

Popis obsahu balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

ŠKODA AUTO a.s. – Dipl.-Ing. Matthias Benz

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

Vysoké učení technické v Brně – Doc. Ing. Pavel Novotný, Ph.D.

České vysoké učení technické v Praze – Ing. Jiří Vávra, Ph.D.

Technická univerzita v Liberci – Prof. Ing. Celestýn Scholz, Ph.D.

Hlavní cíl balíčku

Konstrukce a realizace funkčního vzorku cenově příznivého zážehového motoru, jehož emise CO₂ bude při současném plnění ostatních platných emisních předpisů snížena prostřednictvím pokročilých konstrukčních prvků, založených na systematickém simulačním a experimentálním výzkumu.

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

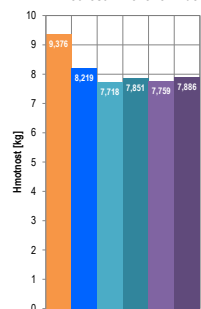
WP10V004: Zobecněné směrnice pro konstrukci motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovačů dojezdu elektromobilů (12/2017)

Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

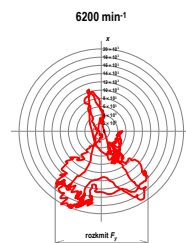
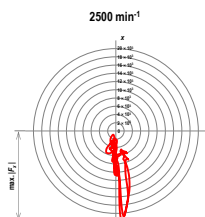
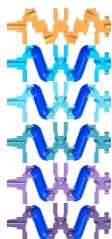
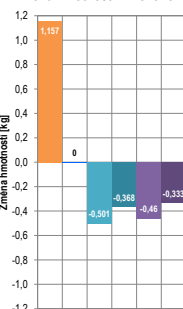
Klikový mechanismus s nízkými třecími ztrátami (VUT v Brně)

- Metodika návrhu klikového hřídele motoru R4 s využitím MKP a MBS
 - Parametrické studie vlivu velikosti a tvaru vývažků a odlehčení klikového hřídele
 - Hmotnost klikového hřídele, životnost bloku motoru
 - Spolupráce se **Škoda Auto**, a.s., koordinace s **WP08**

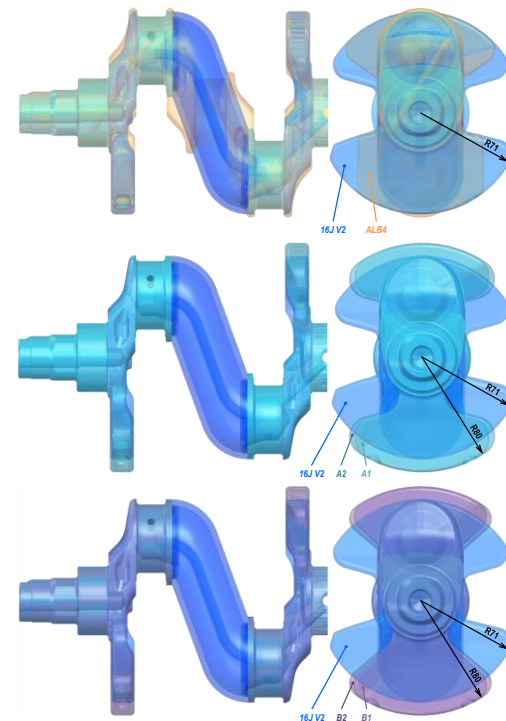
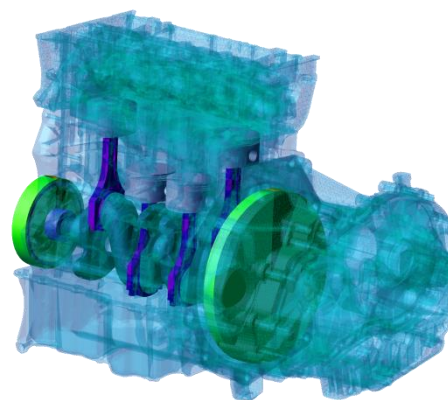
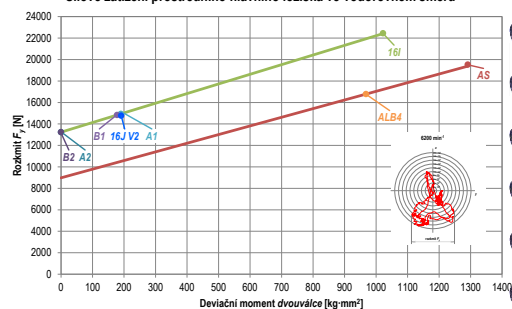
Hmotnost klikového hřídele



Změna hmotnosti klikového hřídele



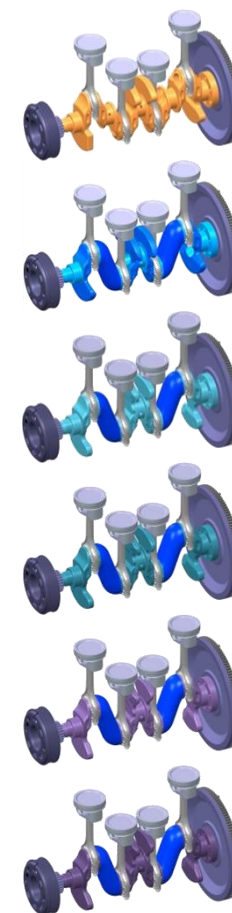
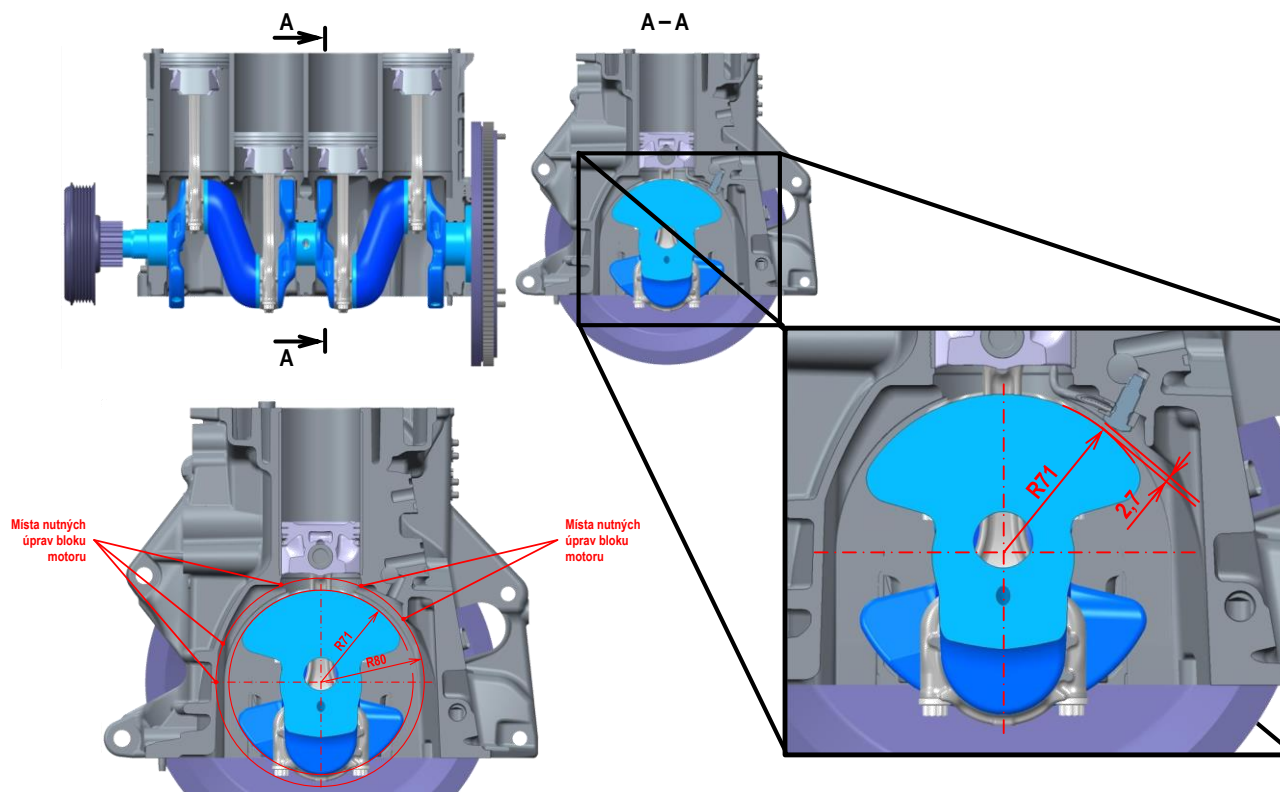
Silové zatížení prostředního hlavního ložiska ve vodorovném směru



Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Klíkový mechanismus s nízkými třecími ztrátami (VUT v Brně)

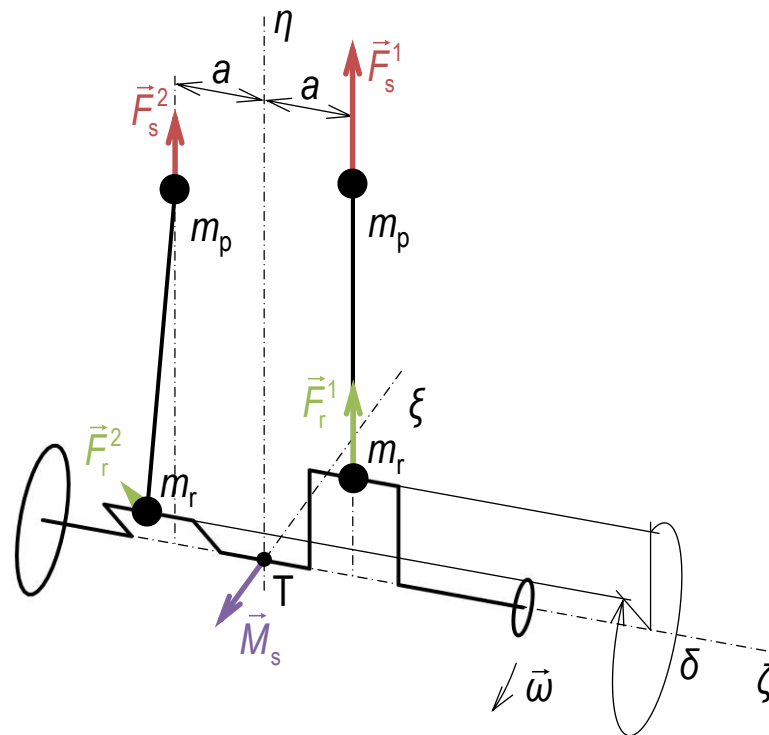
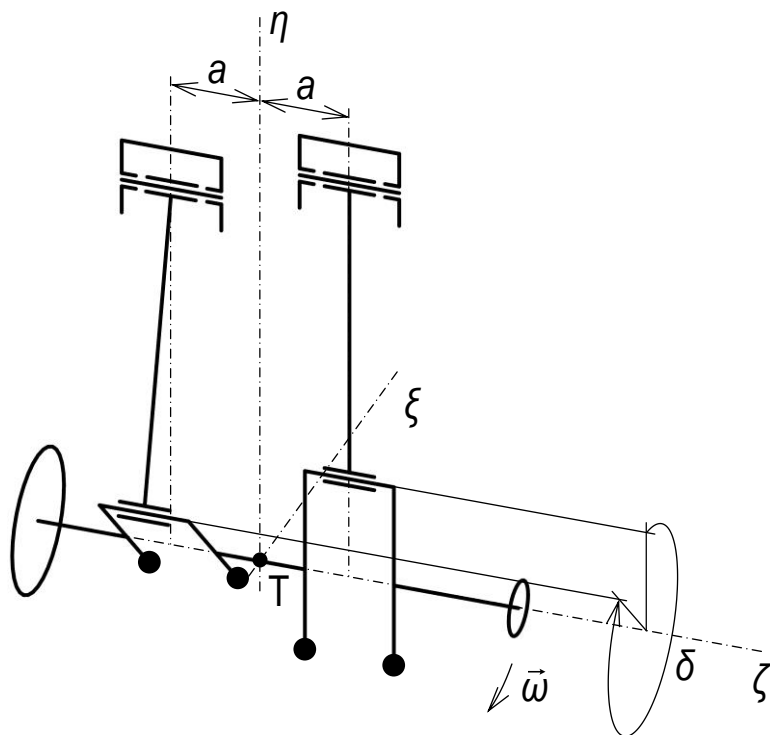
- Metodika návrhu klikového hřídele motoru R4 s využitím MKP a MBS
 - Studie zástavby do klikové skříně – návrh nutných úprav



Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Prodlužovač dojezdu elektromobilů (VUT v Brně)

- Koncepční návrh klikového mechanismu řadového dvouválce
 - Studie vyvážení s ohledem na NVH (vliv úhlového přesazení ojnicních čepů δ)
 - Spolupráce se **Škoda Auto**, a.s., koordinace s **WP08** a **WP15**

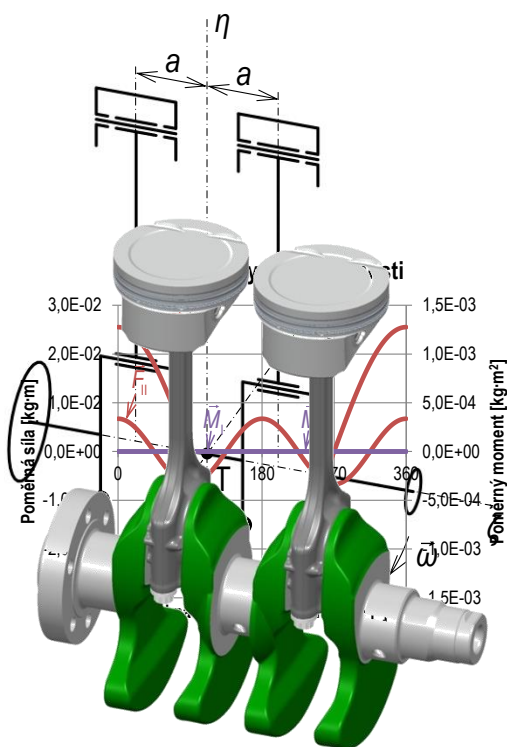


Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

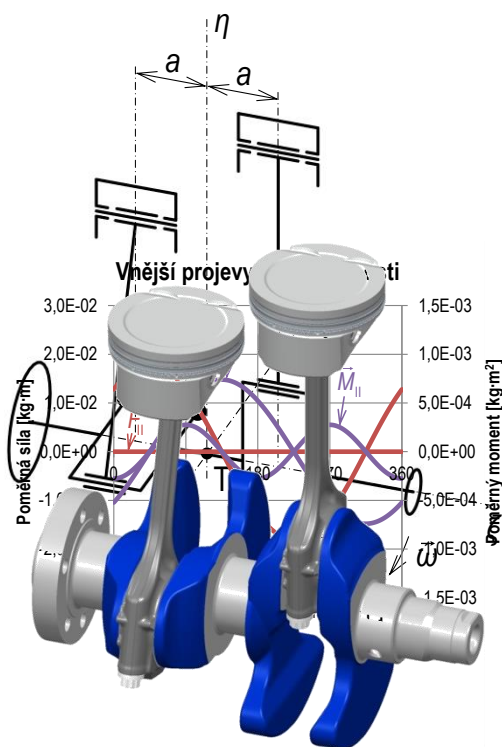
Prodlužovač dojezdu elektromobilů (VUT v Brně)

- Koncepční návrh klikového mechanismu řadového dvouválce
- Návrh klikového mechanismu s využitím válcové jednotky EA211 1,0 MPI ($\varnothing 74,5 \times 76,4$)

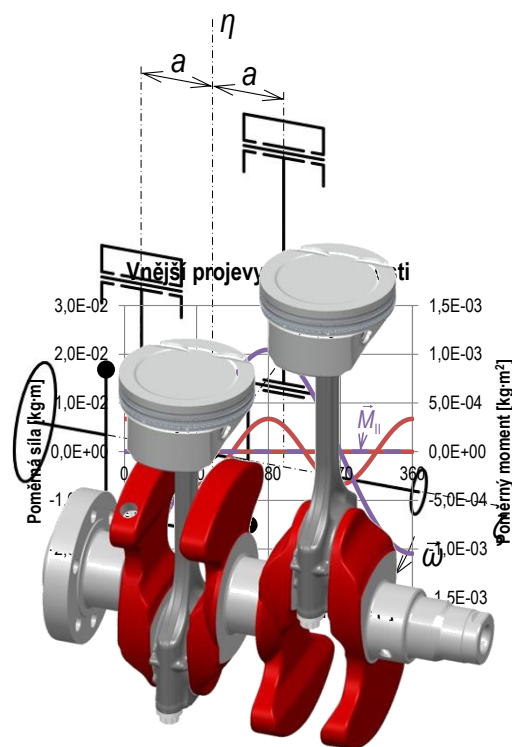
360°



270°



180°

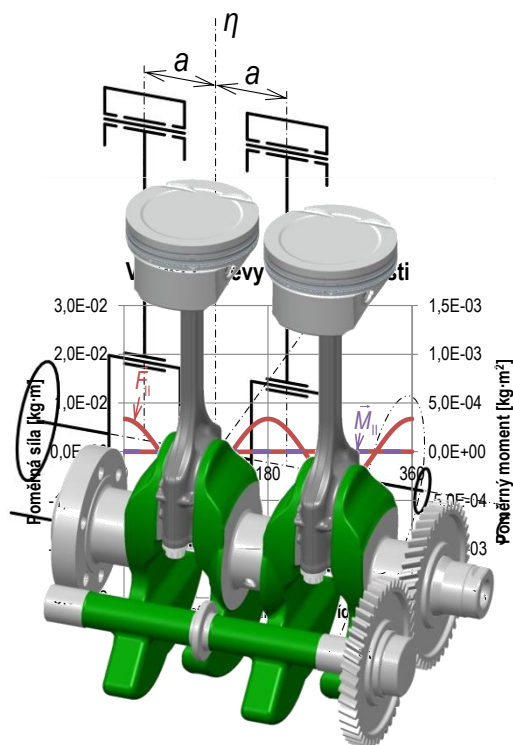


Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

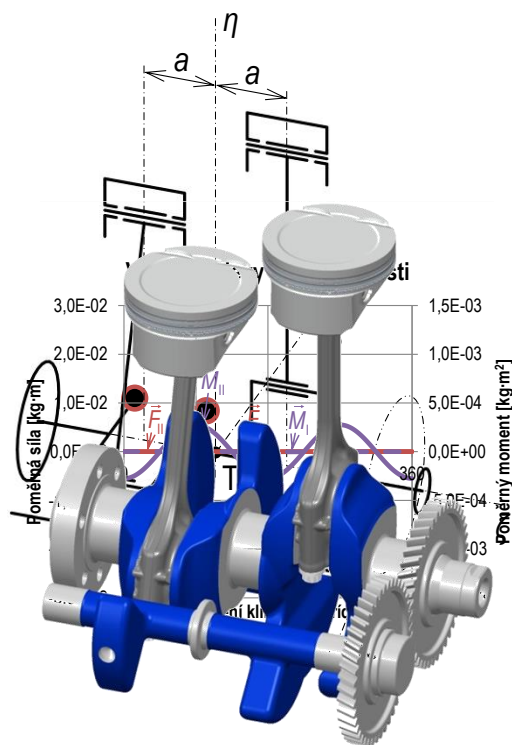
Prodlužovač dojezdu elektromobilů (VUT v Brně)

- Koncepční návrh klikového mechanismu řadového dvouválce
- Návrh klikového mechanismu s vyvažovací jednotkou pro I. řád

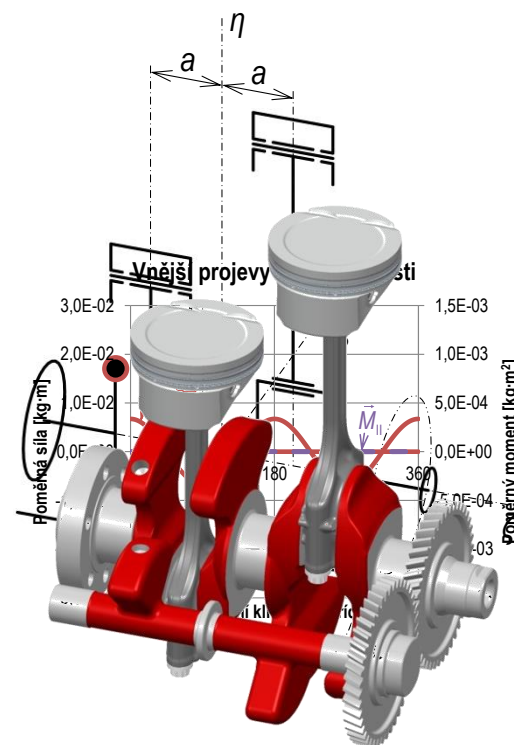
360°



270°



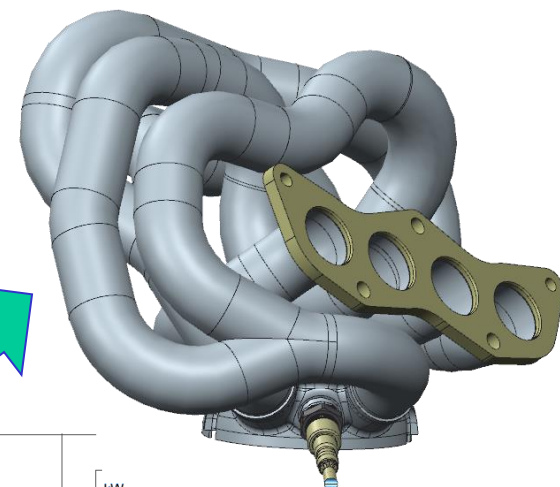
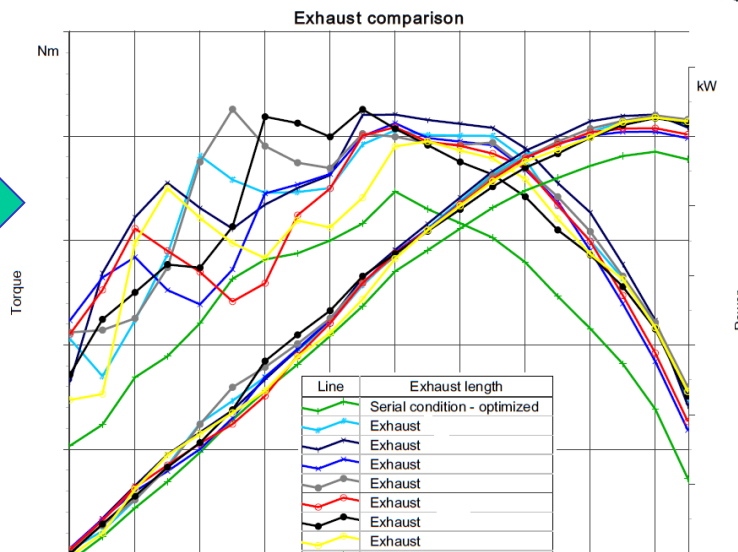
180°



Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Aerodynamika hlavy válců (Škoda Auto, a.s.)

- Optimalizace geometrie sacího a výfukového traktu
 - snižování ztrát na výměnu náplně ve válci
 - hledání optima mezi produkcí emisí CO₂ a výkonem

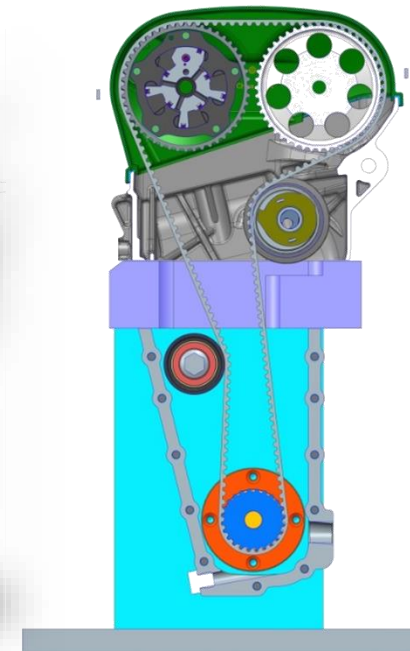
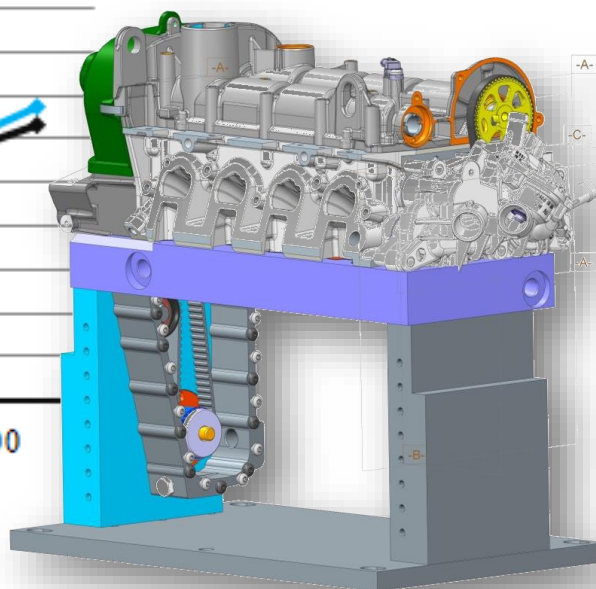
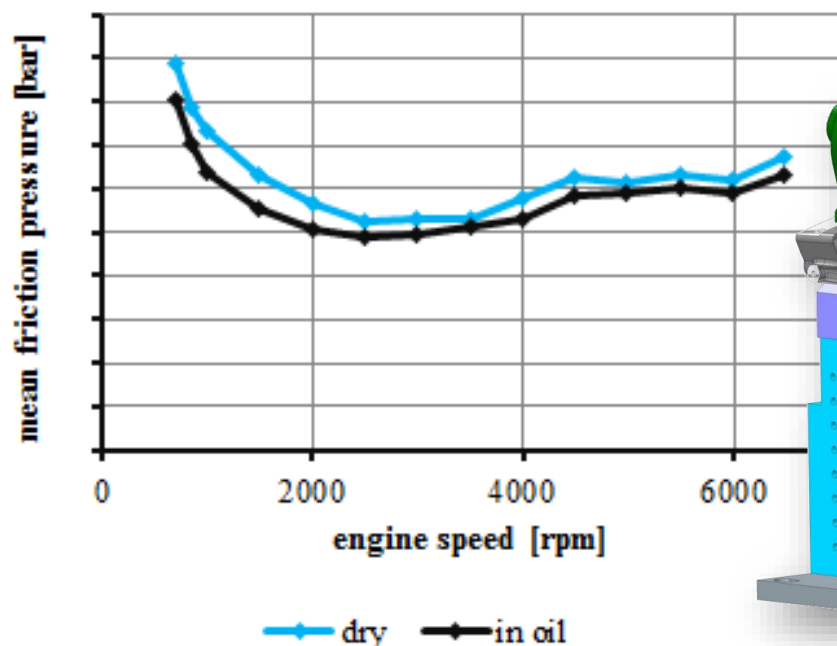


Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Snižování mechanických ztrát (Škoda Auto, a.s.; VUT Brno)

- Systém olejem mazaného rozvodového řemene
 - Měřením stanovený potenciál
 - WP07 a WP08 – snižování mechanických ztrát

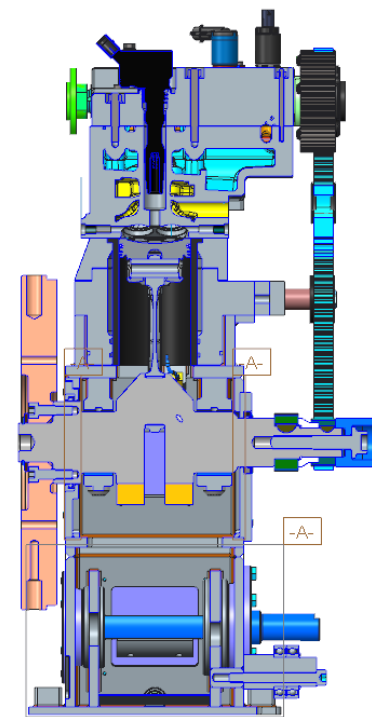
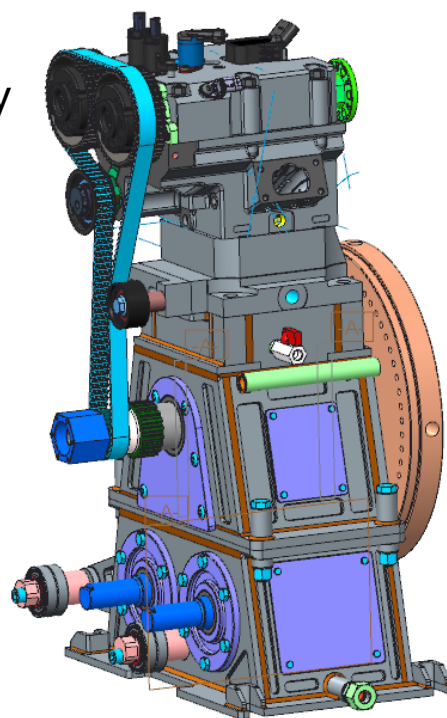
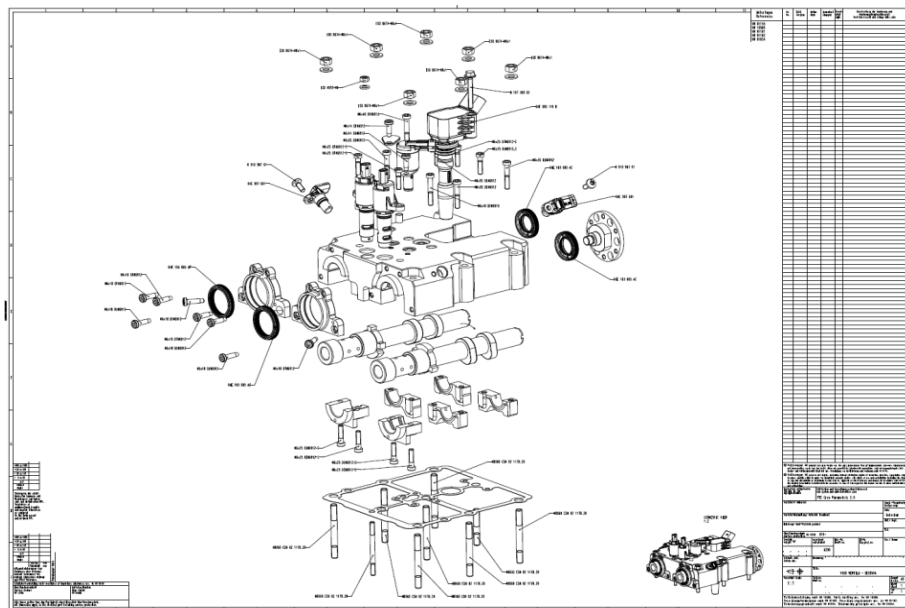
Oil temperature: 90°C



Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Přestavba výzkumného jednoválce AVL na emulaci válcové jednotky Škoda (Škoda Auto, a.s.; ČVUT v Praze)

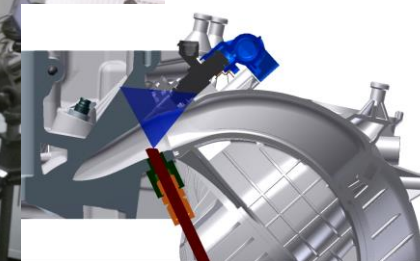
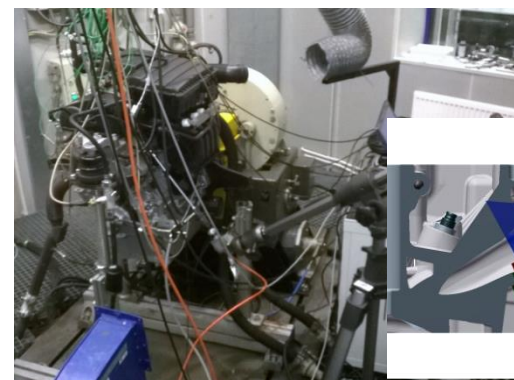
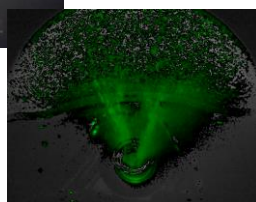
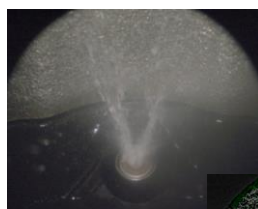
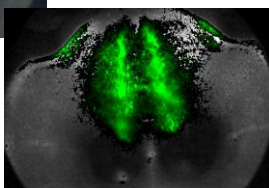
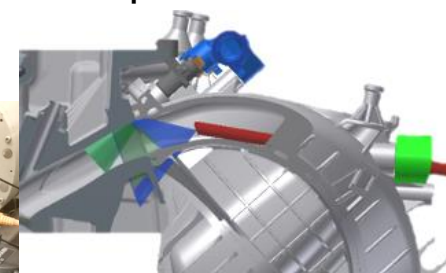
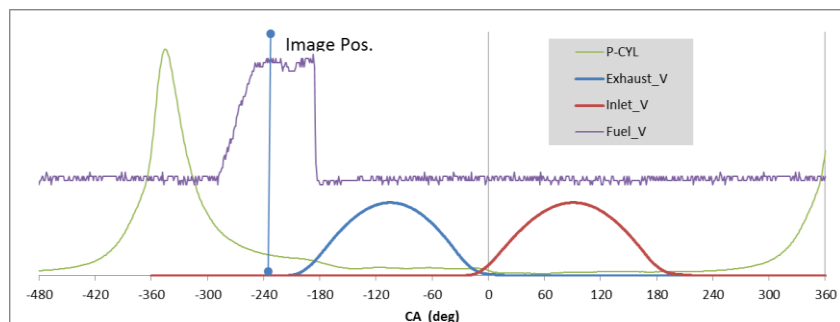
- Projekt řešený studenty ČVUT v Praze v rámci diplomových prací
- Konstrukce klikového hřídele
- Konstrukce univerzálního Rx bloku motoru
- Konstrukce hlavy válců a rozvodové skupiny



Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Vizualizace vstřikovaného paliva do sacího traktu (TUL)

- Analýza a optimalizace kvality a kvantity vstřikovaného paliva
- Obrazový záznam z běžícího motoru v ustáleném režimu pomocí endoskopu
- Videozáznam z po sobě jdoucích snímků



Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodluž. dojezdu el.mobilů

Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

Pro rok 2016 není ve WP10 požadováno splnění žádného cíle, milníku.

Přehled splatných výsledků a jejich plnění

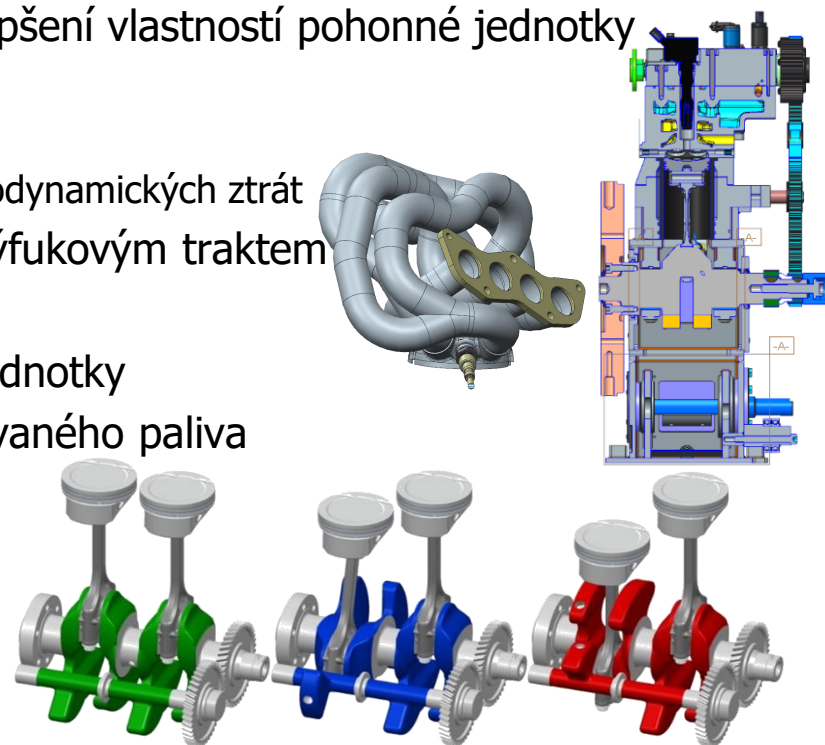
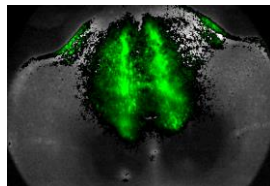
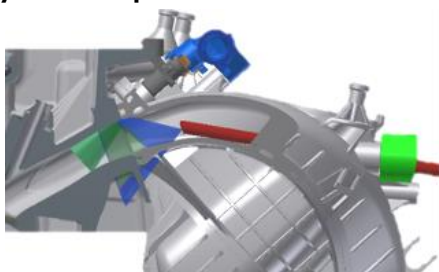
Pro rok 2016 není ve WP10 požadován žádný splatný výsledek.

WP10V004: Zobecněné směrnice pro konstrukci motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovačů dojezdu elektromobilů (12/2017)

Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Návrh dalšího postupu včetně návrhů na spolupráci a realizaci výstupů

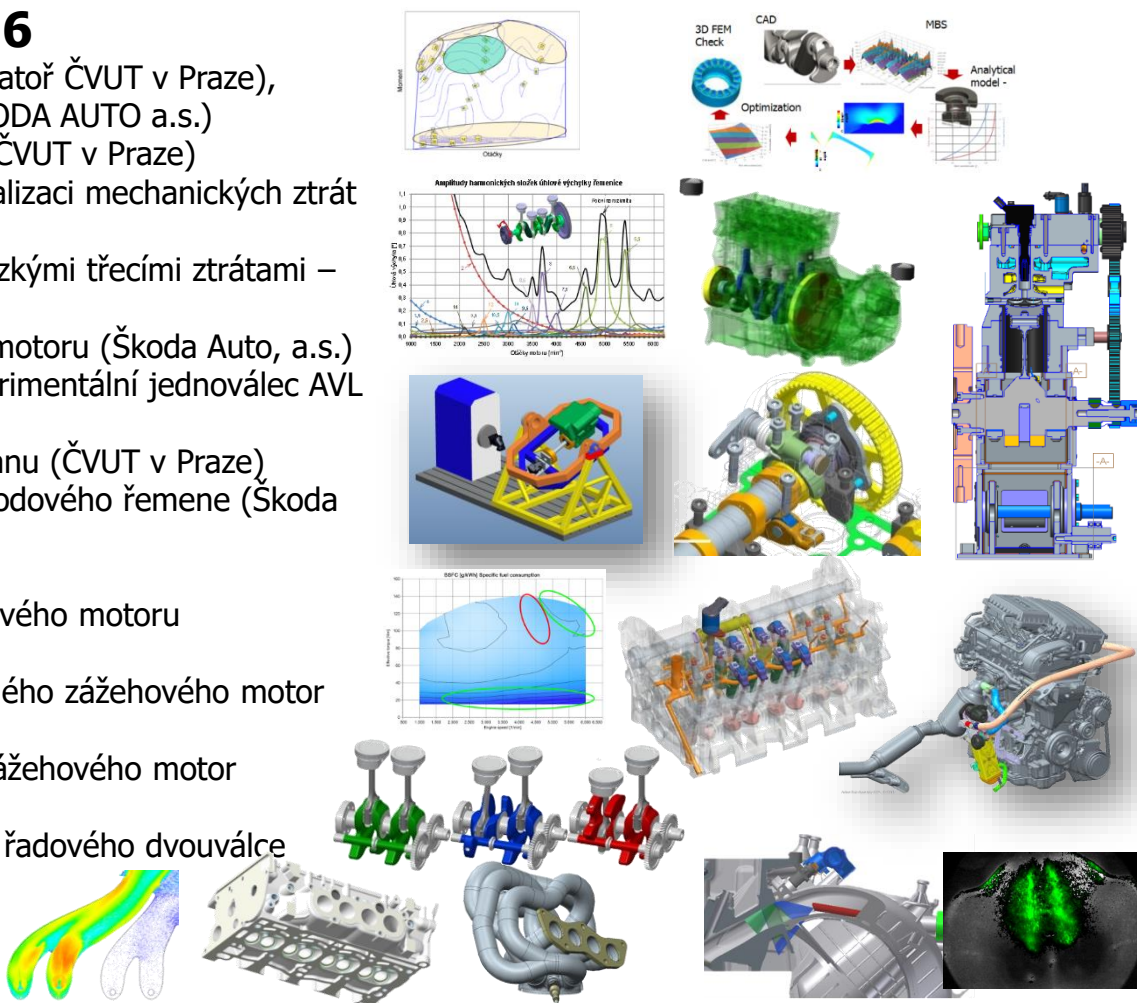
- Stanovení technologických možností úprav klikové skříně
- Konstrukční optimalizace a výpočtové modelování dynamiky pohonné jednotky se zřetelem k hluku a vibracím
- Využití pokročilých výpočtových nástrojů pro zlepšení vlastností pohonné jednotky
 - WP15 – snižování hluku a vibrací
 - WP07 a WP08 – snižování mechanických ztrát
 - WP02, WP04, WP05, WP20, WP25 – snižování termodynamických ztrát
- Vozidlové zkoušky s optimalizovaným sacím a výfukovým traktem
- Měření vlivu řízené aerodynamiky na EGR
- Výroba a zprovoznění jednoválcové motorové jednotky
- Analýza a optimalizace kvality a kvantity vstřikovaného paliva



Výtah z prací 2012-2016 na WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Hlavní výstupy 2012 – 2016

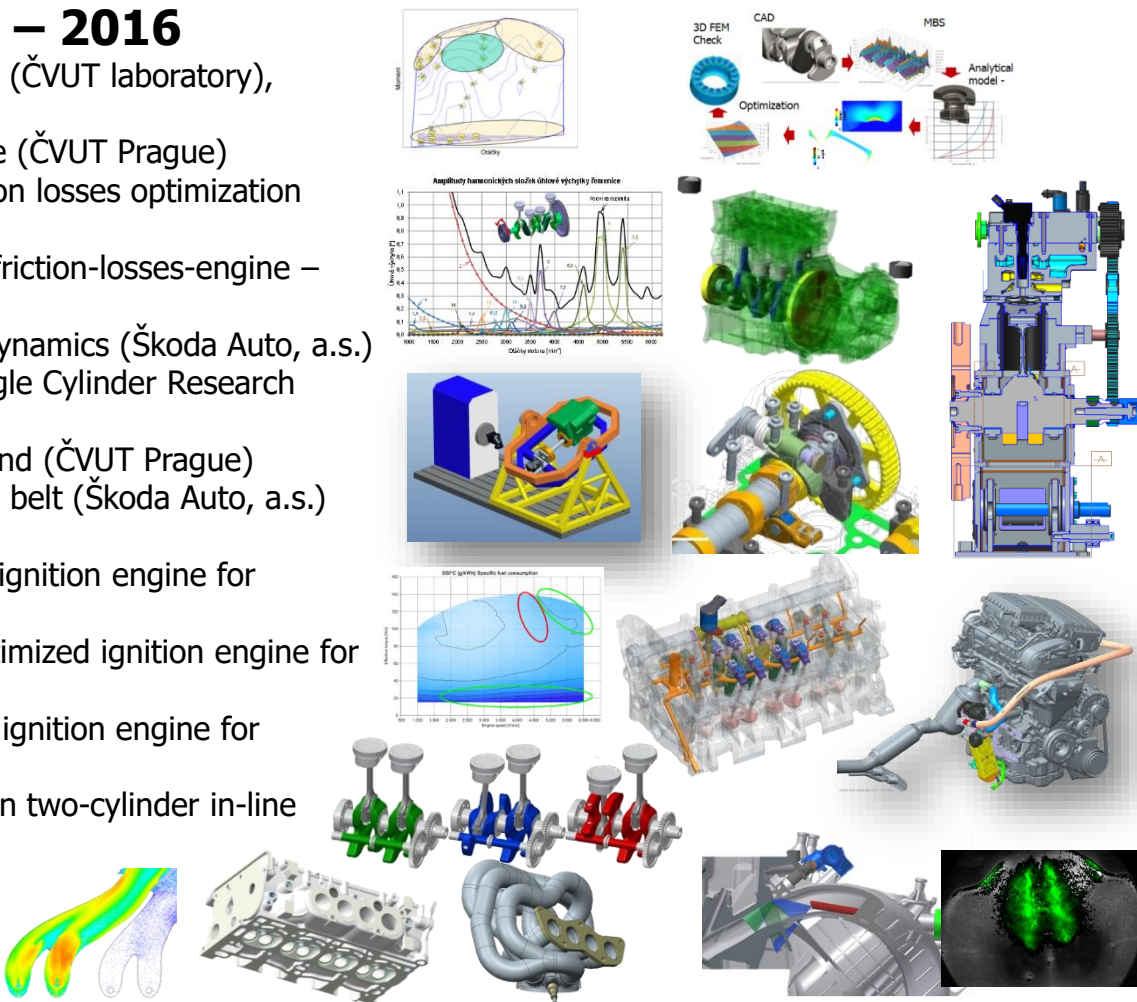
- Příprava experimentálního zázemí (laboratoř ČVUT v Praze), funkční vzorky testovaných objektů (ŠKODA AUTO a.s.)
- Proměření výchozí stav motoru ŠKODA (ČVUT v Praze)
- Příprava simulačních nástrojů pro optimalizaci mechanických ztrát (VUT v Brně)
- Komplexní výpočtový model motoru s nízkými třecími ztrátami – virtuální motor (VUT v Brně)
- Komplexní řešení vnitřní aerodynamiky motoru (Škoda Auto, a.s.)
- Zprovoznění a postupně upravování experimentální jednoválec AVL (CVUT v Praze)
- Konstrukce dvouosého naklápěcího stojanu (ČVUT v Praze)
- Koncepční návrh olejem mazaného rozvodového řemene (Škoda Auto, a.s.)
- Spojka vodní pumpy (Škoda Auto, a.s.)
- Virtuální prototyp nové generace zážehového motoru pro rozvíjející se trhy (VUT v Brně)
- Funkční vzorek předběžně optimalizovaného zážehového motoru pro rozvíjející se trhy (Škoda Auto, a.s.)
- Funkční vzorek plně optimalizovaného zážehového motoru pro rozvíjející se trhy (Škoda Auto, a.s.)
- Koncepční návrh klikového mechanismu řadového dvouválcového (VUT v Brně)
- Vizualizace vstříku paliva (TUL)



Abstract of the WP10: Design of Cost-effective Engines for Developing Markets and Range Extenders

Current Main Results 2012 – 2016

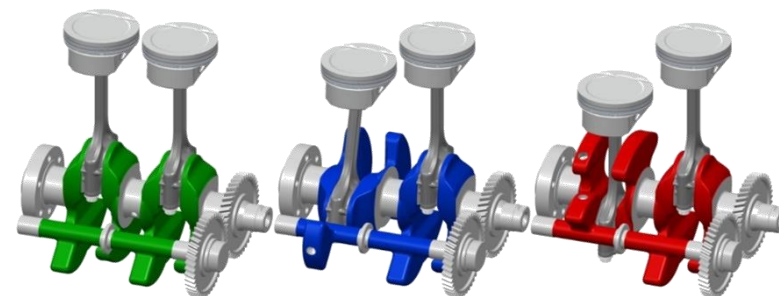
- Preparation of Experimental Background (ČVUT laboratory), testing specimens (ŠKODA AUTO a.s.)
- Base mapping of ŠKODA 1,6l MPI engine (ČVUT Prague)
- Preparation of simulation tools for friction losses optimization (BUT)
- Complex computational model of a low-friction-losses-engine – virtual engine (BUT)
- Complex solution of inside engine aerodynamics (Škoda Auto, a.s.)
- Commissioning and modifications of Single Cylinder Research Engine (ČVUT Prague)
- Design of two axis engine tilting test stand (ČVUT Prague)
- Concept proposal of oil lubricated timing belt (Škoda Auto, a.s.)
- Water pump clutch (Škoda Auto, a.s.)
- Virtual prototype of the new generation ignition engine for developing markets (BUT)
- Functional sample of the preliminary optimized ignition engine for developing markets (Škoda Auto, a.s.)
- Functional sample of the fully optimized ignition engine for developing markets (Škoda Auto, a.s.)
- Conceptual design of crankshaft drive on two-cylinder in-line engine (BUT)
- Visualization of fuel injection (TUL)



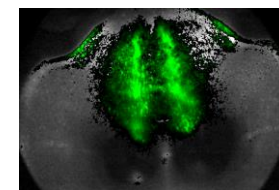
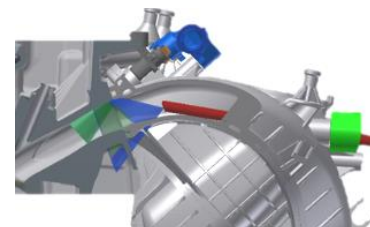
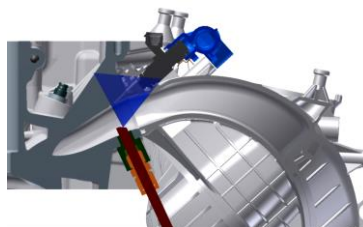
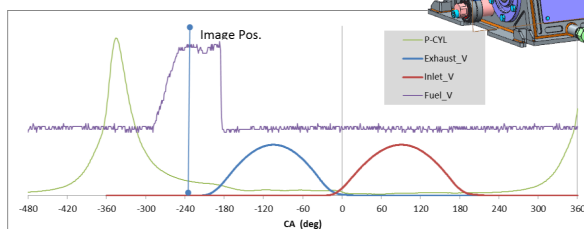
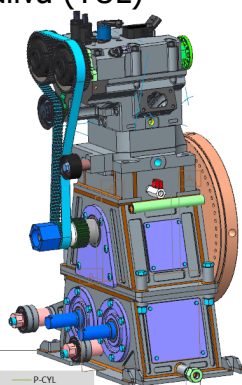
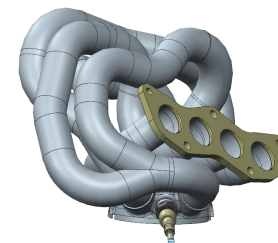
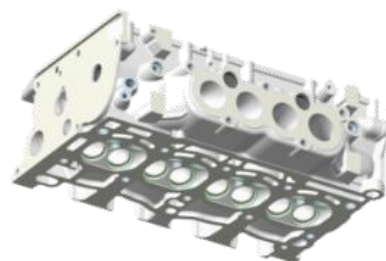
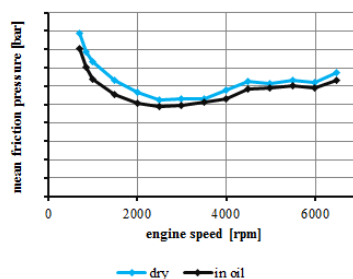
Výťah z prací 2016 na WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Hlavní výstupy 2016

- Koncepční návrh klikového mechanismu řadového dvouválce (VUT v Brně)
- Komplexní řešení vnitřní aerodynamiky s ohledem na zástavbu do vozidla (ŠKODA AUTO a.s.)
- Stanovení potenciálu ve snižování mechanických ztrát pohonu rozvodů (ŠKODA AUTO a.s.)
- Vizualizace vstříku paliva (TUL)
- Přestavba SCRE AVL



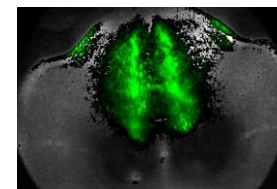
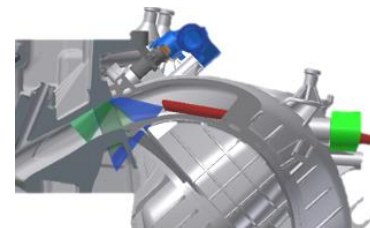
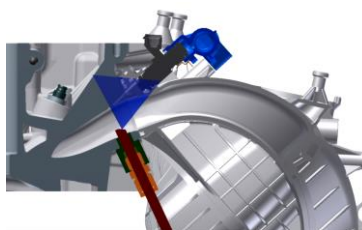
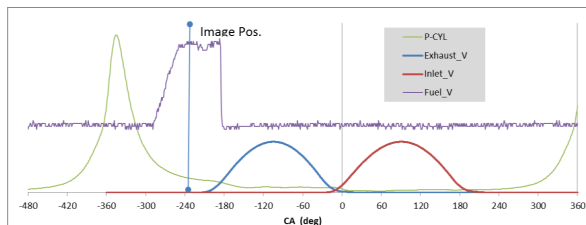
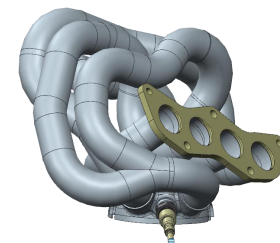
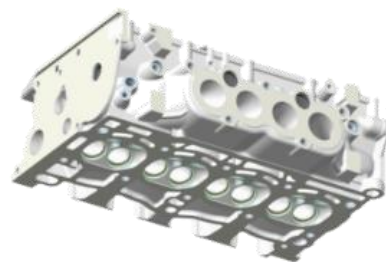
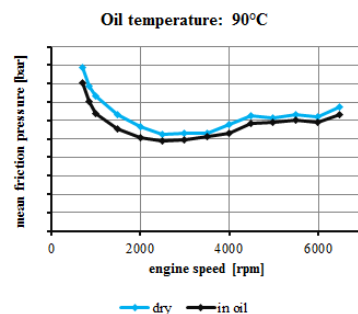
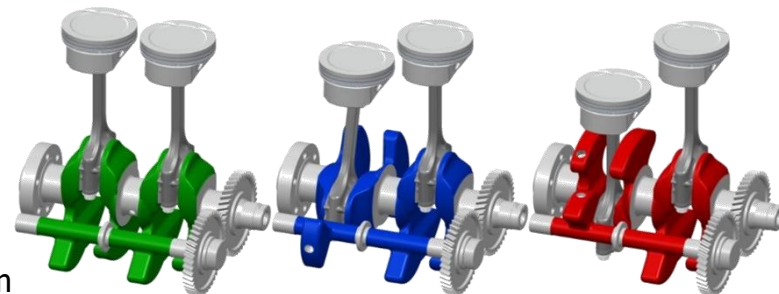
Oil temperature: 90°C



Abstract of the WP10: Design of Cost-effective Engines for Developing Markets and Range Extenders

Current Main Results 2016

- Conceptual design of crankshaft drive on two-cylinder in-line engine (BUT)
- Global solution of aerodynamic with regard to the mounting into the car (ŠKODA AUTO a.s.)
- Potential setting for mechanical loss of the valve drive mechanism (ŠKODA AUTO a.s.)
- Visualization of fuel injection (TUL)



Popis plnění balíčku WP10: Konstrukce cenově příznivých motorů pro rozvíjející se trhy a prodlužovače dojezdu elektromobilů

Děkuji za pozornost