

---

# Studio System™

---



---

## Bezpečný pro kancelář

Studio System eliminuje lasery a syké prášky, které jsou často spojovány s kovovým 3D tiskem, což umožňuje bezpečné použití v jakémkoli prostředí.

## Snadné použití

Díky zjednodušené přípravě modelu, možnosti ručního odstranění podpor a velikosti, která pohodlně projde kancelářskými dveřmi, usnadňuje Studio System tisk kovových dílů in-house.

## Šitý na míru

Modulární koncepce systému a možnost dávkového zpracování zajišťuje uživatelům růst dle individuálních výrobních požadavků.

# Společnost Desktop Metal

Společnost Desktop Metal urychluje transformaci výroby díky komplexním kovovým 3D tiskovým řešením. Firma byla založena v roce 2015 lidry z oblastí pokročilé výroby, metalurgie a robotiky. Společnost se zabývá nevyřešenými výzvami týkající se rychlosti, nákladů a kvality, aby podpořila význam využití 3D tisku z kovu jako nástroje inženýrů, designérů a výrobců po celém světě.

## Zajímavosti

- 438 mil. USD finanční kapitál
- více než 200 inženýrů, 25 s titulem Ph.D.
- 4 profesori MIT (spoluzakladatelé)
- přes 100 žádostí o udělení patentu pokrývajících více než 200 vynálezů
- uznávaný výrobce v aditivní výrobě
- 85 prodejců/resellerů ve 48 zemích

## Zákazníci

Google



MIT



GOODYEAR

PROTOLABS  
Manufacturing Accelerated

3M

APPLIED  
MATERIALS

Continental\*

TerraPower



Medtronic



TECT  
Aerospace

MITRE



ATM | TEXAS A&M  
UNIVERSITY



## Technologie BMD

Studio System vychází z technologie chemických a práškových procesů plastického vstřikování kovů (MIM - Metal Injection Molding). S využitím tohoto vyspělého, globálního průmyslového odvětví v hodnotě několika miliard dolarů nabízí společnost Desktop Metal zákazníkům osvědčený a spolehlivý proces výroby kovových součástí. Obrázky níže ukazují, jak je Studio System, díky technologii Bound Metal Deposition™ (BMD), snadno přístupný uživatelům.

BMD

MIM

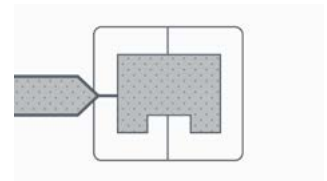
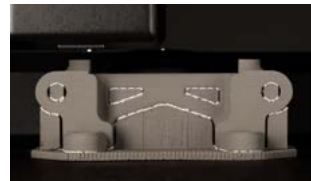
### Speciálně vyvinutá náplň vs. směsný kovový prášek

Proces BMD začíná speciálně vyvinutými stmelnými kovovými pruty (kovový prášek stmelný voskem a polymerovými pojivy), jejichž složení je podobné pojivu a směsi kovového prášku používaného při průmyslovém plastickém vstřikování kovů (MIM).



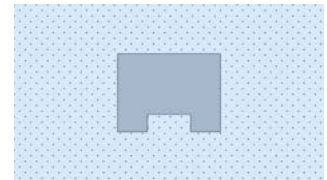
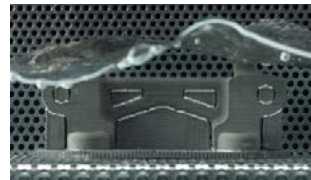
### Tisk (bez potřeby opracování) vs. vstřikování plastů

Prvním krokem v každém procesu je zhotovení „zeleného“ dílu. Při metodě MIM je tento díl vyroben vstřikováním směsi kovového prášku a pojiva do formy, u BMD je tvar dílu vytvořen extruzí stmelných kovových prutů vrstvu po vrstvě pečlivě kontrolovaným procesem



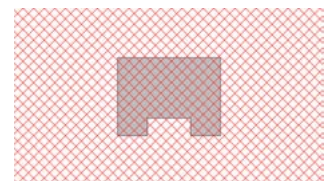
### Odstranění pojiva

Když je zelený díl vytvořen, přijde ke slovu modularita systému a možnost zpracování po dávkách. To umožňuje uživatelům přizpůsobení systému jejich speciálním výrobním požadavkům. U obou metod je tento díl ponořen do speciálního roztoku, kde dojde k odstranění primárního voskového pojiva. V celém dílu se vytvoří porézní struktura a díl je tak připraven pro sintrování.



### Sintrování

Při zahřátí dílu na teplotu těsně pod bodem tavení dojde k odstranění zbývajícího polymerního pojiva a kovové částice se spojí dohromady, což má za následek zhutnění dílu v homogenní, kovový celek. Během tohoto procesu, kdy je odstraněno pojivo, dochází ke smrštění dílu zhruba o 15 % až zůstanou pouze kovové částice. Toto smrštění je kompenzováno již při výpočtu dílu v pokročilém softwaru Fabricate.



# Materiály

\*ve vývoji

Studio System je navržen pro kompatibilitu s různými materiály i pro jejich snadnou výměnu. Studio System staví na dobře známých slitinách z oboru plastického vstřikování kovů (MIM). Materiály jsou speciálně upraveny do podoby stmelěných kovových prutů, s nimiž je manipulace naprosto bezpečná. Výsledkem je menší smrštění a vyšší hustota sintrování než u alternativních technologií založených na extruzi. Aktuálně dostupné materiály jsou uvedeny na webu [desktopmetal.com](http://desktopmetal.com).

17-4 PH

Nerezová ocel

316L

Nerezová ocel

Měď\*

Vysoce čistá měď

Inconel 625\*

Superslitina niklu

H13

Nástrojová ocel

4140\*

Nízkoolegovaná ocel

## Stěžejní příklady využití

01

### Funkční prototypování

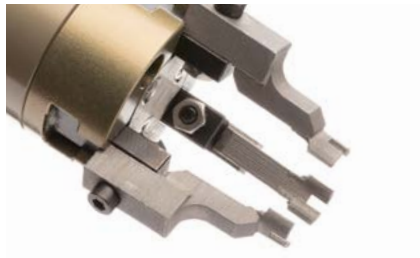
Postupujte co nejrychleji od návrhu k prototypu díky využití průmyslových materiálů. Testujte a iterujte, abyste zrychlili vývoj vašeho produktu a zkrátili dobu uvedení na trh.



02

### Montážní přípravky

Uspadněte si montáž, spojování a kontrolní operace ve vaší dílně pomocí 3D tištěných dílů. Rychle vyrábějte složité montážní přípravky, které vydrží i extrémní výrobní prostředí.



03

### Výrobní nástroje

Tiskněte nástroje pro různé formovací, lisovací a extruzní aplikace. Při výrobě nástrojů využijte možnosti zařízení Studio System vyrábět díly ve vysoké přesnosti a s podstatně kratší dobou postprocessingových operací.



04

### Nízkoobjemová produkce

Vyměňte neúměrně drahé vybavení a nástroje, dlouhé dodací lhůty a obtížné obráběcí operace za přímý 3D tisk komplexních dílů pomocí zařízení Studio System.



## 3D tiskárna

Tiskárna vytlačuje stmelené kovové pruty a vytváří tak „zelený díl – green part“ – podobně jako tiskárny FDM/FFF. Tím jsou eliminována bezpečnostní rizika, která jsou často spojována s laserovým kovovým 3D tiskem, kde je využíván sypký prášek, a umožněny nové funkce, jako je výplň uzavřených buněk pro tisk lehkých a pevných dílů.



### Stmelené kovové pruty vs. struna

Stmelené kovové pruty umožňují vyšší obsah kovového prášku, protože nevyžadují flexibilitu tiskového materiálu navinutého na cívce. Díky prutům je také možné použít jedinečný plnicí „tlačný“ mechanismus pro vyšší hustotu dílu.



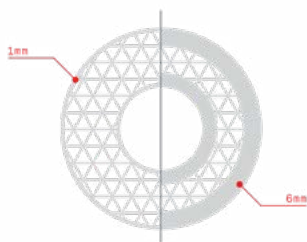
### Volitelné tiskové rozlišení

Snadné přepínání mezi standardním a vysokým rozlišením tiskové hlavy (velikost trysky 400 vs 250 mikronů) umožňuje optimální kvalitu tisku i délku zpracování u malých i velkých dílů.



### Keramická separační vrstva s ochranou proti uzavřeným podporám

Umožňuje snadné následné zpracování komplexních tvarů; k odstranění složitých podpor nejsou zapotřebí žádné řezné nástroje.



### Variabilní tloušťka stěny

Díly vytištěné na zařízení Studio System se mohou pochlubit vnitřní strukturou výplňové mřížky a vnější skořepinou. Uživatelsky nastavitelná tloušťka stěny nabízí flexibilitu v dosažení vyšší pevnosti dílu a více prostoru pro následné zpracování.



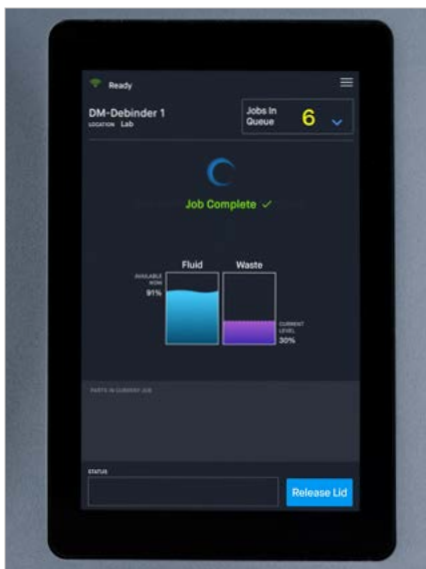
### Rychlá a snadná výměna materiálu

Rychlé uvolnění tiskových hlav a snadná výměna kazet bez kontaminace umožňují rychlou výměnu materiálu během pár minut.



## Prací zařízení

Prací zařízení odstraní primární voskové pojivo a připraví díly na sintrování. Toto je jediné prací zařízení navržené speciálně pro kancelářský kovový 3D tisk. Jedná se o jednokomorové zpracování, díly jsou vkládány suché a suché také pak vycházejí ven, a nevyžadují žádný manuální zásah během cyklu.



### Plně automatizované zpracování

Ruční zásahy a odhady metodou pokus-omyl jsou zcela eliminovány díky pracímu zařízení systému Studio System. Jednoduše vložíte díly podle pokynů softwaru Fabricate a stisknete start. Systém vás sám upozorní, jakmile cyklus doběhne.



### Bezpečné pro vaši kancelář i zaměstnance

Rozpouštědla jsou přítomna pouze ve chvíli, kdy je jednotka zavřena. Tím je eliminována potřeba odvětrávání a nejsou vyžadovány žádné osobní ochranné pracovní prostředky.



### Jednorázová odpadní nádoba

Rozpouštědlo se destiluje a recykluje po každém použití. Odpadní vosk je ukládán ve snadno přístupné nádobě na přední straně jednotky. Když je nádoba plná, systém vás upozorní, abyste ji vyměnili.



### Velkokapacitní odstranění pojiva

Prací zařízení má nastavitelné police, což umožňuje zpracování více dílů současně. To šetří čas a umožňuje efektivní zpracování po dávkách. Rozmístění dílů je definováno softwarem a návod je zobrazen na displeji.



# Sintrovací pec

Pec je plně automatizována a dimenzována tak, aby prošla kancelářskými dveřmi. Nabízí sintrování průmyslové kvality v zařízení vhodném pro kancelářské prostředí. Vestavěné teplotní profily, nastavované speciálně pro každý tisk a zvolený materiál, zajišťují rovnoměrné zahřívání i chlazení bez zbytkového napětí známého u laserových systémů.



## Velká kapacita a snadný přístup

Pec se otevírá stiskem tlačítka a poskytuje plný přístup k velkokapacitní komoře s vnitřními rozměry 20 × 20 × 30 cm. Na rozdíl od tubusových pecí je umístění dílů a jejich vkládání rychlé, snadné a bezpečné.

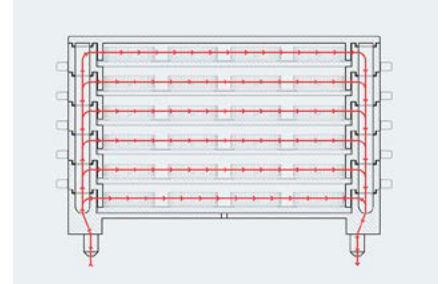
## Nejnižší spotřeba plynu s flexibilní dodávkou pro nízkonákladový provoz

Pro kvalitní metalurgii musí být díly sintrovány v prostředí bez přístupu kyslíku. Studio System používá pro eliminaci kyslíku z pece vakuum. To drasticky snižuje objem spotřeby plynu během sintrování. Plyn je dodáván z malých originálních tlakových lahví nebo je možné sintrovací pec napojit na externí přívod sintrovacího plynu.



## Pokročilý design grafitové retorty

Nastavitelný policový systém umožňuje sintrování dílů ve více úrovních pro efektivní dávkové zpracování. Stálost teploty a cirkulace plynu jsou optimalizovány díky navrženému designu vhodnému pro všechny zátěžové podmínky.



## Rovnoměrná teplota až do 1400 °C

K dosažení vysokých hodnot a tepelné stálosti ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) se používá více tepelných zón. Maximální teplota 1400 °C umožňuje sintrování širokého spektra kovů až po nejvyšší dosažitelnou hustotu. Naproti tomu pece, které dosahují pouze 1300 °C, mají jen 94% hustotu oceli.



## Správa výparů (vakuové čerpadlo a odlučovač pojiva)

Jak jsou díly zahřívány v peci, všechna zbývající polymerová pojiva se vlivem zvyšující se teploty přemění na páru. Páry kondenzují v kontejneru odlučovače odpadu na zadní straně stroje. Tím je zajištěna jejich snadná likvidace, protože bez tohoto kontejneru by páry z pojiva cestovaly výfukovým potrubím a vznikaly by tak problémy s životním prostředím i údržbou.



# Software Fabricate™

Software Fabricate™ poskytuje uživatelům intuitivní návod během celého procesu kovového 3D tisku. Od zjednodušené přípravy modelů až po instrukce k umístění dílů. Využívá znalostí od předních světových vědců z oboru materiálů a odborníků na 3D tisk z kovu. Tím je odstraněna metoda pokus-omyl a je dosahováno velmi kvalitních dílů s dobrými metalurgickými vlastnostmi.

## Zjednodušená příprava modelu

Software provede uživatele přípravou souborů a optimalizuje nastavení výroby na základě uživatelsky definovaných cílů.

- Možnost vkládání nativních souborů CAD nebo STL pro zpracování s nejvyšší věrností
- Kalkulace faktorů smrštění ve všech rozměrech
- Návrh optimální orientace tisku pro všechny 3 kroky procesu
- Interaktivní náhled dráhy nástroje
- Automatické generování vrstev podpor a keramické separační vrstvy

## Automatizované zpracování všech tří kroků – tisku, odstranění pojiva a sintrování

Pro zajištění kvality dílu a současně eliminaci zátěže manuální obsluhy software Fabricate automatizuje i ty nejnáročnější aspekty výrobního procesu odesláním instrukcí ke zpracování do každého zařízení.

- Generování ručně oddělitelných podpor (Separable Supports™) s eliminací uzavřených podpor
- Výpočet doby odstranění pojiva pro efektivní dávkové zpracování
- Nastavení automatických profilů sintrování dle zvolené geometrie a materiálu
- Monitorování systému a průběžné aktualizace

## Cloudový nebo lokální software

Třídílný systém je integrován se softwarem Fabricate prostřednictvím zabezpečené, cloudové platformy, která umožňuje:

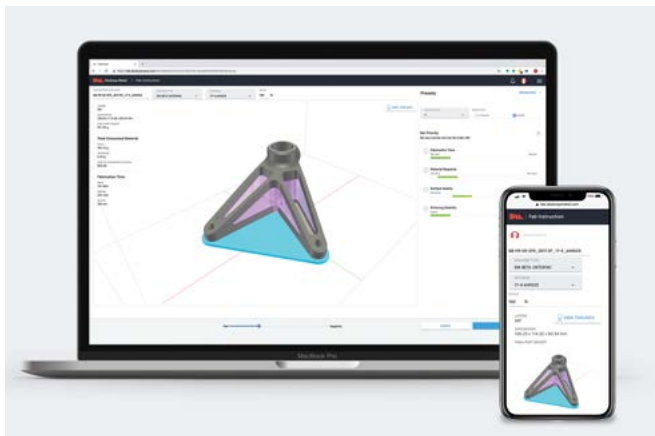
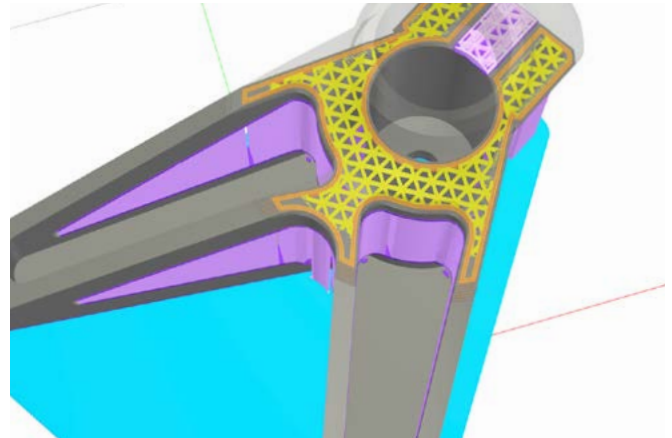
- Správu více zařízení
- Automatické aktualizace softwaru
- Preventivní údržbu a vzdálenou podporu

## Vestavěná odborná metalurgie

Software Fabricate je integrován se znalostmi předních světových materiálových vědců a odborníků na 3D tisk. Fabricate aplikuje odbornou metalurgii v každém procesním kroku a optimalizuje výrobu tak, aby poskytovala vysoce kvalitní kovové díly.

## Živé sledování a upozornění

Sledujte díly při jejich výrobním procesu. Software Fabricate monitoruje úroveň procesu a upozorní uživatele ještě před zahájením cyklu, pokud se vyskytne nějaký problém.



# Studio System

## Specifikace

### 3D tiskárna

Spolehlivá technologie založená na BMD procesu	
Maximální rychlost tisku	až 16 cm <sup>3</sup> /hod
Výška vrstvy	50 μm (s tiskovou hlavou pro vysoké rozlišení) 150/220 μm (s tiskovou hlavou pro standardní rozlišení)
Stavební prostor	30 × 20 × 20 cm
Požadavky na napájení	220–240 VAC, 50/60 Hz, 10 A, 1 fáze
Rozměry (V × Š × H)	94,8 × 82,3 × 52,9 cm
Váha	97 kg
Bezpečná pro provoz v kancelářském prostředí	

### Sintrovací pec

Sintrovací pec s parciálním tlakem (vakuová)	
Doba cyklu	běžně 40–48 hodin
Maximální teplota	1400 °C
Teplná stálost	±5 °C při sintrovacích teplotách
Spotřeba plynu pro jeden cyklus	~ 750 litrů
Pracovní prostor	30 × 20 × 20 cm
Grafitová retorta s 5 nastavitelnými policemi	
Požadavky na napájení	208 VAC, 60 Hz, 30 A, 3 fáze samostatný okruh, zástrčka NEMA L15-30 plug (4 drátové připojení)
Přívod plynu	Malé tlakové lahve nebo připojení k externímu přívodu sintrovacího plynu
Rozměry (V × Š × H)	1661,8 × 138 × 75,4 cm
Výška při otevření	216 cm
Váha	798 kg
Bezpečná pro provoz v kancelářském prostředí	

### Prací zařízení

Nízko emisní design s hermeticky uzavřenou pracovní komorou	
Doba cyklu	běžně 9–72 hodin, záleží na geometrii dílu
Pracovní prostor	30 × 20 × 20 cm
3 nastavitelné police	
Požadavky na napájení	220–240 VAC, 50/60 Hz, 10 A, 1 fáze, zástrčka NEMA 5–20
Rozměry (V × Š × H)	102 × 74 × 57 cm
Výška při otevření	160 cm
Váha	150 kg
Bezpečné pro provoz v kancelářském prostředí	

### Software Fabricate

Správa výrobního procesu dílu napříč všemi zařízeními	
Kompatibilita s většinou nativních 3D dat nebo s .stl daty	
Vzdálený monitoring přes cloudový soubor funkcí	
Možnost provozu bez nutnosti připojení k internetu volbou lokálního připojení	



MCAE Systems, s.r.o.  
Knínická 1771/6  
664 34 Kuřim

mcae@mcae.cz  
www.mcae.cz

©2019 Desktop Metal, Inc. Všechna práva vyhrazena.  
Možnost změn bez předchozích upozornění.



v.190506