

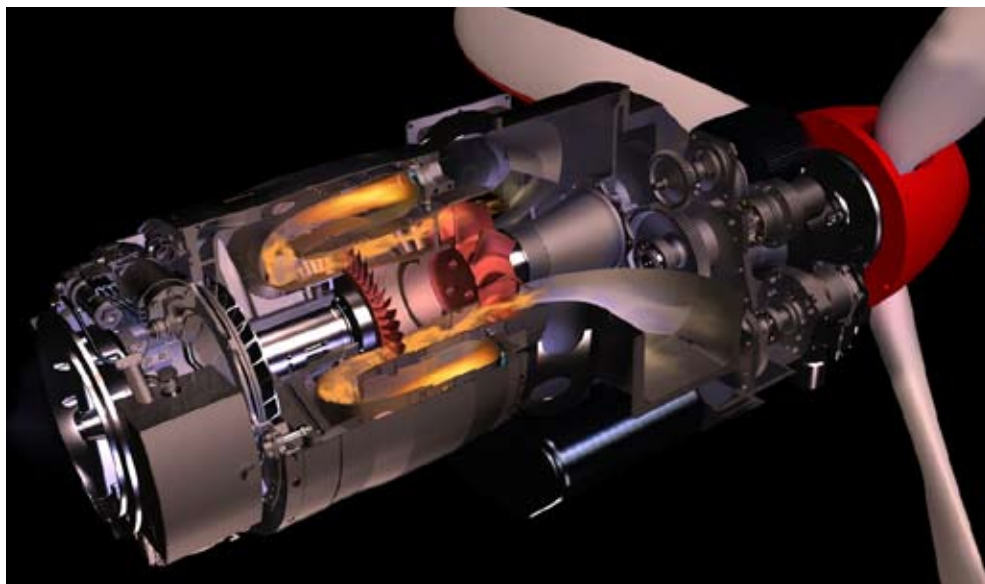
Výzkumný a zkušební  
letecký ústav, a.s. (VZLÚ)

Autodesk 3ds Max Design

„Pro prezentaci digitálního prototypu zákazníkům potřebujeme věrné vizualizace a animace, které dokáží zprostředkovat realistický zážitek nejen strojním odborníkům, ale také obchodním partnerům, kteří neznají detaily fungování leteckého motoru. Autodesk 3ds Max Design nám umožnil pokročit v kvalitě takovéto prezentace o několik řádů výše.“

Ing. Radek Hýbl  
vedoucí útvaru Motory  
VZLÚ

# Věrné zákaznické vizualizace leteckého motoru ve VZLÚ s řešením Autodesk 3ds Max Design



## Zákazník

### Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s. (VZLÚ)

v pražských Letňanech, který byl založen v roce 1922, patří mezi nejstarší letecké ústavy na světě. Ústav je hlavním centrem leteckého výzkumu, vývoje a testování v České republice. VZLÚ zaměstnává v současné době 350 pracovníků. Významnou část činnosti VZLÚ tvoří projekty získané na základě veřejných soutěží, kdy poskytovatelé prostředků jsou orgány státní správy, nebo jde o projekty rámcových programů Evropské Komise, zbytek připadá na hospodářskou činnost pro soukromé i veřejné společnosti a organizace z ČR a zahraničí. Jedním z výzkumných útvarů VZLÚ je útvar **Motory**.

V rámci jednoho z projektů byl navržen moderní reduktor malého turbovrtulového motoru, pro kategorii leteckých motorů, která na současném globálním trhu leteckých turbínových motorů zcela chybí. Projekt byl řešen ve spolupráci s První brněnskou strojírnou (PBS) ve Velké Bíteši, která vyvinula již komerčně úspěšný proudový motor TJ 100 A. Tento motor je jako tzv. jádro základem pro turbovrtulový motor TP 100, jehož finalistou je opět PBS a nový reduktor pro ni byl navržen. Ve Velké Bíteši byl vyroben demonstrátor tohoto turbovrtulového motoru. Zároveň probíhá obchodní komunikace a prezentace možností využití motoru pro potenciální obchodní partnery.

## První brněnská strojírna Velká Bíteš, a.s. je

předním českým strojírenským podnikem, který působí na trhu energetických zařízení, ekologických zařízení, letecké techniky, kryogenní techniky, galvanické povrchové úpravy a v dalších oblastech. Její Divize letecké techniky (DLT) jako jediná v České republice a jedna z mála firem v Evropě je schopna dodat zákazníkům po celém světě pomocné energetické jednotky (APU) na bázi malého turbínového motoru s výkonem do 100 kW. Nově DLT vyvinula a zavedla do sériové výroby již zmíněný malý proudový motor s označením TJ 100A s tahem 1100 N, který se stal základem vyvíjeného turbovrtulového motoru TP 100. V současné době zaměstnává První brněnská strojírna Velká Bíteš, a.s. zhruba 750 zaměstnanců.

## Výzvy projektu

Čtyřletý výzkumný projekt programu TANDEM, vyhlášený Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR byl ukončen v roce 2008. Zmíněný demonstrátor turbovrtulového motoru vznikl právě aplikací výsledků výzkumného projektu a je jedním z reálných výstupů ověřujících výsledky projektu. Do současné doby v rámci projektu turbovrtulového motoru již proběhly fáze modelování a konstrukční práce (ve VZLÚ i v PBS). V PBS byl vyroben a zkompletován demonstrátor.

Autodesk®

Klíčovou konstrukční výzvou projektu malého turbovrtulového motoru byl návrh moderního reduktoru. Motor je dvouhřídelový s volnou turbínou - proud spalin generovaný jádrem motoru roztáčí volnou turbínu, jejíž hřídel pohání přes reduktor vrtulovou hřídel. Úlohou reduktoru je snížení vyššího počtu otáček volné turbíny na počet otáček vhodný pro vrtuli letadla. Na základě analýzy nutných činností pro návrh složitých uzlů leteckého turbínového motoru byl zvolen kvalitní softwarový nástroj Autodesk Inventor. Ten ve spojení s velmi zkušenými konstruktéry ovládajícími práci se systémy CAD umožnil rychle a efektivně navrhnout konstrukci reduktoru motoru. Avšak součástí nároků na software byl také požadavek pokročilé vizualizace výrobku v předvýrobní fázi včetně nejrůznějších pohledů a animací pro atraktivní prezentaci zákazníkům.

### Řešení

Důvodem, proč VZLÚ začal v souvislosti s projektem reduktoru uvažovat o řešení Autodesk 3ds Max Design, jsou neomezené možnosti vizualizace, vytváření efektů včetně ohně, kouře atd., a převedení solidů na plochy. Celá scéna leteckého motoru je natolik komplexní, že její rozpohybování v řešení Autodesk Inventor Studio je příliš náročné na hardware počítače. Inventor Studio je skvělý a intuitivní nástroj, který se hodí na menší projekty, nicméně v případě náročnějších animací běžný hardware nedokáže celou sestavu volně rozpohybovat.

Pokud se ale scéna převede na plochy, se kterými pracuje 3ds Max Design, poklesne náročnost na paměť i procesor a rozpohybování sestavy jde bez problémů. Při importu z Autodesk Inventoru do Autodesk 3ds Max Design bylo ponecháno výchozí nastavení ploch a celý import sestavy proběhl bez problémů, tj. počet ploch byl dostatečný i na

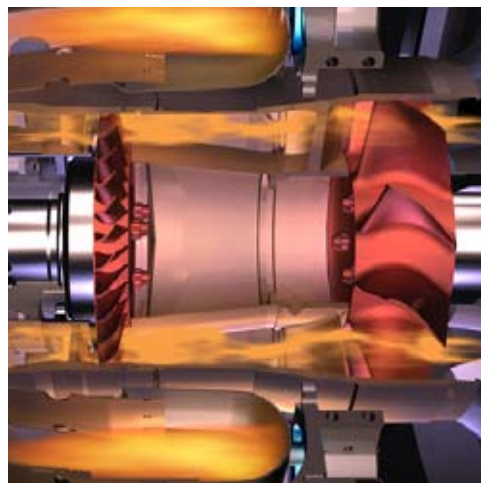


složitě tvary součástí. Poté následovalo rozpohybování modelu, otexturování, nasvícení, nastavení kamer a samotný rendering obrázků a animací.

### Přínosy Autodesk 3ds Max Design

Produkt Autodesk 3ds Max Design znamená nejrychlejší cestu, jak se dostat k žádoucím výsledkům a získat tak kvalitnější celkový náhled funkce leteckého motoru a rovněž získat podklady pro marketingové účely. Řešení umožňuje vytvořit vizualizace a animace s dostatečnou rychlostí a efektivitou a dovoluje maximálně využít výpočetní kapacitu. Obrazové materiály vytvořené prostřednictvím 3ds Max Design pak zjednodušují komunikaci se zákazníkem a zefektivňují procesy prezentace a zapracování případných požadavků.

VZLÚ uvažuje o využití Autodesk 3ds Max Design i ve svých dalších projektech, typicky k prezentaci v oblasti aerodynamiky, pevnostních experimentů apod. V současnosti kupříkladu probíhají výzkumy nové koncepce spalovací komory, dalším je projekt v oblasti energetiky, tedy návrh flexibilního energetického systému na využití odpadního tepla na bázi turbínového motoru. Výzkumný ústav také zvažuje možnosti využití produktu v rámci celé řady grantů Evropské unie z letecké oblasti, oblasti kosmických projektů atd.



„3ds Max Design umožňuje využívat pouze data popisující plochy, tj. jakousi skořápku bez nutnosti zahrnutí objemových dat. To výrazně zjednodušuje prezentaci digitálního prototypu na běžně dostupných počítačích a především zvýšit její kvalitu a realističnost. Navíc v 64bitové verzi dochází k 15% urychlení výpočtů, což v našem případě znamená desítky ušetřených hodin.“

Stanislav Bračka  
VZLÚ