



protolab

Centrum 3D tisku,
3D skenování a konstruování



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Projektová činnost

- AD-TECH 1.0 (OP PIK) – založení Centra 3D tisku Protolab; červenec 2017
- AD-TECH 2.0 (OP PIK) – rozšíření infrastruktury
- AD-TECH 3.0 (OP PIK) – konzultační služby
- Inovativní a aditivní technologie výroby – Nová technologická řešení 3D tisku kovů a kompozitních materiálů (OP VVV)
- NCK MESTEC (TAČR)
- Infrastrukturní zajištění studijního programu Průmyslový design (OP VVV)
- Vliv komplexních módů zatěžování na životnost strojních součástí vyrobených metodou 3D tisku (GAČR)

Personální obsazení



Ing. Marek Pagáč, Ph.D.
*vedoucí centra 3D tisku,
3D tisk SLM*



Ing. Petr Štefek, MBA
*business development
manager, 3D tisk SLS*



Ing. Jiří Hajnyš, Ph.D.
3D tisk SLM, VaV



Ing. Lukáš Jančar
konstruktér, 3D skenování



Ing. Jakub Měsíček
konstruktér, 3D tisk SLS



Bc. Jan Jansa
3D tisk FDM, VaV



A hand is holding a black 3D scanner, which has a green light at the top and a blue light at the bottom. The scanner is positioned over a metallic mechanical part that has a complex, lattice-like structure. The background is dark and out of focus. The text "3D skenování a reverzní inženýrství" is overlaid in the center of the image.

3D skenování a reverzní inženýrství

HandySCAN 3D Black

Přesnost od
0,025mm

Objemová
přesnost
 $0,020+0,040$
mm/m

Okamžité
vytváření
polygonové sítě

Certifikát ISO
17025
(akreditovaná
laboratoř)

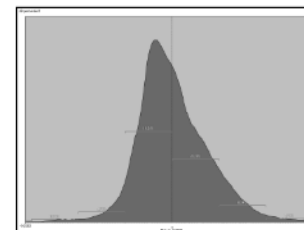
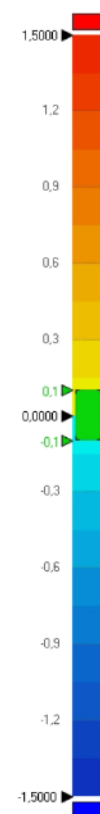
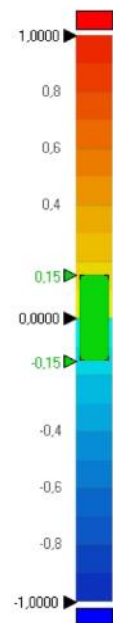
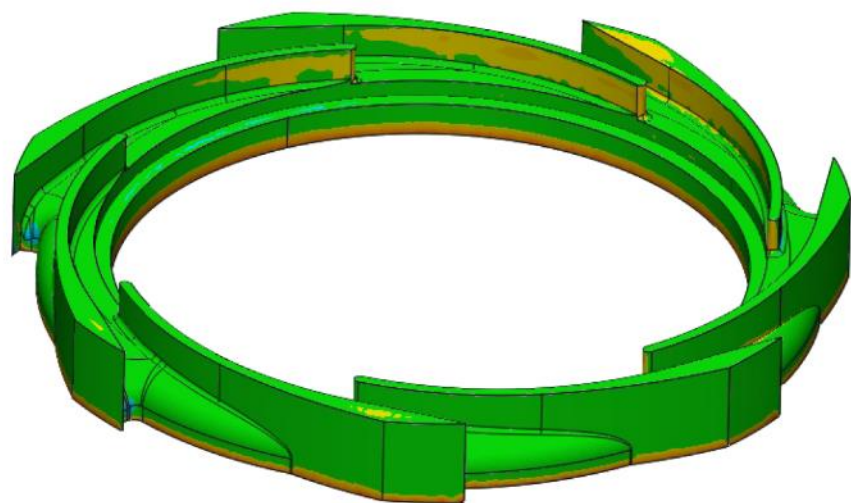
Důvěryhodnost
přesnosti založeno
na VDI/VDE 2634
part 3 standard

Celosvětová
podpora

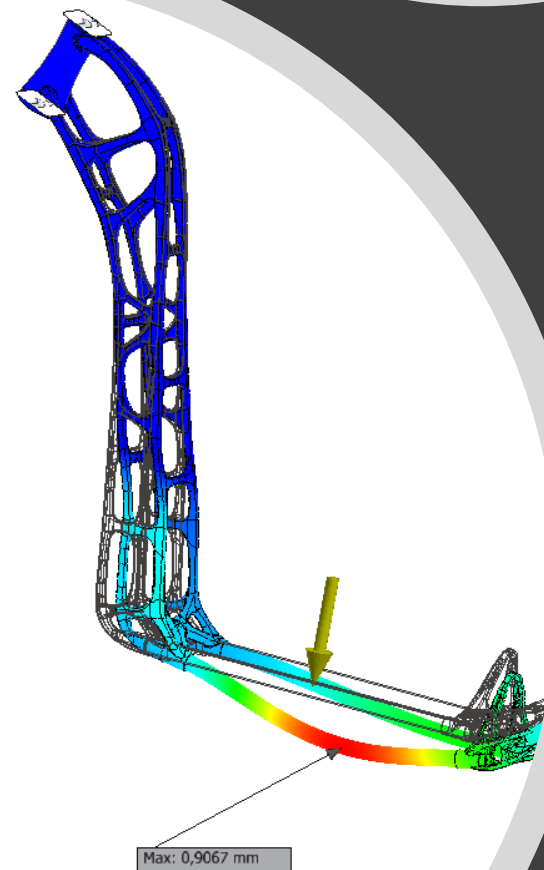
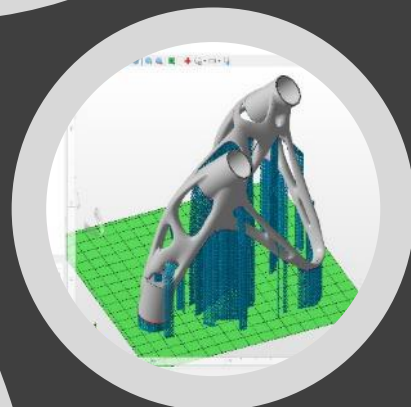
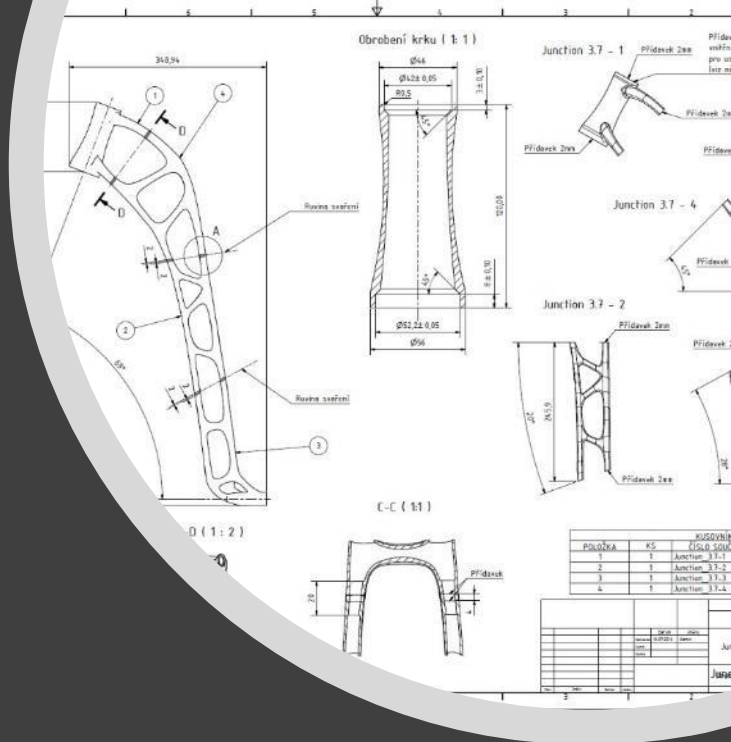
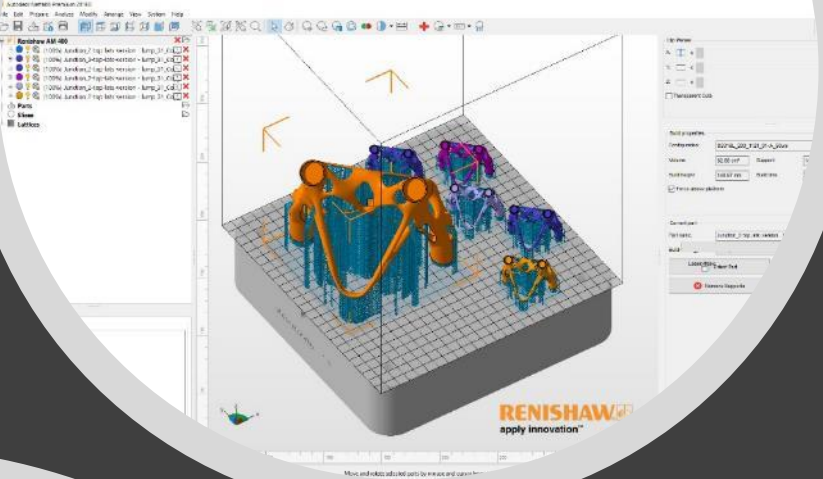
Ještě větší oblast
skenování

HP zBook G6

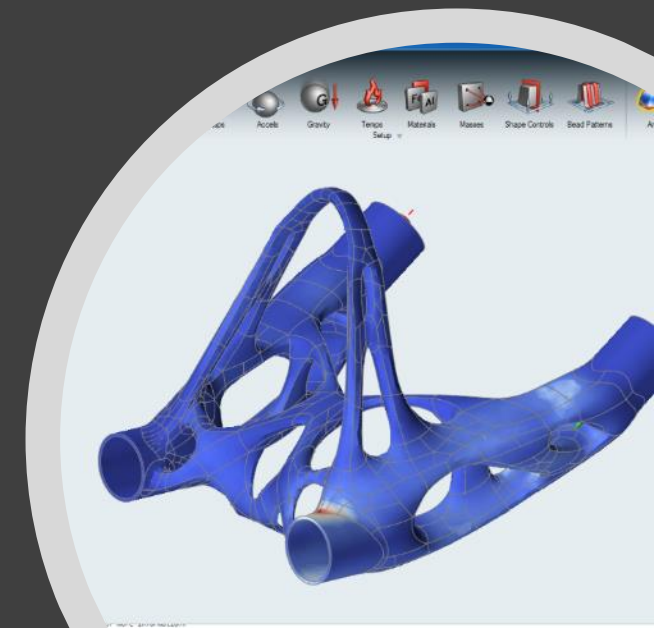




Min.	-1,1577
Max.	1,1571
Avg.	0,0108
RMS	0,1729
Std. Odch.	0,1725
Prom.	0,0298
+Avg.	0,1296
-Avg.	-0,0992
V Toleranci(%)	60,102
Mimo Tol.(%)	39,898
Over Tol.(%)	16,9942
Zahrnuto v Tol.(%)	22,9037



Konstrukce, FEM analýzy
simulace a vizualizace

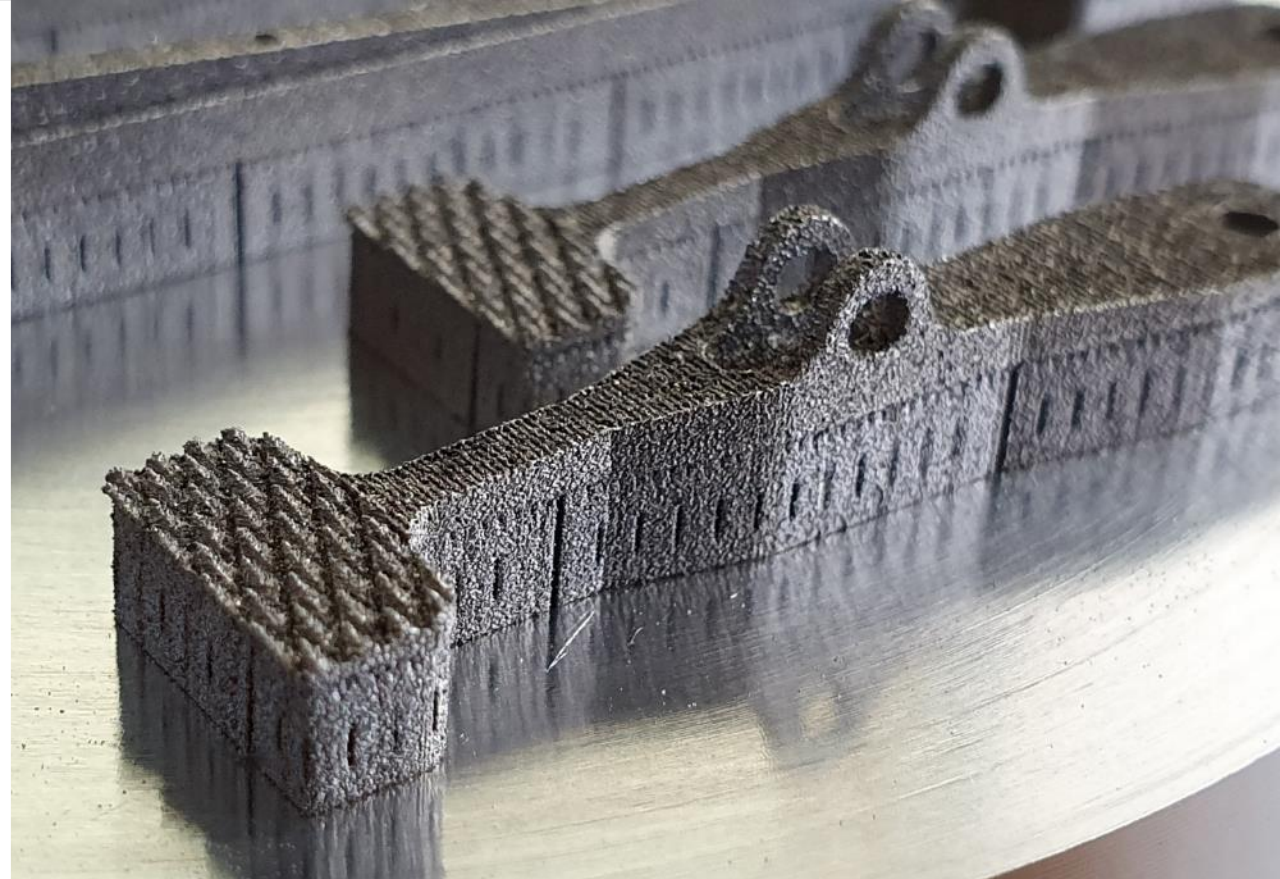




3D tisk kovů – Powder Bed Fusion – Selective Laser Melting



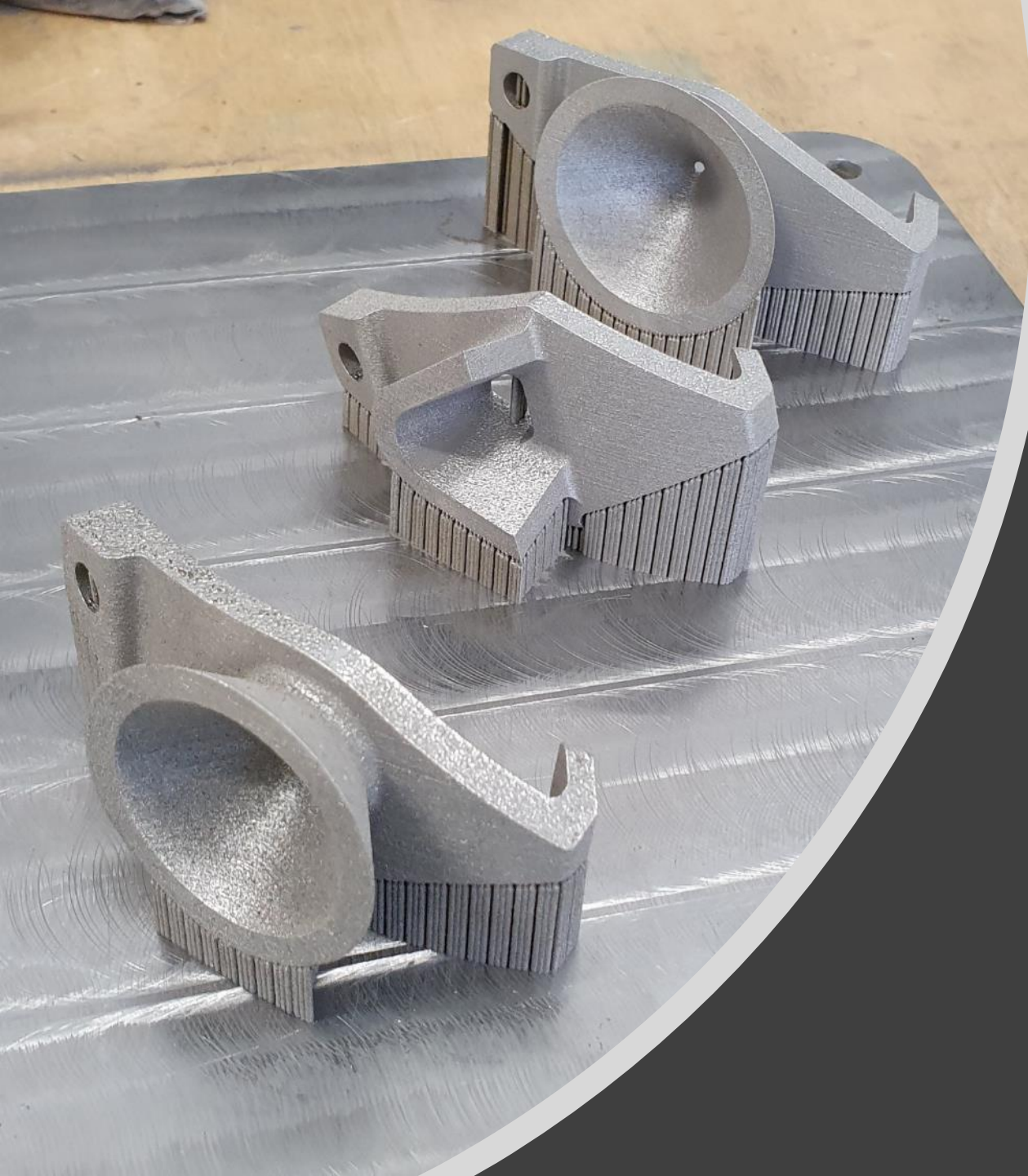
Topologicky optimalizovaný otvírák
Postprocessing: 6 hodin omílání



Svorky (AlSi10Mg, 20 μm)



Přípravky a sériová výroba
316L + obrábění



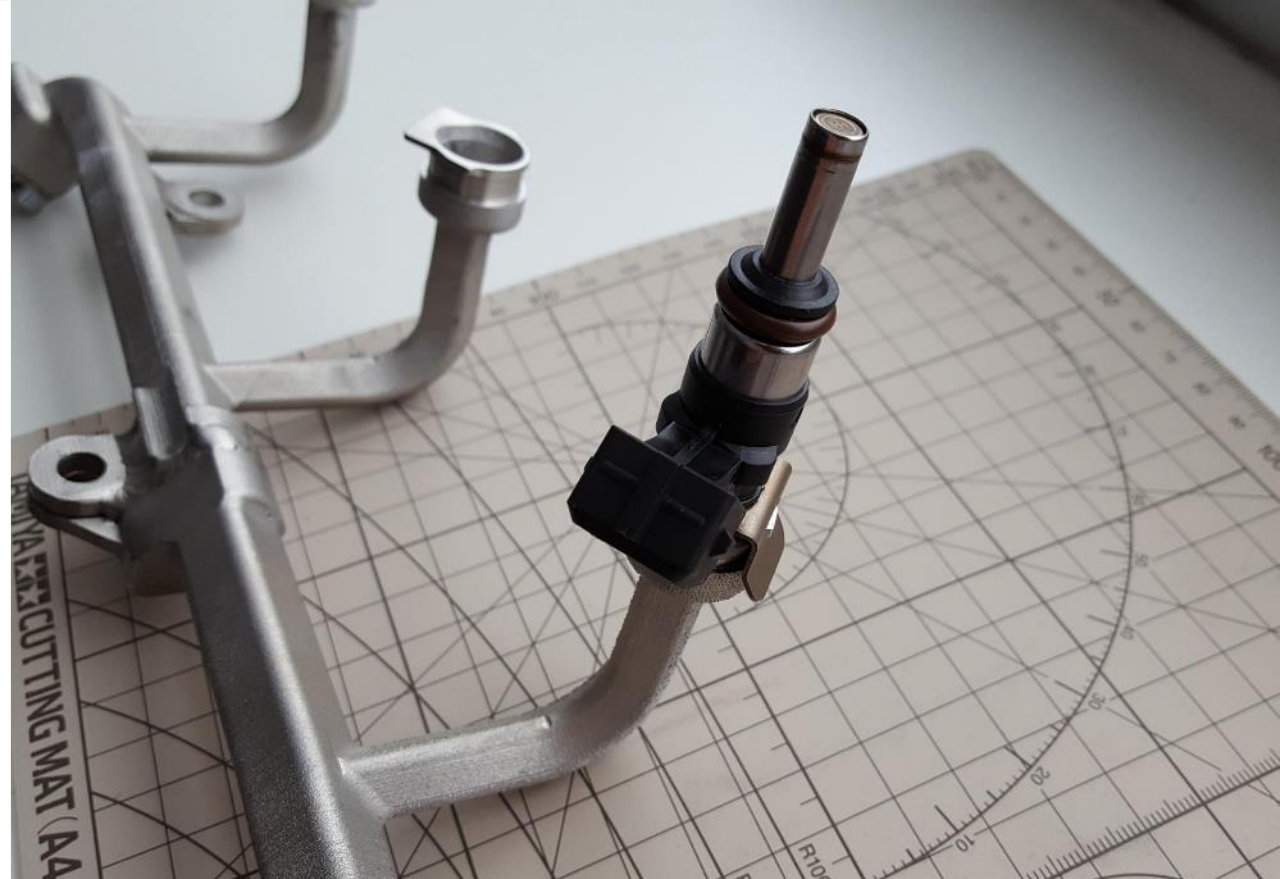
Jednoúčelové
přípravky

Materiál: 316L

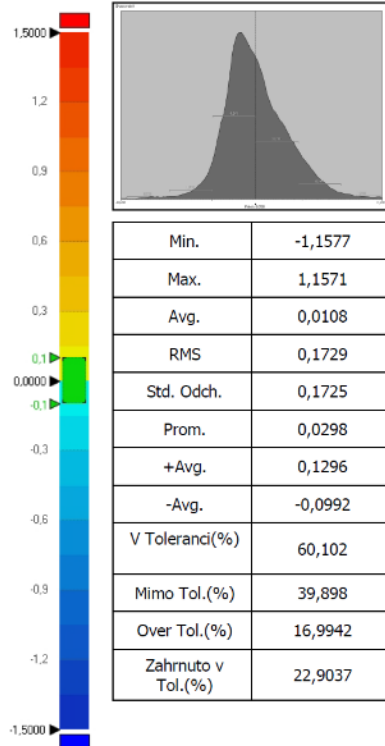
Doba tisku: 18 hodin



Kavity (kontrolní přípravky), 316L, doba tisku 70 hodin



Chlazení motorů
316L, doba tisku 38 hodin



Product Name	Bosch	Department	Protolab Ostrava	Date	Nov 26, 2018
Part Name	Potrubí	Inspector	Ing. Lukáš Jančar	Unit	mm



svod potrubí
316L, doba tisku 58 hodin



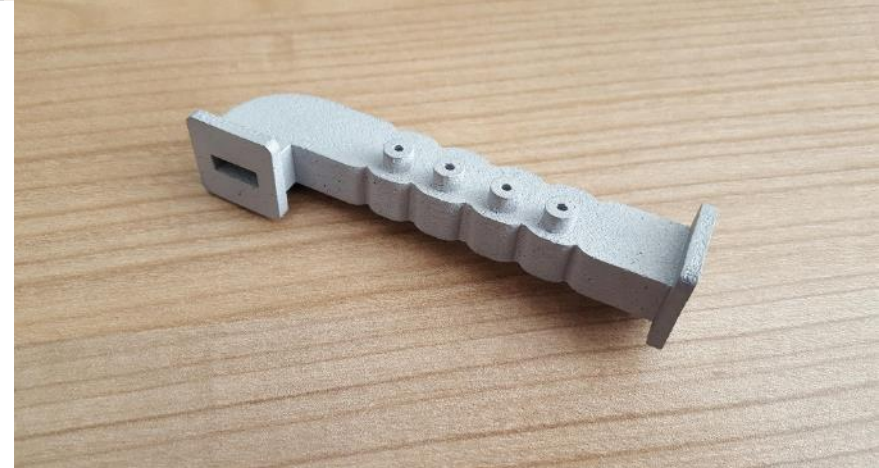
Příklad využití mikroprutových struktur



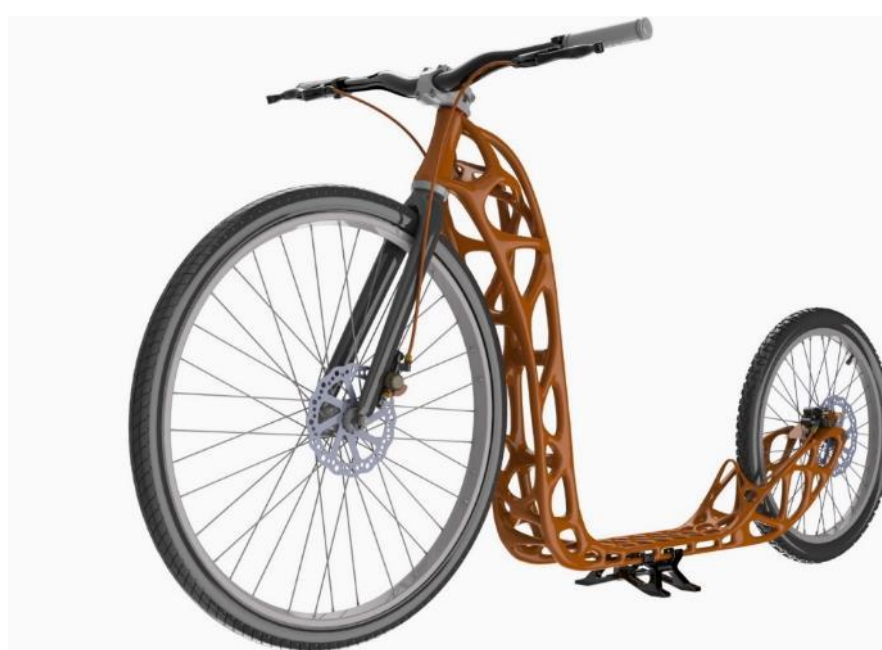
Klíče pro rozvodné skříně



Součásti pro studentskou formuli
Uložení skateboardu



Studentské práce a projekty



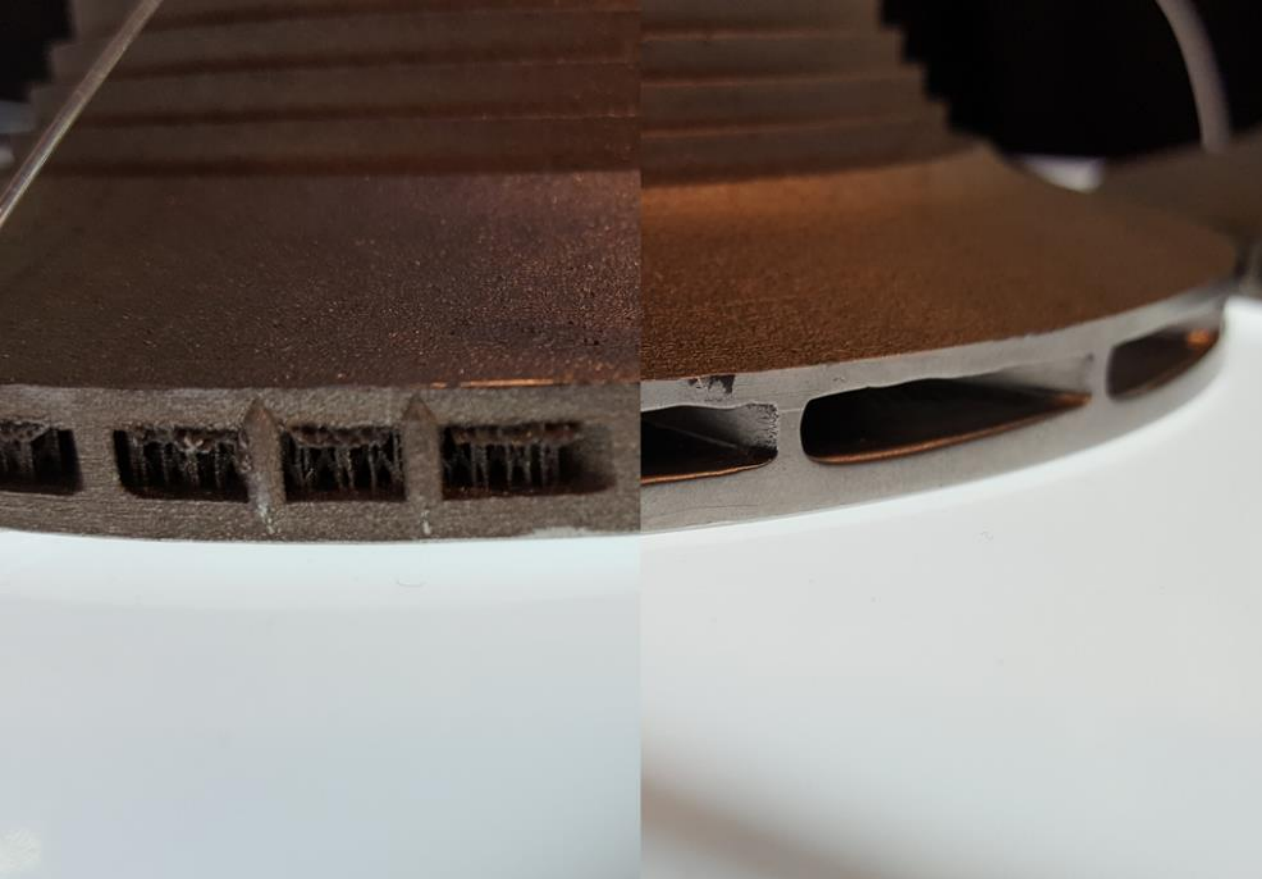
Topologicky optimalizovaný rám
koloběžky s bionickou konstrukcí



Dokončovací operace



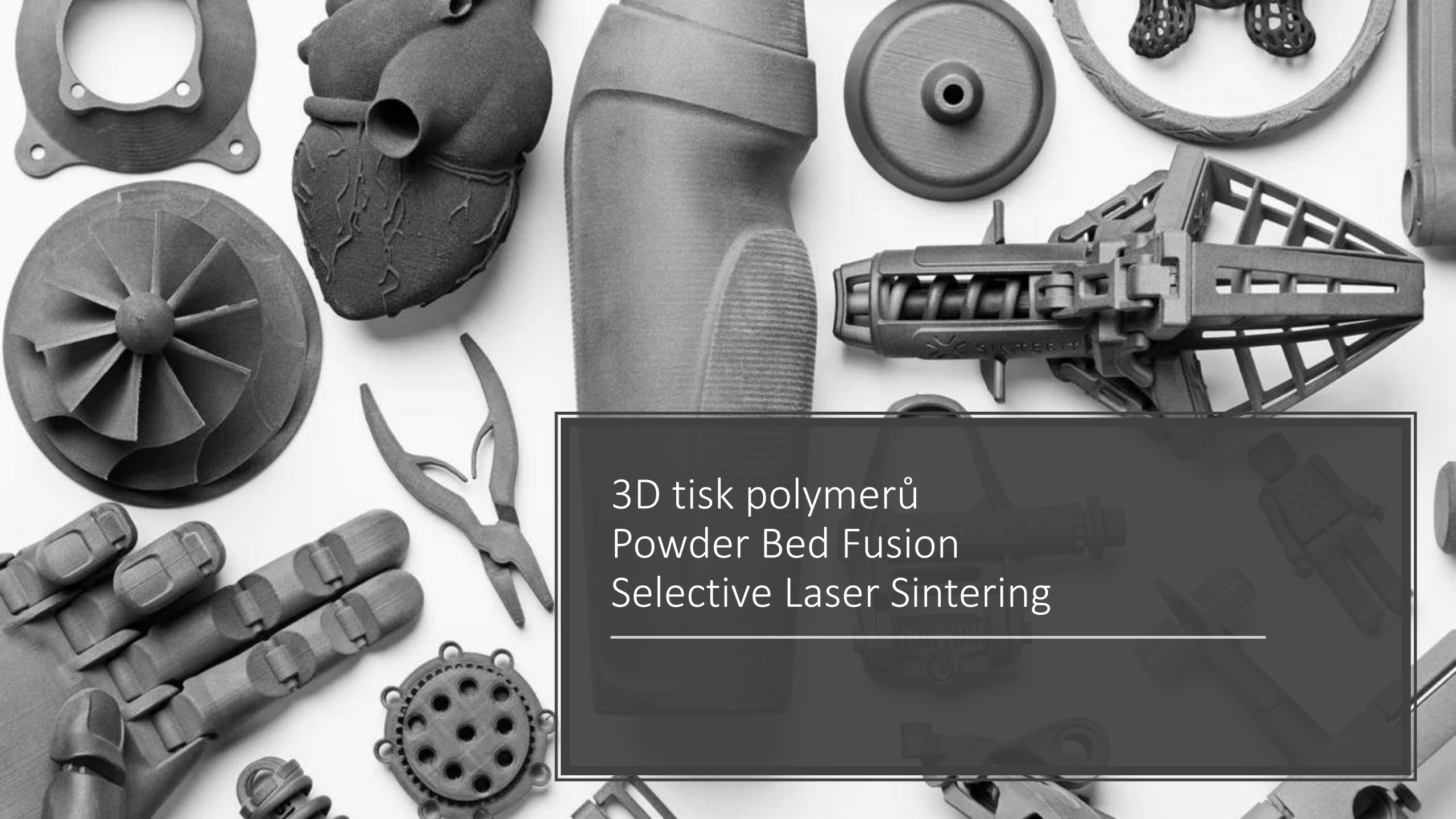
Povrchové úpravy omíláním



Řízené odstraňování podpór a
bezpodporový 3D tisk do úhlu 10°



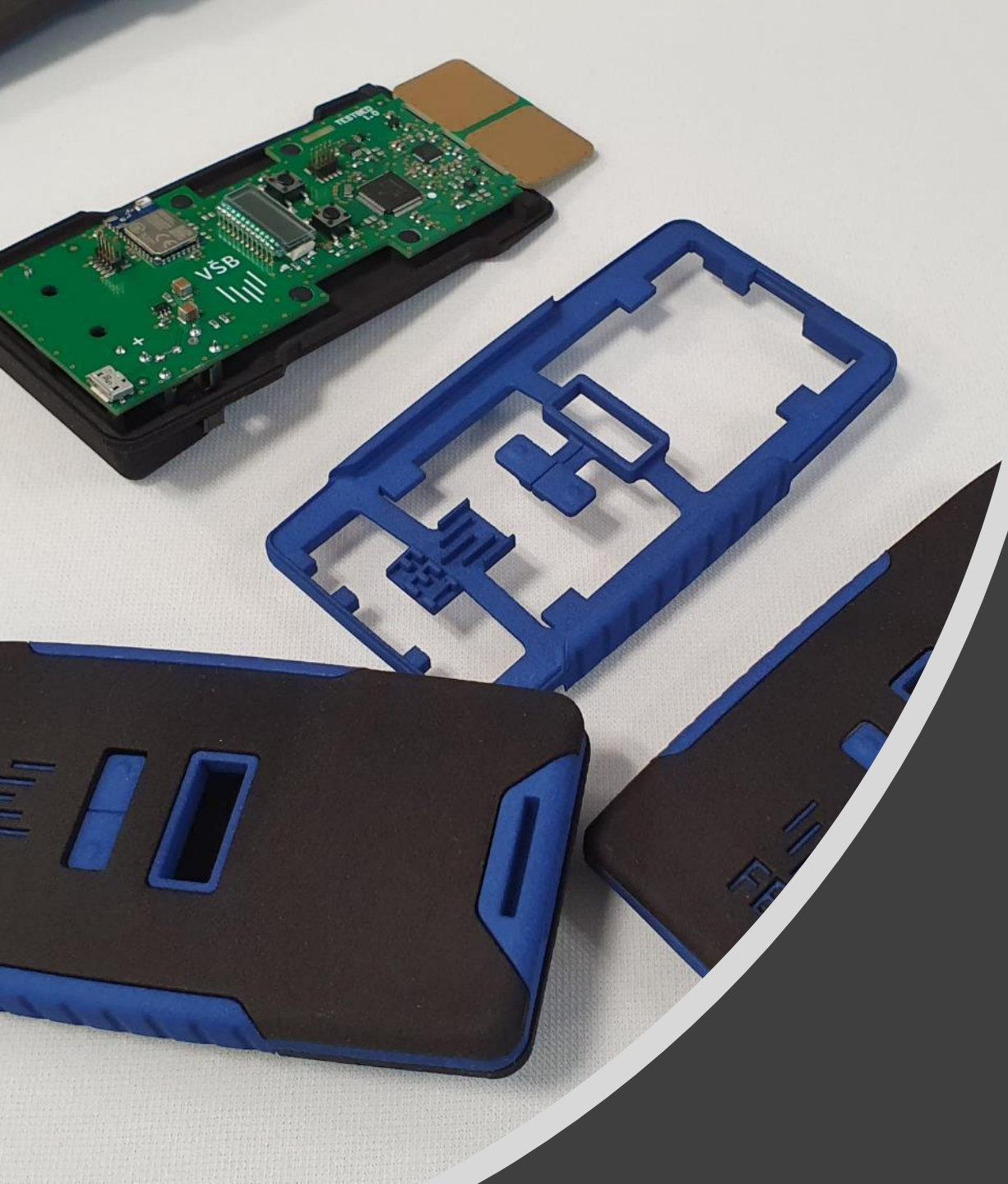
Dárkové předměty



3D tisk polymerü
Powder Bed Fusion
Selective Laser Sintering



Spolupráce na vývoji



Meteo stanice

Kusová výroba

Použitý stroj: EOS P396

Materiál: EOS PA2200

Výška vrstvy: 120 mikronů

Post procesy: otryskání a
barvení máčením

Počet kusů: 2000

Doba výroby: 2x24 hodin

Cena za kus: 65 Kč



Rozměry 90x7x15 mm

- + Přizpůsobení designu malých sérií
- + Barvení malých sérií do odlišných barev máčením
- + Možností povrchové úpravy vibračním leštěním



protolab



Lakování a barvení máčením

Prototypová výroba výdechů ventilace

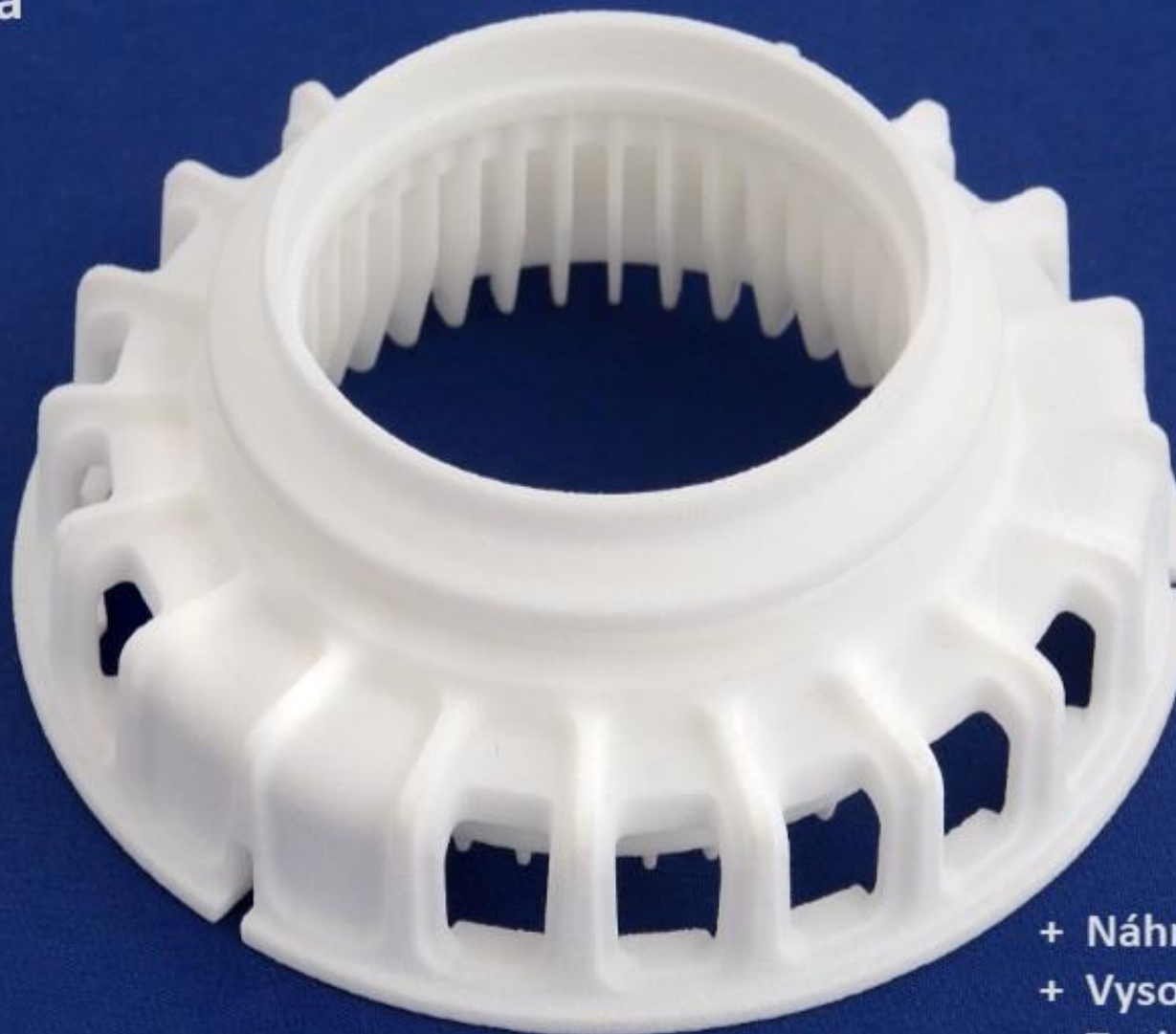


Použitý stroj: EOS P396
Materiál: EOS PA2200
Výška vrstvy: 120 mikronů
Post procesy: otryskání a
barvení
Počet kusů: 40
Doba tisku: 2x 21 hodin
Výrobní cena za funkční
prototyp (průměr): 4950 Kč

- + Rychlá předprodukční validace designu
- + Rychlé dodání do jednotlivých vývojových center
- + Rychlé korekce (přetisk) jednotlivých dílců

Malosériová výroba

Použitý stroj: EOS P396
Materiál: EOS PA2200
Výška vrstvy: 60 mikronů
Post procesy: otryskání
Počet kusů: 150
Doba tisku: 36 hodin
Cena za kus : 395 Kč



Rozměry 90x35mm

- + Náhrada za již nevyráběný dílec
- + Vysoká rozměrová přesnost
- + Teplotní odolnost min. 100°C
- + Certifikace plastu pro potravinářství

Kusová výroba

- + Rychlá náhrada za zničený dílec
- + Tisk velkých rozměrných plastových sestav
- + Teplotní odolnost min. 100°C
- + Splnění krytí IP65

VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

FAKULTA
STROJNÍ

Použitý stroj: EOS P396
Materiál: EOS PA2200
Výška vrstvy: 120 mikronů
Post procesy: otryskání, barvení,
omílání a impregnace
Počet kusů: 20 setů
Doba tisku: 12x24 hodin
Cena za kus : 28 000 Kč

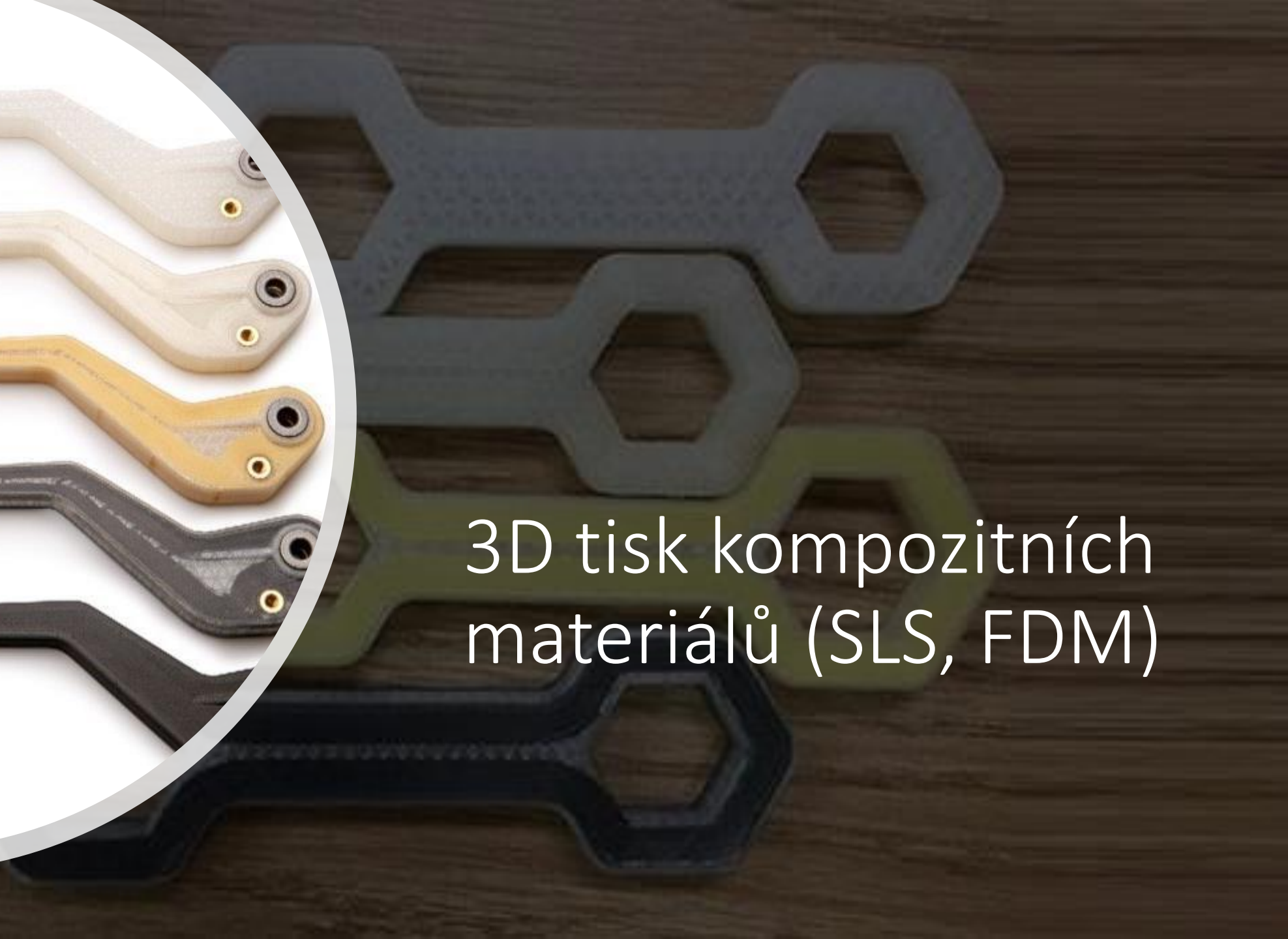


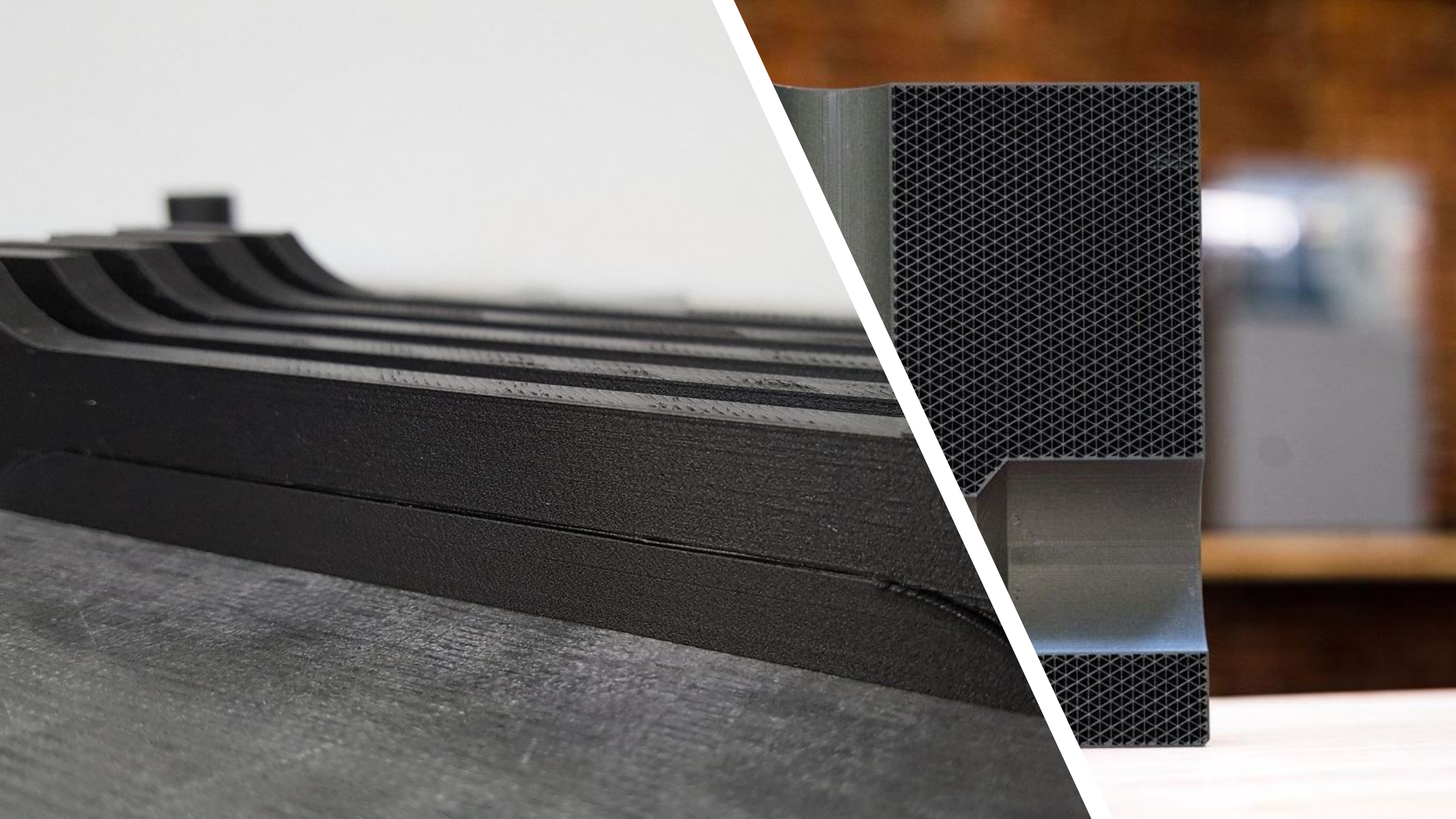


Dělené díly, lepení, lakování



3D tisk kompozitních
materiálů (SLS, FDM)





Malosériová výroba

Použitý stroj: Markforge X7

Materiál: Onyx + CF

Výška vrstvy: 125 mikronů

Počet kusů: 3

Doba tisku: 15 hodin

Cena za kus : 890 Kč

VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

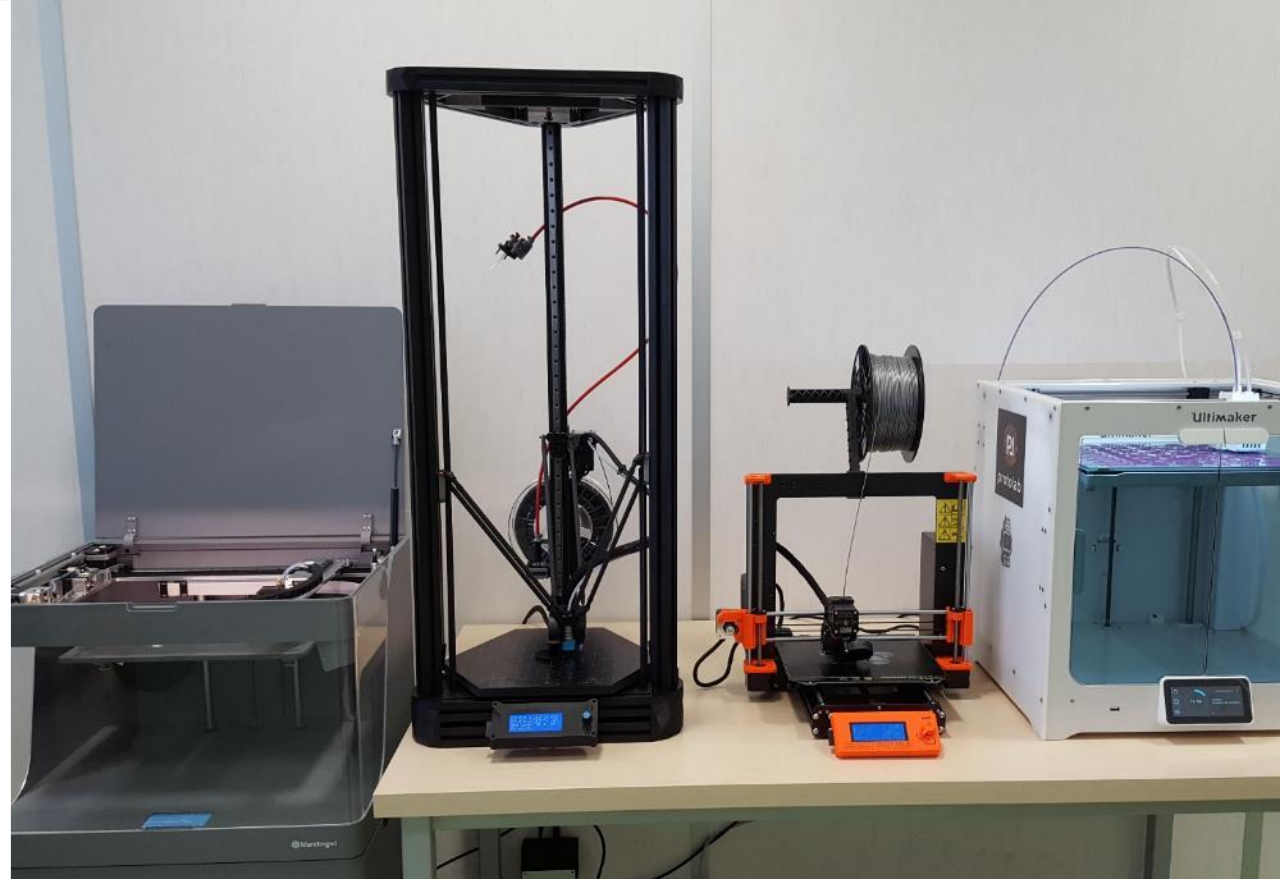
FAKULTA
STROJNÍ

- + Náhrada za běžně dodávaný dílec
- + Vysoká rozměrová přesnost
- + Vysoká pevnost
- + Nízká cena

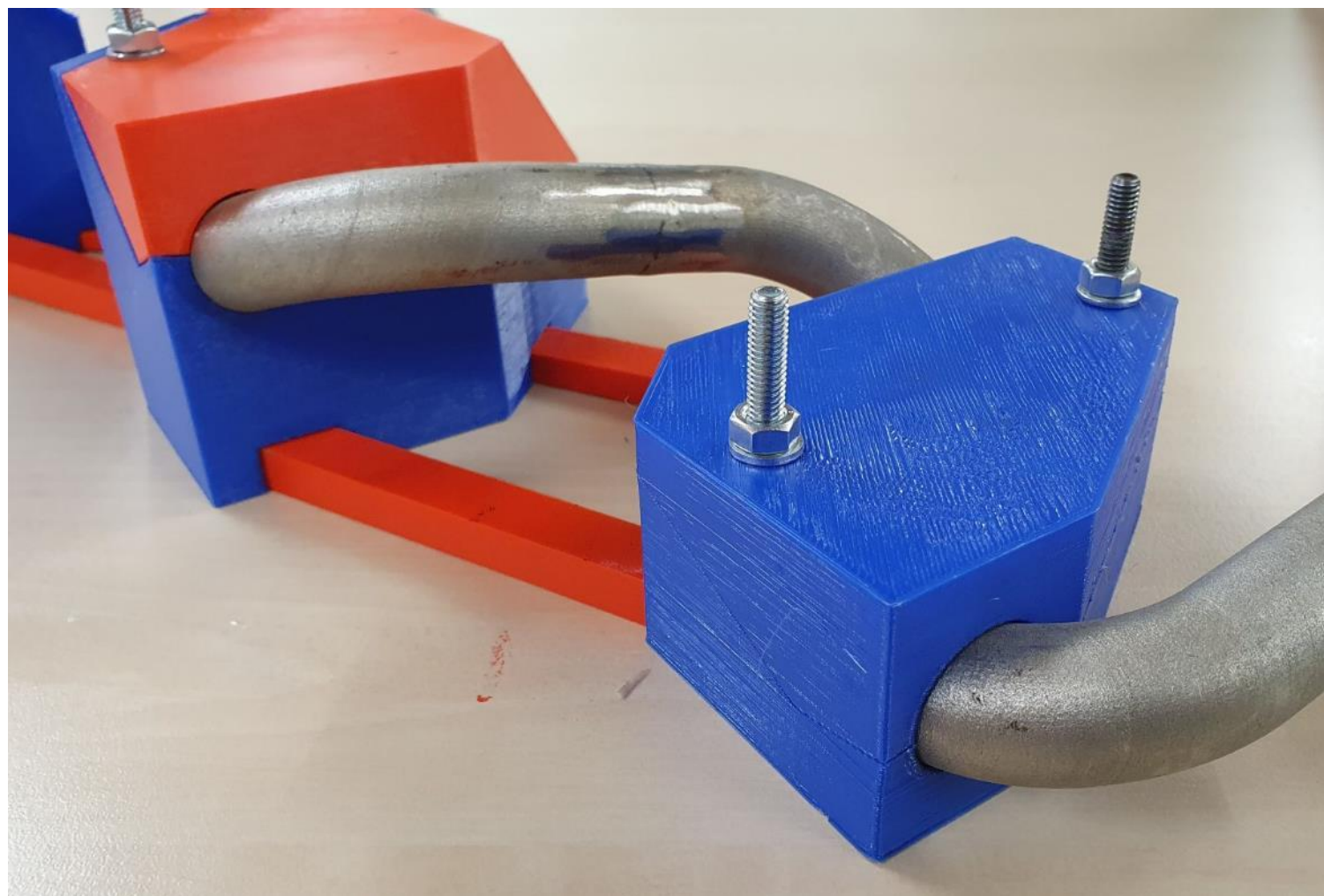


protolab





3D tisk polmyerũ – Fused Deposition Modeling



Svařovací
přípravek

Technologie	Zařízení	Výrobce	Partner
VAT Photopolymerization Stereolithography	Formlabs Form 3		
Material Extrusion Fused Deposition Modeling	Markforged Mark X7 Ultimaker S5 Trilab Deltiq XL Prusa MK2	   	 
Powder Bed Fusion Selective Laser Melting	Renishaw AM400 Renishaw AM500E Trumpf TruPrint 1000	 	 
Powder Bed Fusion Selective Laser Sintering	EOS P396 (Polymers) EOS P396 (Composites) EOS P110 Formiga		
3D Scanning	Creaform HandyScan Creaform HandyScan 3D BLACK		
Software	SolidWorks, SolidWorks Visualize Autodesk Netfabb, Autodesk Inventor, 3D Experience, MSC Software Simufact Materialise Magics Geomagic SolidThinking Inspire	      	   



Co nabízíme?

- Konstrukční práce a tvorba výkresové dokumentace
- 3D skenování a reverzní inženýrství
- Pevnostní analýzy a simulace
- Prototypová a sériová výroba (3D tisk kovů, polymerů a kompozitní materiálů)
- Vývoj strojů, zařízení
- Konzultace a poradenství
- Školení na míru v oblasti 3D tisku a CAD/CAM software (SolidWorks, Inventor, SolidCAM, EdgeCAM atd.)

**Centrum 3D tisku Protolab
VŠB-TU Ostrava, Fakulta strojní**

Ing. Marek Pagáč, Ph.D.
marek.pagac@vsb.cz



protolab



VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

**FAKULTA
STROJNÍ**

**KATEDRA OBRÁBĚNÍ, MONTÁŽE
A STROJÍRENSKÉ METROLOGIE**