



Vysoké učení technické v Brně



Ústav mechaniky těles,
mechatroniky a biomechaniky

Stáž ve firmě Evektor

Průmyslový projekt

Radim Stráník

10.12.2015

Evektor je mezinárodní společnost a patří mezi přední vývojové a výrobní společnosti působící v leteckém průmyslu v České republice. Kromě letectví má Evektor rozsáhlé vývojové aktivity v automobilovém a strojírenském průmyslu. Společnost byla založena v roce 1991 a již od roku 1992 působí v oblasti vývoje a konstrukce letadel. Historicky Evektor nazvazuje na tradice společnosti Aerotechnik CZ, která se stala jeho součástí v roce 1996, a která byla založena v roce 1970 a během své existence vyrobila, mimo jiné, téměř 200 letounů řady L-13 Vivat.



L-13 Vivat

Hlavní sídlo společnosti je na letišti v Kunovicích, ale dalších 5 poboček je po celé republice. Firma celkově zaměstnává přes 350 zaměstnanců.

Samotná firma je rozdělena do dvou divizí. Leteckou divizi, která se zabývá komplexním návrhem letadel od konstrukce přes výpočty až po výrobu, kterou jí zajišťuje dceřiná firma Evektor-Aerotechnik. A divizí engineering, která se orientuje na automobilní průmysl a lehkou zahradní techniku. Sekce, která se zabývá automobily je rozdělená na konstrukci a vývoj a analýzy.

Evektor-Aerotechnik je výrobce letadel se sídlem v Kunovicích. Je dceřinou firmou společnosti Evektor. Firma vyrábí několik druhů lehkých sportovních letounů, cvičných letounů a pokročilých ultralightů, které úspěšně exportuje do více než padesáti zemí světa. Evektor-Aerotechnik se také aktivně účastní projektu vývoje dvoumotorového turbovrtulového letounu EV-55 Outback určeného pro přepravu 9-14 pasažérů anebo 1,8 t nákladu.

Mimo této společnosti v regionu sídlí také LET Kunovice, dnešní Aircraft Industries, výrobce 19místného turbovrtulového letounu L-410 a Moravan Aeroplanes - výrobce letounů Zlín. Historie společnosti Evekter-Aerotechnik začíná v roce 1970, kdy byla založena společnost Aerotechnik, coby výrobce malých letounů. První vlastní výrobní programy Aerotechniku zahrnovaly motorový kluzák L13 Vivat a vírník A-70 Autogyro. Později se začala společnost specializovat také na údržbu a generální opravy mnoha druhů u nás vyráběných letounů jako jsou například modely Zlín.

Výrobu lehkých sportovních letounů a pokročilých ultralehkých letounů začala společnost v roce 1996. Prvním letounem byl model P220UL Koala následovaný modelem EV-97 Eurostar (představeným v roce 1997) a programem letounů řady EuroStar, SportStar a harmony. Evekter SportStar se stal v roce 2004 jedním z prvních lehkým sportovním letounů schválených pro provoz v USA americkým úřadem civilního letectví FAA a jeho další verze SportStar RTC získala typový certifikát EASA. Dnešní flotila UL a LSA letounů vyrobených společností Evekter-Aerotechnik patří k nejrozsáhlejším na světě. V letech 1997–2004 se Evekter-Aerotechnik účastnil coby subdodavatel částí draku v programu jednomotorového turbovrtulového letounu Aero 270 společnosti Aero Vodochody.

V roce 2004 společnost představila jednomotorový čtyřmístný letoun VUT100 Cobra. V roce 2010 byl veřejnosti představen dvoumotorový turbovrtulový letoun Evekter EV-55 Outback který poprvé vzlétl v roce 2011.



VUT 100 Cobra



EV-55 Outback

Na konci čtvrtého ročníku jsem se rozhodoval pro stáž ve firmě, kde bych mohl přes léto pracovat a přes rok pro ně psát diplomovou práci. Po rozeslání několika životopisů a po několika pohovorech jsem se rozhodl pro již výše zmíněnou firmu Evektor. Jelikož mi vyšli vstříct ať už v pracovní době nebo v návrhu diplomové práce.

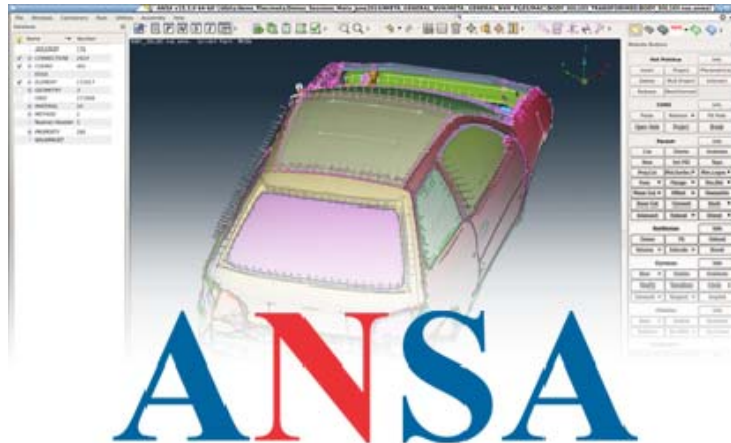
Samotný pohovor probíhal ve velmi milé atmosféře, kdy si se mnou sedli hlavní vedoucí výpočtářského oddělení automobilní divize, jeho zástupce (odborník přes statické analýzy a NVH) a zkušenější odborník přes crash analýzy. Začínali jsme v poměrně obecnějších oblastech až do poměrně hlubších témat nelineární metody konečných prvků.

Struktura výpočetní kanceláře o přibližné velikosti 20 lidí se dělí na přípravaře modelů, kteří v podstatě komplexně předpřipraví modely pro výpočty od samotného převedení z CAD formátu přes svařování až po síťování. Dále síťáře CFD, kteří mají poměrně jiné priority než síťáři pro statiku a dynamiku. Výpočtáře CFD, výpočtáře pro statiku a na výpočtáře crash testů.

Můj první den probíhal ve znamení seznamování ať už s pracovními kolegy, operačním systémem linux nebo novými programy. Jelikož ve škole jsme se dostali v podstatě pouze k programu ANSYS a to ať už jako pre, post a nebo samotný solver. Tak zde ve firmě na mě čekali jako preprocesor ANSA, jako postprocesor META a jako solver pro statické analýzy NASTRAN.

První týden jsem se začal zaučovat v ANSA a META víceméně formou helpu, základních tutoriálů a metodou pokus omyl. Když jsem nevěděl, bral jsem si k srdci

rčení „líná huba – holé neštěstí“. Postupem času jsem dostal zaúkol srovnat ekvivalentní dílce dvou typů aut a tím se v podstatě prokousat samotnou strukturou automobilu. Nešlo pouze o vizuální srovnání, ale i o srovnání tloušťek plechů a jejich materiálových vlastností. Z čehož jsem vytvořil anglickou prezentaci.

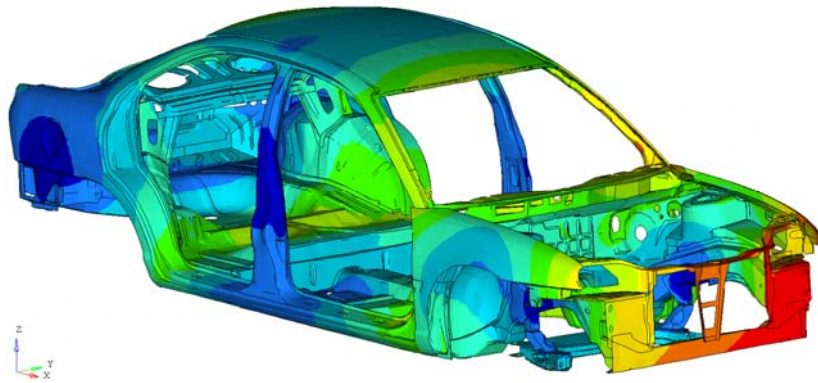


Pre-processor ANSA

Dále mé zaučování pokračovalo ve tvorbě samotných konečno prvkových modelů pro statické a dynamické analýzy. Po nějaký čas jsem pouze síťoval samostatné součásti vozidel.

Jelikož všechno něco stojí a licence na programy o to více. Dohodli jsme se s firmou, která nám dodává softwaru, BETA CAE, na studentské spolupráci. V jejich nejnovější verzi preprocesoru ANSA 16.0 se nově objevil i solver pro statické analýzy. Jako správná firma vyžadovala feedback na tuto novinku od svých klientů. Můj úkol zněl jasně, srovnat tento solver s již jiným zaběhnutým. Vytvořil jsem tedy jednoduchý nosníkový příklad, kde jsem otestoval všechny druhy prvků od shellových přes solidy až po beamové entity. Zatížené ohybem, tahem, gravitací a kombinací těchto zatížení. Na tuto strukturu jsem aplikoval i modální analýzu. To vše jsem srovnal s analytickým výpočtem. Mimo tohoto jednoduchého nosníkového příkladu jsem provedl srovnání i na reálné struktuře automobilu. Z tohoto srovnání byl výstup prezentace s okomentovanými výsledky a návrhy úprav solveru.

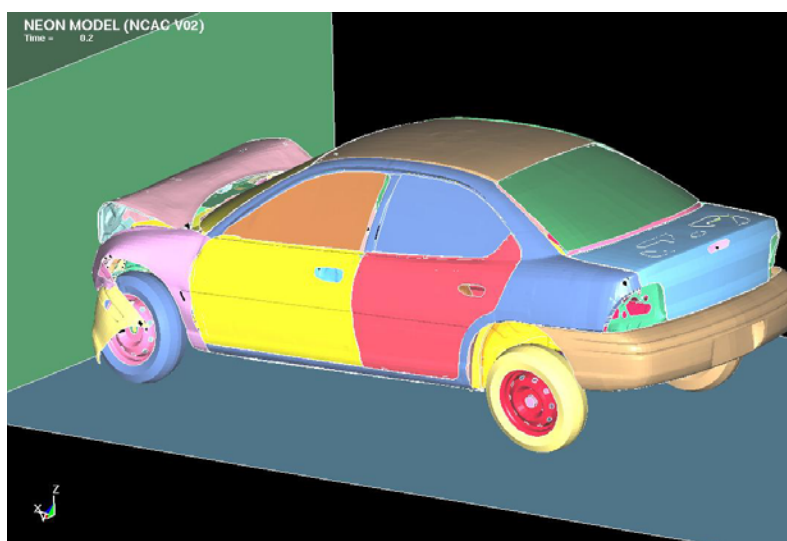
Má další spolupráce již pokračovala pouze s reálnými strukturami vozidel a to jako vývoj a analýzy právě vyvíjených modelů. Jednalo se o tuhostní analýzy, pomocí modální analýzy a nebo jednodušší statické úlohy jako krut a ohyb. Ač se může zdát toto konstatování poměrně obecné, hlouběji bych nerad zabíhal jelikož se jedná o know how firmy.



Modální analýza

Po skončení mého zkušebního období, na základě oboustranné spokojenosti, se mnou byla prodloužena smlouva a při zkráceném úvazku s firmou spolupracuji formou diplomové práce dále.

Forma mé diplomové práce se odvíjí v crash analýzách v programu LS-DYNA, který počítá explicitní formou MKP. Můj zkrácený úvazek se odvíjí na odlaďování crash výpočtů a následnou analýzou.



Crash analýza