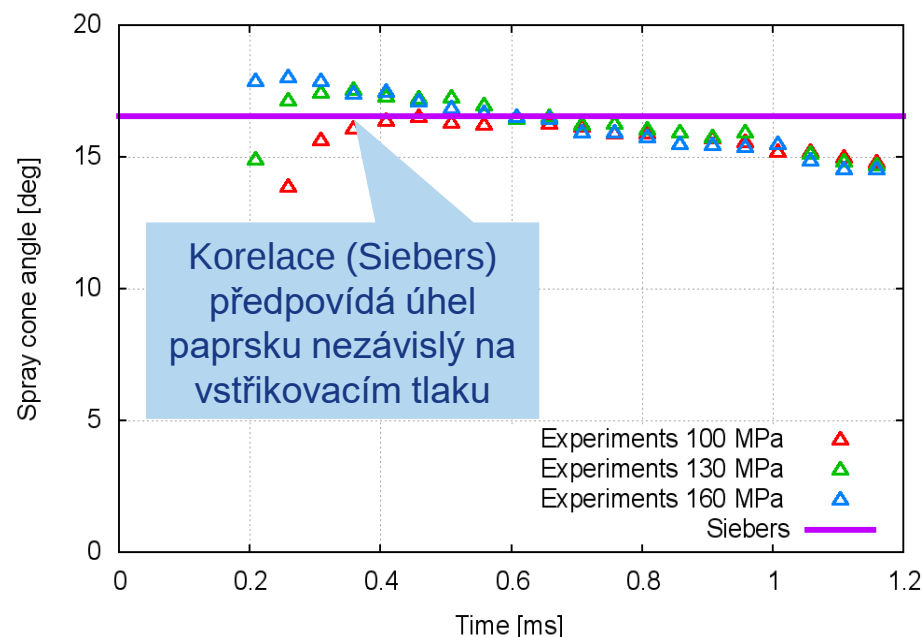
Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (ČVUT)

- Výsledky validace korelací pro odhad doletu palivového paprsku a úhlu kužele paprsku (vstřikovač CR Bosch, AVL SCRE)

Chamber temperature: 26.0°C, Chamber pressure 4 MPa



Mean spray plume cone angles at 15 mm distance
Chamber temperature: 26.0°C, Chamber pressure: 40.0 bar



Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

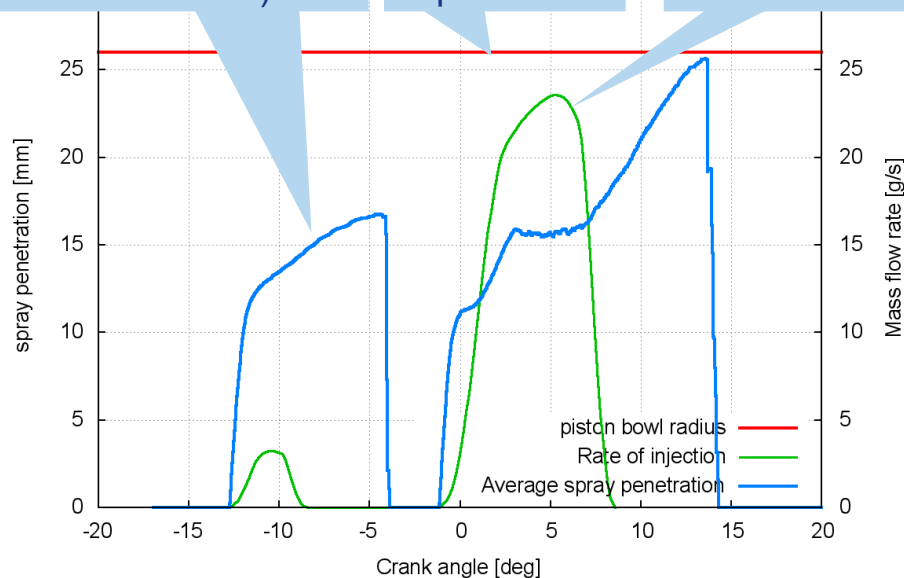
Testování, změny a optimalizace nového vstřikovacího zařízení (ČVUT)

- Optimalizace parametrů vstřiku pomocí CFD simulací vstřiku paliva ve spalovacím prostoru motoru (vstřikovač CR Bosch, AVL SCRE)

Dolet odpařujícího se paprsku (pilotní vstřik, hlavní dávka)

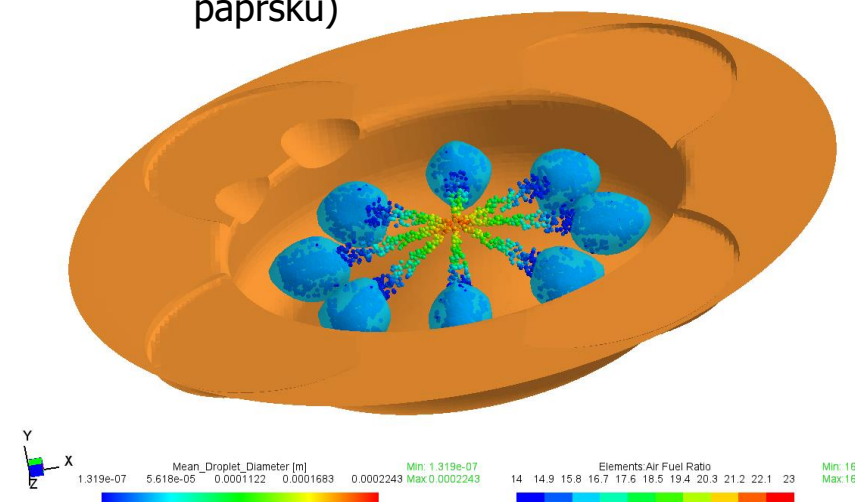
Průměr spalovacího prostoru

Zákon vstřiku



Počáteční podmínky pro CFD simulace palivových paprsků na základě měření průběhu vstřiku (zákon vstřiku) a vizualizací paprsků (úhel kužele paprsku)

Step: 8 - Crank Angle: 3 deg



Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech

Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

WP12V005: Vstřikovací soustava typu Common Rail vhodná pro použití paliv z obnovitelných zdrojů

- Lokalizace zdrojů hluku v motorovém prostoru nákladního vozidla s motorem se vstřikovacím systémem Common-Rail (VUT)
- Měření průběhu vstřiku a vizualizace palivových paprsků pro vstřikovače Common Rail (ČVUT)
- Použití experimentálních dat a simulací pro optimalizaci průběhu vstřiku paliva do válce (ČVUT)

Přehled splatných výsledků a jejich plnění

Výše zmíněné výstupy plánovány na konec roku 2017.

Návrh dalšího postupu v balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro budoucí paliva

Návrh dalšího postupu včetně návrhů na spolupráci a realizaci výstupů

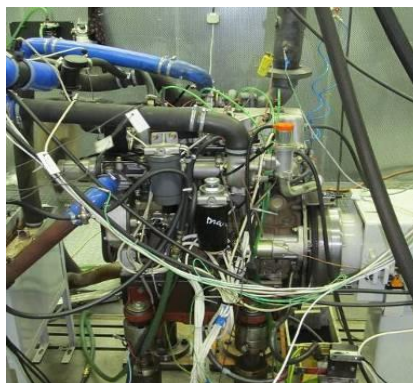
WP12V005: Vstřikovací soustava typu Common Rail vhodná pro použití paliv z obnovitelných zdrojů

- Další experimenty v oblasti emisí hluku vstřikovacích zařízení (VUT)
- Vývoj a výroba funkčních vzorků vstřikovací soustavy CR (Motorpal?)
- Simulace funkce vstřikovací soustavy CR při použití alternativních paliv (ČVUT)
- Měření průběhu vstřiku a vizualizace palivových paprsků na základě požadavků prací v rámci dalších pracovních balíčků (ČVUT)

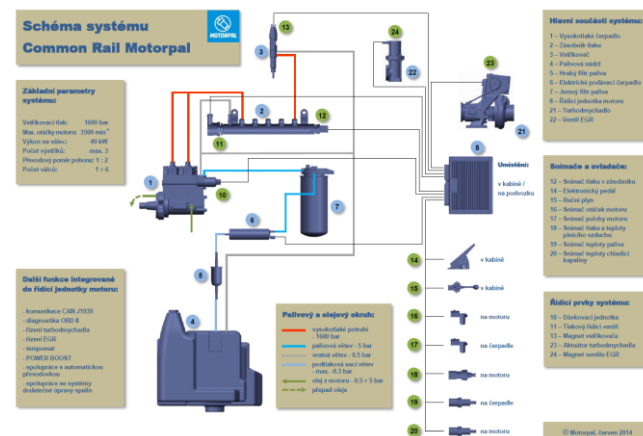
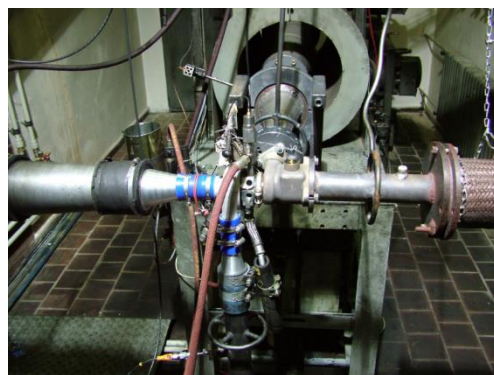
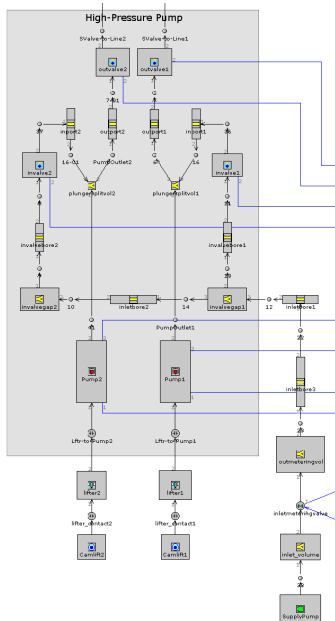
Výťah z prací 2012-2016 na WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Aplikace matematických modelů pro simulace vstřikovacího zařízení CR, zkoušky součástí CR (ČVUT)

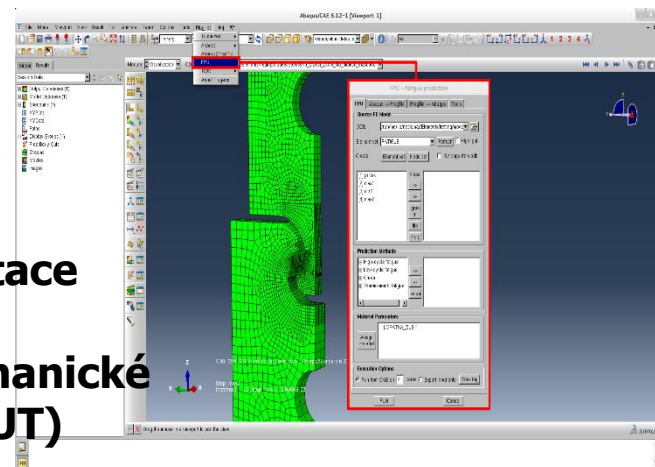
Návrh koncepce, řízení a testy vstřikovacího zařízení CR (Motorpal)



Nová řada turbodmychačel C09 (ČZ Turbo)



Implementace modelů termomechanické únavy (ČVUT)

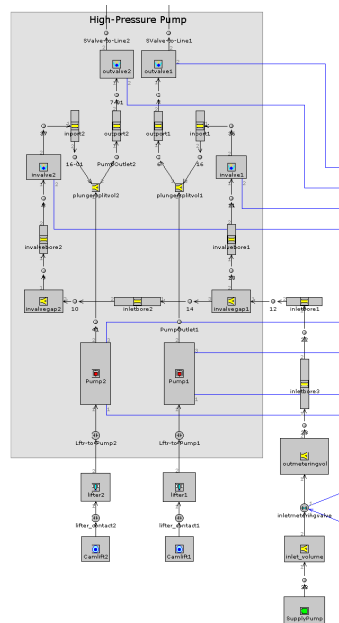


Marcel Diviš, marcel.divis@fs.cvut.cz

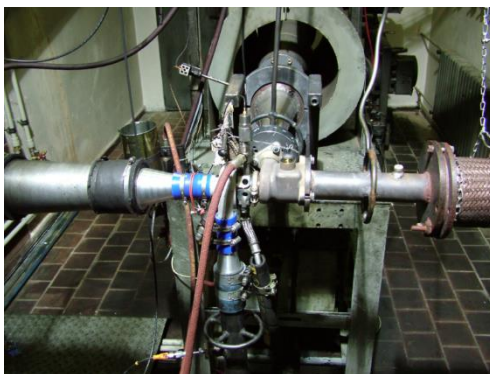
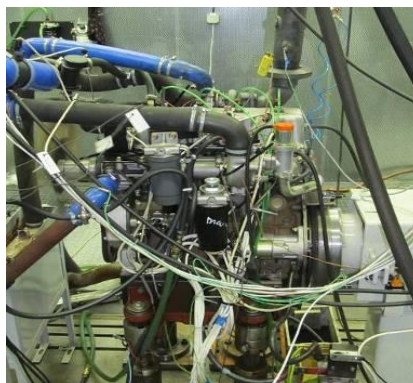
Results of WP12VaV Design and testing of robust diesel engine accessories for fuel injection and charging suitable for future fuels – Achieved in 2012 – 2016

Application of mathematical model to simulation of CR FIE, experimental analysis of CR components (ČVUT)

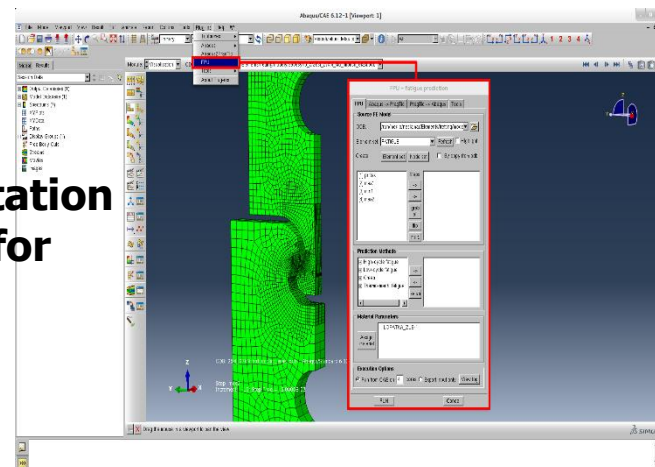
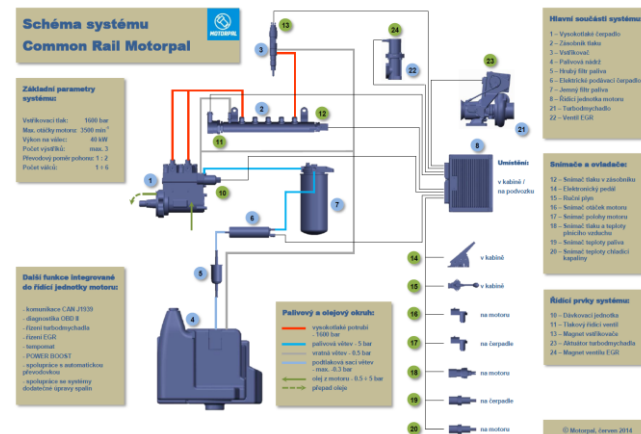
Basic concept and control strategy of CR FIE, testing of CR components (Motorpal)



New range of turbochargers C09 (ČZ Turbo)



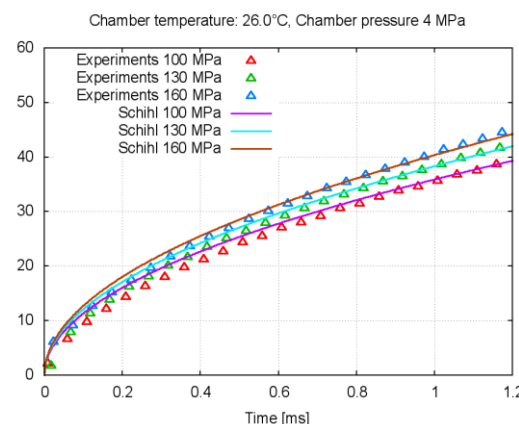
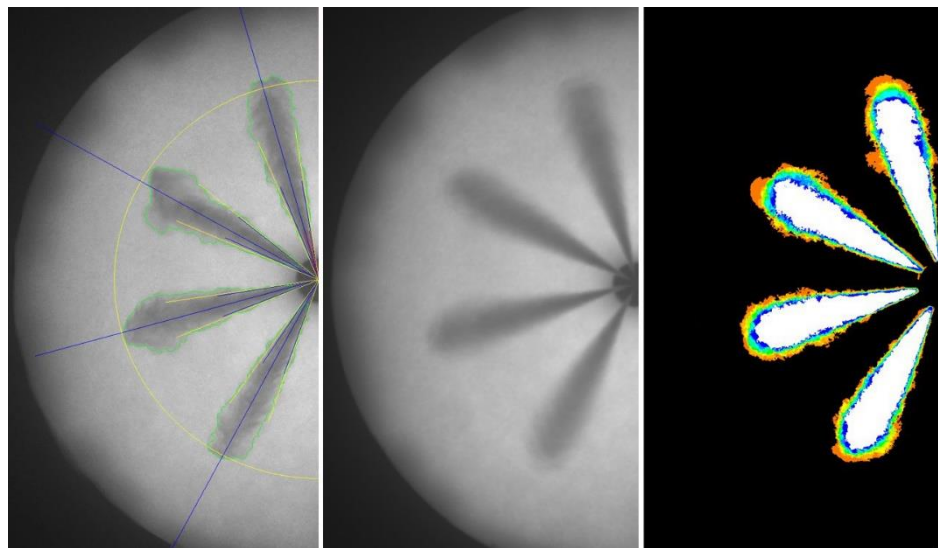
Implementation of models for fatigue prediction (ČVUT)



Marcel Diviš, marcel.divis@fs.cvut.cz

Výtah za r. 2016 z prací na WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Lokalizace zdrojů hluku v motorovém prostoru nákladního vozidla (VUT)

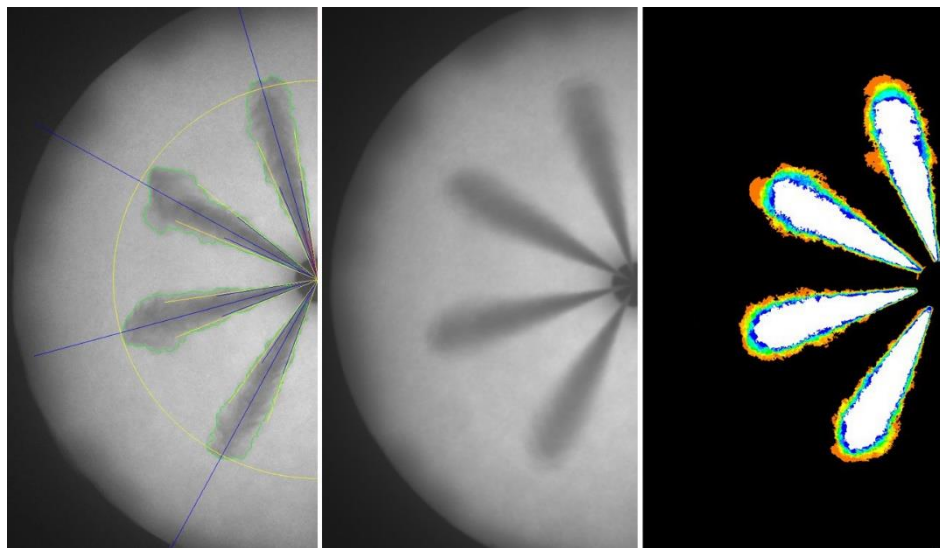


Měření a vyhodnocení průběhu vstřiku pro CR systémy (ČVUT)

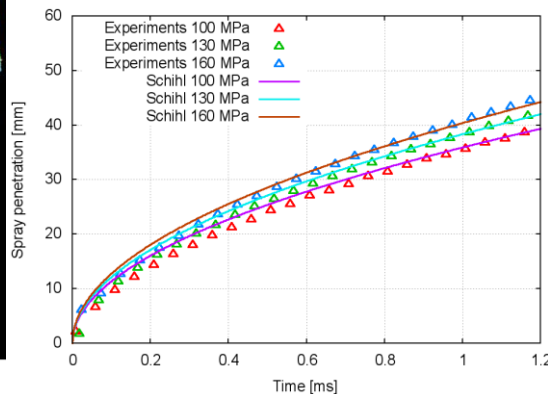
Marcel Diviš, marcel.divis@fs.cvut.cz

Abstract 2016 of WP12VaV Design and testing of robust diesel engine accessories for fuel injection and charging suitable for future fuels

Identification of noise sources in under-hood chamber of heavy-duty vehicles (VUT)



Chamber temperature: 26.0°C, Chamber pressure 4 MPa



Fuel injection measurement and evaluation for CR FIE (ČVUT)

Marcel Diviš, marcel.divis@fs.cvut.cz