

Popis obsahu balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze, zodpov. osoba Ing. Jan Novotný Ph.D.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

ŠKODA AUTO a. s. A. Vrána, České vysoké učení technické v Praze J. Novotný,
Ing. Novák, Ing. Burič, Ing. Bedřich, Ing. Kašpárek, Ing. Kouba

Hlavní cíl balíčku

Vytvoření experimentálních a numerických nástrojů pro ověřování a návrh vhodných separátorů a výměníků tepla

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

WP13C05 - Cílem pro rok 2016 je numerický model dvoufázového proudění uvnitř separátoru ověřený reálným měřením na zkušební trati.

WP13C07 - Dalším dílčím cílem pro nejbližší období je numerický model uvnitř motorového prostoru s tímto cílem je spojený výstup plánovaný pro rok 2016: WP13V004 Funkční vzorek optimalizovaného výměníku tepla.

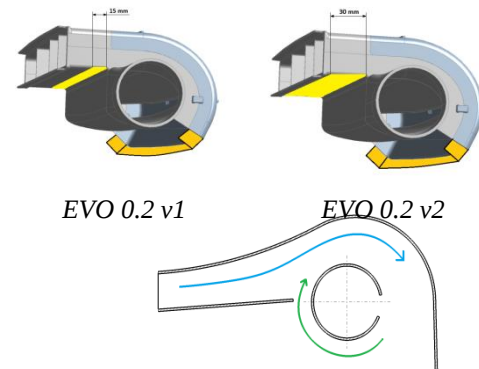
Popis plnění balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

WP13C05: Numerický model dvoufázového proudového pole uvnitř separátoru.
Modifikace eliminátoru EVO s cílem zvýšit jeho účinnost při minimalizaci tlakových ztrát

- Možnost zpětného nasátí proudu s již odloučenými částicemi
- Lepšího rozložení rychlostního profilu a přimknutí hlavního proudu k vnější stěně separátoru

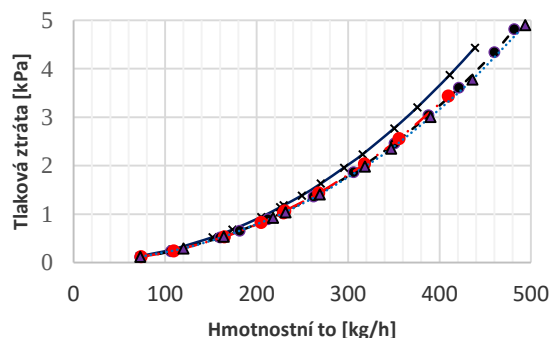
Stávající model/úprava	Obrázek	Nové označení
EVO 0.1		EVO 0.2
EVO 3		EVO 3.2
EVO 4.1		EVO 4.2

Tabulka označení upravených separátorů

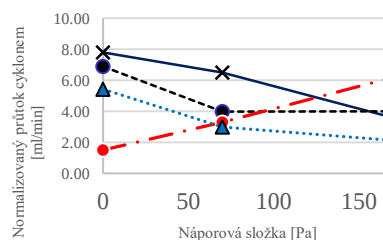


Princip úpravy

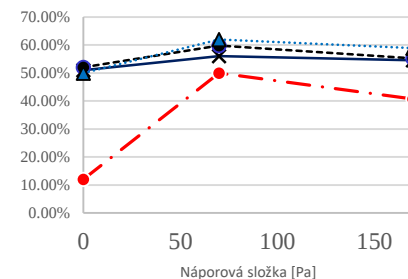
Průběh tlakové ztráty měřených odlučovačů



Normalizovaný průtok cyklonem pro
hmotnostní tok 230kg/h



Míra separace MS 2

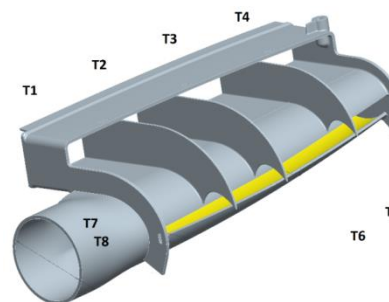


Popis obsahu balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

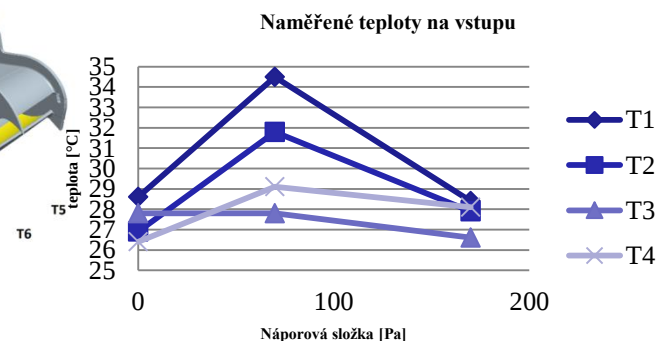
WP13C05:Numerický model dvoufázového proudového pole uvnitř separátoru

Měření poměrů hmotnostních toků

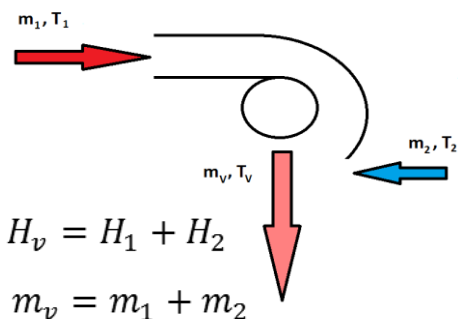
- Rozšíření o měření poměrů hmotnostních toků pomocí teplot umožňuje lepší stanovení funkčnosti separátoru
- Nutnost doplnění tratě o topnou část
- Realizace měření s elektrickým radiátorem
 - Nerovnoměrné teplotní pole (viz graf naměřených teplot na vstupu)
- Návrh nového řešení



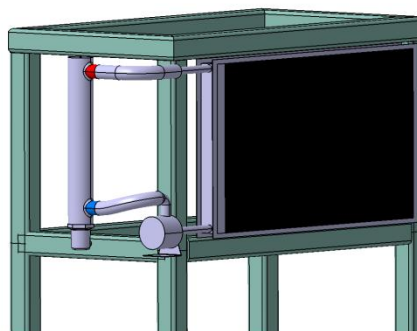
Mista měření teploty



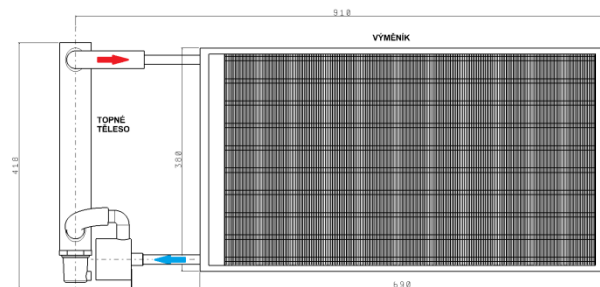
Graf naměřených teplot



Princip měření poměrů hmotnostních toků



Návrh předsunuté ohřevné jednotky



Popis obsahu balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

WP13C05: Numerický model dvoufázového proudového pole uvnitř separátoru

- Stacionární výpočet proudového pole
- Zavedení diskretní fáze
- Mapování oblastí kontaktu diskretní fáze se stěnou (kritérium je rychlost diskretní fáze a uplynulá doba od vypuštění)
- Rozdělení sítě v místech dopadu diskretní fáze a určení hmotnostního toku dopadajících kapek
- Nastavení odpovídajícího hmotnostního toku vody pro konkrétní oblasti sítě
- Numerický výpočet v nestacionárním režimu s využitím stacionárního proudového pole jako počáteční podmínky

Strukturovaná výpočetní síť s mezní vrstvou

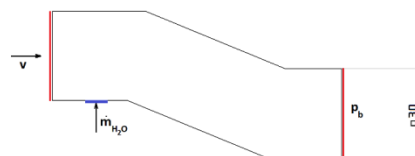


Schéma vstupů numerického modelu

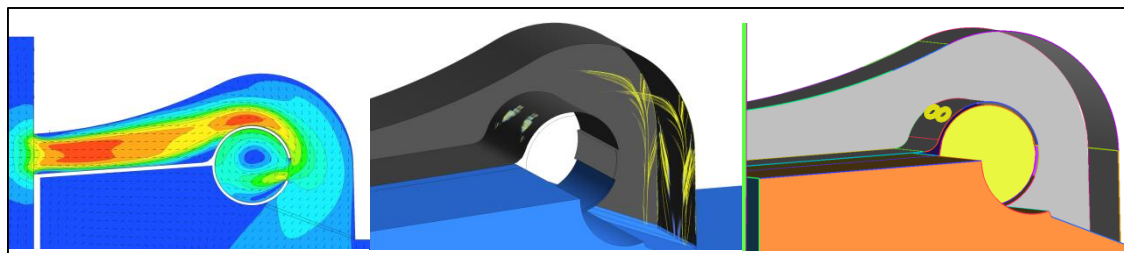
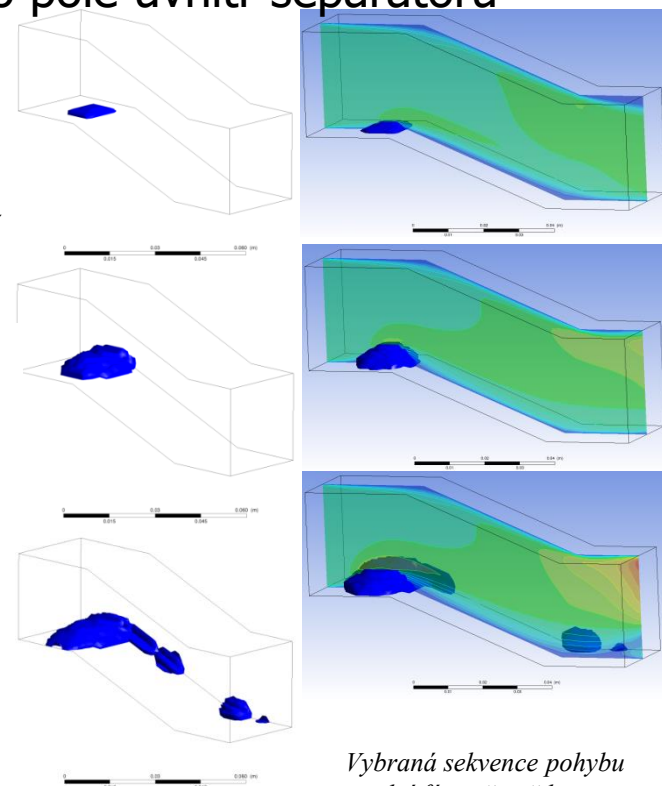


Schéma postupu mapování dopadu částic



Vybraná sekvence pohybu vodní fáze

Vybraná sekvence pohybu vodní fáze včetně kontur rychlostního pole

Popis obsahu balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

WP13V004: Funkční vzorek optimalizovaného výměníku tepla

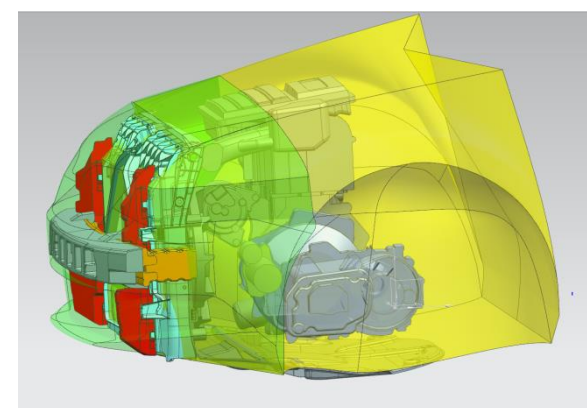
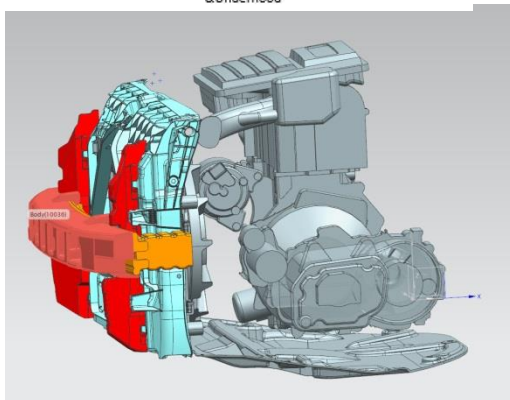
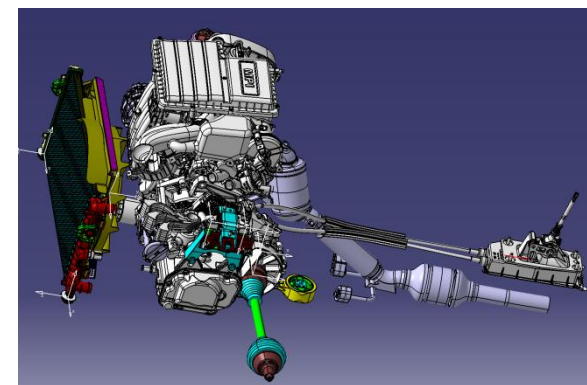
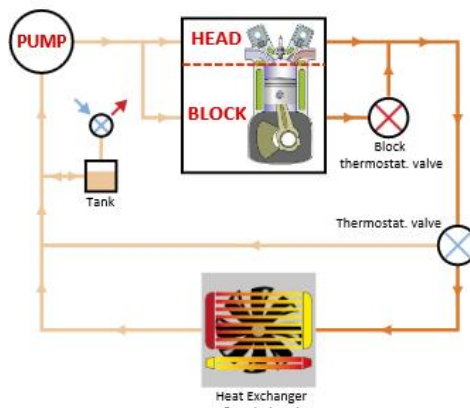
Simulace proudění uvnitř motorového prostoru GT cool

1D model spalovacího motoru

1D model chladicího okruhu

- malý/velký okruh (obtok chladiče) s termostatickým ventilem
- rozdělené chlazení hlavy válce a bloku motoru (termostat. ventil)
- přímá integrace chladicího okruhu a řešiče teploty stěn spalovacího motoru -> vzájemná interakce **spal. motor** $\leftrightarrow$ **chladicí okruh**
- 3D model motorového prostoru (řešeno 1D přístupem - diskretizace)
 - detailní definice tepelného výměníku
 - ventilátor
 - bloky v motorovém prostoru (další výměníky – A/C, CAC,...; mřížka chladiče, model/obálka spalovacího motoru)
 - výsledky možno zobrazit opět ve 3D

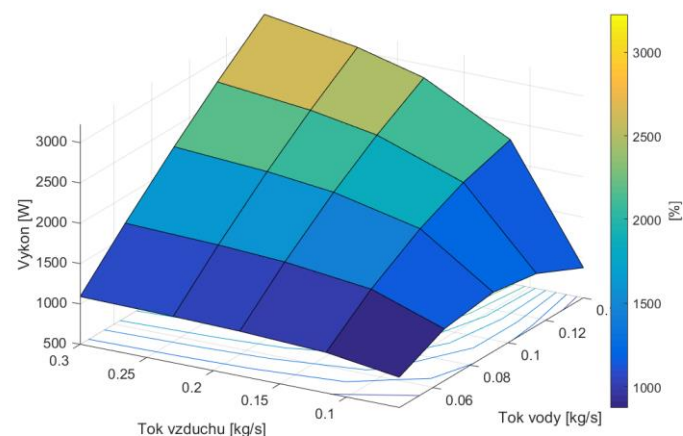
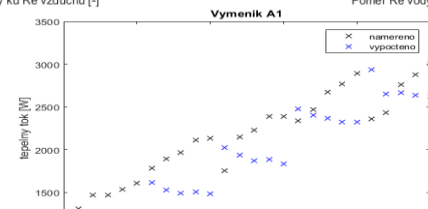
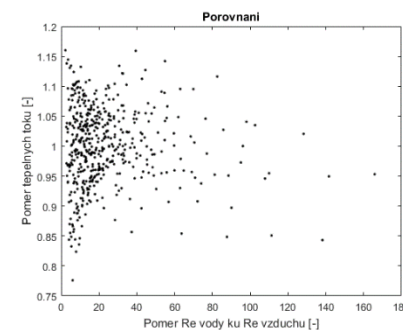
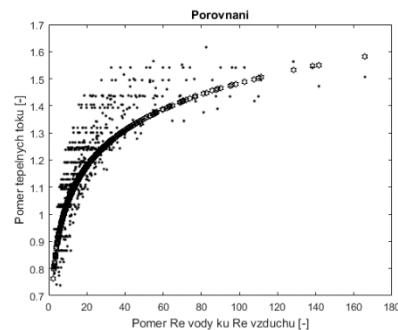
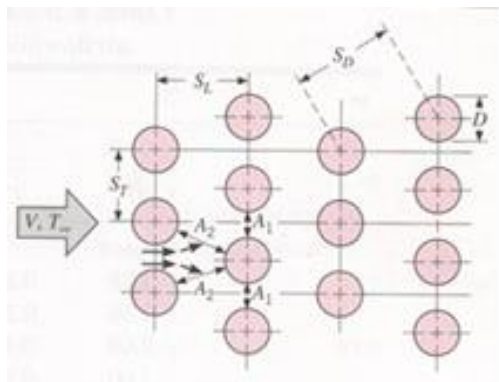
3D model motorového prostoru



Popis obsahu balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

Matematické modely pro návrh tepelného výměníku

- Mat. model je vytvářen pomocí dat získaných z experimentálního měření výměníků – řady použitých výměníků: A,B,C,D
- Prvky ovlivňující sdílení tepla – průměr kanálu
 - plocha výměníku
 - hustota lamel
 - rozteč S_T , S_L , S_D
 - počet řad kanálů N_L
 - počet kanálů N
 - průtok vody a vzduchu
 - koeficientu přestupu tepla
- Výstupem z matematického modelu je výkonová charakteristika výměníku.

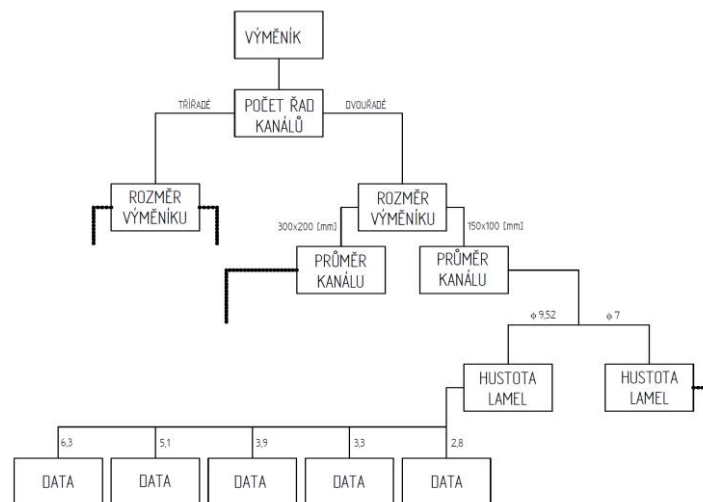
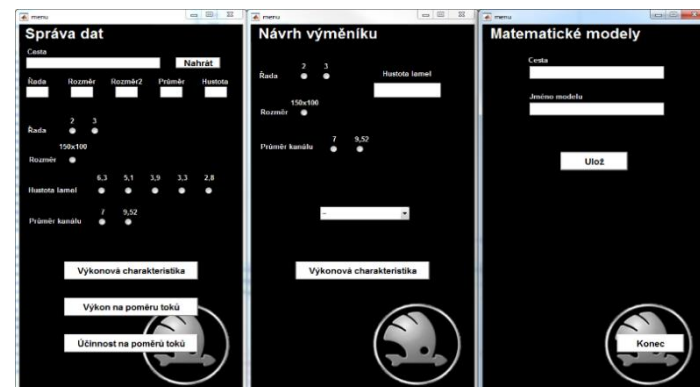


Popis obsahu balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

WP13V004: Funkční vzorek optimalizovaného výměníku tepla

Uživatelské rozhraní softwaru Hexda

- První okno slouží k ukládání nových dat a jejich správě.
- Druhé okno poté slouží k výběru matematického modelu a návrhu nového výměníku.
- Třetí okno slouží k nahrání nových matematických modelů a k ukončení softwaru.



Data získaná z experimentu jsou ukládána do strukturované proměnné. Tato strukturovaná proměnná umožňuje uchování zvolených dat, které lze vyhledat dle před definované struktury okně.

Návrh dalšího postupu v balíčku WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení

Milníky pro rok 2017

WP13M03: Funkční vzorky chladičů a technický návod pro konstrukci nových chladičů (s cílem snížení třecích ztrát chladičů a zvýšení přestupu tepla).

WP13M04: Vývoj nové koncepce separátoru s nižší tlakovou ztrátou a vyšší účinností o minimálně 20%.

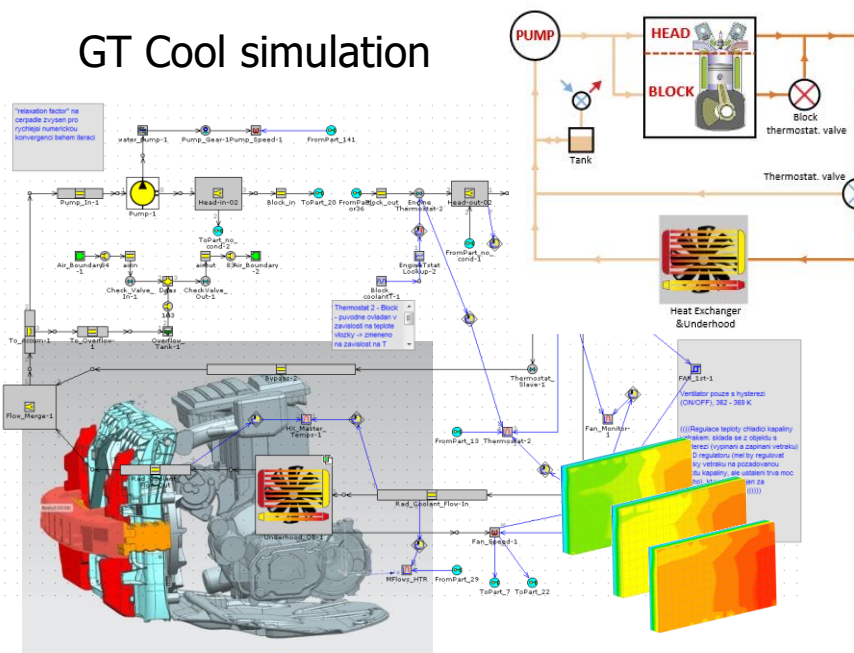
Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

WP13C05: Numerický model dvoufázového proudového pole uvnitř separátoru.

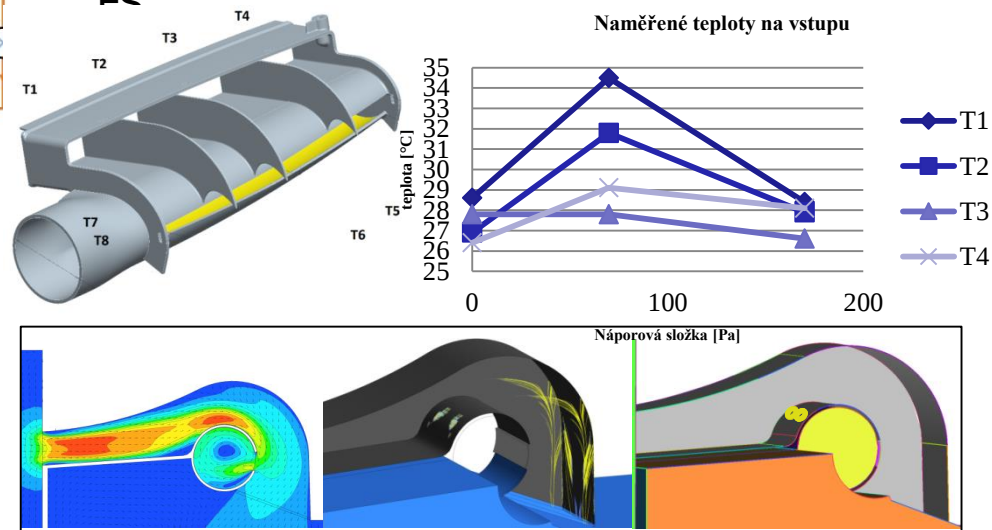
WP13V004: Funkční vzorek optimalizovaného výměníku tepla.

WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení Abstract summary 2016

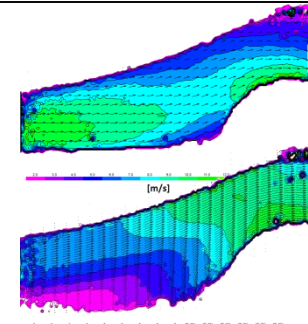
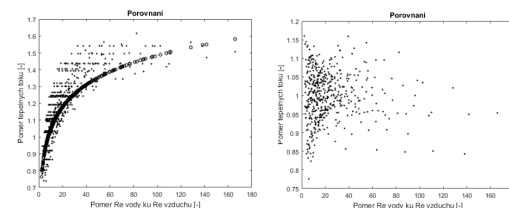
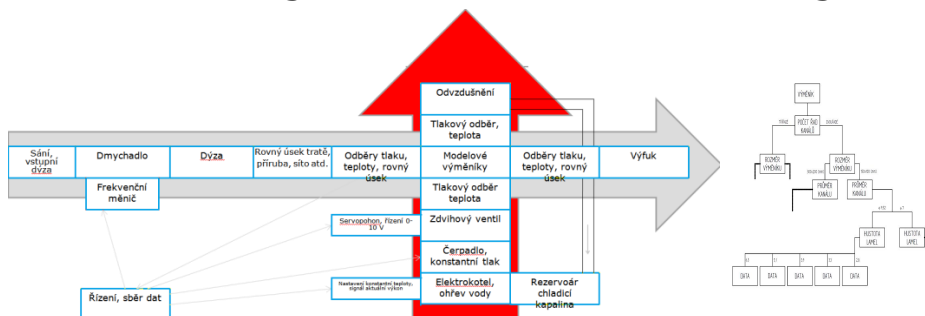
GT Cool simulation



Development of innovative separators. Testing and numerical simulation , Škoda AUTO, ČVUT

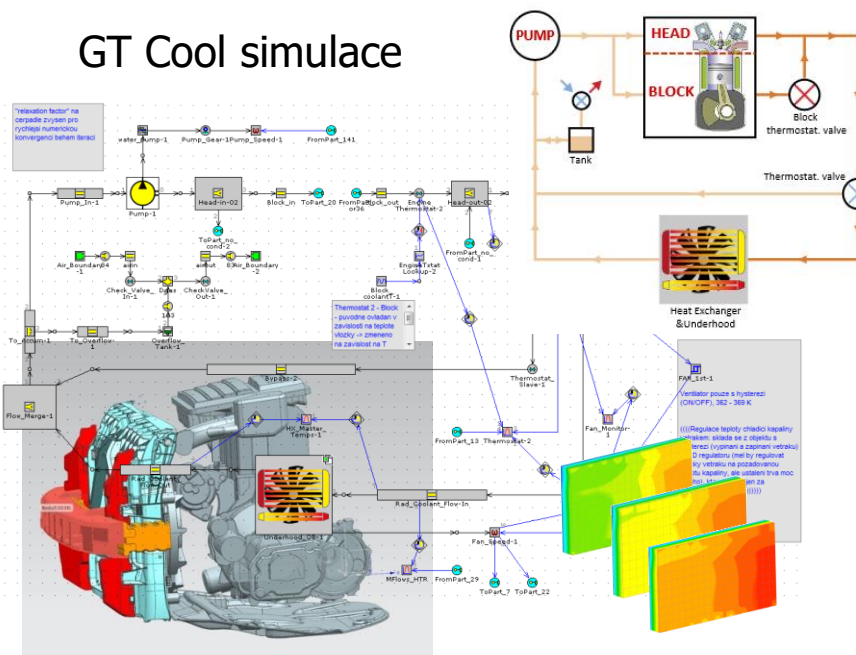


Heat exchanger measurement and testing

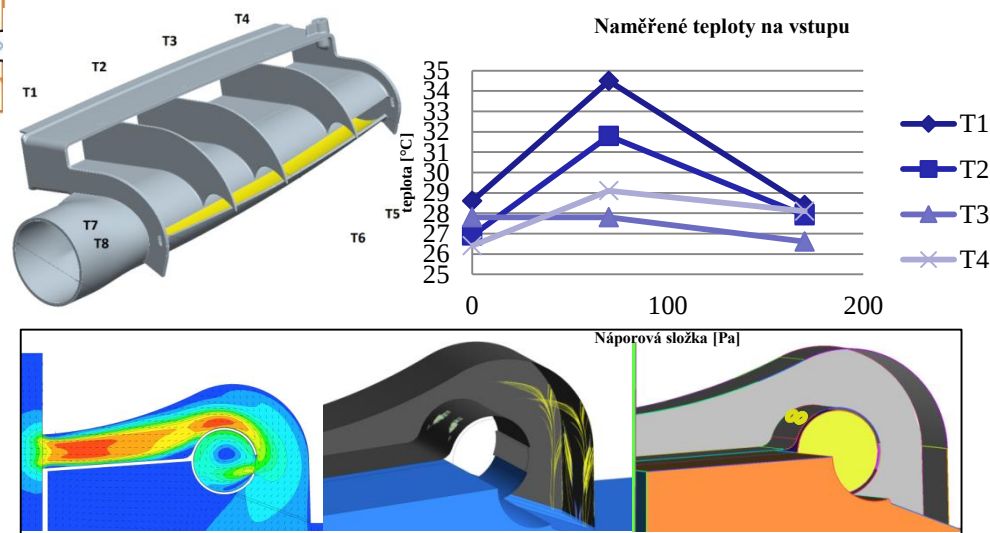


WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení Abstrakt Souhrn 2016

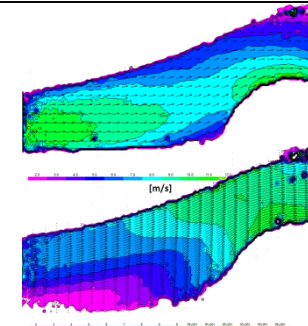
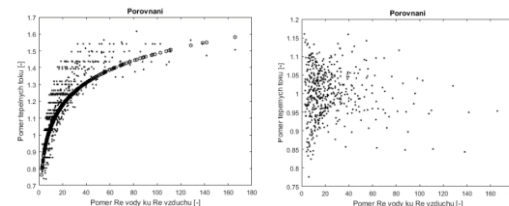
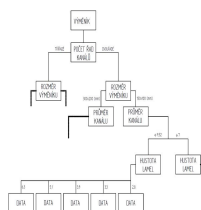
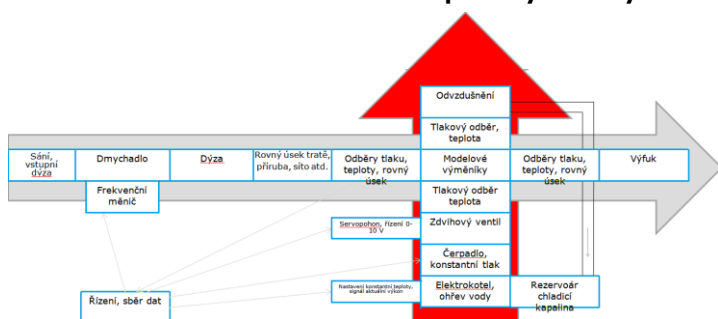
GT Cool simulace



Vývoj nových separátorů. Testování a numerické simulace, Škoda AUTO, ČVUT FS

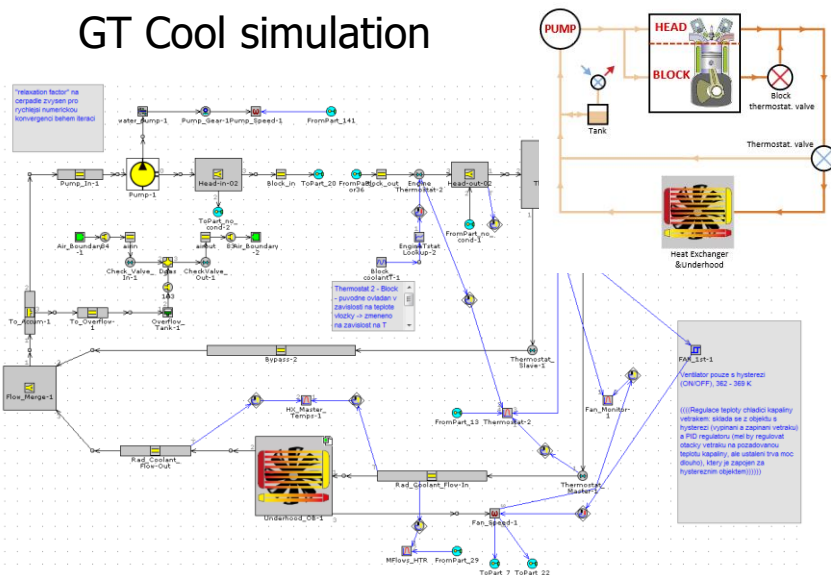


Měření a testování tepelných výměníků

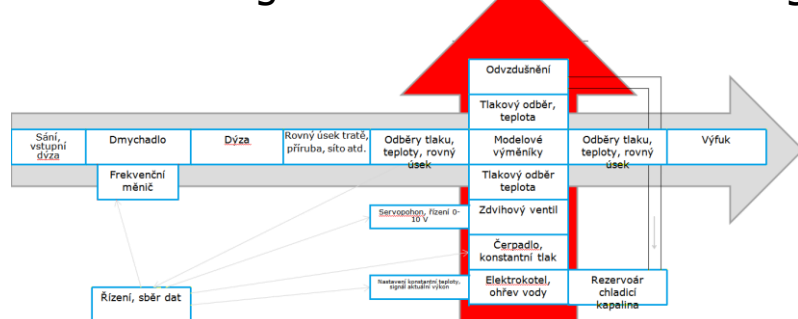


WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení Abstrakt summary 2012-2016

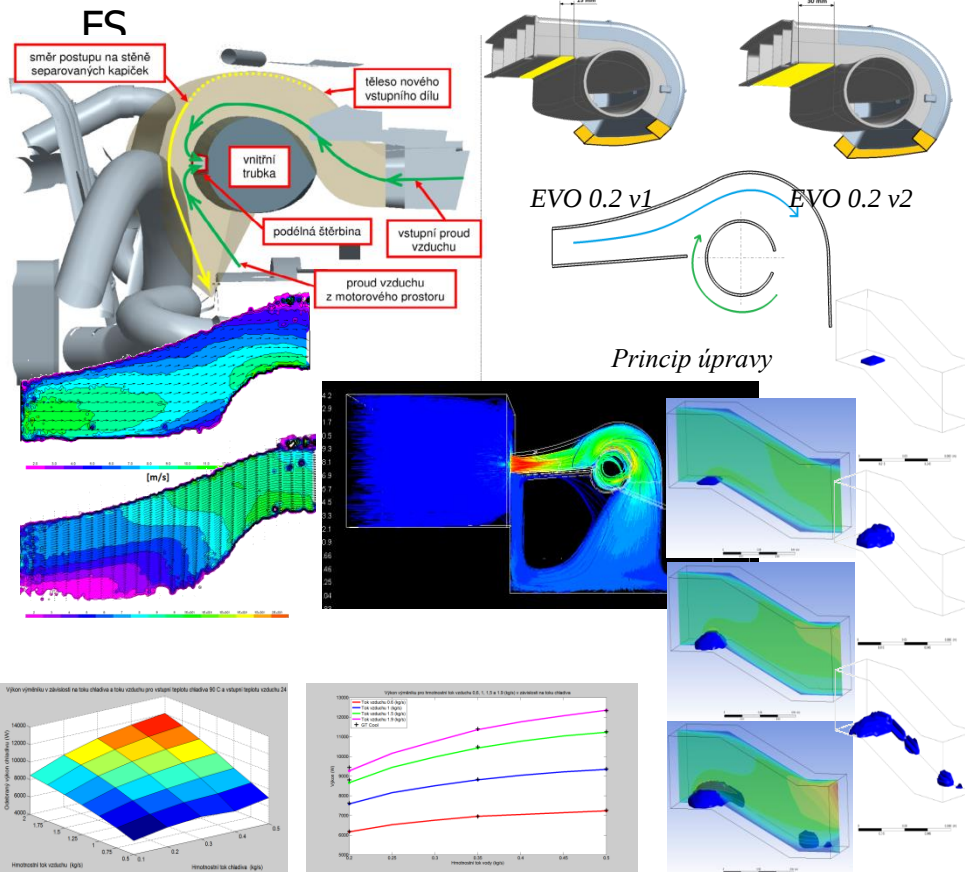
GT Cool simulation



Heat exchanger measurement and testing

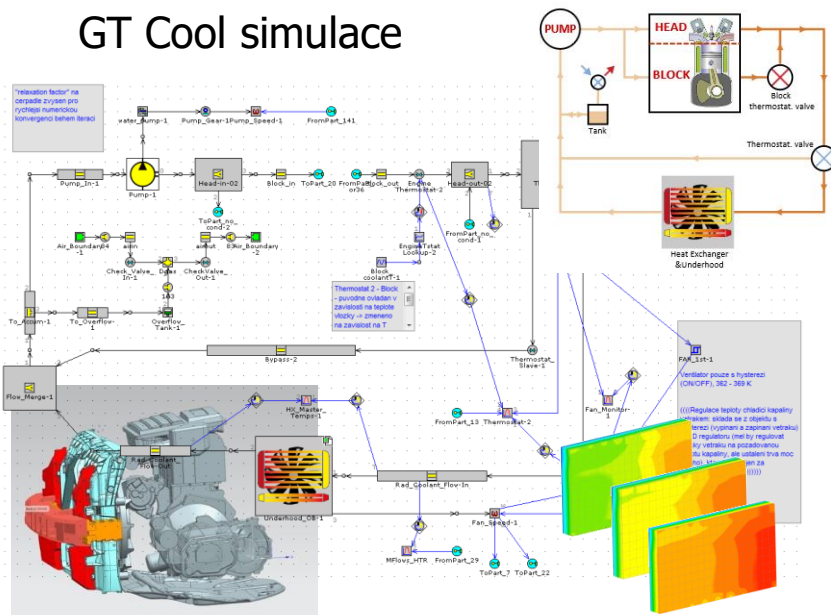


Development of innovative separators. Testing and numerical simulation , ŠKODA AUTO, ČVUT

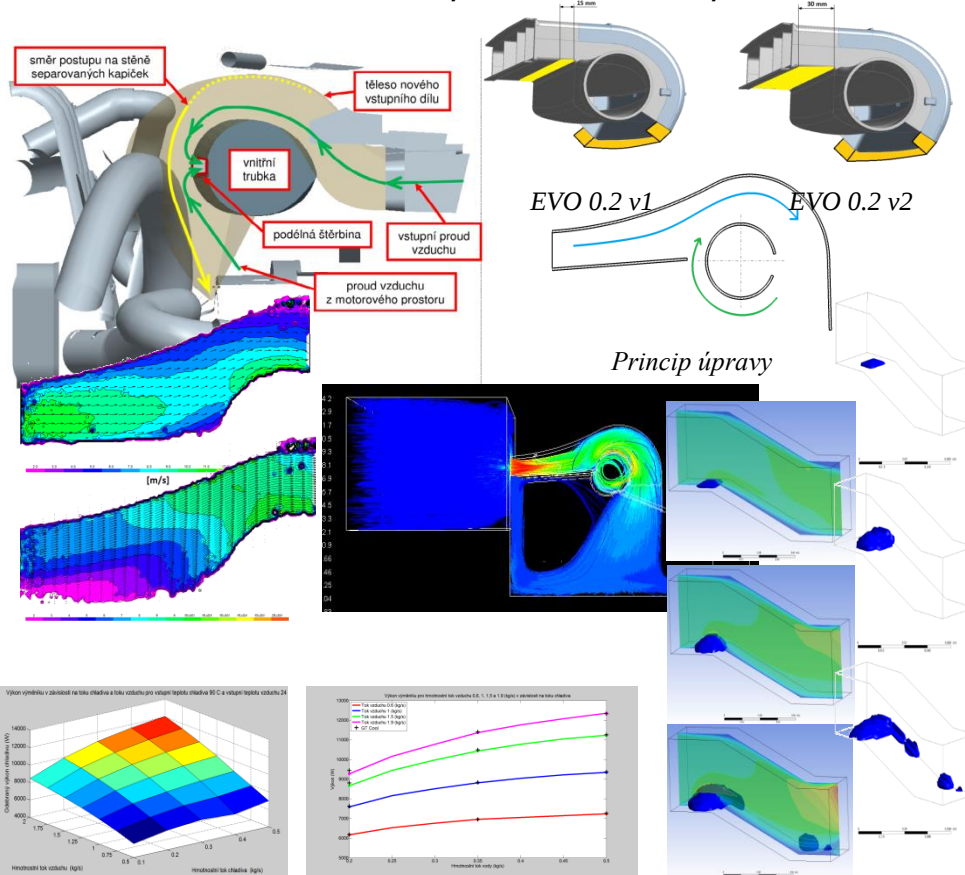


WP13: Aerodynamika motorového prostoru a chlazení Abstrakt Souhrn 2012-2016

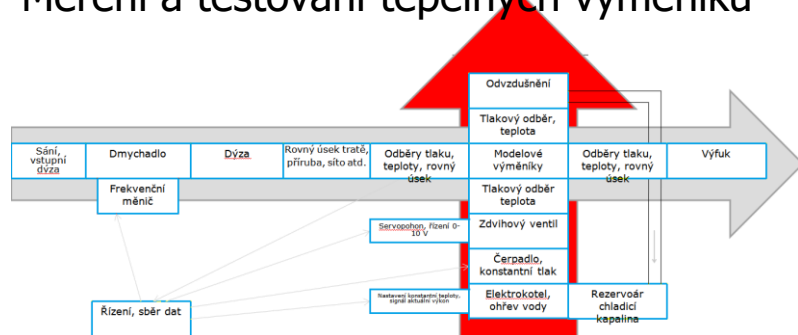
GT Cool simulace



Vývoj nových separátorů. Testování a numerické simulace, Škoda AUTO, ČVUT FS



Měření a testování tepelných výměníků



Výtah z prací 2012-2016 na WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem – DASY (uveďte česky název balíčku)

NÁSLEDUJÍ 4 VÝTAHY: SPOLEČNÝ LIST ZA LÉTA 2012-2016 (česky, anglicky) A ZA ROK 2016 V ČEŠTINĚ A ANGLIČTINĚ

Uveďte jméno hlavního autora a kontakt na něj.

Hlavní výstupy (pokud možno graficky vyjádřené) ve formě abstraktu pro souhrn z projektu za dané období 2012-2016 s uvedením účastníků – původců výstupů (stačí např. VUT v Brně).

Abstrakt bude součástí elektronického podkladu Kolokvia, ale neprezentuje se. Jde spíše o podklad pro různé souhrnné materiály (např. pro oponenturu) za CK.

Results of **WP01 Design Assistance SYstem – DASY**(title of WP in English) – Achieved 2012-2016

The main results (mostly in graphical form and in English, with reference to the participant – author of the result). **Everything in English (including description of pictures).**

Abstrakt bude součástí elektronického podkladu Kolokvia, ale není třeba jej prezentovat. Jde spíše o podklad pro různé souhrnné materiály (např. pro oponenturu) za CK.

Výtah za r. 2016 z provedených prací na **WP01VaV znalostní databáze projektu Design Assistance SYstem – DASY (uved'te česky název balíčku)**

Uved'te jméno hlavního autora a kontakt na něj.

Hlavní výstupy 2016 (pokud možno graficky vyjádřené) ve formě abstraktu pro souhrn z projektu za dané období s uvedením účastníků – původců výstupů (stačí např. VUT v Brně).

Abstrakt bude součástí elektronického podkladu Kolokvia, ale neprezentuje se. Jde spíše o podklad pro různé souhrnné materiály za CK.

Abstract 2016 of WP01 Design Assistance SYstem – DASY(title of WP in English)

The current main results (mostly in graphical form and in English, with reference to the participant – author of the result). **Everything in English.**

Abstrakt bude součástí elektronického podkladu Kolokvia, ale není třeba jej prezentovat. Jde spíše o podklad pro různé souhrnné materiály (např. pro oponenturu) za CK.