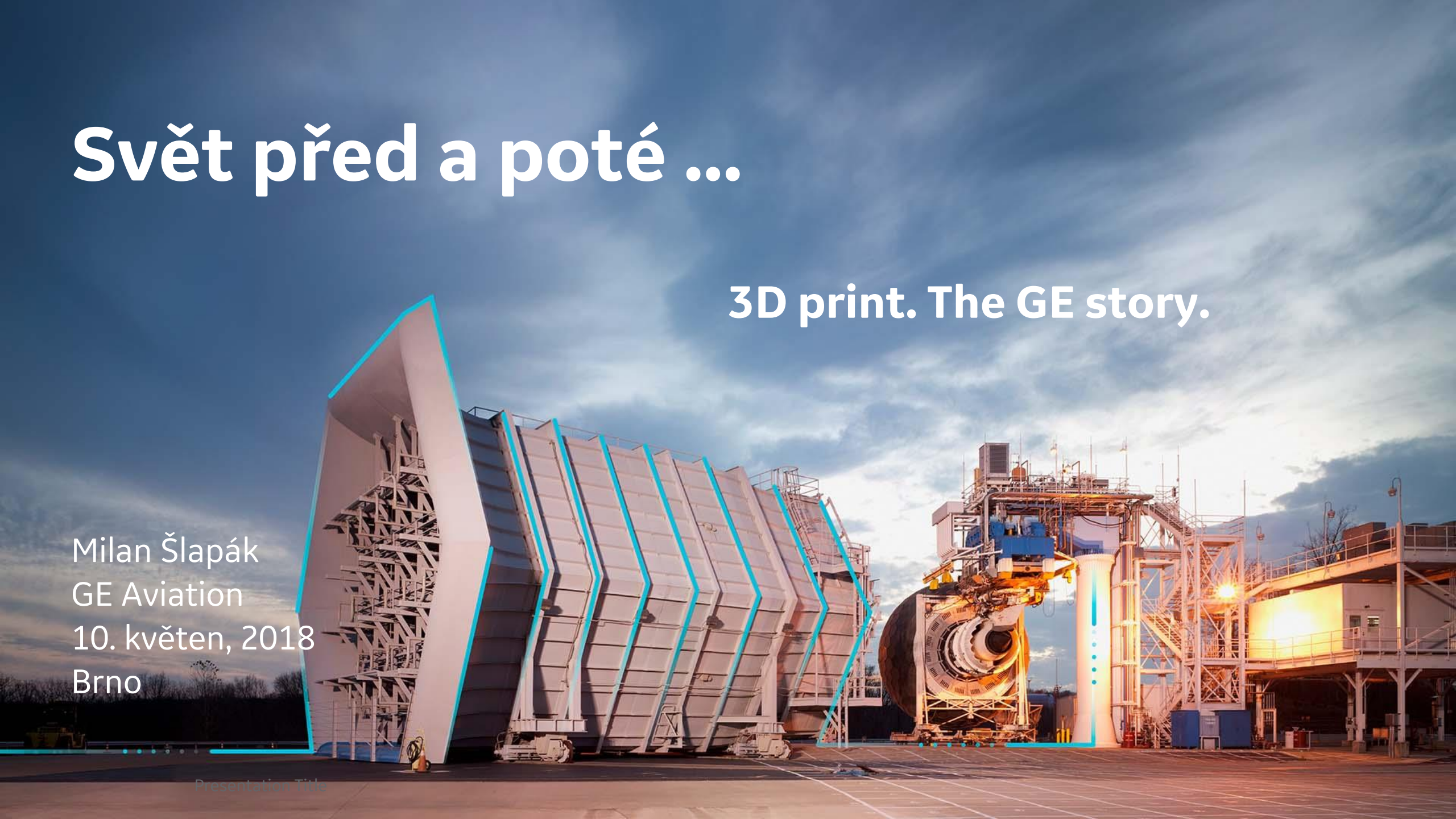


Svět před a poté ...

3D print. The GE story.

Milan Šlapák
GE Aviation
10. květen, 2018
Brno

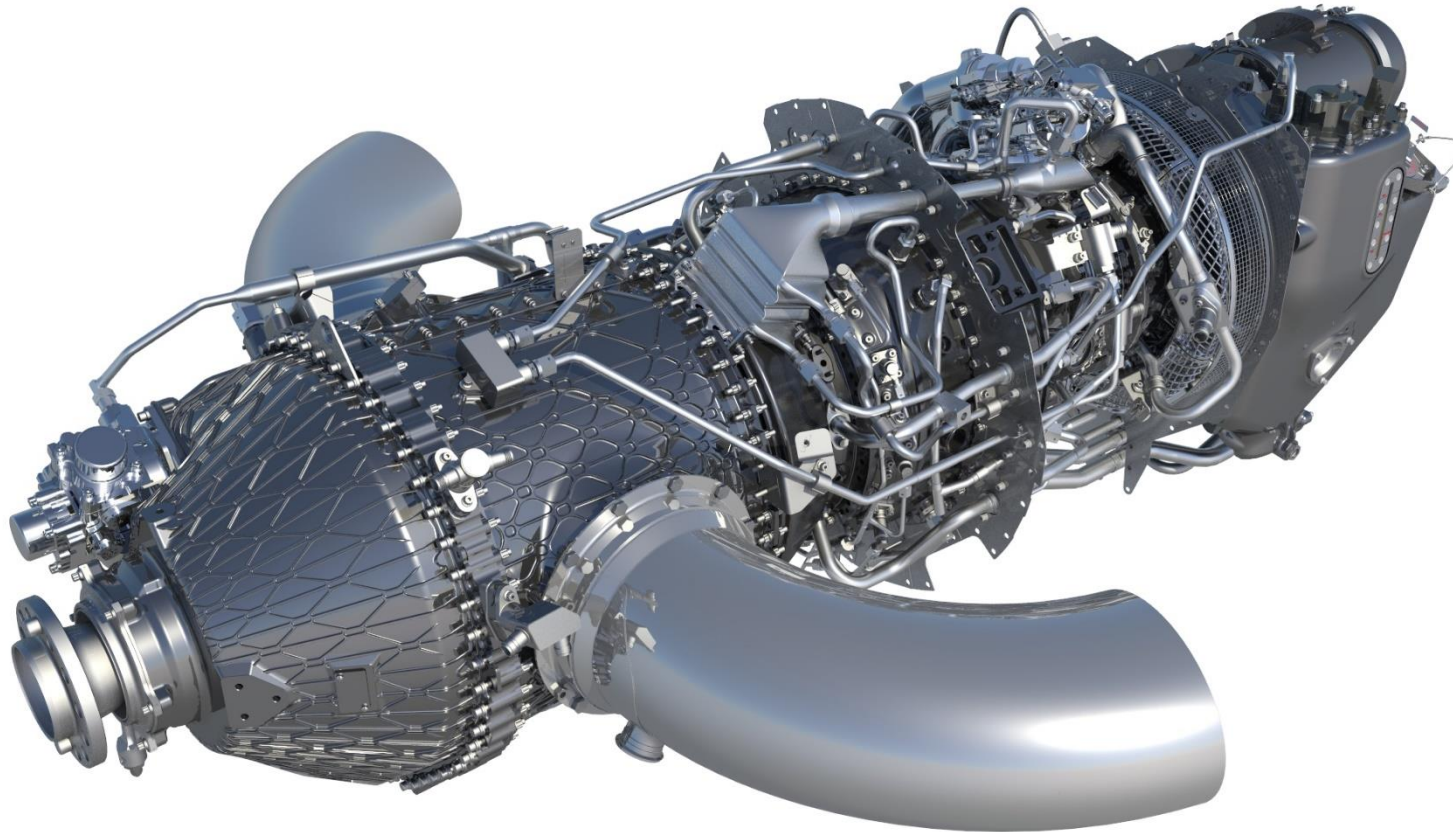




Vítejte v nové revoluci ...



Vývoj motoru GE Catalyst zažehl nutnost akcelarovat industrializaci 3D tisku v leteckém průmyslu



NPI kratší o 1.5 roku

CYCLE TIME

Agresivní cílová váha

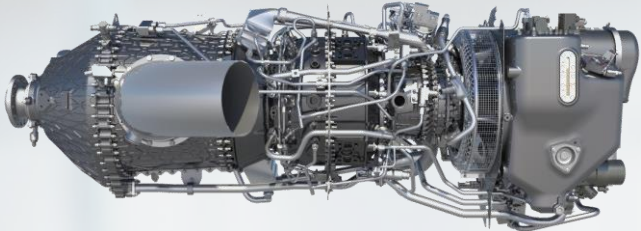
WEIGHT

Výrobní náklady

\$\$\$



Převratná změna ve výrobním postupu: 3D tisk



Rychlost ... prototypování,
snižování dodacích lhůt

Zjednodušení ... méně dílů,
komplexní/složité tvary

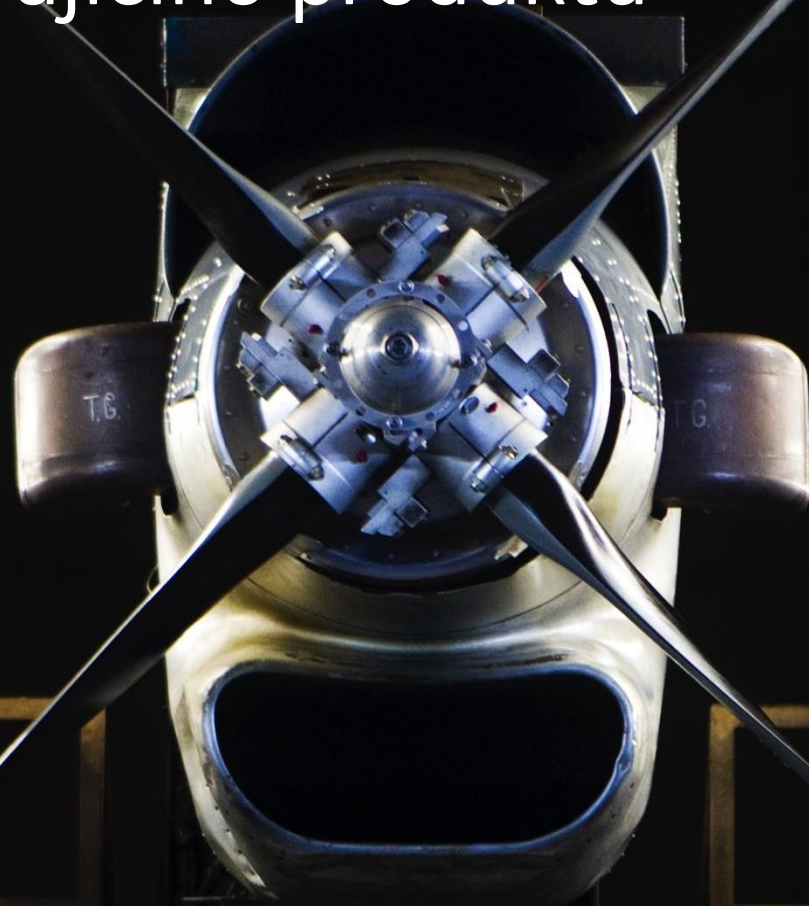
Výrazně zlepšuje
hmotnosti a výkonu



**12 dílů vyrobených 3D tiskem nahrazuje 855 dílů
vyrobených tradičními technologiemi**

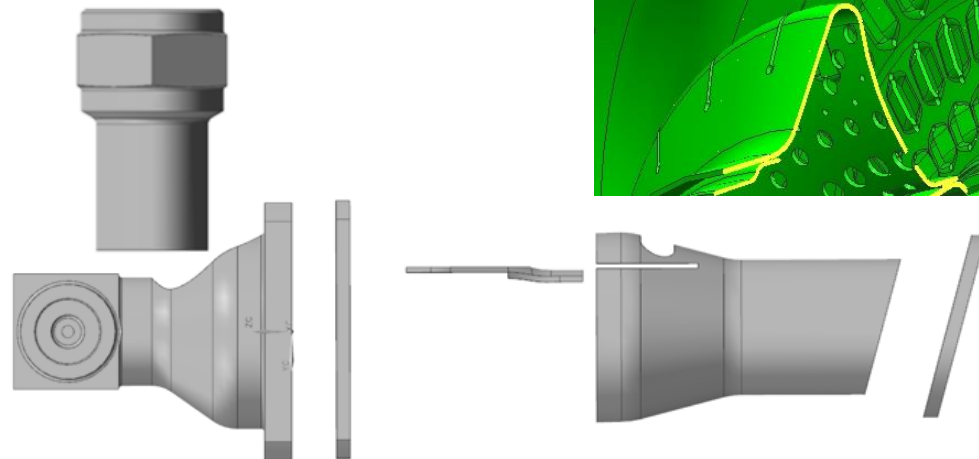
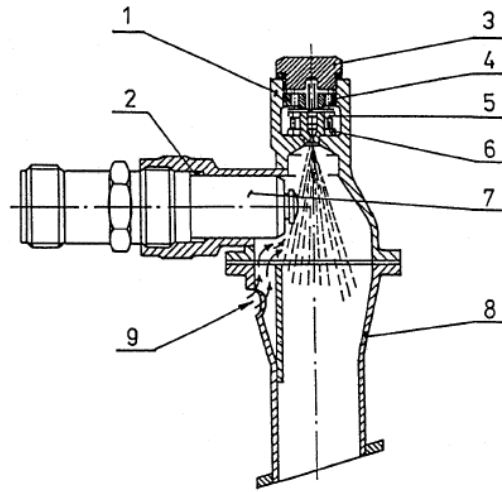


Optimalizace stávajícího produktu



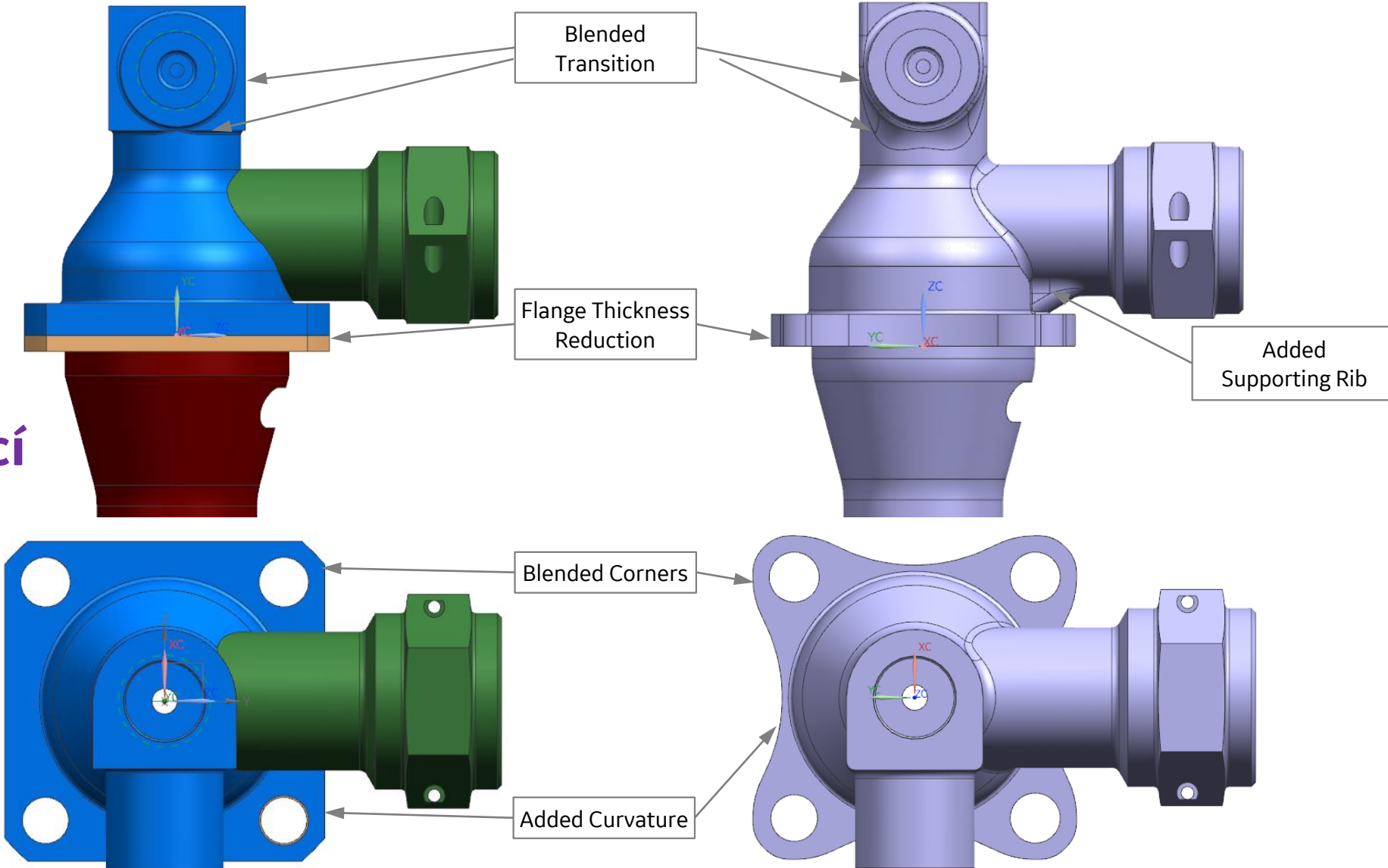
Pochodňový zapalovač“ případová studie

- Sestava 6 dílů, spojené pájením ve vakuu
- Rozměry: 59 x 39 x 87 mm
- Provozní teplota: max. ~350 °C
- Stavající materiál:
 - ocel
 - nimonic [Deflector]
- Výrobní čas: 70+ dnů (50+ operací)



Re-design pro 3D tisk... Váha, spolehlivost, simplifikace

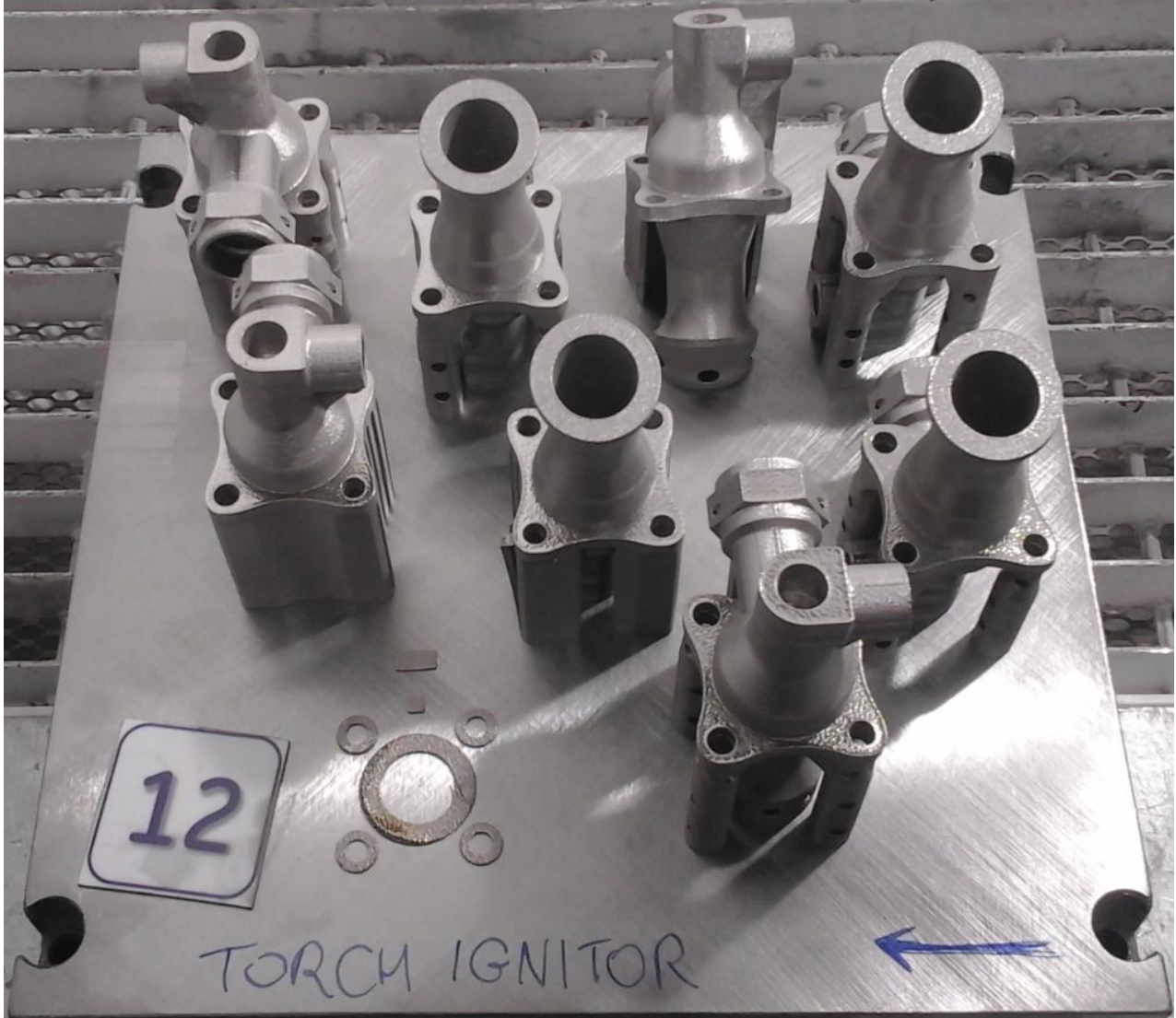
Stávající design



Design for additive

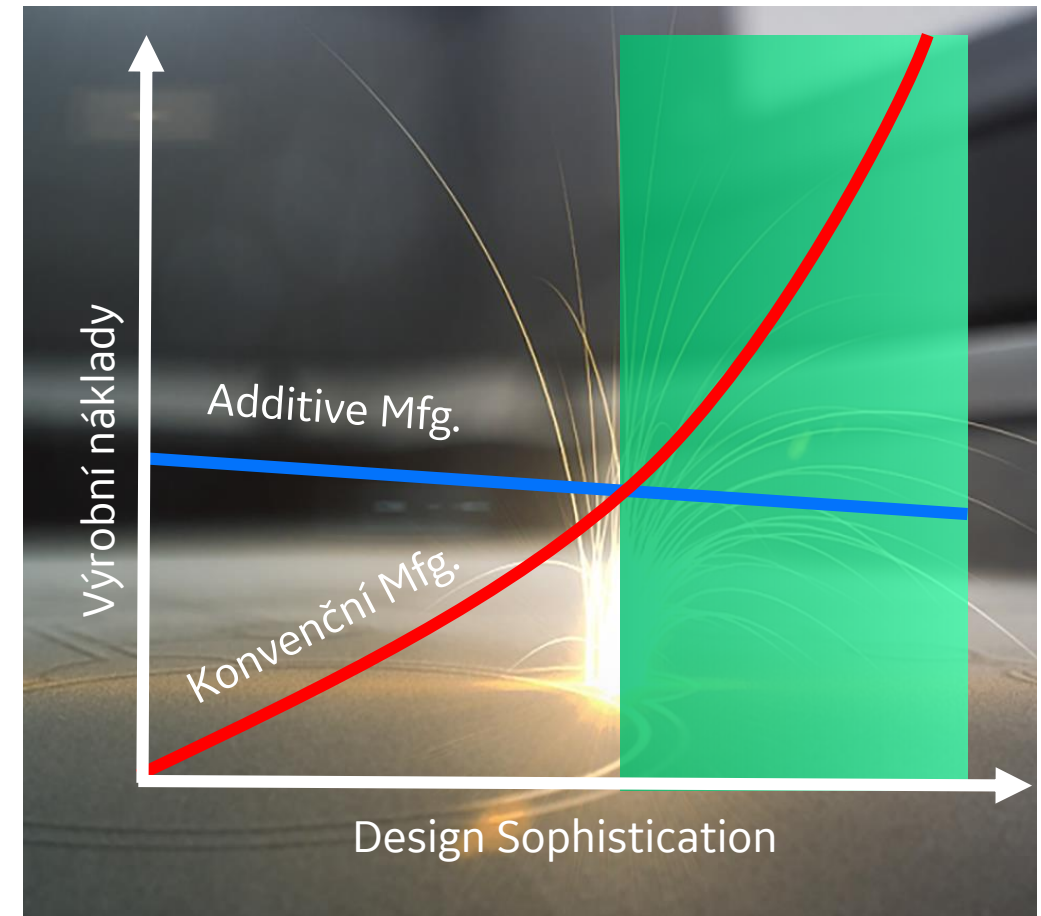


A první prototypy ...



Řízené snižování nákladů

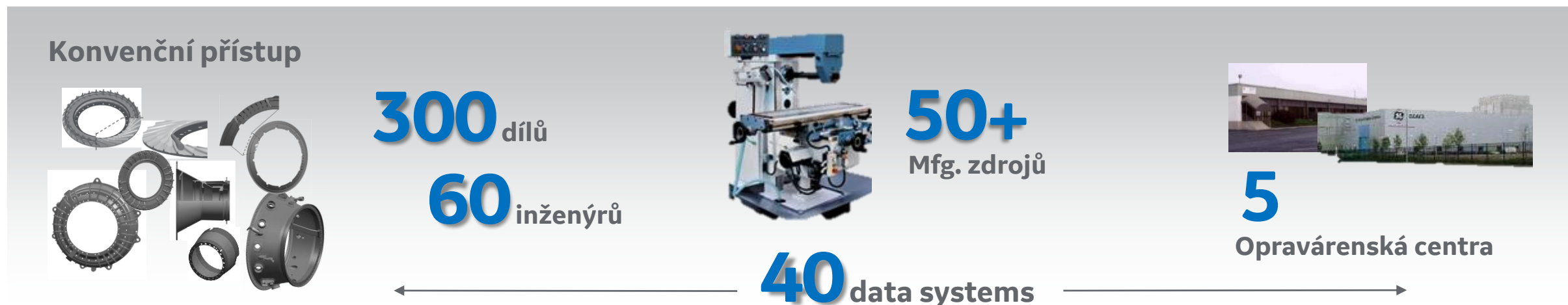
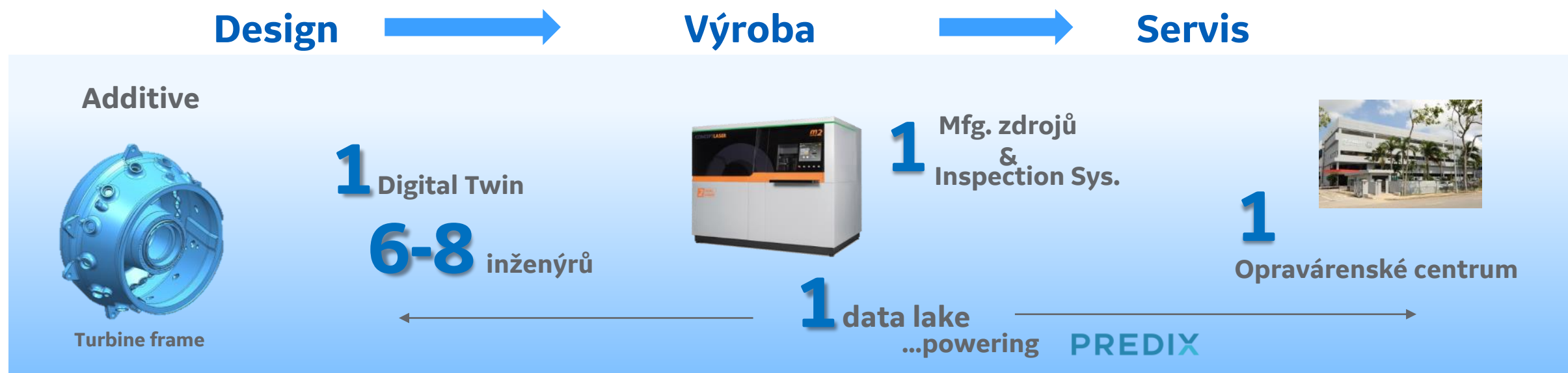
- 1 Opětné použití metalurgického prášku**
Nyní 2-3x; vyšší recyklovatelnost sníží výrobní náklady
- 2 Efektivní velikost tiskárny**
Více kusů za stejný čas, vyšší utilizace tiskárny
- 3 Náklady na montáž**
Komplikované sestavy / podsestavy v jednom dílu
- 4 Post-processing**
Optimalizace a redukce následných kroků



Next gen kombinace různých materiálů ve výrobním cyklu jednoho dílu



Dopad na úrovni celé organizace .. Internet of Things



$p \in P$ $r \in R_p$

$$\sum_{p \in P} \sum_{r \in R_p} c_{p,r} x_{p,r} + \sum_{j \in J} b_j K_j + \sum_{p \in P} b_p$$

$$\sum_{p \in P} \sum_{r \in R_p} x_{p,r}$$

$$\sum_{p \in P} \sum_{r \in R_p} v(p, r, L, L)$$

$$v(p, r, L, L)$$

