

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

WP12: 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

Motorpal, a. s. Ing. Karel Báča, ČZ, a.s. Ing. Jiří Pinkas, Vysoké učení technické v Brně Prof. Ing. V. Píštěk, DrSc., České vysoké učení technické v Praze Ing. Jan Papuga, Ph.D.

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 (aktivity)

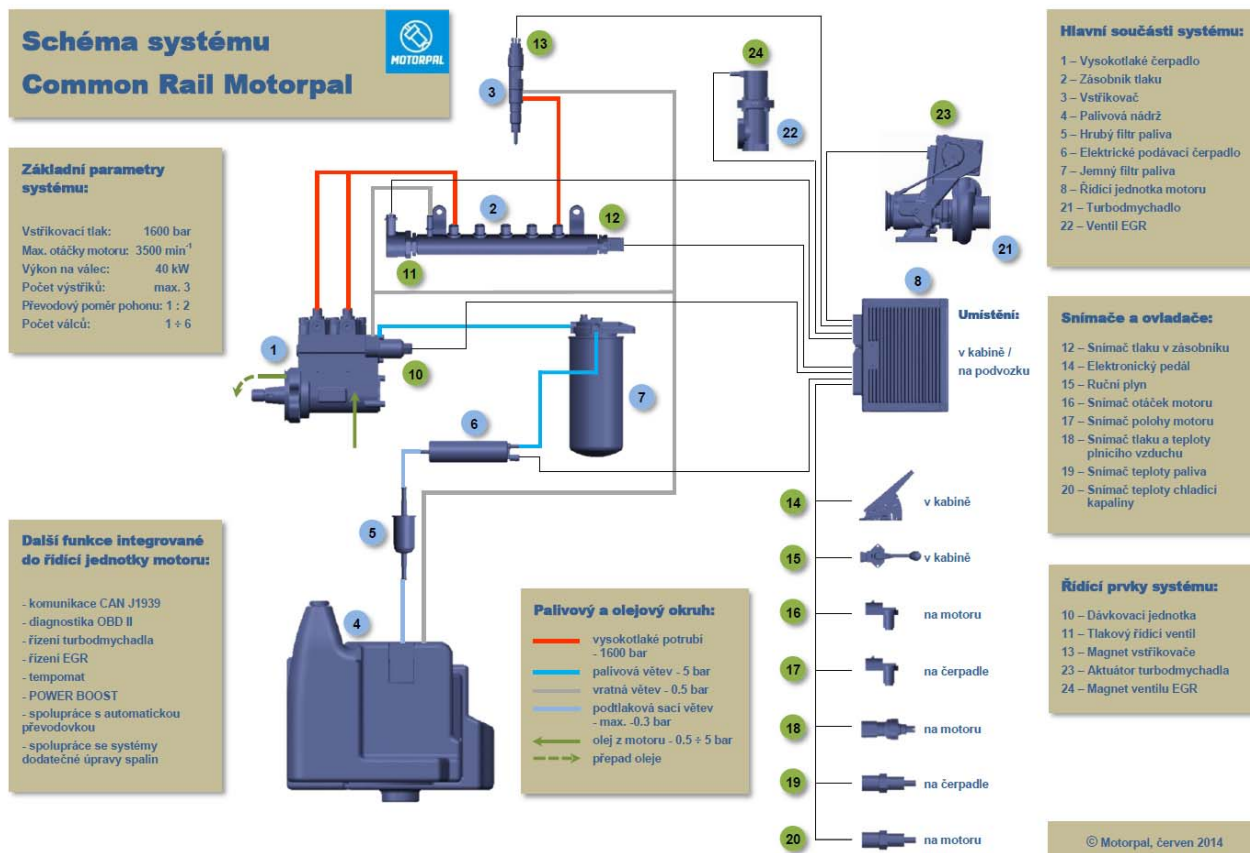
WP12A03 Adaptace turbodmychadel pro vznětové motory s použitím konvenčních i alternativních paliv. 01/2013 - 12/2015

WP12A04 Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail. 01/2014 - 12/2015

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

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (MOTORPAL)

Návrh koncepce vstřikovacího zařízení Motopal CR



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

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (MOTORPAL)

Návrh komponent vstřikovacího zařízení Motopal CR

- Filtry
 - Koncepce palivových filtrů: použití hrubého („hrubá“ filtrace a separátor vody ze systému) a jemného filtru (velmi jemná filtrace 4 mikronů s účinností až 98,6%).
 - Byly prováděny testy s filtrovatelností paliva s příměsí „Arizonského prachu“ (ISO 12201-3 A4 Coarse Test Dust) a vody.
- Podávací čerpadlo
 - Koncepce spočívá ve dvou řešeních elektrická a mechanická (zubová), v této fázi uvažujeme elektrickou variantu.
- Indikace na motoru
 - Systém OSIRIS ve vybavení: Piezosnímače tlaku včetně nábojových zesilovačů, snímání tlaku v railu, snímání proudu do vstřikovače, snímání vibrací přes 3-osý akcelerometr.

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

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (MOTORPAL)

Návrh řízení vstřikovacího zařízení Motopal CR s dodatečnou úpravou výfukových plynů

- Elektromechanické vstřikování řízené ECU (WP20), která je schopná déle ovládat:
 - Vstřikování paliva v závislosti na požadovaném režimu práce a typu provozu.
 - Otevření proporcionálního ventilu EGR v závislosti na režimu motoru a v závislosti na protitlaku před DPF.
 - Ovlivňovat režimy startu i provozu motoru dle údajů senzorů i dalších povelů ze sítě CAN komunikace.
 - Regulovat režimy motoru dle stavu systému dodatečné úpravy výfukových plynů.
 - Další ovlivňování práce motoru dle rozšiřující se škály programů – otevřený systém.
 - VTG nebo proporcionálně WGT v závislosti na režimu motoru.
 - CAN komunikace umožňuje i dodatečnou úprava výfukových plynů systémů s vlastní ECU.

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

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (MOTORPAL)

Návrh a zkoušky systému dodatečné úpravy výfukových plynů

- DOC+DPF+SCR nebo DOC+SCRf
- Systém DOC+DPF+SCR instalovaný na motorové brzdě na motoru

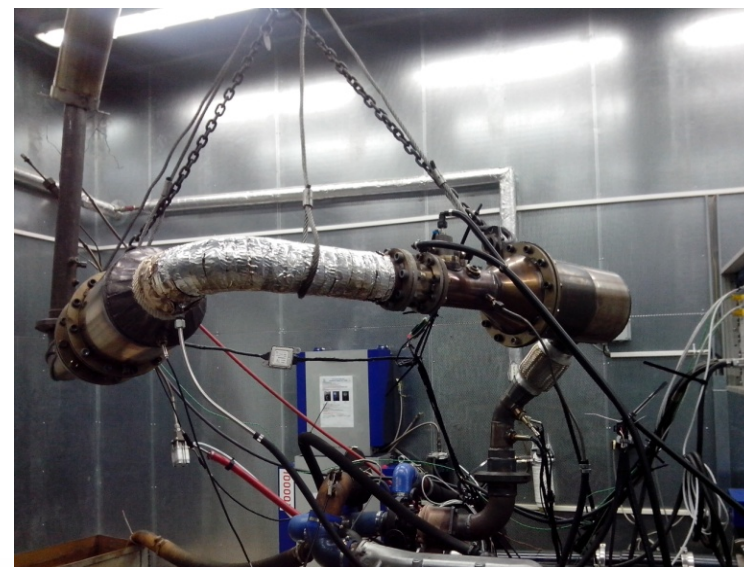
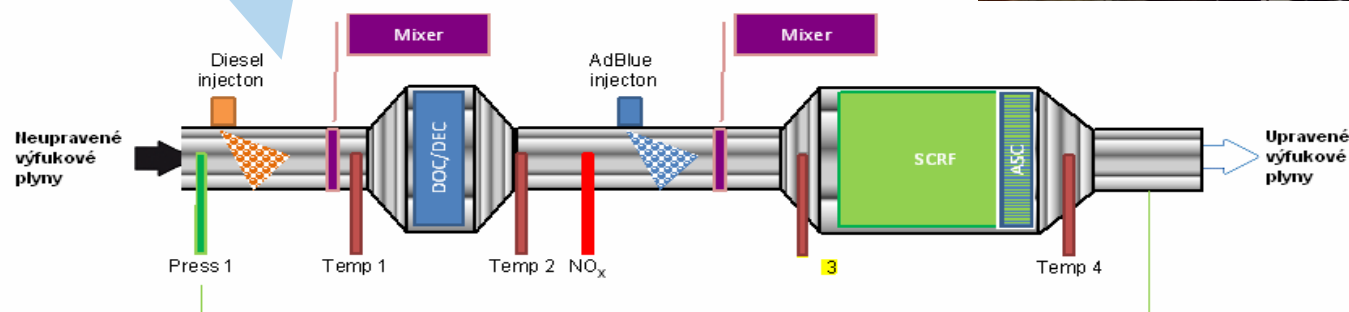


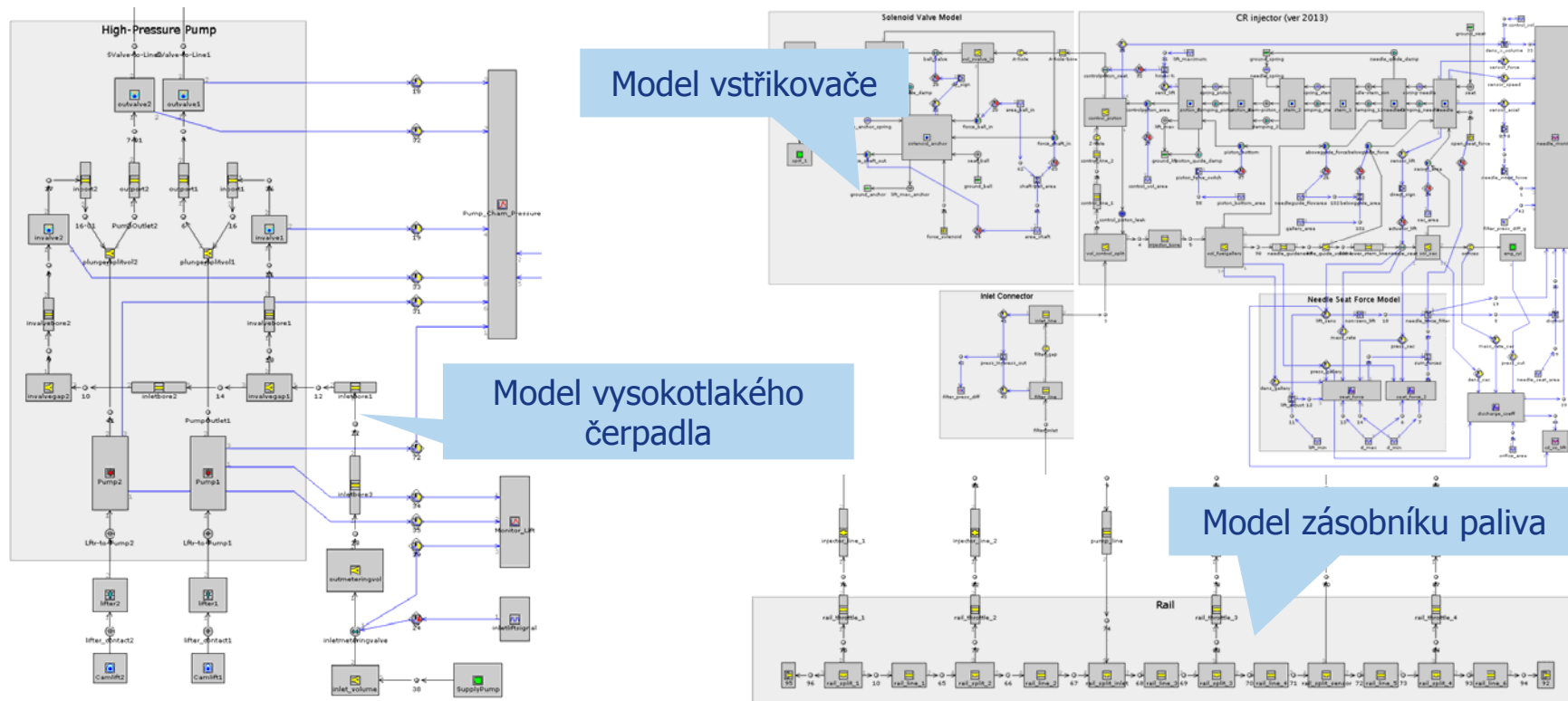
Schéma systému



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

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (ČVUT)

- Kombinace matematických modelů komponent vstřikovací soustavy Common Rail vyvíjených v rámci WP09 pro komplexní simulace vstřikovacího zařízení

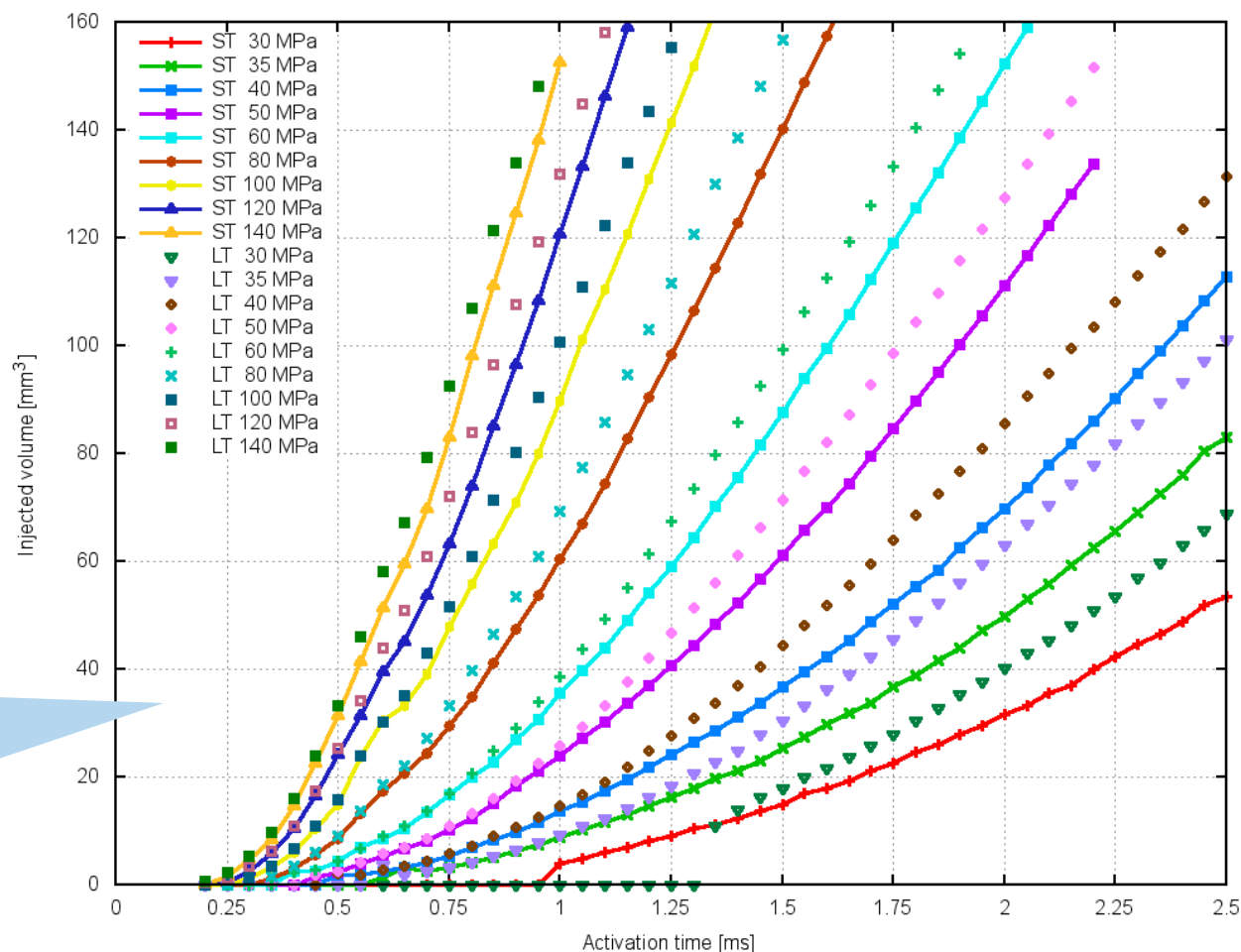


Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (ČVUT)

- Zkoušky jednotlivých komponent CR zařízení Motorpal na zkušebně vstřikovacích zařízení ve VTP Roztoky

Porovnání naměřených charakteristik vstřikovače pro dvě různá provedení vstřikovacího potrubí (45 a 150 cm)



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

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (VUT)

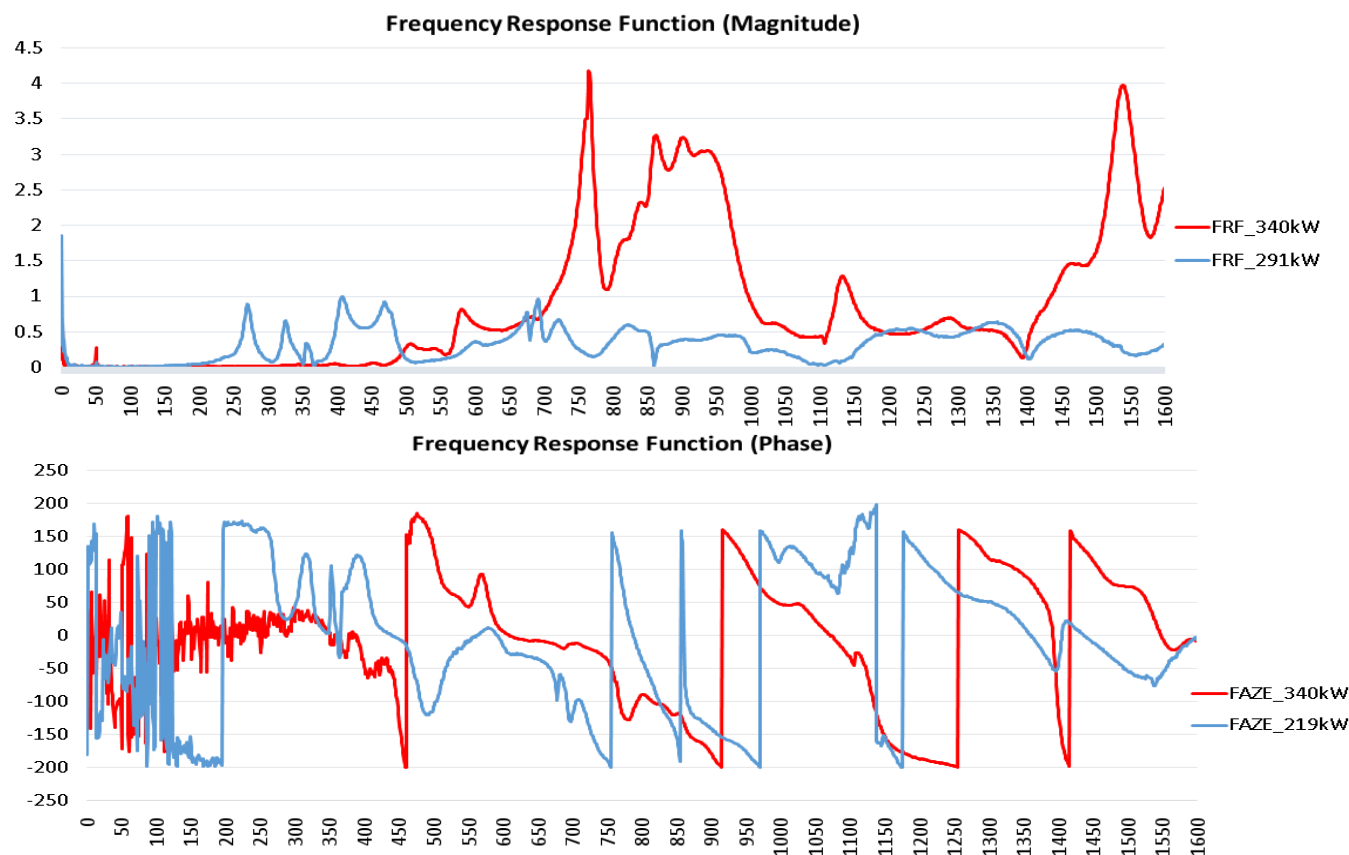
- Bylo provedeno měření modální analýzy na vstřikovacích zařízeních Common Rail pro dva šestiválcové řadové motory (291 kW a 340 kW) určené pro těžká užitková vozidla s odlišným uspořádáním vstřikovacího zařízení



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

Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail (VUT)

- Porovnání výsledků měření (modální analýzy) na vstřikovacích systémech Common Rail pro dva šestiválcové řadové motory (291 kW a 340 kW)



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

Adaptace turbodmychadel pro vznětové motory s použitím konvenčních i alternativních paliv (ČVUT, ČZ)

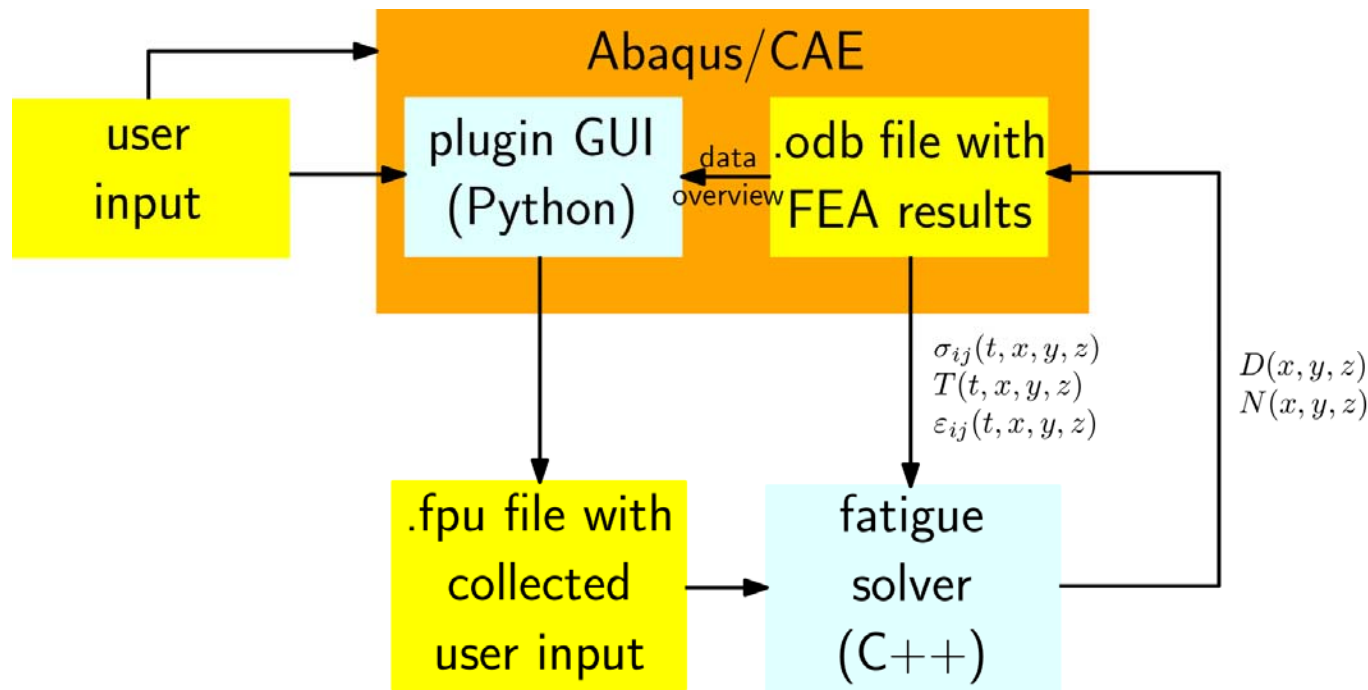
Implementace modelu predikce termomechanické únavy podle Nagodeho do programového kódu

- Nagodeho model je programován jako součást pluginu spustitelného pod MKP pre- a post-procesorem Abaqus/CAE
- Plugin tvoří dva programové moduly
 - grafické prostředí (GUI) v jazyce Python
 - výpočetní jádro napsané v C++
- Výhodou tohoto propojení s Abaqusem je automatizovaný načít potřebných veličin z MKP výsledkové databáze a zápis únavového řešení do téhož souboru bez nutnosti transferu velkých objemů dat
- Výpočetní jádro je koncipováno pro paralelizaci výpočetního procesu
- Únavové výsledky lze vizualizovat a zpracovávat pomocí nástrojů Abaqusu

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

Adaptace turbodmychadel pro vznětové motory s použitím konvenčních i alternativních paliv (ČVUT, ČZ)

Implementace modelu predikce termomechanické únavy podle Nagodeho do programového kódu



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

Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

Pro letošní rok nebyly žádné výstupy plánovány

WP12A04 Návrh a konstrukce prototypu nového vstřikovacího zařízení typu Common Rail. 01/2014 - 12/2015

- Zpracován návrh základní koncepce vstřikovacího systému (vývoj jednotlivých komponent - vstřikovač, vysokotlaké čerpadlo a řízení v rámci WP09 a WP20)
- Matematické modely pro komplexní simulace vysokotlaké části vstřikovacího systému Common Rail, jejich validace na základě experimentů
- Modální analýza vstřikovacích zařízení Common Rail

WP12A03 Adaptace turbodmychadel pro vznětové motory s použitím konvenčních i alternativních paliv. 01/2013 - 12/2015

- Nagodeho model implementován jako součást plug-inu spustitelného pod MKP pre- a post-procesorem Abaqus/CAE

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

Návrh dalšího postupu včetně návrhů na spolupráci a realizaci výstupů Motorpal, ČVUT

- Optimalizace návrhu koncepce vstřikovacího systému a jeho řízení a komunikace s příslušenstvím vznětového motoru s postupným využíváním výsledků WP09 (vývoj komponent) a WP20 (řízení)

ČVUT

- Použití matematických modelů vyvinutých v rámci WP09 pro simulace vstřikovací soustavy Common Rail v součinnosti s WP20 (řízení), validace modelů na základě experimentů

ČVUT, ČZ

- Dokončení implementace modelu predikce termomechanické únavy podle Nagodeho do programového kódu
 - Předpokládaný termín dokončení: 06/2015
 - Výhledově je uvažována implementace do únavového procesoru PragTic (odpadá vázanost na prostředí Abaqus)

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSympo a Kolokvium Božek 2014, Roztoky -

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

Děkuji Vám za pozornost

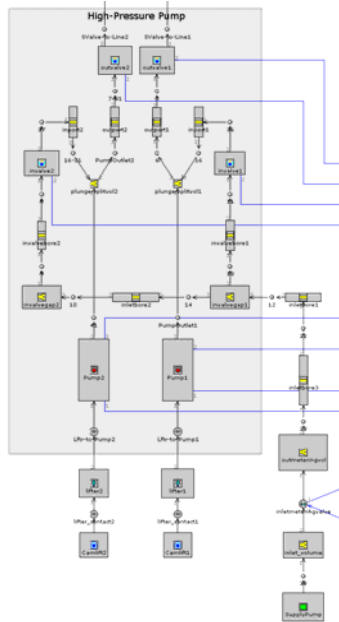
Popis plnění balíčku WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Přílohy

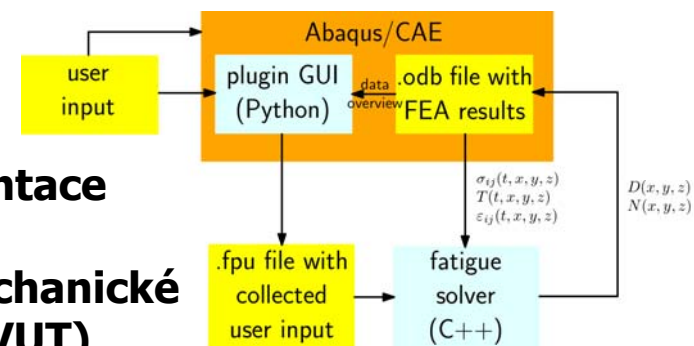
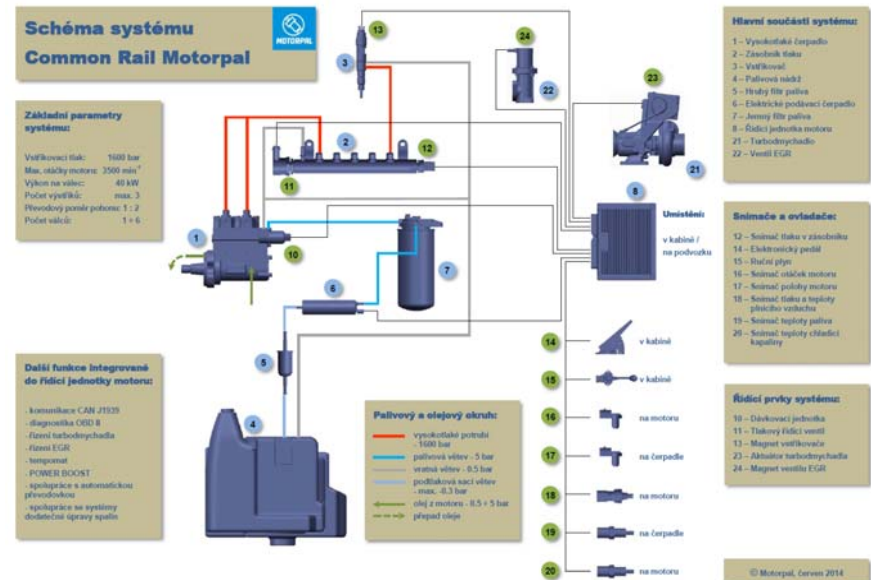
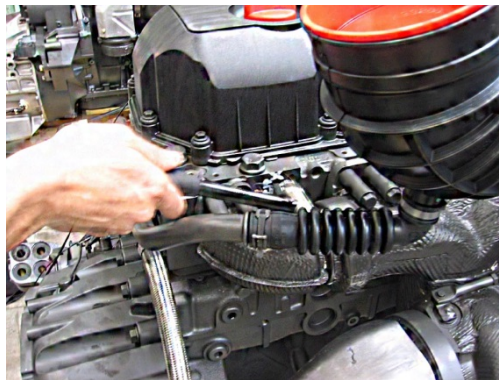
Výtah z prací 2012-2014 na WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Návrh koncepce vstřikovacího zařízení CR (Motorpal)

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



Experimentální modální analýza vstřikovacího zařízení CR (VUT v Brně)

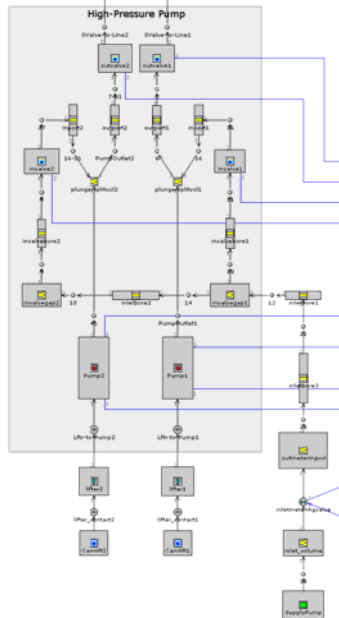


Marcel Diviš, marcel.divis@fs.cvut.cz

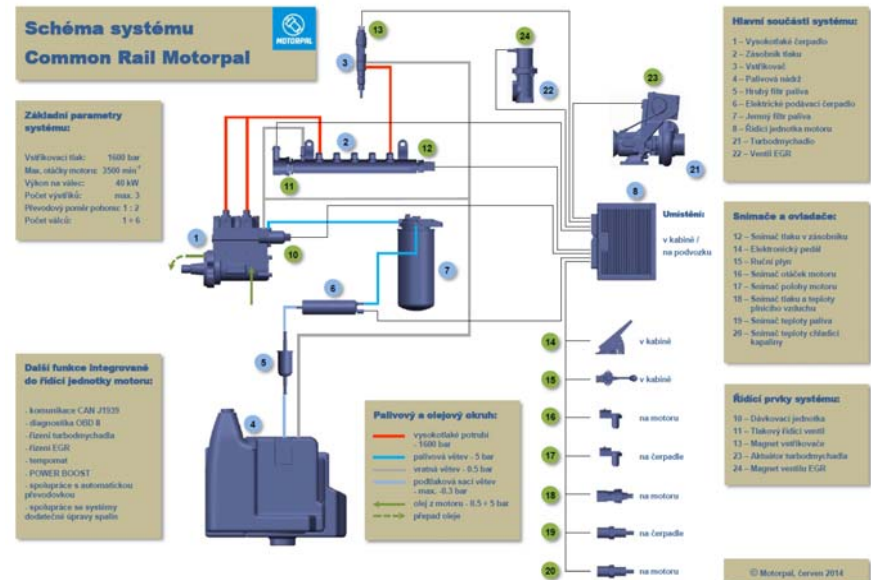
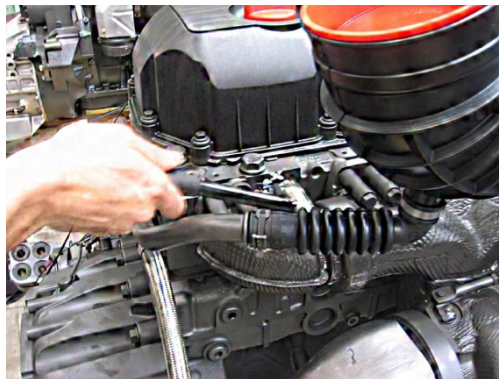
Results of WP12VaV Design and testing of robust diesel engine accessories for fuel injection and charging suitable for future fuels – Achieved in 2012 – 2014

Basic concept of a CR FIE (Motorpal)

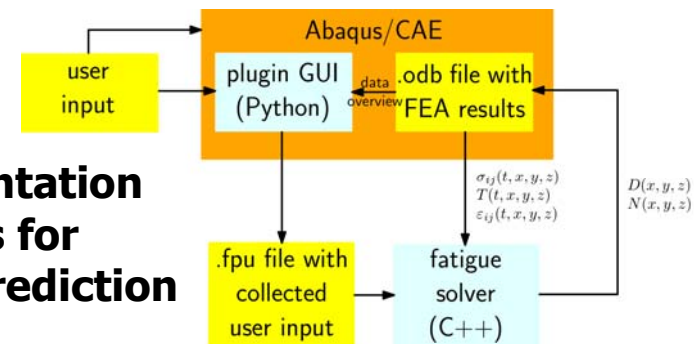
Application of mathematical models to simulations of CR FIE, experimental analysis of CR components (ČVUT)



Experimental modal analysis of CR FIE (VUT v Brně)



Implementation of models for fatigue prediction (ČVUT)



Marcel Diviš, marcel.divis@fs.cvut.cz

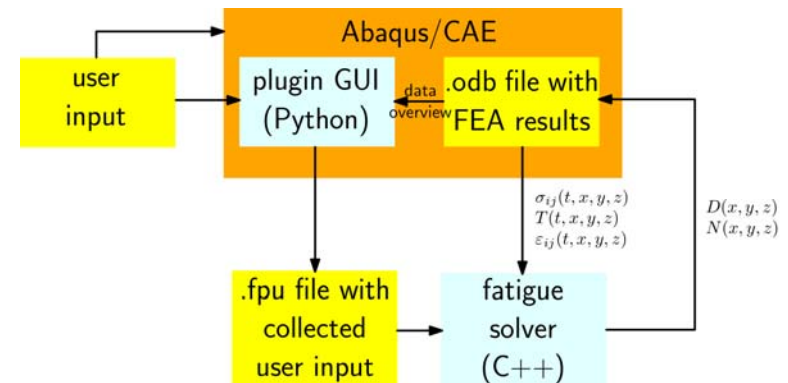
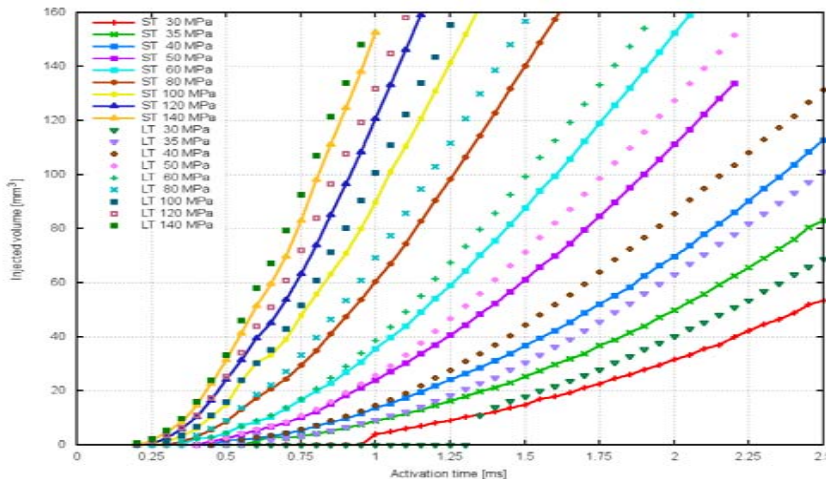
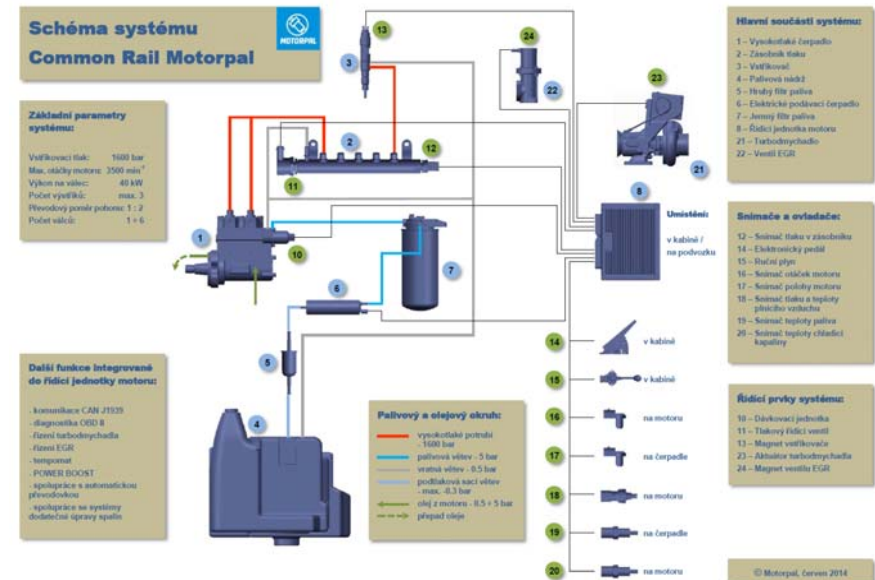
Výtah z provedených prací na WP12VaV Návrh a zkoušky příslušenství pro plnění a vstřikování paliva ve vznětových motorech pro uvažovaná budoucí paliva

Návrh vstřikovacího zařízení Common Rail, návrh a zkoušky systému dodatečné úpravy výfukových plynů (Motorpal)

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

Modální analýza vstřikovacích zařízení Common Rail (VUT)

Implementace únavového modelu podle Nagodeho et al. Do prostředí Abaqus (ČVUT)



Abstract 2014 of WP12VaV Design and testing of robust diesel engine accessories for fuel injection and charging suitable for future fuels

Basic concept of Common Rail FIE, design and testing of after-treatment system (Motorpal)

Application of mathematical models to Common Rail FIE simulations, experiments with the CR system components (ČVUT)

Experimental modal analysis of Common Rail FIE (VUT)

Implementation of Nagode et al. model into simulation environment Abaqus (ČVUT)

