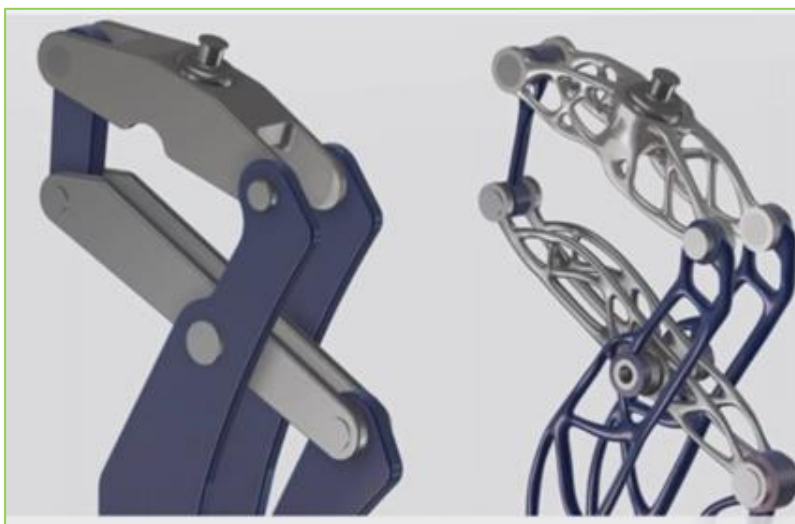


■ Definice a popis

Konstruktoři mohou nyní automaticky generovat optimalizované koncepční díly na stisk jediného tlačítka z funkční specifikace. Uživatel pak může měnit specifikace a rychle si vytvořit více konceptů pro srovnání. Nyní je možné tvořit organické tvary, které nebylo možné si představit při použití konvenčního přístupu k designu při představách odpovídající specifikaci konstruktéra, který například potřeboval dramaticky snížit hmotnost. To umožňuje uživateli využít flexibility aditivní výroby, ale také možností tradičních výrobních postupů.

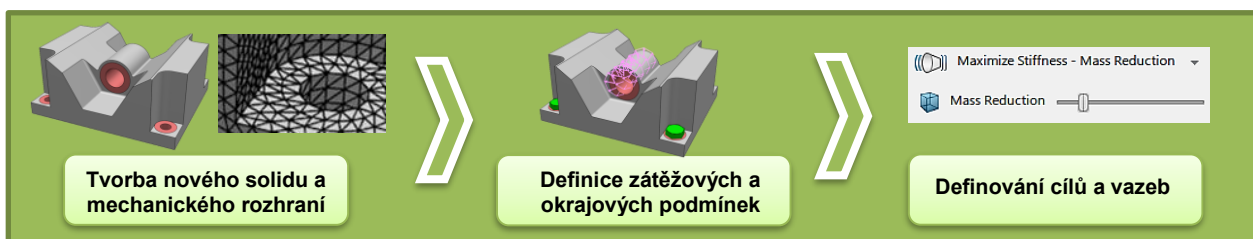
Bylo vytvořeno nové pracovní prostředí uvnitř 3DExperience platformy společnosti Dassault Systemes, kde se topologická optimalizace tvaru modelů (s použitím CATIA aplikací pro organické tvary) a konstrukční simulace (s nástrojem SIMULIA) spojí dohromady. Řešení se nazývá Functional Generative Design a znamená sjednocení modelování, simulace a optimalizace v jediném prostředí.

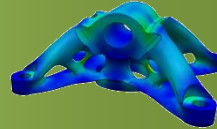


■ Postup práce v prostředí Functional Generative Design

1. Příprava modelu výrobku a specifikace funkčních oblastí

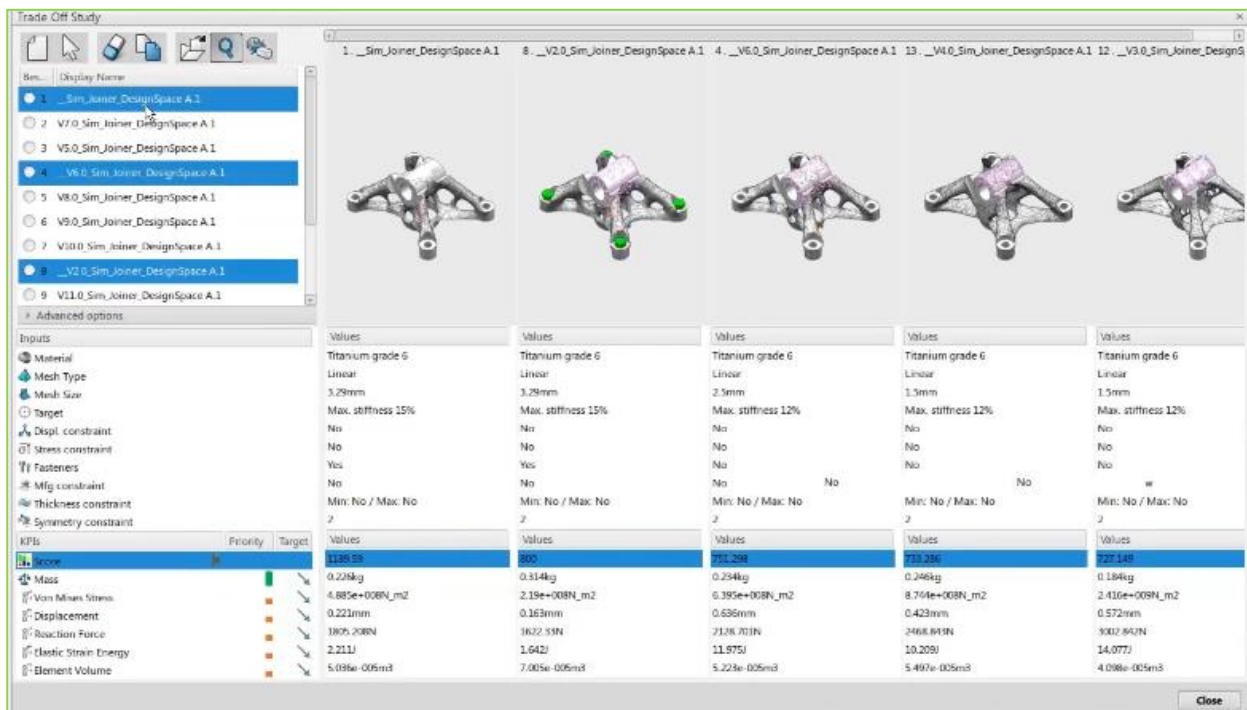
Prvním krokem je vytvoření nového návrhu z originálního dílu, který je předmětem optimalizace. Doporučeným krokem je pak náhled nového návrhu v kontextu sestavy a sledování chování například pomocí nástrojů pro kinematiku. Při práci na této součásti se následně aplikuje materiál na nově vytvořený solid, který se poté rozděluje podle funkčních součástí. Přechází se k samotnému nastavení pro optimalizaci, kde se nejprve definují právě funkční oblasti nového návrhu. Dále se postupuje k nastavení pro analýzu, kde je potřeba specifikovat zátěžové a okrajové podmínky a vytvořit prostorové rozhraní pro mechanické vlastnosti posuzovaného dílu. Přes tyto vstupní podmínky se postupuje k ověření a následně tvorbě konstrukční sítě. V případě existence této sítě je pak možné zadat cíle a vazby pro výslednou optimalizaci. Všechny tyto předpoklady jsou zadávány v jediném dialogovém okně pracovního prostředí Functional Generative Design a uživatel není nucen pracovat s více okny nebo nástroji. Klíčovými vlastnostmi těchto popsaných kroků jsou zejména detailní definice funkčních požadavků dílu, návrh v kontextu aplikovaného materiálu a volby výrobního procesu a využití simulace a optimalizace.



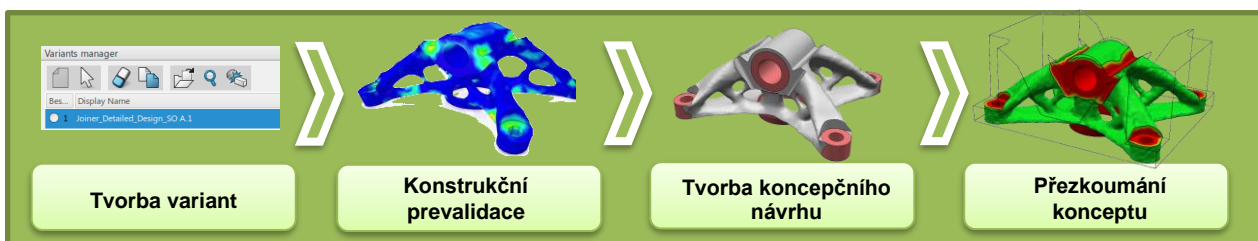


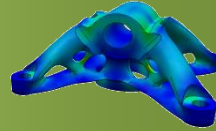
2. Porovnávání konceptů a výběr vhodné varianty

V dalším postupu se navazuje na předchozí nastavení optimalizace a vytváří se koncept hotového tvaru. Výpočet tvorby tohoto tvaru se pohybuje v řádu jednotek až desítek minut v závislosti na komplexitě. Při ověřování výsledků se vytváří nová konstrukční síť, tentokrát již optimalizovaného tvaru. Uživatel se stále nachází ve stejném prostředí a má možnost flexibilně měnit zadané parametry analýzy, které již zadal při definici funkčních oblastí. Je možné také vizualizovat scénáře pro všechny typy zatěžování dílu. Následně může uživatel prozkoumat všechny možné alternativy s použitím nových zatížení, cílů nebo vazeb. Mohou se provádět kompromisy založené různými hodnotami sensorů a nastavením priorit například mezi hmotností, napětím nebo pevností.



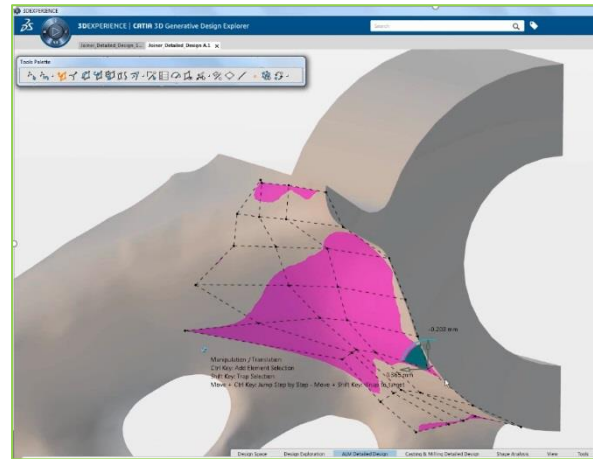
Uživatel pak volí nejvhodnější variantu a přechází k poslední fázi tvorby finálního modelu. Hlavními výhodami této části procesu jsou kontinuální validace bez nutnosti nové definice jednotlivých vstupů, automatické generování konceptů, vytvoření té vhodné efektivní varianty a rychlé a přesné rozhodování pomocí KPI analýzy.





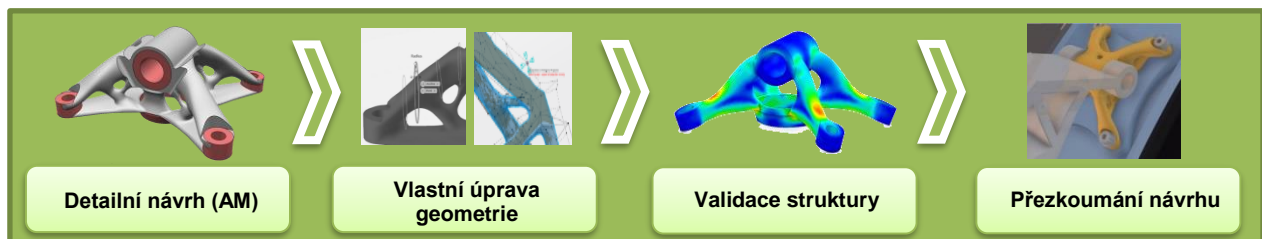
3. Finalizace a kultivace optimalizovaného tvaru

Před finalizací tvaru a doplněním geometrie je vhodné u symetrických dílů provést řez k upřesnění pracovních ploch a zjednodušení práce. V počátcích vlastní tvorby geometrie se nejprve kreslí hrubé tvary dle potřeby, např. trubkovité, které jsou postupně nanášeny na model solidu. Po dokončení základních tvarů se tyto tvary jednoduše slučují a celkový návrh je obohacen o vlastní komplexní geometrii. Pro případy stěn lze použít dalších příkazů v podobě kreseb různých typů pruhů nebo celých sítí. Celkově je uživateli zpřístupněna celá sada nástrojů umožňující efektivní stavbu komplexní geometrie. Pro všechny typy tvorby vlastní geometrie existují také možnosti standardních operací jako posun, rotace nebo změna měřítka.



Na závěr je také možnost ještě stále pracovat s nástroji klasického prostředí pro úpravu dílů (Part Design) a vhodně tak dokončit svůj návrh dle potřeby.

Prostředí Functional Generative Design také nabízí možnost mimo topologické optimalizace také parametrickou díky vestavěným parametrickým tvarům, u kterých může uživatel měnit hodnoty jejich parametrů. V neposlední řadě má uživatel stále možnost validace a analýzy tvaru dle předchozích kritérií a nastavení. Existuje také příkaz na vytvoření konstrukční mřížky solidu. Po dokončení celého procesu optimalizace se pomocí nástrojů pro přezkoumání návrhu uvnitř 3DEXPERIENCE platformy může konstruktér podívat na hotový tvar opět v kontextu sestavy a provádět například potřebné řezy. Následně už je model připraven pro výrobní procesy a simulace, které lze mimo jiné stále provádět uvnitř 3DEXPERIENCE platformy pomocí nástrojů a příslušných pracovních prostředí integrovaného systému DELMIA.



Porovnání originálního tvaru výrobku s optimalizovanými tvary pro frézování a AM (additive manufacturing).

