



POROVNANIE SLS A MJF

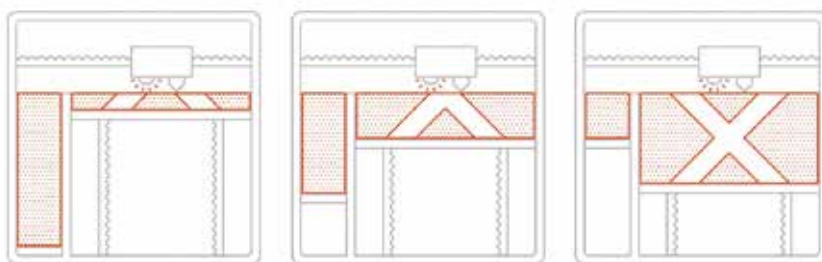
SLS (selective laser sintering) alebo MJF (Multijet fusion)? Ktorú technológiu si vybrať, aký je medzi nimi rozdiel, aké sú výhody? Tieto otázky dostávame často od našich klientov.

V rámci laickej verejnosti obidve technológie nie sú tak známe a rozšírené ako FFF / FDM. Je to aj z dôvodu **náročnejšej manipulácie, vyšších nárokov na priestor, ako aj obstarávacej ceny** zariadení. S určitosťou však vieme povedať, že v priemyselnej výrobe sú SLS a MJF obľúbené, dobré známe a ich popularita exponenciálne rastie. Okrem tradične rôznych prípravkov vo výrobe a automatizácii, sa osvedčili aj pri malosériovej výrobe. Stali sa súčasťou modernej výroby.

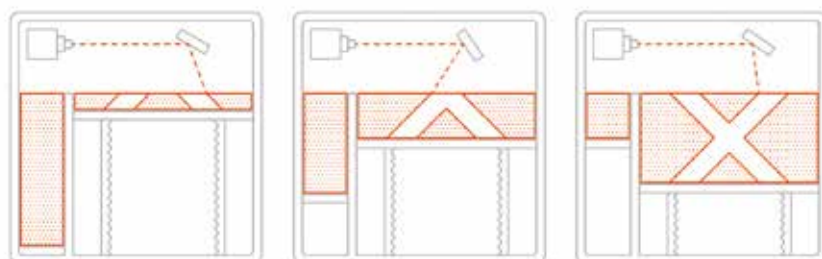
Čo majú spoločné

V obidvoch prípadoch ide o **powder bed fusion technológiu (PBF)**, čo by sa dalo voľne preložiť ako spekanie prachu na podložke. Dochádza k spájaniu / spekaniu malých častí prachu (prachové častice majú veľkosť ~80 µm) pôsobením tepla.

Ukážka MJF technológie



Ukážka SLS technológie





SLS tlačiareň EOS P 396



MJF tlačiareň HP 5200



V ČOM SA ODLIŠUJÚ

Hlavným rozdielom technológií je zdroj tepla na spekanie častíc prachu, z čoho priamo vyplývajú aj ďalšie vlastnosti.

	SLS	MJF
Technológia	<p>Selective laser sintering bola vyvinutá ešte v druhej polovici 80tych rokov v USA. Momentálne je väčšina patentov expirovaných, čo umožnilo jej rozvoj a vstup nových značiek. Kvalita výtlačkov pri jednotlivých tlačiarniach sa môže líšiť.</p> <p>Tlačová komora je najprv vyhriata na teplotu blízku bodu topenia materiálu. Následne je prach vrstvy spekaný laserom.</p>	<p>Multijet fusion je patentovanou technológiou HP a ich hlavnými tlačiarnami sú Jet Fusion 4200 a 5200. Obidve majú tlačový objem 380 x 284 x 380 mm a odlišujú sa hlavne rýchlosťou tlače.</p> <p>Podobne ako pri SLS je celá tlačová komora najprv vyhriata na teplotu blízku bodu topenia materiálu. Pomocou tlačovej hlavy je do prachu nanášaný atrament ako pri 2D tlači, ktorý absorbuje energiu infračerveného svetla a takto vytvorené teplo sinteruje materiál dokopy.</p>
Materiály	<p>Keďže sa jedná o staršiu technológiu, je na výber aj viacej materiálov od rôznych výrobcov. Buď ich ponúkajú samotní výrobcovia tlačiarní alebo sú firmy zamerané iba čisto na výrobu materiálov. Najrozšírenejším materiálom je PA12, sú však k dispozícii aj iné materiály ako PA11, PA6, TPU, PEEK, PP. Rôzne kompozity ako PA12 so sklenenými, hliníkovými alebo kARBónovými časticami.</p> <p>Materiál PA12 je v základnej bielej farbe, čo umožňuje kolorovanie-napúšťanie aj na iné farby.</p>	<p>HP, aj keď je jediným výrobcom tlačiarní technológie MJF je otvorený materiálom od externých výrobcov a nechce sa venovať vývoju vlastných materiálov. Má zabezpečenú spoluprácu s takými značkami ako BASF alebo Evonik, ktorí garantujú kvalitu. Momentálne dostupné materiály sú PA12, PA11, PA12 so sklenenými časticami, TPU a PP. Pri produkčných modeloch tlačiarní 4200 a 5200 je do materiálu nanášaný atrament čiernej farby, čo spôsobuje pri spojení s bielym prachom, že výtlačky sú sivé. Tým pádom ich je možné kolorovať len na čiernu farbu.</p>
Presnosť tlače	Z-os -- 0.1 mm	Z-os -- 0.08 mm
Rýchlosť tlače /cena	<p>Rýchlosť tlače závisí veľmi od naplnenosti tlačovej komory. Laser musí jednotlivé vrstvy vykresľovať postupne. To je výhoda napríklad pri 1ks alebo menšej sérii ale pri väčšom objeme môže byť doba tlače dlhšia ako pri MJF, čo zvyšuje aj cenu.</p>	<p>Rýchlosť tlače je rovnaká bez ohľadu na to ako veľmi je naplnený tlačový objem. Čas tlače jednej vrstvy je konštantný a trvá 6 sekúnd. To je výhoda hlavne pri veľkých objemoch a sériovej výrobe, kedy je čas kratší ako pri SLS a tým pádom aj cena by mala byť nižšia.</p>



Montážne prípravky z materiálu PA12 vyrobené SLS technológiou.

POROVNANIE MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ PA12

PA12 je najrozšírenejším materiálom pre SLS aj MJF. Výsledné mechanické vlastnosti výtlačkov sú veľmi podobné a vo väčšine prípadov nie je poznať rozdiel. Dalo by sa však povedať, že PA12 spracovaný MJF má o niečo lepšiu pružnosť a odolnosť. V tabuľke nájdete informácie deklarované výrobcom. Skúšky prebiehali podľa dvoch rozdielnych metód, preto výsledky meraní nie sú úplne porovnateľné.

	SLS	MJF
Značka	EOS	HP
Tlačový objem	650 x 320 x 560 mm	380 x 284 x 380 mm
Pevnosť v ťahu (Tensile strength)	XY: 48 MPa Z: 48 MPa (ISO 527)	XY: 48 MPa Z: 48 MPa (ASTM D638)
Modul pevnosti (Tensile modulus)	XY: 1650 MPa Z: 1650 MPa (ISO 527)	XY: 1700 MPa Z: 1800 MPa (ASTM D638)
Modul pružnosti (Flexural modulus)	XY: 1500 MPa Z: 1500 MPa (ISO 527)	XY: 1730 MPa Z: 1730 MPa (ASTM D638)
Predĺženie pri pretrhnutí (Elongation at brake)	XY: 18% Z: 4% (ISO 527)	XY: 20% MPa Z: 15% MPa (ASTM D638)

Cieľom článku **nie je zvýhodniť ani jednu z technológií alebo motivovať k nákupu** niektorej z technológií. Pri porovnávaní boli

zvolené základné a najvhodnejšie parametre pri použití čerstvého materiálu. Kvalita prachu a zaobchádzanie s ním je dôležitou

súčasťou oboch technológií a môže veľmi ovplyvniť výsledné vlastnosti výtlačkov.



- ▶ pogumovanie valcov
- ▶ tlačová chémia
- ▶ ofsetové potahy



www.bottcher.sk
www.bottcher.cz