

Popis obsahu balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze, zodpov. osoba Doc. Ing. Oldřich Vítek, Ph.D.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

ŠKODA AUTO a. s. Dipl.-Ing. Matthias Benz; Honeywell, spol. s r.o. Ing. P. Škara

Hlavní cíl balíčku

Hlavním cílem je prozkoumání potenciálu nových vícerozměrných simulačních technik (LES, PANS, DES) z hlediska prediktivních schopností v případě komplexních simulací (celý oběh motoru).

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

Metody pro vhodné charakterizování a kvantifikaci velkých vírových struktur při použití pokročilých systémů výměny náplně válce (ČVUT).

Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Náplň pracovního balíčku

2012 – 2013: Vývoj efektivní metody pro přenos informací z detailních CFD výpočtů do modelů „menší fyzikální hloubky“ (např. do 0-D/1-D modelů vhodných pro simulaci celého spalovacího motoru včetně příslušenství a řízení). => **hotovo**

2012 – 2017: Možnosti modelování mezicyklové variace pomocí vícerozměrných CFD nástrojů (LES) s cílem určení hlavních příčin tohoto jevu.

2012 – 2017: Testování potenciálu nových simulačních technik (LES, PANS, DES, ...) z hlediska modelování turbulence (a jevů s tím souvisejících).

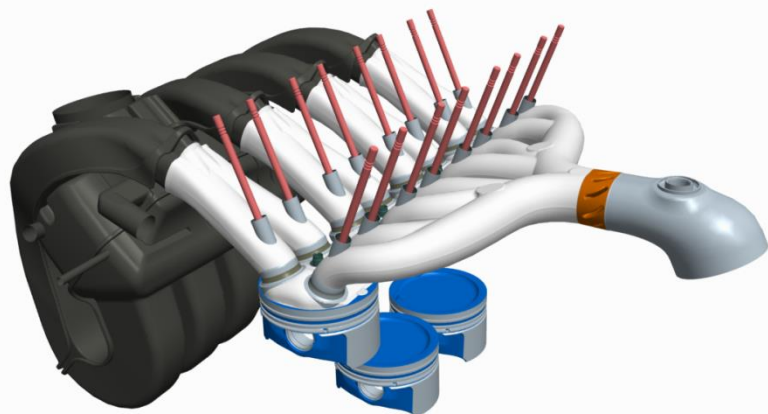
2012 – 2017: Vliv velkých vírových struktur na parametry motoru s cílem ověření možností jak tyto vírové struktury „řídit“.

Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

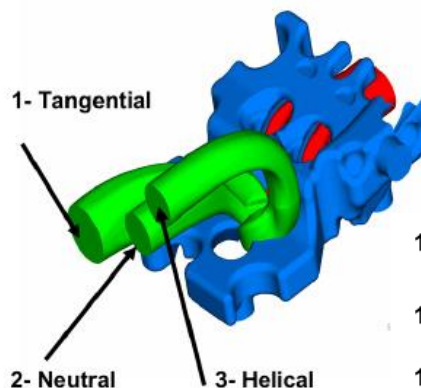
Probíhající plánované aktivity v rámci WP04:

- ČVUT:

- 3-D CFD simulace oběhu spalovacího motoru (provázané s WP05)
- „profukovací“ zkouška hlavy válců motoru ŠKODA 1.6MPi – experimentálně i simulačně
- „profukovací“ zkouška hlavy válců motoru AVL SCRE (diesel) – experimentálně i simulačně



Split port concept



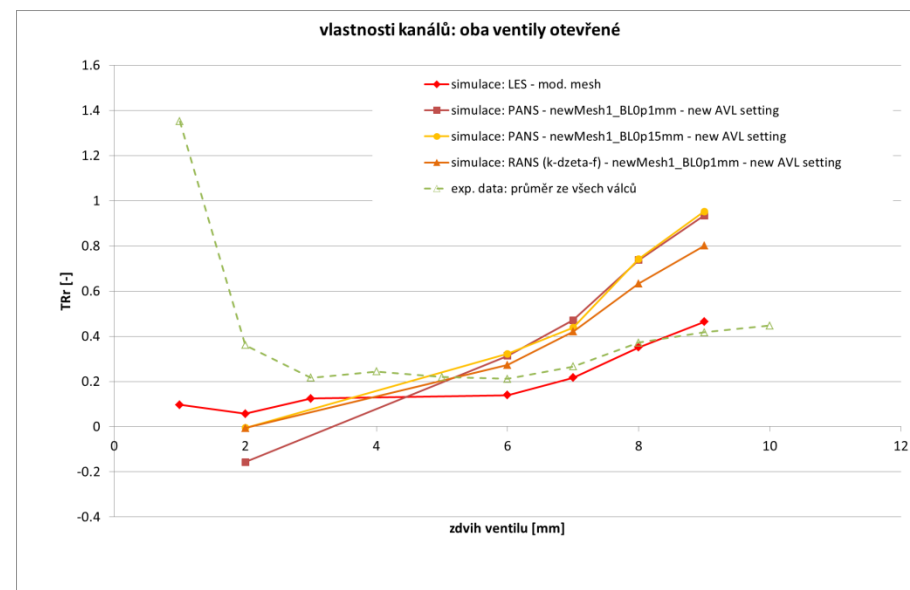
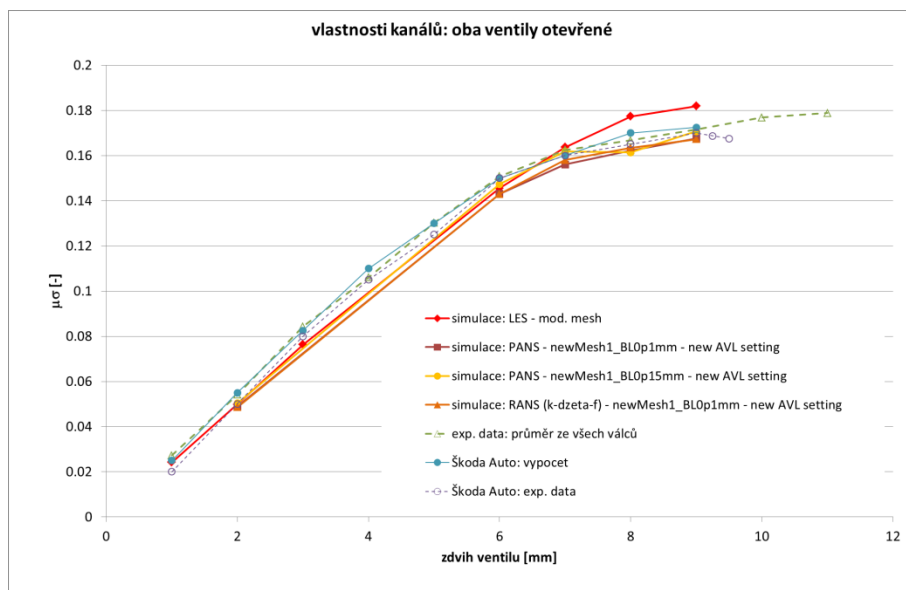
1 closed + 2 closed ... Swirl = **high** [~ 4.5]

1 open + 2 closed Swirl = **medium** [~ 2.9]

1 open + 2 open Swirl = **low** [~ 1.7]

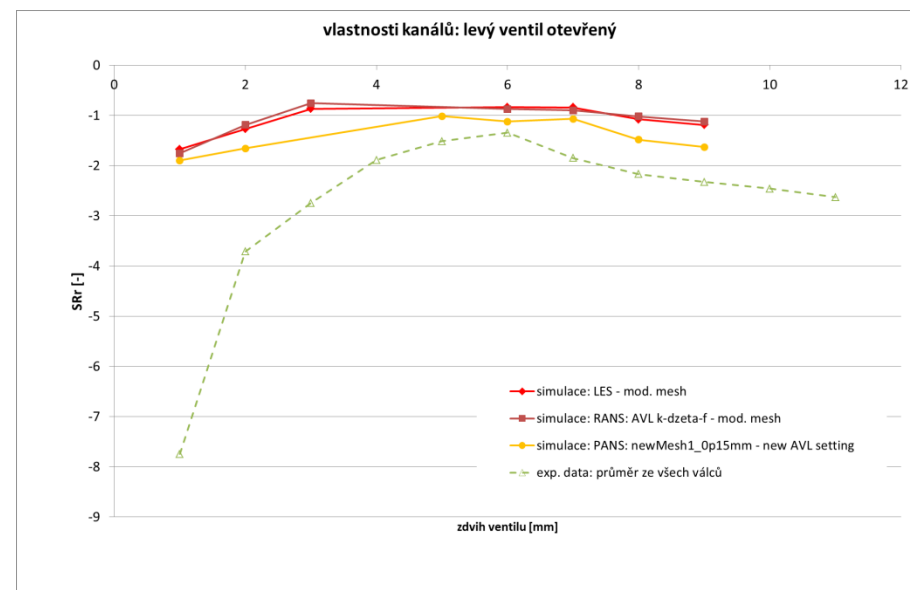
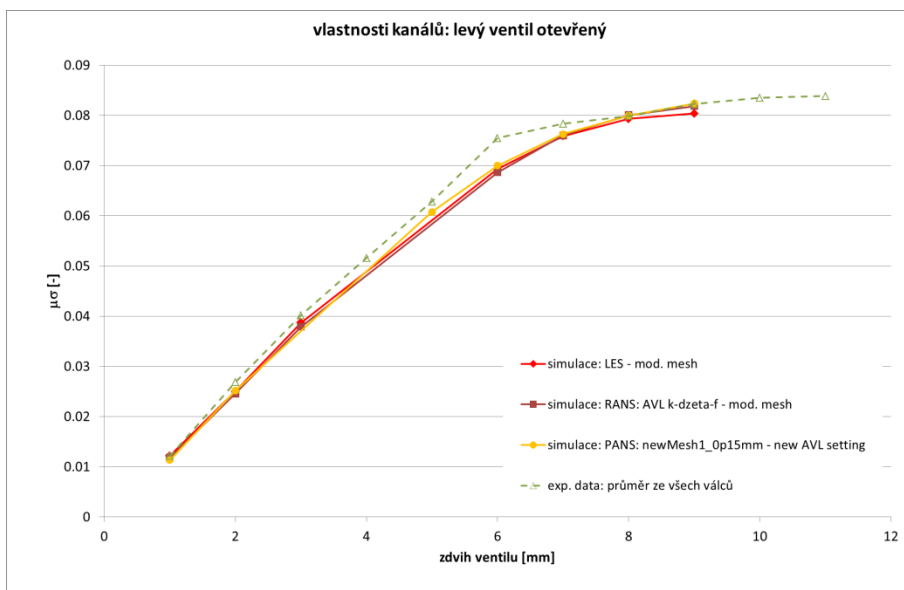
Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Motor Škoda 1.6MPI: sací kanály (výsledky z 2015)



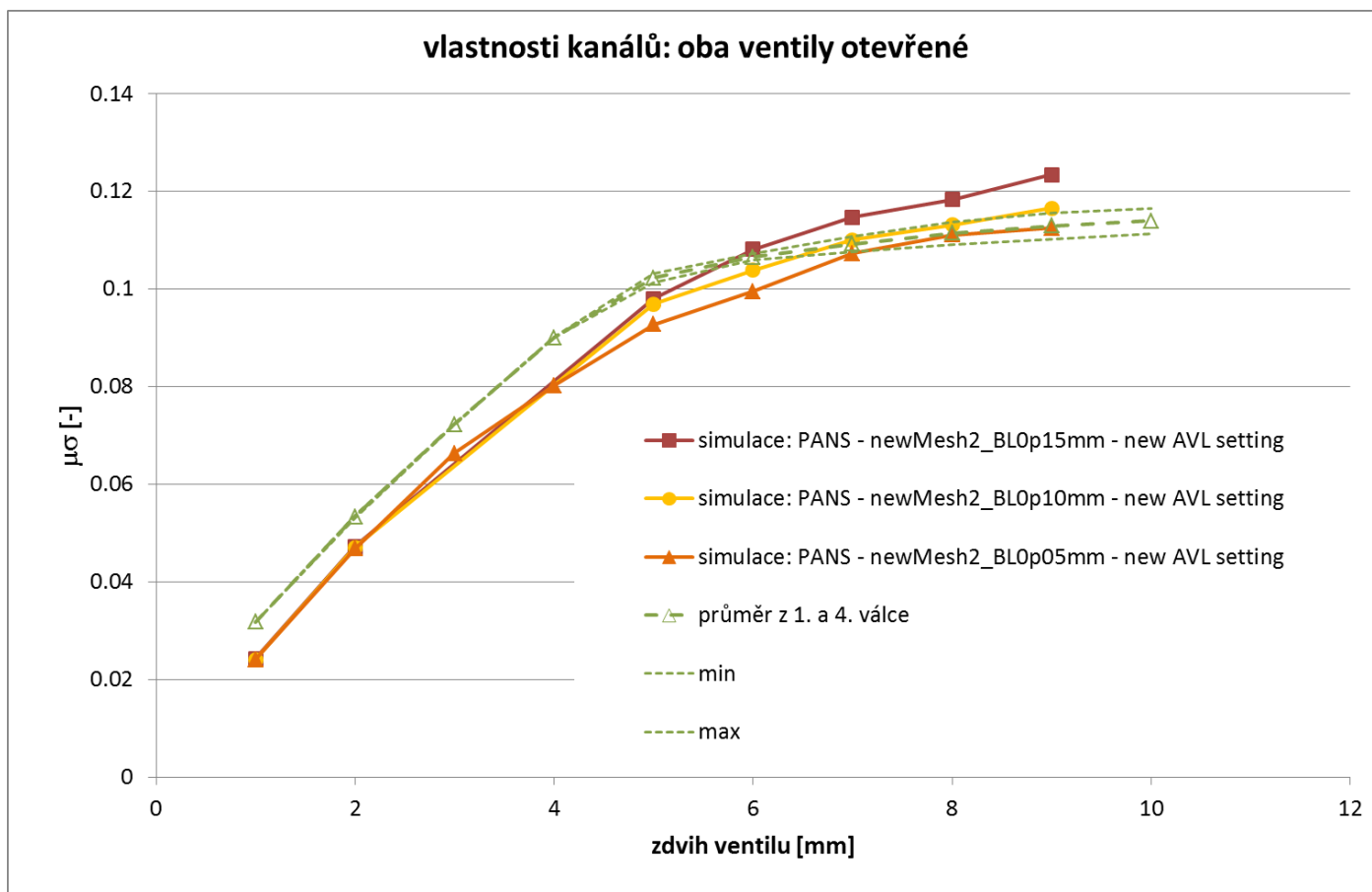
Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Motor Škoda 1.6MPI: sací kanály (výsledky z 2015)



Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Motor Škoda 1.6MPI: výfukové kanály

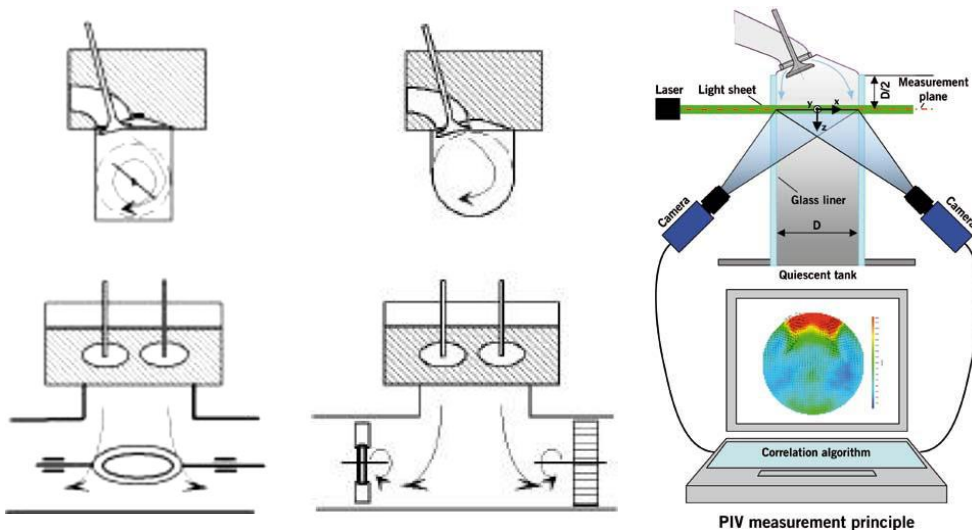


Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

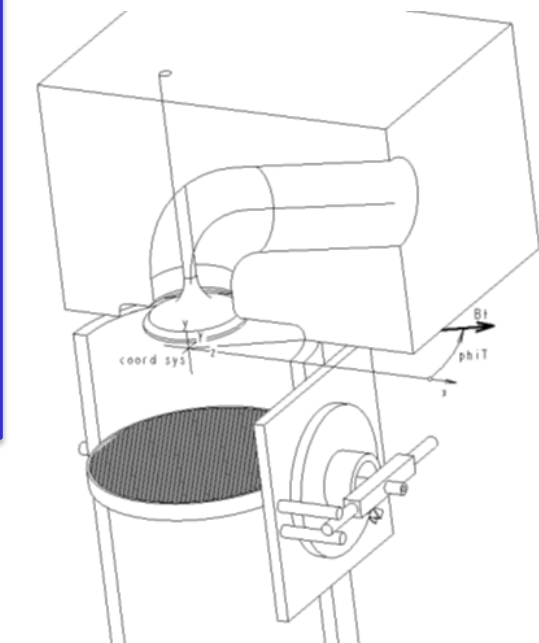
Měření velikosti tumblu

stacionární měření na rozdíl od swirlu problematictější:

- integrální metody měří příčnou složku toku momentu hybnosti v určitém průřezu
- přitom není zřejmá poloha osy tumblu
- není standardizované, nejasná přesnost



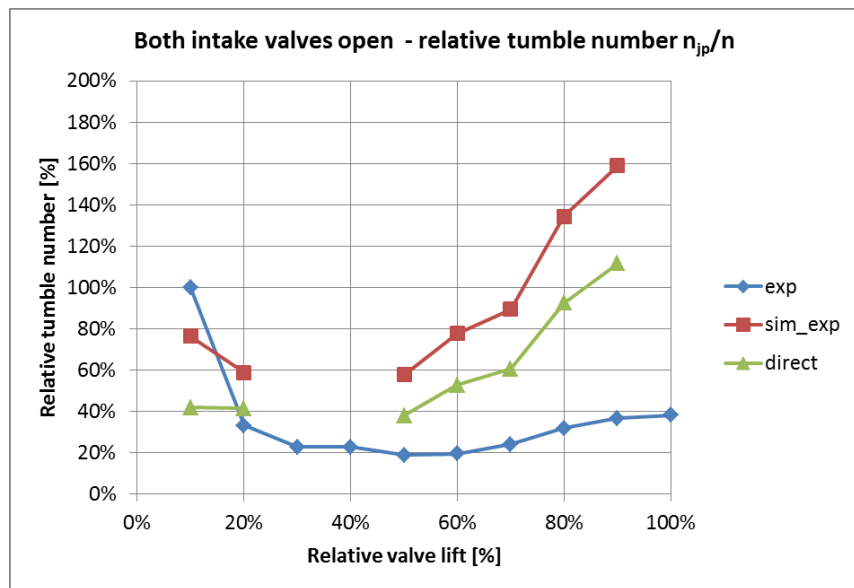
vlastní měřič tumblu



- moment odporových sil je úměrný příčné složce toku momentu hybnosti
- vliv držáku a závislost na Re

Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Ověření metody měření tumbly



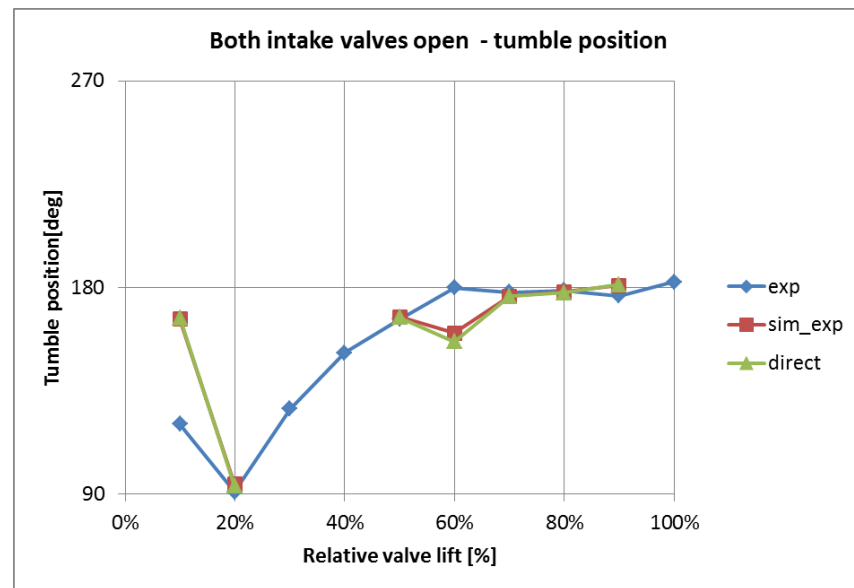
porovnání výsledků určení „tumble number“:

- simulace měřicí metody z výsledků numerické simulace (tok veličiny)
- přímé vyhodnocení z výsledků numerické simulace (tok veličiny)
- měření tumbly vlastní měřicí metodou

kvalitativně přijatelné, ...

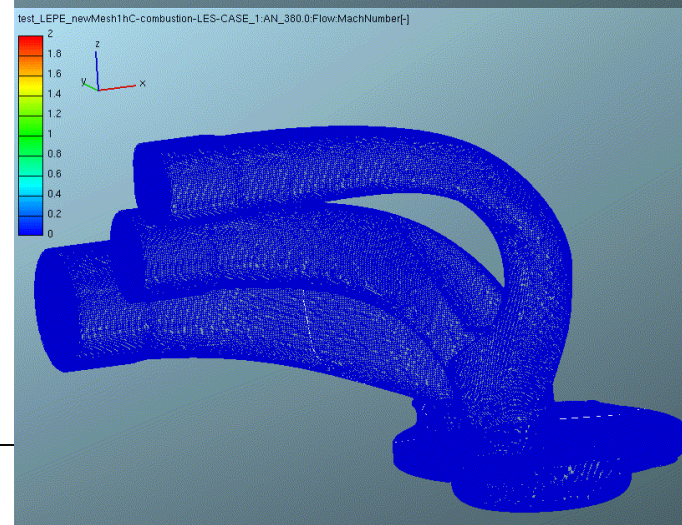
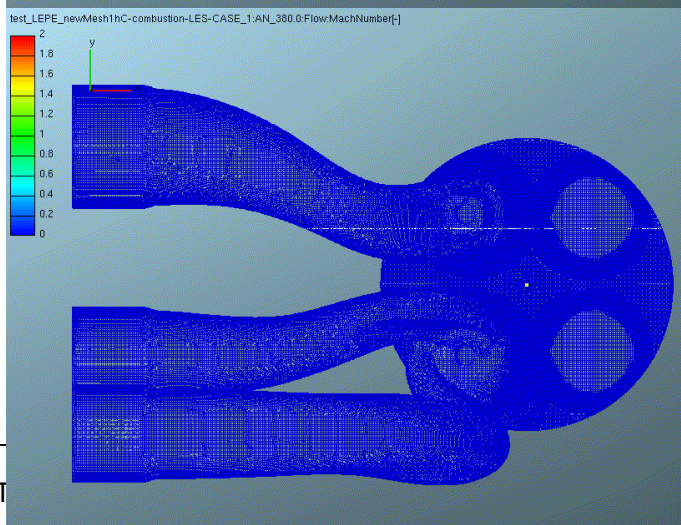
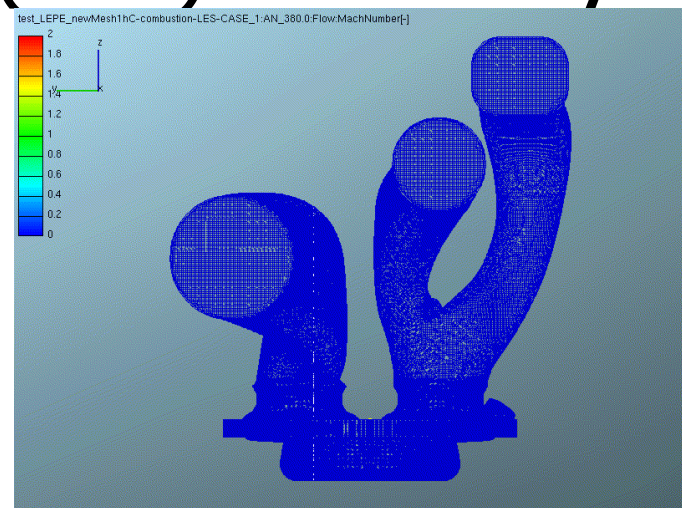
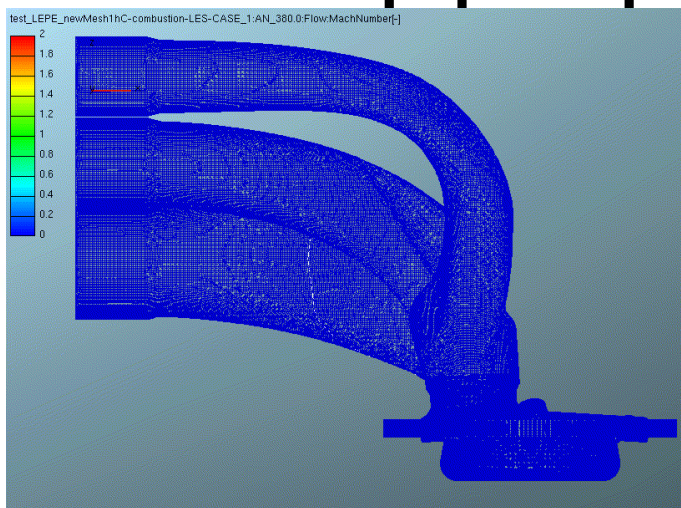
ale kvantitativně značný nesoulad !!!:

- silná závislost odporu sítě na Re
- vliv držáku sítě – změna konstrukce - zakrytí
- kontrola měření momentu na síťce



Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Motor AVL SCRE: příprava pohyblivé sítě (WP05) + úvodní testy

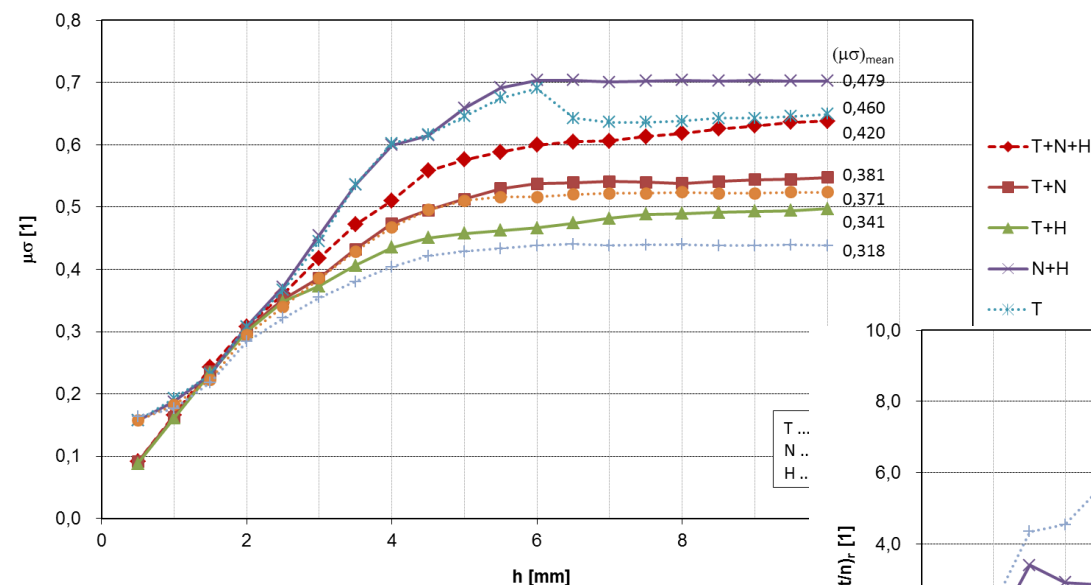


Popis plnění balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Motor AVL SCRE: příprava pohyblivé sítě (WP05) + úvodní testy

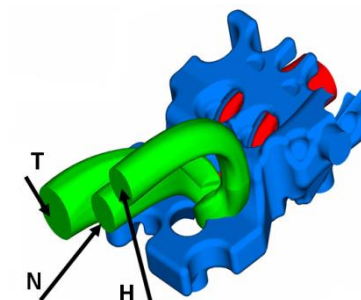
Flow coefficient $\mu\sigma$

AVL research engine 5402, intake ports, forward direction



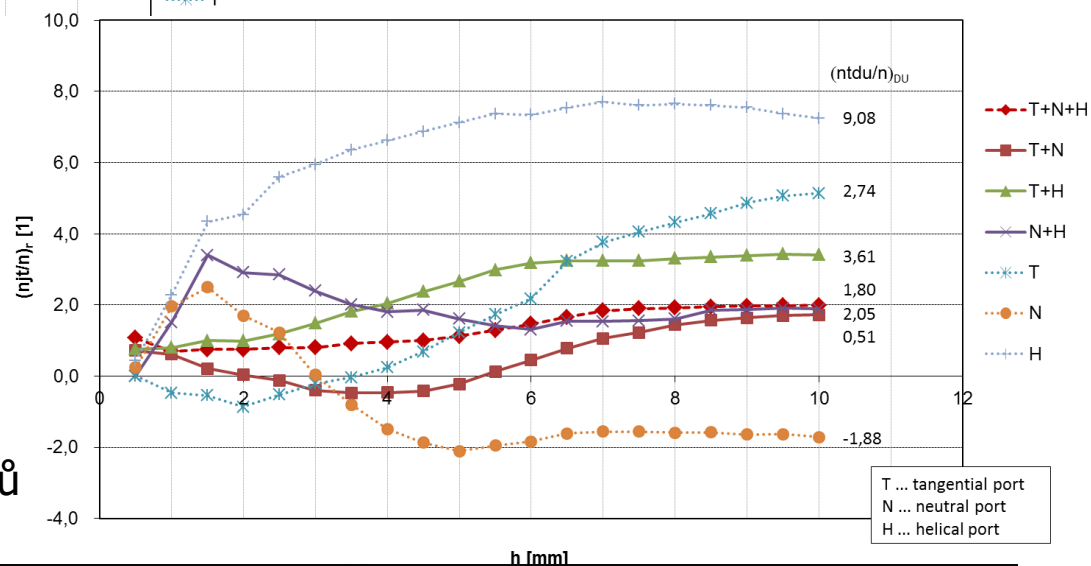
proměřeno:

- průtokové číslo $\mu\sigma$
- vírové číslo $(n_{jt}/n)_r$
- všechny kombinace otevření kanálů



Swirl number $(n_{jt}/n)_r$

AVL research engine 5402, intake ports, forward direction



T ... tangential port
N ... neutral port
H ... helical port

Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

nejsou

Přehled splatných výsledků a jejich plnění

nejsou

Návrh dalšího postupu v balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

Návrh dalšího postupu včetně návrhů na spolupráci a realizaci výstupů

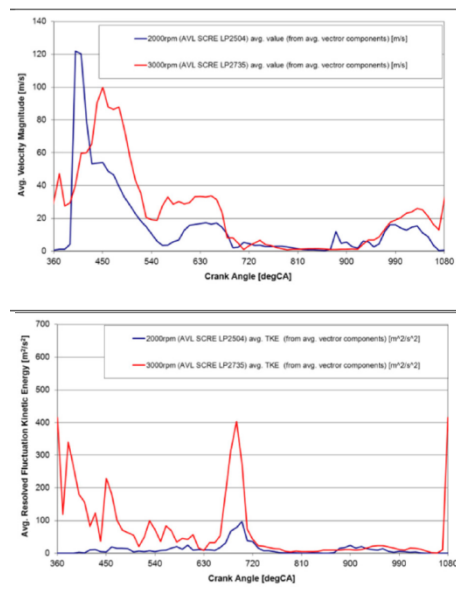
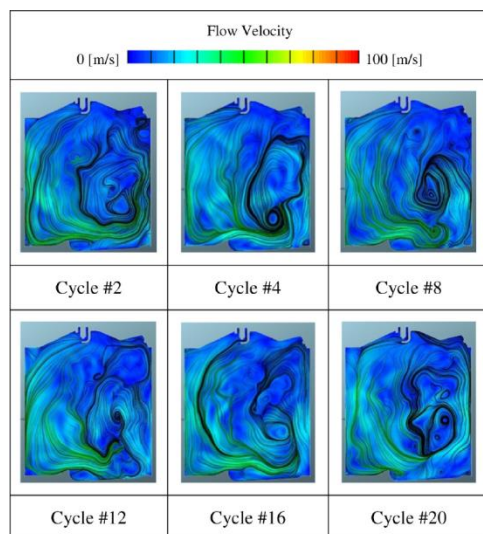
ČVUT: dle plánu + spolupráce s **WP10** při hodnocení průtokových vlastností sacích/výfukových kanálů + úzká provázanost s WP05

Návrh dalšího postupu v balíčku WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

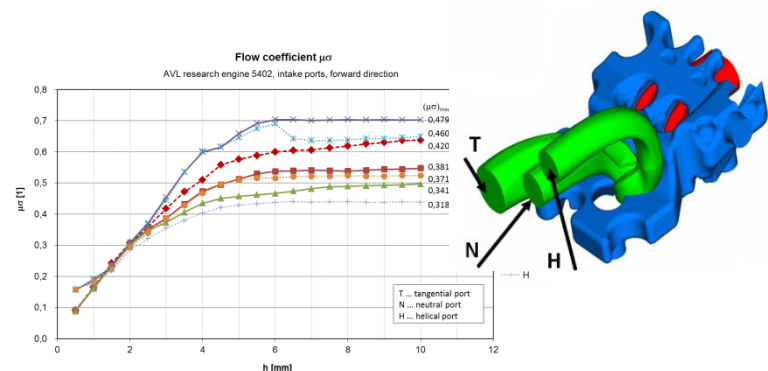
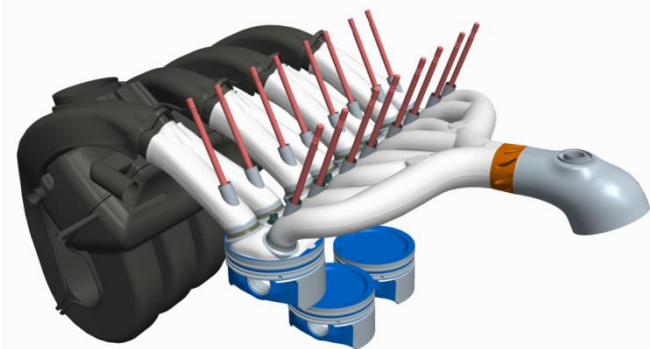
Děkuji za pozornost

Výtah z prací 2012-2016 na WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

ČVUT: LES simulace mezicyklové variability

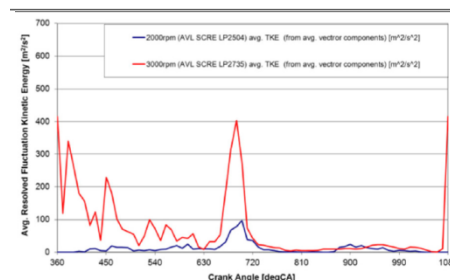
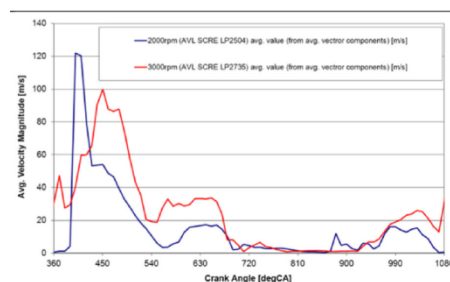
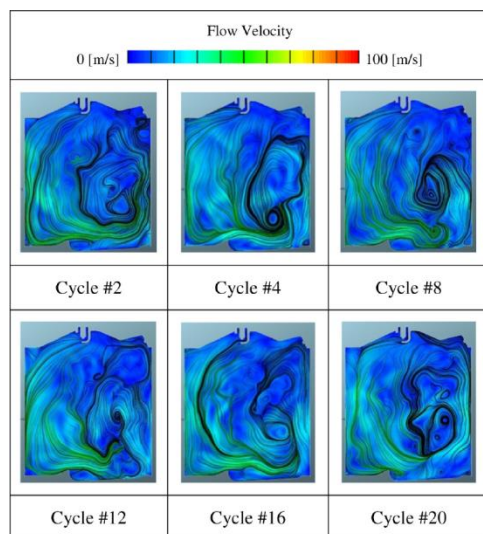


ČVUT: Aerodynamika v potrubních systémech (PANS, exp. data)

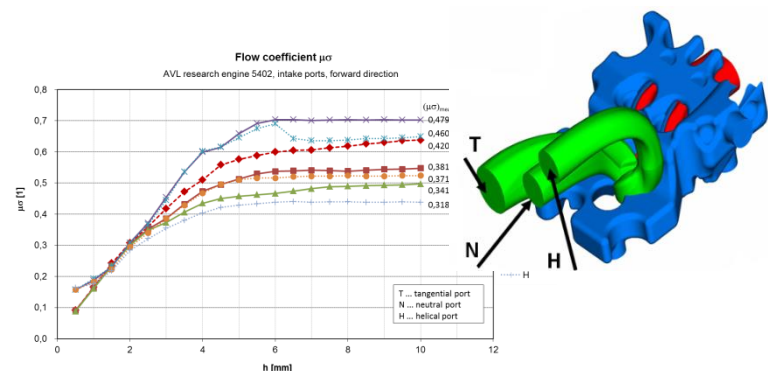
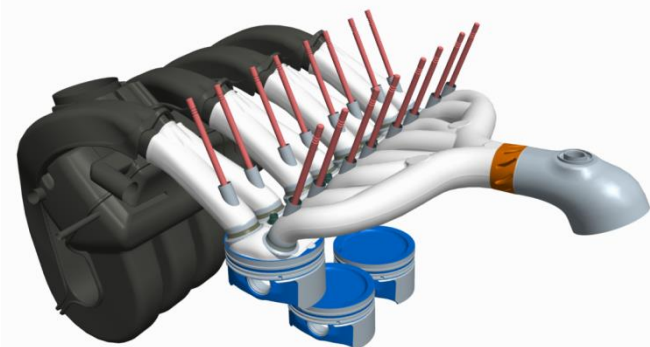


Results of WP04 Advanced gas-exchange systems and aerodynamics of pipe systems in order to decrease fuel consumption/green-house gases – Achieved 2012-2016

ČVUT: LES simulation of cyclic variability

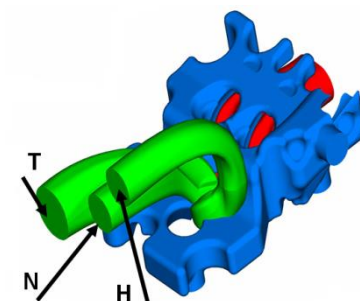
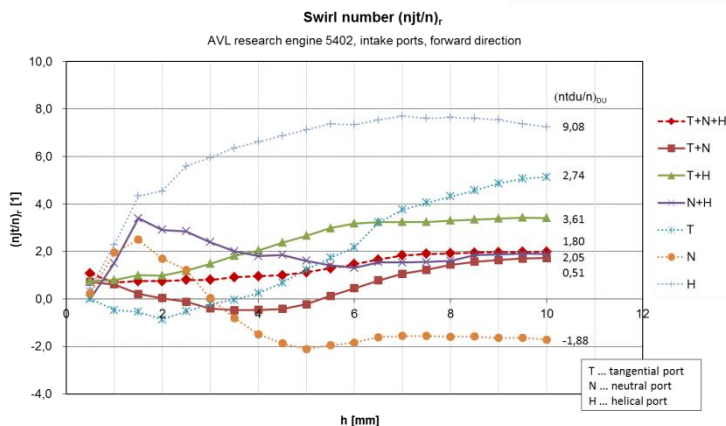
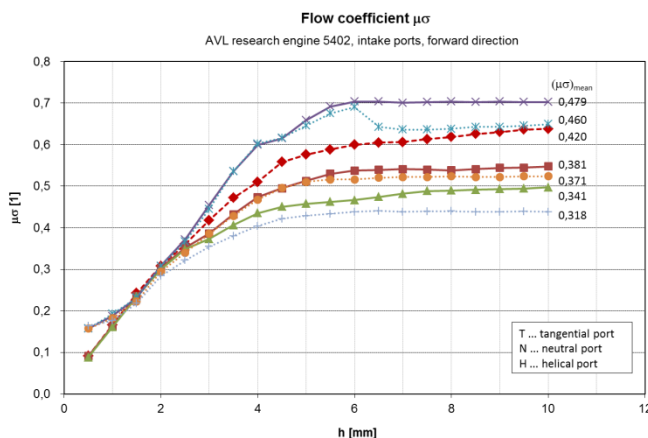
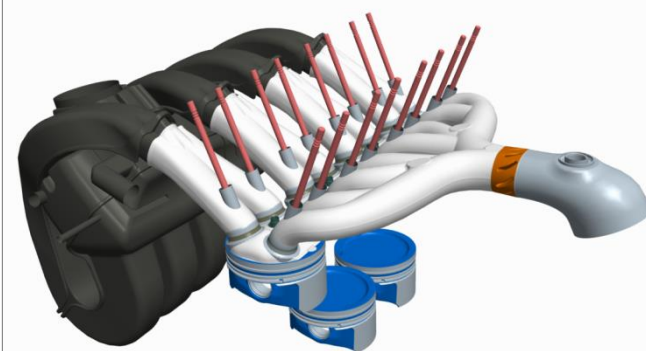
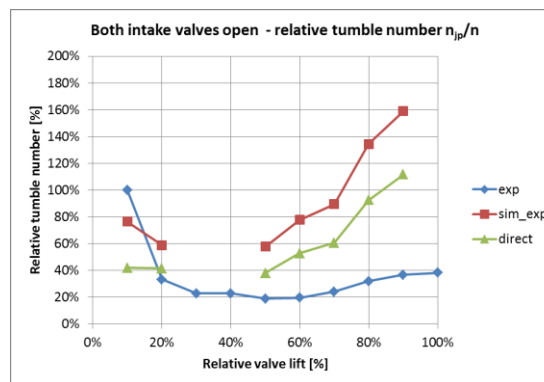
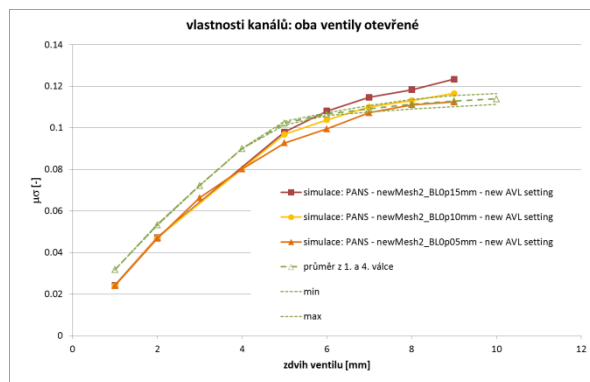


ČVUT: aerodynamics of pipe systems (PANS, exp. data)



Výťah z provedených prací na WP04 Pokročilé systémy výměny náplně válce a aerodynam. potrub. systémů s cílem snížení spotřeby paliva/skleníkových plynů

ČVUT: Aerodynamika v potrubních systémech (PANS, exp. data)



Abstract 2016 of WP04 Advanced gas-exchange systems and aerodynamics of pipe systems in order to decrease fuel consumption/green-house gases

ČVUT: Aerodynamics of pipe systems (PANS, exp. data)

