

Popis obsahu balíčku Popis obsahu balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

WP15: Popis obsahu balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze, zodpov. osoba Prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

Vysoké učení technické v Brně Doc. Ing. Pavel Novotný, PhD.

Hlavní cíl balíčku

Vývoj metod a softwarových nástrojů pro stanovení hluku a vibrací ve vozidle a nalezení zdrojů hluku a vibrací na vozidle pomocí pokročilých experimentálních metod. Doporučení pro snížení úrovně hluku a vibrací osobního a nákladního vozidla. Vytvoření znalostí o navrhování a řešení hluku a vibrací vozidel pro systém DASY.

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

Navrhování doporučení pro snížení úrovně hluku a vibrací osobního a nákladního vozidla

Výzkum a vývoj metod a nástrojů navrhování vozidel pro systém DASY

Popis obsahu balíčku Popis obsahu balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

WP15: Popis obsahu balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

Celkové cíle pracovního balíčku

- Vyvinout softwarové nástroje pro předpověď a posouzení NVH.
- Vyvinout postupy experimentálního určení zdrojů NVH.
- Přinést návody na zlepšení NVH.
- Zachytit znalosti o NVH v DASY.

Dílčí cíle pracovního balíčku

- Přinést návody na zlepšení NVH.
- Zachytit znalosti o NVH v DASY.
- WP15V0031: Popis doporučení pro snížení úrovně hluku a vibrací osobního a nákladního vozidla. 12/2016
- WP15V0032: Užitný vzor pro snížení úrovně hluku a vibrací osobního a nákladního vozidla. 11/2017
- WP15V004: Softwarové nástroje hluku a vibrací navrhování vozidel pro systém DASY. 6/2017

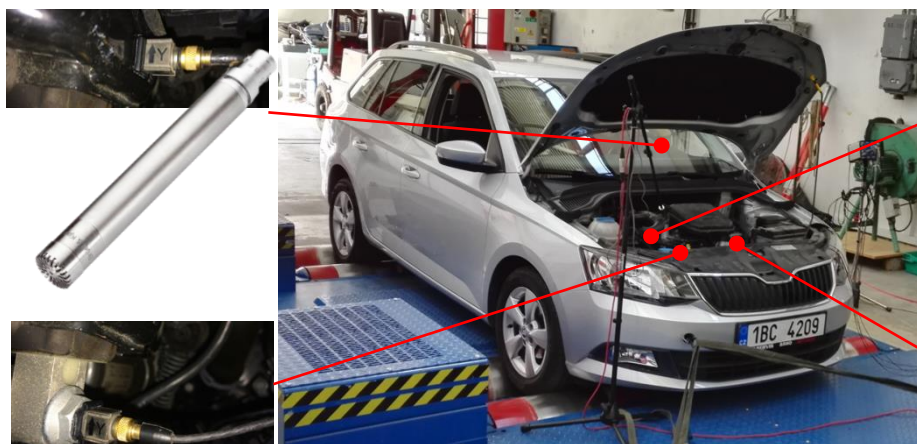
Popis plnění balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

Popis výstupů a výsledků (VUT Brno)

▪ Návrh doporučení pro snížení úrovně hluku a vibrací osobních a nákladních vozidel

- Přenos vibrací a hluku z pohonné jednotky na posádku vozidla pro vybrané typy buzení
- Experimentálně – výpočtový přístup
- Aplikováno na osobní automobil ŠKODA Fabia III, motor řadový zážehový tříválec (řešeno pro varianty otáček motoru, bez zatížení)
- Nalezení akustické a vibrační odezvy v kabině řidiče
- Stanovení přenosové funkce motor → řidič (vibrace/akustický tlak, vibrace/vibrace)
- Využití snímačů zrychlení, mikrofónů, otáčkový senzor – 21 kanálů
- Výpočtové řešení akustické a vibrační odezvy v MBS prostředí pro různé typy motorů (R3, R4) a vyvážení

Uspořádání technického experimentu

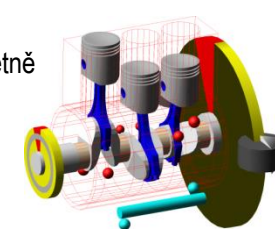


Testovaný automobil Škoda Fabia III

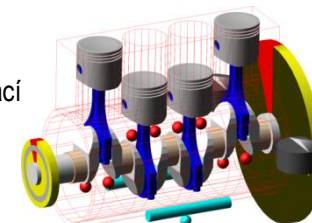


Výpočtové modely

Řadový
tříválec včetně
vyvažovací
jednotky



Řadový
čtyřválec
včetně
vyvažovací
jednotky



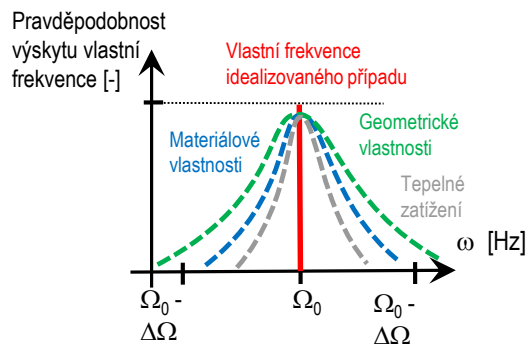
Popis plnění balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

▪ Návrh doporučení pro snížení úrovně hluku a vibrací osobních a nákladních vozidel. (VUT v Brně)

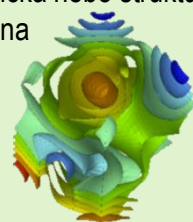
- Dokončení třístupňové metodiky hodnocení vibrací částí hnacího traktu
- Úroveň č. 1 → výpočtová a experimentální modální analýza
- Úroveň č. 2 → výpočtová a experimentální harmonická analýza
- Úroveň č. 3 → simulace reálného děje - Virtuální prototyp

▪ Zahrnutí nejistoty vstupních údajů

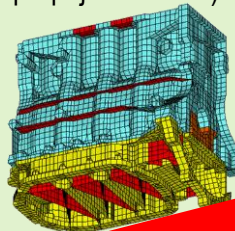
- Materiálové vlastnosti (např. modul pružnosti)
- Geometrické vlastnosti (např. tloušťky stěn)
- Vliv tepelné zátěže (např. změna modulu pružnosti s teplotou)



Modální analýza
FEM, frekvenční oblast
Akustická nebo strukturální doména

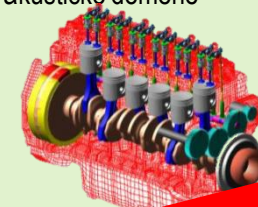


Harmonická analýza
FEM, frekvenční oblast
Akustická nebo strukturální doména
(separátní řešení nebo propojené řešení)



Analýza vynuceného kmitání
FEM a MBS, časová oblast

Virtuální prototyp pro strukturální problém a související odezva v akustické doméně



**Náročnost,
komplexnost**

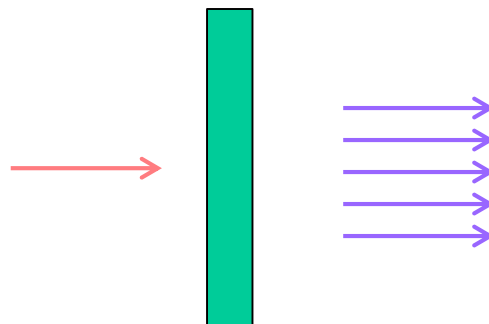
Využívané výpočtové přístupy pro analýzu do 3,5 kHz.

Popis plnění balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

Popis výstupů a výsledků (ČVUT v Praze)

▪ Návrh doporučení pro snížení úrovně hluku a vibrací osobních a nákladních vozidel

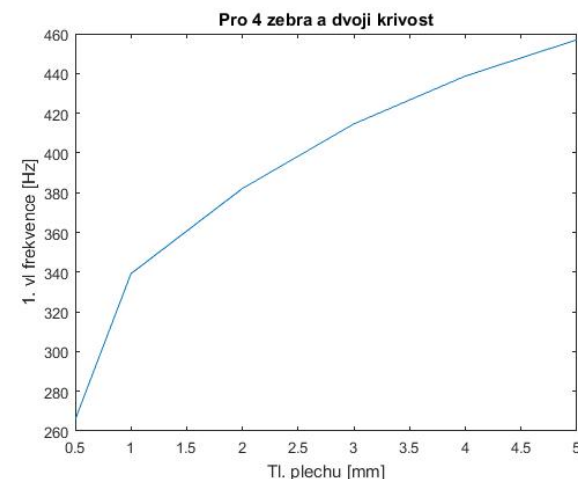
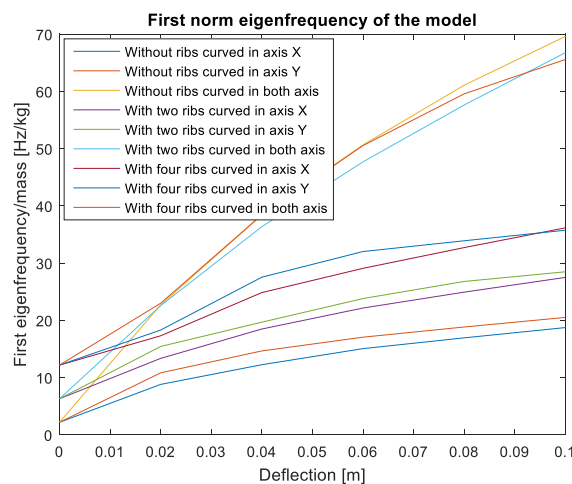
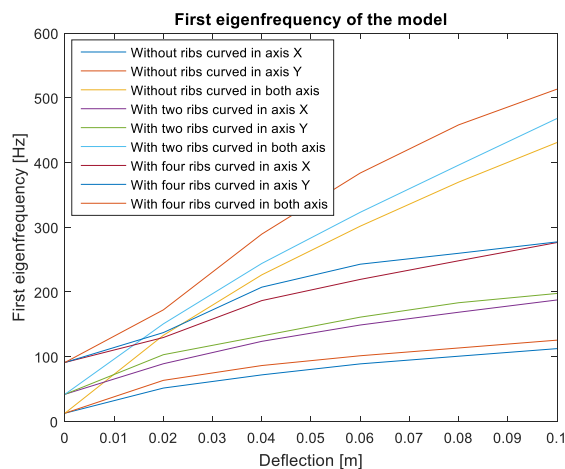
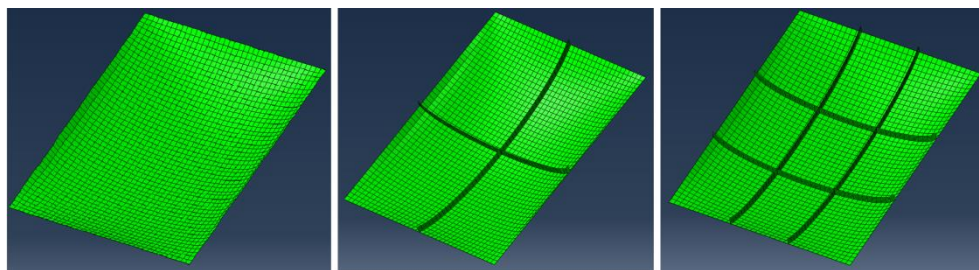
- Přenos vibrací a hluku obecně vzniká vybuzením kmitání strukturní přepážky a generováním šíření zvuku (akustické energie) v akustické kavitě
- Doporučení pro snížení úrovně hluku je řešení strukturní přepážky tak, aby plnila konstrukční funkce (pevnost, tuhost, stabilita) a generovala minimum akustické energie
- Konkrétní doporučení
- Zkoumán vliv křivosti
- Zkoumán vliv tloušťky
- Zkoumán vliv konstrukční stability přepážky



Popis plnění balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

Popis výstupů a výsledků (ČVUT v Praze)

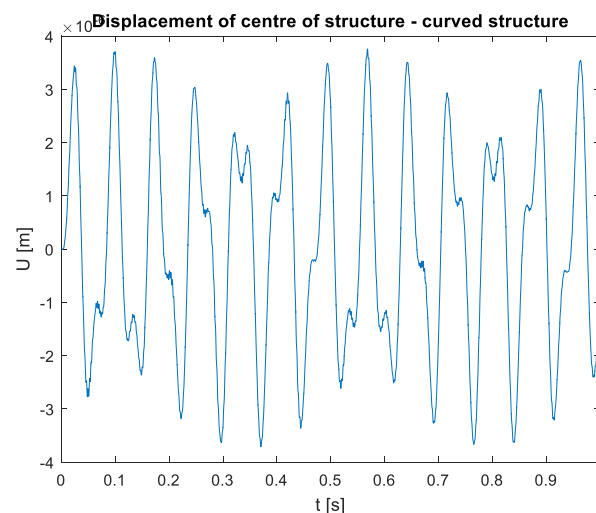
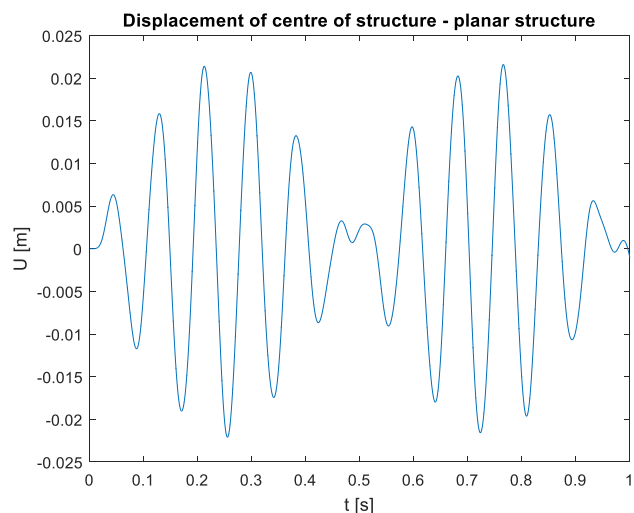
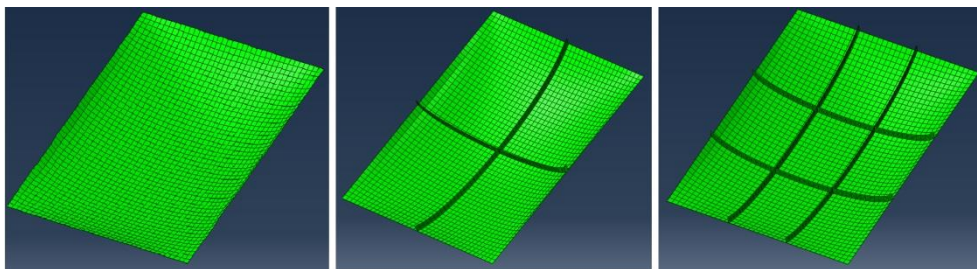
- **Simulační ověření doporučení konstrukčního řešení přepážky**
 - Variace křivosti, tloušťky, žeber



Popis plnění balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

Popis výstupů a výsledků (ČVUT v Praze)

- Simulační ověření doporučení konstrukčního řešení přepážky
 - Variace křivosti, tloušťky, žeber



Popis plnění výsledků balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

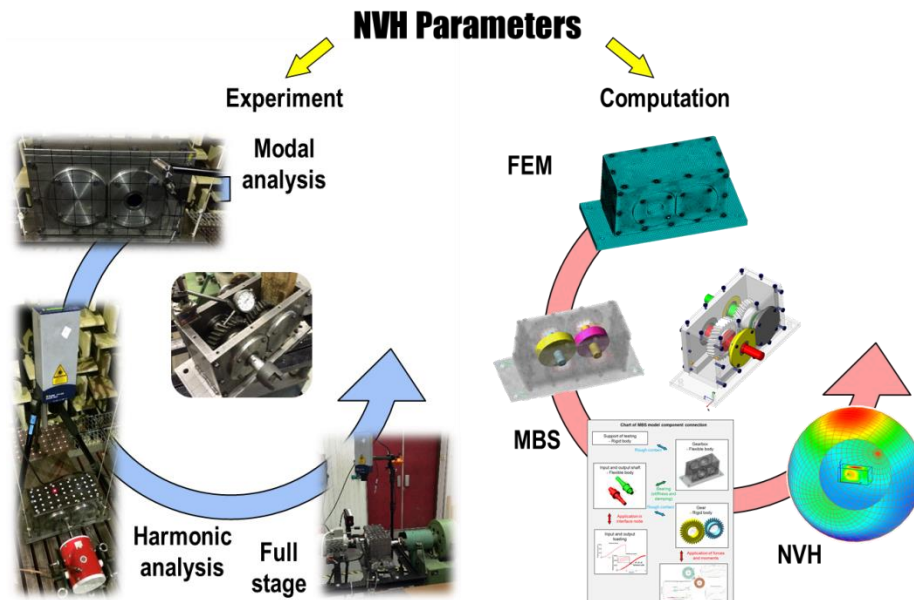
▪ VUT v Brně

▪ Výsledky

- Výpočtově-experimentální metoda pro hodnocení dopadu jednotlivých částí na vibrace a hluk v kabině
- Metodika hodnocení vibrací částí hnacího traktu

▪ Aplikace

- Osobní automobil ŠKODA Fabia III
- Doporučení k uložení motoru s cílem ovlivnit akustický a vibrační projev v kabině automobilu v průběhu října 2016
- Aplikace na nákladní automobil nebo traktor v průběhu října 2016



Popis plnění výsledků balíčku WP15 Snížení problémů hluku a vibrací (tzv. NVH) a zlepšení vibračního pohodlí pro budoucí vozidla

- **ČVUT v Praze**
- **Výsledky**
 - Doporučení konstrukce přepážek
 - Připravován užitečný vzor
 - Publikace simulačního ověření
 - Storkán, J., Vampola, V.: Influence of geometric configuration of the acoustic-structural system on deformation characteristics, Computational mechanics 2016 (submitted) -> Journal of Computational and applied mechanics

