

Popis obsahu balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla z hlediska snižování hmotnosti a zvyšování pasivní bezpečnosti

WP23: Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla z hlediska snižování hmotnosti a zvyšování pasivní bezpečnosti

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

TÜV SÜD Czech s.r.o., Ing. Michal Kalinský.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze Ing. Michal Vašíček, doc. Ing. Miroslav Španiel, CSc.

Hlavní cíl balíčku

-WP23A: Lehká konstrukce vozidla. Metodika pro testování návrhů lehké konstrukce nákl. vozidel a autobusů s ohledem na snižování jejich hmotnosti a současně zvyšování pasivní bezpečnosti.

-WP23 B: Výzkum kompozitového absorbéru energie nárazu jako jednoho z prvků moderní konstrukce vozidel.

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

- WP 23 A: Metodika pro ověřování MKP modelů (12/2017)
- WP 23 B: Makromodel absorbéru energie

Popis plnění balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla z hlediska snižování hmotnosti a zvyšování pasivní bezpečnosti

WP23A:

- Metodika pro ověřování MKP modelů z pohledu homologačního procesu (TÜV-Kalinský)

Vývoj a ověření metodiky pro sestavení typických fyzických validačních zkoušek. Tyto zkoušky slouží k prokázání dostatečné shody mezi reálnými testy a výstupy MKP analýzy (nelineární dynamické MKP analýzy s využitím komplexních modelů vozidel popř. jejich částí). Hlavním cílem je vyvinout jednoduchou metodiku použitelnou nejen při přípravě ověřovacích testů, ale také pro nestandardní případy a další simulace podle předpisů EHK.

WP23B:

- Makromodel absorberu energie (ČVUT- Španiel)
- Základní návrh metodiky modelování kompozitových absorberů energie rázu (ČVUT- Španiel)

Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

WP23V10: Metodika pro ověřování MKP modelů z pohledu homologačního procesu (do 12/2017)

WP23C13: Makromodel absorbéru energie

Zjednodušený model celého absorbéru energie nárazu.

WP23V07: Základní návrh metodiky modelování komp. absorbérů energie rázu

Publikace metodiky modelování v odb. časopise (podání článku do např. MECCA)

Přehled splatných výsledků a jejich plnění

V roce 2016 není plánovaný výsledek dle struktury databáze RIV

Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

Metodika pro ověřování MKP modelů z pohledu homologačního procesu

- Metodika jako soubor dílčích, vzájemně odkazujících se dokumentů

Vstupy (využití výsledků WP23 2012-2015):

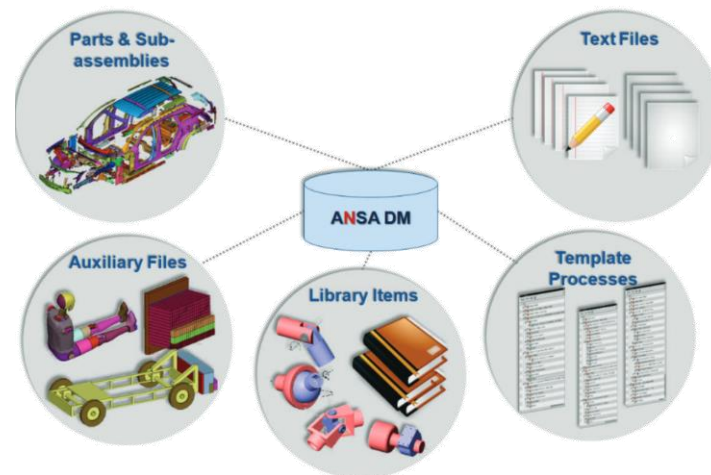
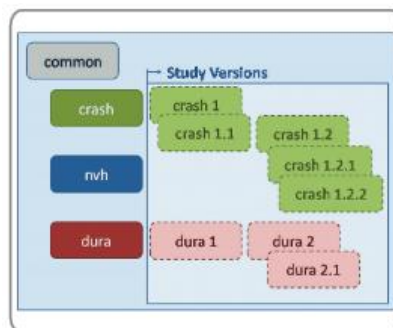
1/Ověřovací zk. pro účely validace výstupů MKP analýz podle EHK.

2/Harmonogramy jednotlivých homologačních zkoušek

3/Metodika pro ověřování lehkých konstrukcí (update na modelu komerčního vozidla)
vč. optimalizačních procesů – výsledek 2015

4/Checklisty jednotlivých zkoušek

5/Komplexní přístup při sestavování modelů –
integrovaná variabilita



Rozhraní:

- PDM - ANSA Data Management (ANSA DM)

Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

Úroveň 1: Obecná metodika pro ověřování a sestavení FE modelů

Úroveň 2: Rozdělení dle kategorie vozidla

-Osobní vozidla	M1
-Nákladní vozy	N1,N2,N3
-Autobusy	M2, M3
-Traktory	T
-Přívěsy, návěsy	O1, O2, O3, O4
-Pracovní stroje	S

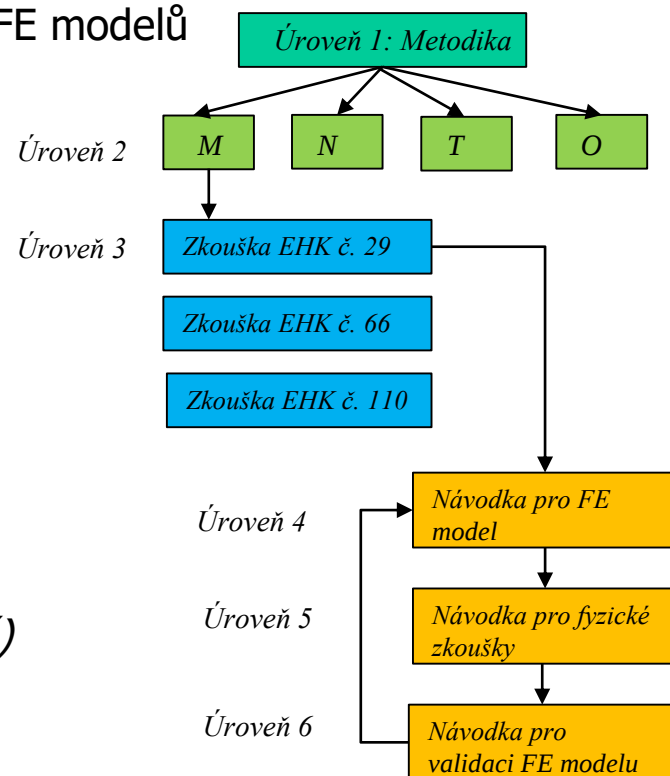
Úroveň 3: Rozdělení dle zkoušek

- Zkouška dle Předpisu EHK č. 29
- Zkouška dle Předpisu EHK č. 66
- Zkouška dle Předpisu EHK č. 100
- Zkouška dle Předpisu EHK č. 110
- Zkouška ROPS, FOPS
-

Úroveň 4: Návodka pro sestavení FE modelu vč.
nastavení a vyhodnocení simulace (*dokument 2.úrovně*)

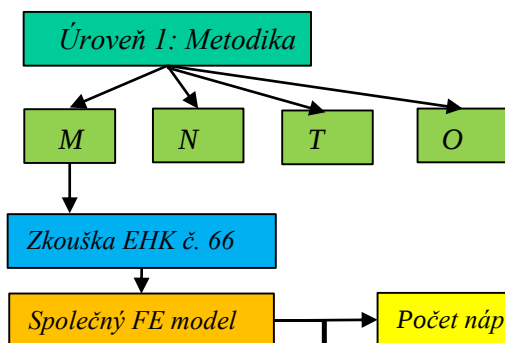
Úroveň 5: Návodka pro nastavení ověřovacích fyzických
zkoušek (*dokument 3.úrovně*)

Úroveň 6: Návodka pro validaci FE modelu (*dokument 4.úrovně*)



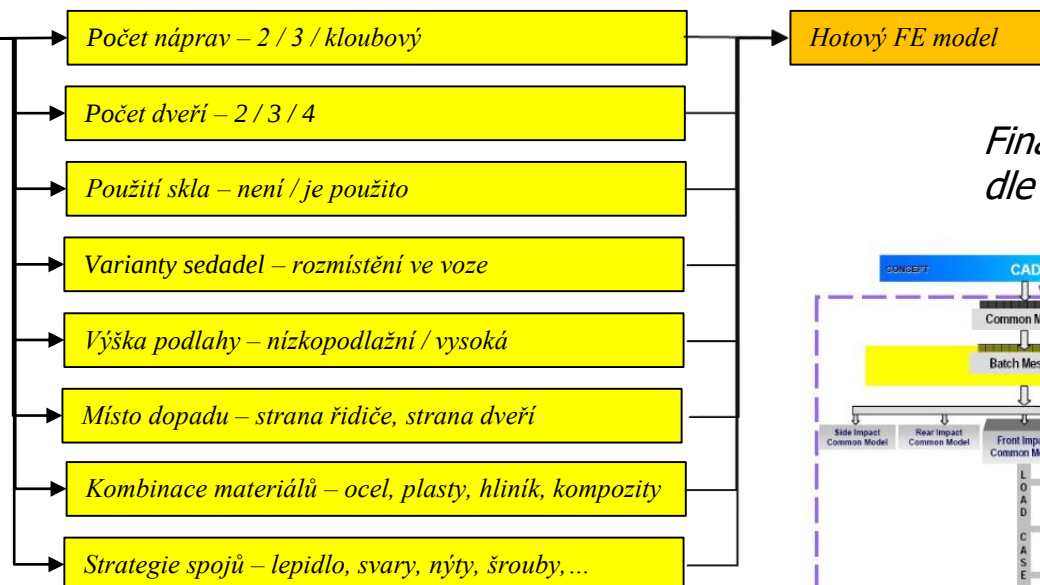
Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

Použití nástroje Data Management v praxi



Jeden model pro
všechny typy – crash,
NVH, durability

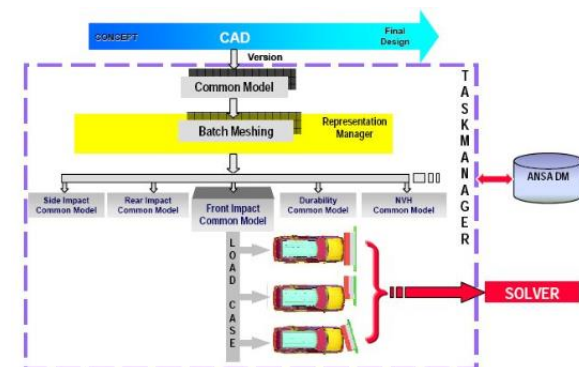
Množství kombinací
vstupních parametrů



ANSA Data Management (ANSA DM) je soubor nástrojů a funkcí, které pomáhají udržovat a nastavovat simulační modely rychleji, efektivněji a bez chyb.

Princip udržení pouze aktuálního modelu pro všechny typy simulací je cestou k minimalizaci úsilí a chybovosti.

Finální model
dle zadání



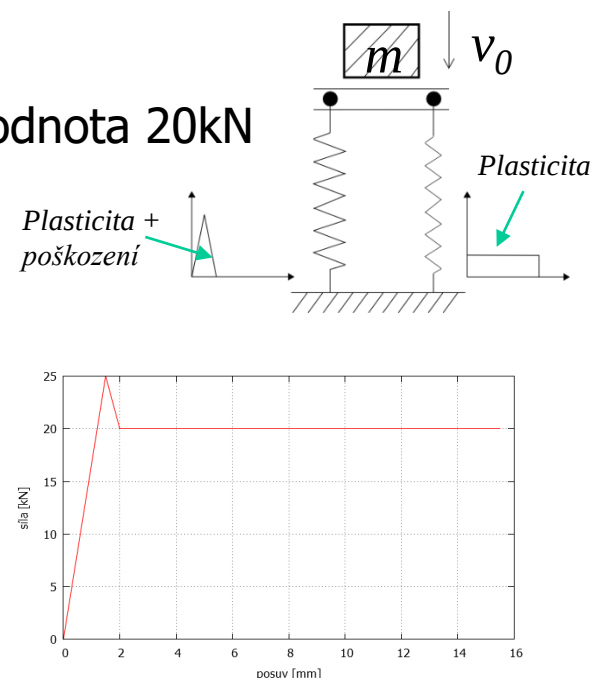
Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

Makromodel absorbérů energie

- se skládá z 45 trubek o délce 100 až 250mm, předním a zadním plechem – podepřený ocelovými profily
- trubky jsou modelovány jako dvojice prvků typu connector
- rozměry 2280 x 480 mm
- energie vzniklá drcením trubek cca 200 kJ
- Špičková síla při drcení jedné trubky 25kN a stabilní hodnota 20kN

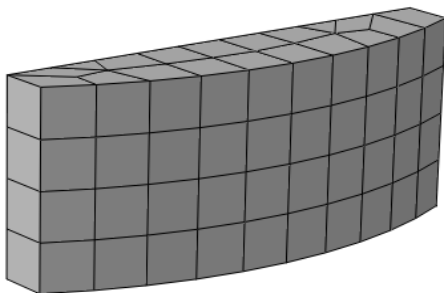


Popis absorbérů: 1 – přední plech, 2 – deformační elementy, 3 – zadní plech, 4 – opěrná konstrukce



Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

- Tuhý model automobilu s přiřazenou hmotností (1 444 kg) a počáteční rychlostí
- Vetknutý model poloviny autobusu
- Simulovány dvě varianty modelu – s absorbérem X bez absorbéru
- Tři rozdílné počáteční rychlosti automobilu (20, 30 a 40 km/h)



Absolutně tuhý model automobilu s přiřazenou hmotností

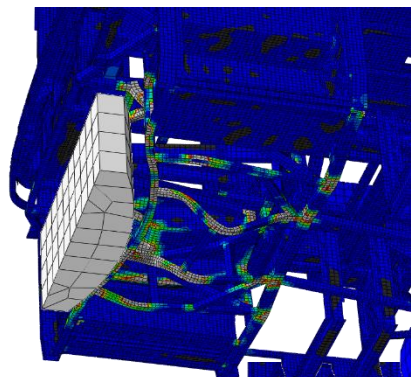
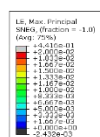


Popis situace nárazu: 1 – automobil, 2 – absorbér, 3 – autobus

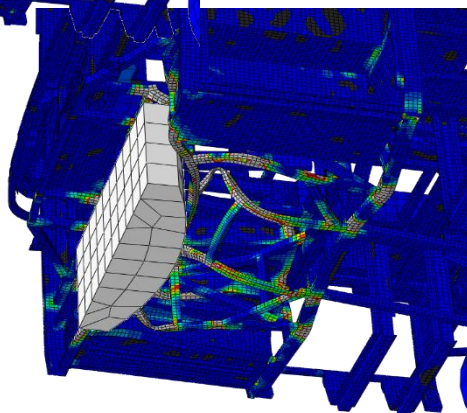
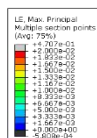
Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

Porovnání variant s absorbérem a bez absorbéru

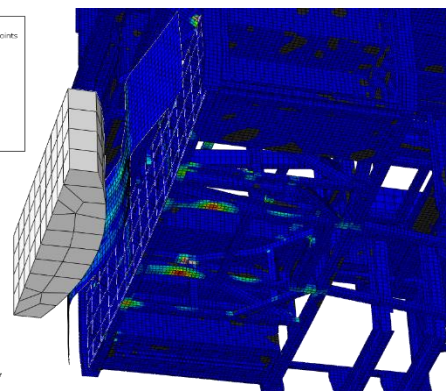
Bez absorbéru 30 km/h



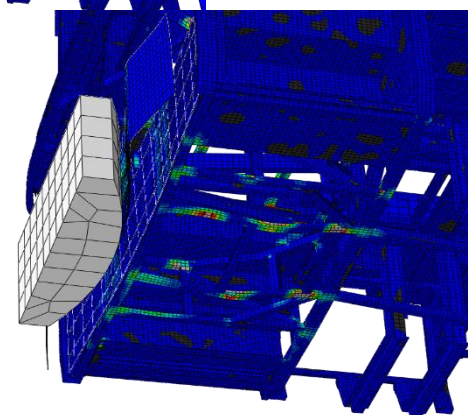
Bez absorbéru 40 km/h



S absorbérem 30 km/h



S absorbérem 40 km/h

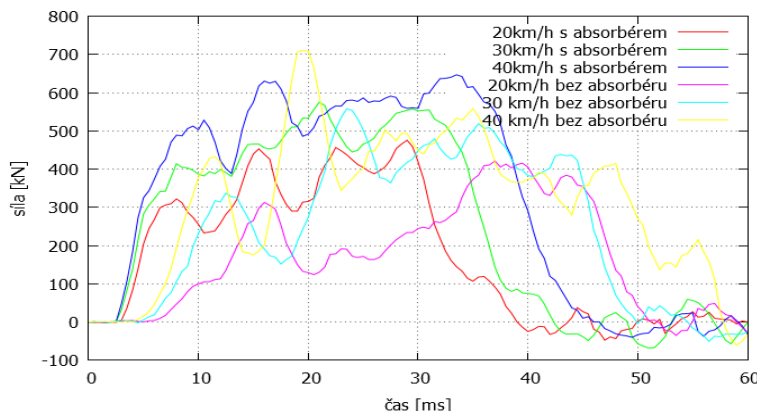


Logaritmická deformace - stejné měřítko pro všechny případy

Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla

Závislost rychlosti a reakčních sil na čase při nárazu

- U všech variant je rychlost automobilu výrazněji snižována v případech s použitím absorbéru. Proto taktéž dojde k dosažení nulové rychlosti automobilu dříve při všech možnostech počátečních rychlostí s absorbérem, než u variant kdy absorbér není použit.
- Při použití absorbéru je vyrovnanější průběh toku sil konstrukcí autobusu.
- Ze získaných výsledků je patrné, že tato přední část autobusu je momentálně navržena jako deformační zóna a nikoli jako tuhá část konstrukce, jejímž úkolem je přenos a rozdělení sil vzniklých nárazem do zbytku konstrukce.
- Implementace makromodelu absorbéru do prostředí nelineárních dynamických simulací ověřena



Graf závislosti reakční síly ve vetknutí autobusu na čase

Poděkování za podporu balíčku WP23 Metodiky návrhu karoserie moderního vozidla z hlediska snižování hmotnosti a zvyšování pasivní bezpečnosti

Děkuji za pozornost