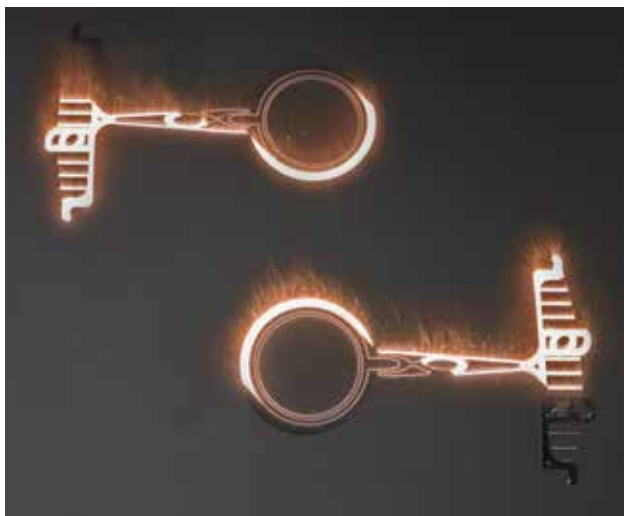


# Souhrnný katalog



## ADITIVNÍ TECHNOLOGIE



## **technologie L-PBF** *Laser Powder Bed Fusion*

str. 3-14

### **Výroba**

Výroba dílů probíhá lokálním natavováním ve vrstvách nanášeného kovového prášku pomocí laseru. Proces probíhá v ochranné atmosféře a po něm následuje předepsané tepelné zpracování. Díly je možné vyrábět například z korozivzdorné, nástrojové oceli, slitiny titanu, hliníku, CoCr, Inconel nebo drahých kovů (Au, Ag, Pt).



## **technologie EB-PBF** *Electron Beam Powder Bed Fusion*

str. 15-20

### **Výroba**

Výroba také probíhá postupným nanášením a natavováním prášku. K natavení je využit elektronový paprsek. Proces probíhá ve vakuu za vysokých teplot, což redukuje pnutí, a tím i potřebu tvorby podpůrných struktur. V případě titanu je eliminováno také následné tepelné zpracování. Díly je možné při stavbě stohovat.



## **technologie LMD** *Laser Metal Deposition*

str. 21-26

### **Výroba**

Pětiosé stroje série Laser EX jsou vybaveny technologií LMD pro nanášení kovového prášku tryskou, která zároveň prášek přitavuje k povrchu dílu laserem. Je tak možné navařovat kov i na tvarové plochy. Mezi kovy patří například nástrojové oceli pro práci za tepla, korozivzdorní martenzitické oceli, Inconel 625 nebo Stellite 6.

## COLIBRIUM ADDITIVE

a GE Aerospace company

Využití	Porovnání
<p>Uplatnění nachází při výrobě hotových dílů, které nelze běžnými výrobními metodami zhotovit (např. s konformním vnitřním chlazením, porézní struktury, bezešvé zřetězené díly, díly nahrazující sestavy atd.) nebo při prototypové výrobě odlitků či plechů bez nutnosti výroby formy, resp. tvářecích nástrojů. Stroj lze využít v oblasti automobilového, leteckého, lékařského, dentálního, šperkařského průmyslu a v oblasti výroby vstříkovacích forem.</p>	<p>V porovnání s EB-PBF je laserový stroj schopen tvořit detailnější struktury a kvalitnější povrchy, složitější vnitřní geometrie z více druhů materiálů včetně ocelí. V případě speciálních a titanových slitin však nedosahuje takové produktivity. Vyžaduje fixaci ke stavební paletě a/nebo další podpůrné struktury, což prodlužuje následné opracování. Po stavbě je také vždy předepsáno tepelné zpracování.</p>

## COLIBRIUM ADDITIVE

a GE Aerospace company

Využití	Porovnání
<p>Nasazuje se v případě potřeby výroby větších sérií s vysokou přidanou hodnotou v medicínském nebo leteckém průmyslu z titanových, niklových a CoCr slitin pro únavové a vysokoteplotní aplikace. Využití nachází také v oblasti vědy a výzkumu.</p>	<p>V porovnání s lasery však nelze dosáhnout takové míry detailů a kvality povrchu. Omezení je také v možnostech tvorby vnitřních struktur. Pro jemné tenkostěnné geometrie, díly s chladicími systémy a díly z ocelí a hliníkových slitin je vhodnější laserové tavení pomocí L-PBF.</p>

## LOKUMA

Využití	Porovnání
<p>Tyto stroje se využívají k výrobě například lopatkových kol a šneků navařováním (a průběžným obráběním) materiálu na povrch rotačních dílů. Využit se dá také pro navařování tvrdé vrstvy nebo při opravách složitých tvarových dílů odfrézováním poškozené geometrie s následným navařením a obrobením nového materiálu.</p>	<p>Rozdíl od ostatních aditivních technologií (L-PBF a EB-PBF) spočívá v tom, že vrstvení není omezeno na horizontální rovinu, ale materiál je možné nanášet i na různé tvarové a rotační plochy. Práškovým materiálem není nutné vyplňovat celý stavební prostor a neřeší se podpůrné struktury. Materiál se nanáší pouze na místa, kde je zapotřebí. Nanesený materiál se v definovaných intervalech obrábí. Aditivní i obráběcí operace probíhají v jednom stroji na jedno upnutí.</p>

## automobilová výroba

### Přímá výroba automobilových součástí

Individuální řešení pro konstrukci vozidel a motorsport.

Při vývoji **prvního prototypu** nebo **výrobě v malých dávkách** dokazuje technologie L-PBF high-tech možnosti, které byly prakticky vyzkoušeny a testovány a nyní jsou již nedílnou součástí mezinárodní automobilové výroby. **L-PBF** vytváří přesné a cenově úsporné komponenty motorů, karosérie, nosných dílů a díly vnitřního prostoru vozidel.

#### VHODNÉ STROJE

**M2:** Stroj pro stavbu těles z titanových a CoCr slitin, korozivzdorných ocelí, případně čistého titanu.

**M LINE:** Modulární systém pro laserové spékání kovů.

**X LINE 2000R:** DMLM v rozměrech XXL! Vysoce produktivní stroj pro bezpečné zpracování reaktivních materiálů.

#### NABÍDKA MATERIÁLŮ

L-PBF stroje od Colibrium Additive jsou vhodné pro zpracování těchto materiálových skupin: korozivzdorné oceli, hliníkové a titanové slitiny a niklové superslitiny.

#### APLIKACE

**Plechové součásti pro vývoj prototypu vozidla** vyrobené na stroji M2 z korozivzdorné oceli 316L (1.4404). Výhody součásti vyrobené L-PBF: Ve vývojové fázi nejsou nutné žádné tvářecí nebo razicí nástroje. První vylisované součásti jsou mnohem blíže finálnímu provedení. Odpadají náklady na změnu nástrojů. Celkově nižší náklady a úspora výrobního času.



Zdroj | Daimler AG

## letecká výroba

### Topologicky optimalizované komponenty a konsolidované sestavy pro letectví

Individuální řešení pro letecký průmysl.

Technologie L-PBF je ideální volbou pro výrobu **složitých tenkostěnných struktur**. L-PBF poskytuje maximální efektivitu při výrobě topologicky optimalizovaných a bionicky tvarovaných **odlehčených součástí**, které mohou nahradit i celé sestavy. Inovativními řešeními zohledňujícími přírodní prostředí může být dosaženo znatelné **úspory hmotnosti**, a tím požadované **úspory paliva**.

#### VHODNÉ STROJE

**M2:** Stroj pro stavbu těles z titanových a CoCr slitin, korozivzdorných ocelí, případně čistého titanu.

**M LINE:** Modulární systém laserového spékání kovů pro sériovou výrobu.

**X LINE 2000R:** L-PBF v rozměrech XXL! Vysoce produktivní stroj pro bezpečné zpracování reaktivních materiálů.

#### NABÍDKA MATERIÁLŮ

L-PBF stroje od Colibrium Additive jsou vhodné pro zpracování těchto materiálových skupin: korozivzdorné oceli, hliníkové a titanové slitiny a niklové superslitiny.

#### APLIKACE

**Bionická konzola** pro kabinu v Airbus A350 XWB vyrobená na M2 z titanové slitiny TiAl6V4 ELI. Odlehčený tvar vytvořený téměř 1:1 pomocí technologie L-PBF. Takto vytvořená součást s optimalizovanou strukturou přináší více než 30% úsporu materiálu ve srovnání s konvenčně vyrobeným dílem!



Zdroj | Source: Airbus Operations GmbH

## výroba forem

### Formy bez horkých míst a s kratším cyklem

Ekonomické řešení pro výrobu a provoz forem.

Zajistit konkurenční výhodu a rychlejší nástup na trh je dnes nezbytné téměř ve všech průmyslových oblastech. Jako renomovaný dodavatel z oblasti výroby **plastů a tlakového lití lehkých kovových slitin** těží Colibrium Additive z mnohaletých zkušeností. Tvarové vložky forem s konformním chlazením přináší **zvýšení kvality, úsporu výrobních nákladů a času**.

#### VHODNÉ STROJE

**M2:** Stroj pro stavbu těles z titanových a CoCr slitin, korozivzdorných ocelí, případně čistého titanu.

**M LINE:** Modulární systém pro laserové spékání kovů.

#### NABÍDKA MATERIÁLŮ

L-PBF stroje od Colibrium Additive jsou vhodné pro zpracování těchto materiálových skupin: korozivzdorné oceli, nástrojové oceli, korozivzdorné nástrojové oceli a niklové superslitiny.

#### APLIKACE

**Tvarová vložka formy pro vstřikování víka vysavače.** Vyrobeno na stroji M2. Materiál: nástrojová ocel M300 (1.2709). Měřitelné zlepšení díky aplikaci patentovaného konformního paralelního chlazení: Zrychlení výrobního cyklu, snížení ceny dílu a zlepšení kvality.



Zdroj | Colibrium Additive GmbH

Zdroj | Mann Innovation Group GmbH

## výroba kostních náhrad a zubních protetik

### Nové druhy struktur v medicínské a zubařské praxi

L-PBF přináší revoluci v dentálním průmyslu

Ekonomičtější přímá výroba zubních komponent: **korunky, skelety a můstky**. Vysoká kvalita, dokonale padnoucí náhrady vyrobené z kobalt-chromové, titanové slitiny nebo ze vzácných kovů – v podstatě přes noc!

**Implantáty a lékařské nástroje vyrobené pomocí L-PBF**

Individuální biokompatibilní implantáty nebo **náhrady s otevřenou porézni strukturou povrchu**. Výroba složitých bioanalógických trabekulárních struktur neboli kostních náhrad. Výroba netypických vzorků nebo prototypů implantátů a nástrojů.

### VHODNÉ STROJE

**Mlab R a Mlab 200R:** Ideální pro malé a středně velké zubní laboratoře.

**M2:** Stroj pro stavbu těles z titanových a CoCr slitin, korozivzdorných ocelí, případně čistého titanu.

**M LINE:** Modulární systém laserového spékání kovů pro sériovou výrobu

### NABÍDKA MATERIÁLŮ

**ZUBNÍ:** Skupina DENTAURUM, která je významným hráčem na trhu s kovovými slitinami, je naším partnerem vyrábějícím práškové materiály přímo pro výrobu technologií L-PBF, dostupné pouze našim zákazníkům. Dvě klinicky testované slitiny bez vzácných kovů, které byly dříve dostupné pouze v podobě válečků pro odlévání do forem a polotovarů pro obrábění, jsou nyní dostupné ve formě prášku pro laserové spékání stroji L-PBF od Colibrium Additive: remanium® star a rematitan®.

Produkty vyrobené laserovým spékáním splňují požadavky německého Zákona o zdravotnických prostředcích (DIN EN ISO 9693 / DIN EN ISO 22674).

**LÉKAŘSKÉ:** L-PBF stroje od Colibrium Additive jsou vhodné pro zpracování mimo jiné těchto materiálových skupin: titanové slitiny, čistý titan, kobalt-chromové slitiny a korozivzdorné oceli.

### APLIKACE

**Náhrada ploténky** páteře pro zachování pohyblivosti vyrobená na **Mlab R** z titanové slitiny TiAl6V4 ELI. Náhrada s optimální povrchovou skořepinou pro přizpůsobení kosti. Náhradu lze přizpůsobit individuální páteři s přirozenou pohyblivostí. Vyrobeno najednou.

**Páteřní implantát** vyrobený na **Mlab R** z komerčně čistého titanu (CpTi). Pomocí technologie L-PBF mohou být implantáty zhotoveny na míru bez potřeby jakéhokoliv nástroje. Navíc mohou být částečně nebo plně využity makroporézní struktury, které podporují vrůst kostní tkáně do implantátu.



Zdroj: LAC - Laser ADDITIVE



Zdroj: TSUNAMI S.R.L.



Zdroj: Colibrium Additive

## výroba šperků

### Kovové šperky vyrobené technologií L-PBF

Nevídaná efektivita výroby šperků

Vytvořte jednotlivé šperky v CAD a vyrobte si **díly z drahých kovů podle Vašeho přání přímo bez prototypu nebo voskového modelu**. Technologie DMLM splní Vaše přání a vytvoří složité aplikace jako unikátní kus nebo malou sérii s trvale vysokou kvalitou povrchu. Navrhněte dnes, vytvořte do zítřka!

### VHODNÉ STROJE

**Mlab R:** Ideální stroj pro výrobu součástek s propracovanými tvary. Správná volba pro vysokou kvalitu povrchu a nejjemnější detaily komponent.

### NABÍDKA MATERIÁLŮ

Stroje Mlab R jsou vhodné pro zpracování těchto materiálových skupin:

Korozivzdorné oceli, titanové slitiny, žluté a bílé zlato a slitiny stříbra a platiny.

Žluté a bílé zlato a slitiny stříbra jsou dostupné na vyžádání.

Materiál je uskladněn ve vyměnitelných kontejnerech. Misan s.r.o. Vám doporučí použitelné materiály a rád Vám poskytne údaje o vhodných dodavatelích.

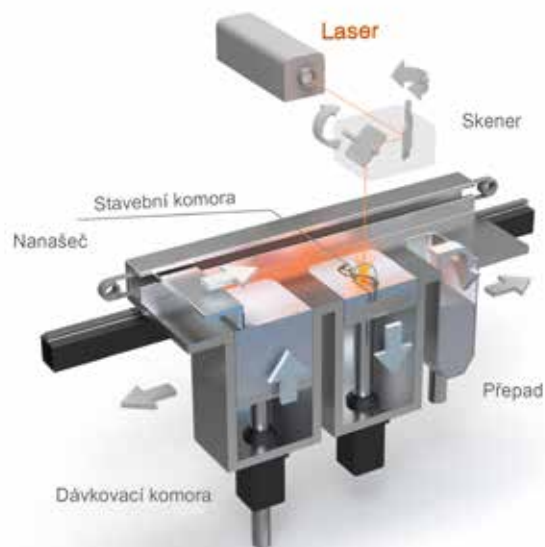
### APLIKACE

**Článekový náramek** vyrobený na Mlab R z korozivzdorné oceli 316L (1.4404). Výhody laserem stavěných komponent: Výroba funkčně spojených kousků šperku. Díky konstrukci přizpůsobené pro laserové spékání je možné náramek vyrobit „z jednoho kusu“. Samotné segmenty jsou ohebné a ouška jsou přímo integrována. Není nutné díly svařovat nebo smontovat. To snižuje počet operací.



Zdroj: Eichenberger Casting AG

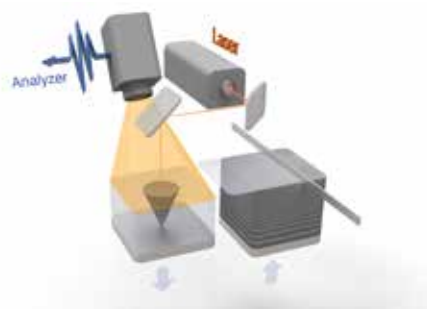
Kov ve formě prášku je lokálně natavován pomocí vysoce výkonného vláknového laseru. Skenovací hlavy (jednotky se zrcátky) laserový svazek vychylují a vykreslují tak požadované kontury do roviny, ve které se nachází prášek. Natavený materiál v mžiku chladne a tuhne. Stavba pokračuje snížením stavební palety o jednu vrstvu a doplněním nové vrstvy prášku z dávkovací komory pomocí nanašeče. Následuje tavení další vrstvy. Tímto způsobem je postupně po vrstvách díl vystavěn od spodní základny směrem vzhůru.



## QM MODULY PRO ŘÍZENÍ JAKOSTI VÝROBY SYSTÉMŮ L-PBF PRO DOSAŽENÍ KVALITY V SÉRIOVÉ VÝROBĚ

QM moduly umožňují sledovat různé podmínky výroby jako např. výkon laseru, stav atmosféry a zajištění kvality prášku. Navíc jsou potřeba také moduly pro in-line sledování hlavních výrobních faktorů, aby bylo možné zajistit opakovatelnost a kvalitu procesu.

<b>QM<sup>RT</sup></b> live view	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>QM Live View:</b> On-line přenos procesu stavby</li> </ul>
<b>QM<sup>RT</sup></b> atmosphere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>QM Atmosphere:</b> Přídavné sledování a ovládání obsahu kyslíku. Sledování stavu filtru a jeho automatické čištění podle rozdílu tlaků.</li> </ul>
<b>QM</b> powder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>QM Powder:</b> Řízení kvality prášku v oběhu. Externí inertizovaná prosévací stanice s vysokou propustností. Jemné síto pro zajištění optimálního rozložení zrnitosti prášku.</li> </ul>
<b>QM</b> fiber power	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>QM Fiber Power:</b> Průběžný záznam výkonu laserového systému v průběhu výrobního procesu (pouze pro systémy s jedním laserem).</li> </ul>
<b>QM</b> power	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>QM Power:</b> Měření výkonu laseru před a po stavebním procesu přímo v rovině expozice.</li> </ul>
<b>QM</b> documentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>QM Documentation:</b> Software pro analýzu a výstupní zprávy po dokončení stavby. Má přístup ke všem datům ze sledovacích QM modulů.</li> </ul>



## QM MODULY PRO PRŮBĚŽNÉ SLEDOVÁNÍ PROCESU

### QM coating

Tento modul v průběhu stavby vyhodnocuje nanášení jednotlivých vrstev a automaticky přizpůsobuje dávkovací poměr. Průběžně zvyšuje nebo snižuje dávkovací poměr, popřípadě opakuje nanášení.

#### Výhody QM Coating:

- Sleduje dávkovací poměr v reálném čase
- Zajišťuje optimální nanášení v průběhu celého stavebního procesu
- Šetří prášek
- Umožňuje stavět objemné stavby bez zbytečného doplňování prášku



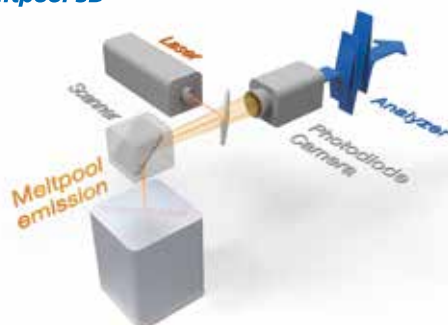
## QM MODULY PRO PRŮBĚŽNÉ SLEDOVÁNÍ PROCESU

### QM Meltpool 3D

QM Meltpool 3D je modul sledování taveniny, který využívá koaxiální snímače pro detekci tepelných emisí taveniny ve formě infračerveného záření. Rozměry a intenzitu tavného bodu je možné zobrazit a posuzovat ve 3D.

#### Výhody QM Meltpool 3D:

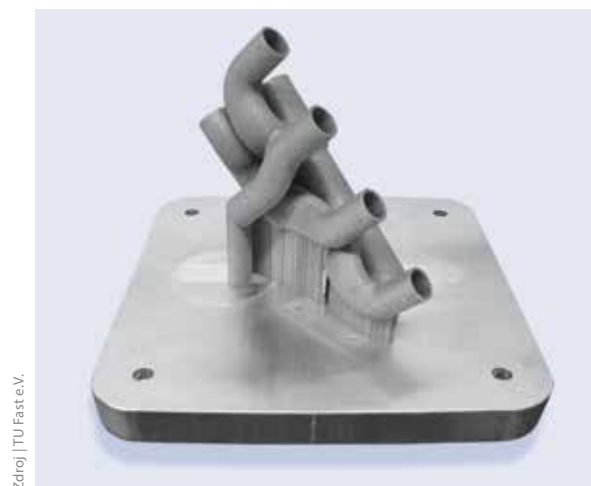
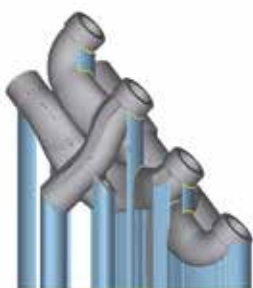
- Vyhodnocování v reálném čase
- Vysoké rozlišení (35  $\mu\text{m}$  ve 3D zobrazení)
- Vysoká vzorkovací frekvence (> 10 kHz)
- Data dostupná ihned po stavebním procesu
- Detekce případných chyb
- Minimalizace následných kontrol
- Důležité v různých odvětvích s vysokými kvalitativními požadavky



3D model součásti vytvořený v CAD systému je potřeba naimportovat do systému pro přípravu dat (formát STL). Software opraví případné chyby povrchu dílu způsobené převodem formátu. Dále je možné doplnit geometrii součásti o přídávky na pozdější opracování. V definovaném prostoru se nastaví vhodná orientace součásti. V případě nutnosti jsou automaticky nebo manuálně vytvořeny podpěry převisů součástí. Pak je potřeba součásti rozdělit na vodorovné vrstvy o tloušťce odpovídající vrstvám nanášeného kovového prášku. Tím je součást připravená pro export do souboru ve formátu příslušném konkrétnímu stroji.

### MATERIALISE MAGICS

Výchozí software pro přípravu dat pro řídicí systém L-PBF stroje od Colibrium Additive. Je možné jej doplnit různými moduly pro pokročilou úpravu podpěr, aplikaci složitých povrchových či objemových (síťových) struktur součástí nebo moduly pro přímý import proprietárních CAD formátů.

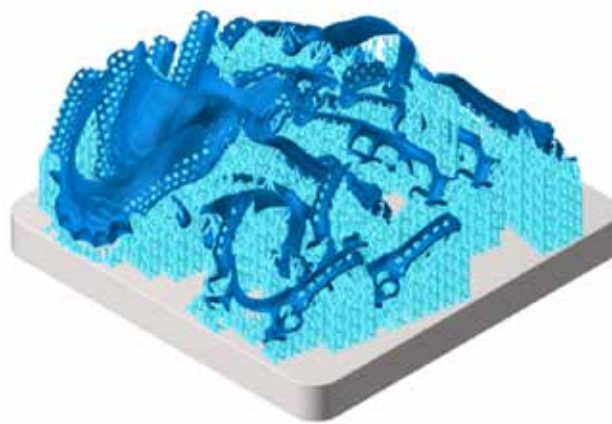


Zdroj | TU Fast e.V.



### OQCAM SOFTWARE

Software pro přípravu dat zaměřený na medicínský obor, zejména na výrobu zubních protetik. Podporuje optimální rozmístění součástí, vytváření podpěr, identifikační značení jednotlivých dílů nebo automatické shlukování dílů podle zakázek. Je plně cloudový, dostupný z jakéhokoliv zařízení, škálovatelný a bezpečný.



### WRX Control

Řídicí systém umožňuje načíst připravený soubor dat s informacemi o geometrii jednotlivých vrstev. Pro výrobu z materiálů z nabídky Colibrium Additive stačí vybrat předdefinované nastavení výkonových parametrů stroje. V systému je možné upravovat nebo vytvářet **základní** výrobní parametry. V případě použití materiálů od jiných výrobců se tak naskýtá možnost vyvinout si vlastní výrobní parametry.

Po spuštění výroby řídicí systém sleduje stav stroje a ovládá celý výrobní proces bez zásahu obsluhy.

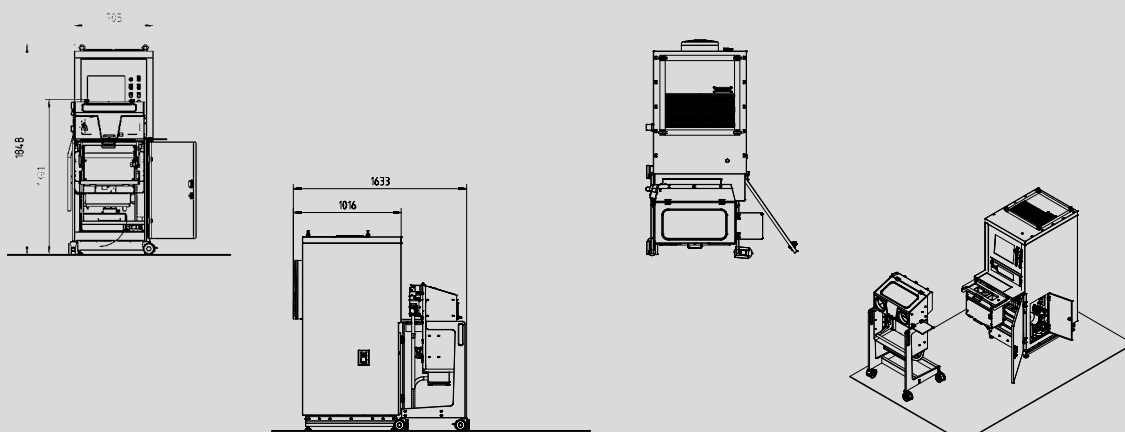
### WRX Parameter

Tento SW pro PC je určen pro odborníky, kteří si potřebují vyvinout vlastní **pokročilé** výrobní parametry pro své materiály. Je určen pro podniky s vývojovým oddělením pro zkoušení vlastností nových materiálů nebo pro podniky spolupracující s univerzitním pracovištěm, které je potřebným zázemím vybaveno.

Stroj pro výrobu složitě strukturovaných součástí a dílů z reaktivních materiálů,  
mezi které patří například práškový Titan.  
Vhodný pro jemné detaily, vysokou kvalitu povrchu a přesné struktury.

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	50 x 50 mm (x, y) 90 x 90 mm (x, y) z = 80 mm	
Tloušťka vrstvy	15 - 50 µm	
Produktivita	1 - 5 cm <sup>3</sup> /h (dle materiálu)	
Vláknový laser	100 W	
Max. rychlost pohybu laserového svazku	7 m/s	
Průměr ohniska svazku	cca 50 µm	
Upnutí stavební základny	Mechanicky (opce s upínacím systémem se připravuje)	
Energetické požadavky	Příkon 1,5 kW Připojení 1/N/PE AC 230 V, 16 A	
Zdroj inertního plynu	1 připojení pro plyn (N <sub>2</sub> nebo Argon)	
Spotřeba inertního plynu	cca 0,6 – 0,8 l/min (prac. proces)	
Rozměry	705 x 1220 x 1848 mm (Š x H x V)	
Rozměry manipulační stanice	729 x 628 x 1391 mm (Š x H x V)	
Hmotnost	600 kg	
Hmotnost manipulační stanice	100 kg	
Pracovní prostředí	Okolní teplota 15 – 30 °C	
Materiály pro L-PBF	remanium® star rematitan® 316L 17-4 PH AlSi10Mg** Ti64 grade 23 CpTi grade 2 Bronz** Žluté zlato** Růžové zlato** Platina** Slitina stříbra**	CoCr slitina (od Dentaurum Ti slitina oroživzdorná ocel (1.4404) Precipitačně vytvrditelná korozivzdorná martenzitická ocel 17-4 PH Al slitina (AlSi10Mg) TiAl6V4 ELI (Extra-Low-Interstitial), 3.7165, třída 23 (komerčně) čistý titan 99,9%, třída 2; ASTM F67 a ASTM B348 Grade 2 CuSn10 18 karátové žluté zlato 3N 18 karátové žluté zlato 4N Pt slitina platiny, ryzost 950



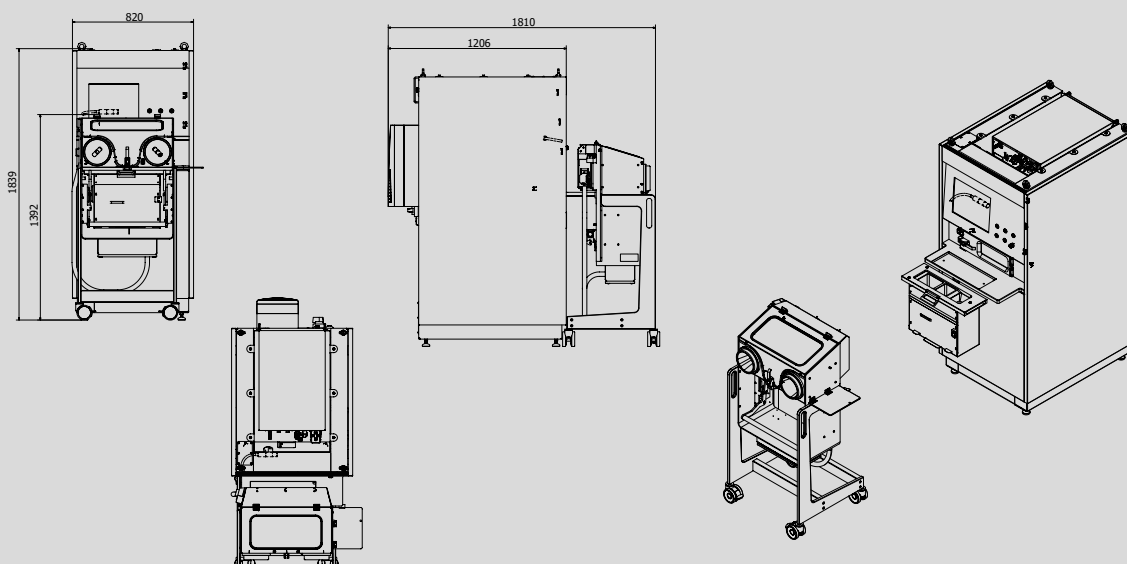


Provedení pro výrobu složitě strukturovaných součástí a dílů z reaktivních materiálů, mezi které patří například práškový Titan.  
Vhodný pro jemné detaily, vysokou kvalitu povrchu a přesné struktury.  
Vybaven 200 W laserem.

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	100 x 100 x 100 mm (x, y, z)	
Tloušťka vrstvy	50 x 50 x 80 mm (x, y, z)	
Produktivita	15 - 30 $\mu$ m	
Vláknový laser	1 - 9 cm <sup>3</sup> /h (dle materiálu)	
Max. rychlost pohybu laserového svazku	200 W	
Průměr ohniska svazku	7 m/s	
Upnutí stavební základny	cca 75 $\mu$ m	
Energetické požadavky	Pneumaticky	
	Příkon max. 1,5 kW	
Zdroj inertního plynu	Připojení 1/N/PE AC 230 V, 16 A	
Spotřeba inertního plynu	1 připojení pro plyn (N <sub>2</sub> nebo Argon)	
Filtrační systém	cca 0,6 – 0,8 l/min (prac. proces)	
Rozměry	Integrovaný	
Rozměry manipulační stanice	820 x 1410 x 1839 mm (Š x H x V)	
Hmotnost	729 x 628 x 1391 mm (Š x H x V)	
Hmotnost manipulační stanice	700 kg	
Pracovní prostředí	100 kg	
Materiály pro L-PBF	Okolní teplota 15 – 30 °C	
	remanium® star	CoCr slitina (od Dentaurum)
	rematitan®	Ti slitina
	Ti64 grade 23	TiAl6V4 ELI, 3.7165, třída 23
	CpTi grade 2	komerčně čistý titan 99,9%, třída 2; ASTM F67 and ASTM B348 Grade 2
	Ni718	Ni superslitina Inconel 718
	316L	Korozivzdorná ocel (1.4404)
	M300	Martenzitická nástrojová ocel pro práci za tepla 1.2709
	17-4 PH	Precipitačně vytvrditelná korozivzdorná ocel 17-4 PH
	AlSi10Mg**	Al slitina (AlSi10Mg)
	Bronz**	CuSn10

\* Materiály se vyvíjejí, \*\* Dostupné parametry



Stabilní stroj pro opakovatelnou výrobu dílů z titanových, hliníkových, ocelových a dalších kovových slitin, případně čistých kovů.

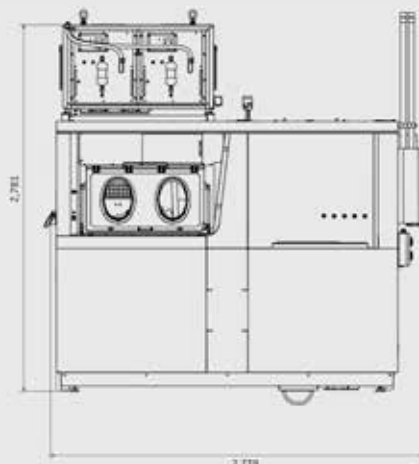
Stroj je vybaven 3D optikou a je dostupný se dvěma 400W nebo 1000W lasery. Konstrukčně je rozdělen na procesní a manipulační část pro snadnější a bezpečnější obsluhu. Procesní komora je optimalizována pro rovnoměrný průtok plynu. Dlouhá životnost filtračních patron umožňuje provoz bez častých odstávek.

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	245 x 245 x 350 mm (x, y, z)	
Tloušťka vrstvy	25 - 120 µm	
Produktivita	dle materiálu, parametrů a geometrie	
Vláknový laser	2x1 kW, 2x400 W, 1x400W (opce)	
Bezpečnost laseru	Certifikace T2	
Max. rychlost pohybu laserového svazku	Max. 4,5 m/s při proměnlivém zaostřování	
Průměr ohniska svazku	70 µm - 500 µm	
Vyhřívání platformy	dostupné	
Referenční systém upínání	EROWA / další na vyžádání	
Energetické požadavky	Přibližný odběr 28A, připojení 3/N/PE AC 400 V, 32 A Čistý stlačený vzduch 5 bar bez oleje	
Zdroj inertního plynu	2 připojení pro plyn, Externí N <sub>2</sub> generátor (opce)	
Filtrační systém	Integrovaný, filtrační povrch 20 m <sup>2</sup>	
Rozměry	2739 x 2050 x 2781 mm (Š x H x V)	
Hmotnost	2500 kg	
Pracovní prostředí	Okolní teplota 18 – 25 °C	
Materiály pro L-PBF	316L 17-4 PH M300 H13 Corrax AlSi10Mg AlSi7Mg A205 CoCrMo CoCrW Ti64 grade 23 CpTi grade 2 Ti6242 Ni718 Ni625 Ni X CuNi2SiCr Tantal	Korozivzdorná ocel (1.4404) Precipitačně vytvrditelná korozivzdorná martenzitická ocel 17-4 PH Martenzitická nástrojová ocel pro práci za tepla 1.2709 Nástrojová ocel Korozivzdorná nástrojová ocel pro práci za tepla Al slitina (AlSi10Mg) AlSi7Mg podle F357 (AMS 4289) AL slitina CoCr slitina CoCr slitina TiAl6V4 ELI (Extra-Low-Interstitial), 3.7165, třída 23 (komerčně) čistý titan 99,9%, třída 2; ASTM F67 and ASTM B348 Grade 2 Ti slitina Ni superslitina Inconel 718 Ni superslitina Inconel 625 Ni slitina CuNi slitina



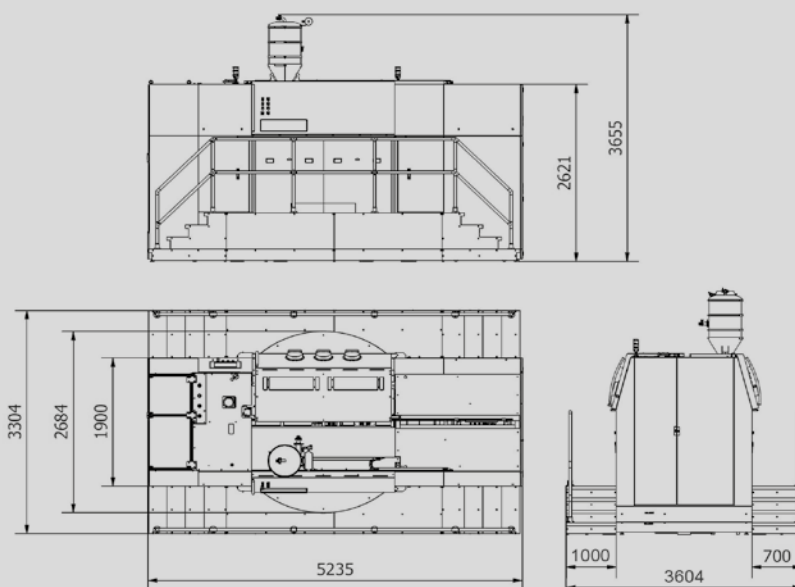
\* Materiály se vyvíjejí, \*\* Dostupné parametry



Vysoce produktivní stroj se dvěma 1000 W lasery pro bezpečné zpracování reaktivních materiálů.  
Dvoumodulové uspořádání s automatickou výměnou pro eliminaci vedlejších časů.

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	800 x 400 x 500 mm (x, y, z)
Tloušťka vrstvy	30 - 150 $\mu\text{m}$
Produktivita	až 120 $\text{cm}^3/\text{h}$ (dle materiálu, parametrů a geometrie)
Vláknový laser	2 x 1 kW
Max. rychlost pohybu laserového svazku	7 m/s
Průměr ohniska svazku	100 - 500 $\mu\text{m}$
Vyhřívání	9 kW, max. teplota 200 °C
Energetické požadavky	Průměrný příkon 13 kW Připojení 3/N/PE AC 400 V, 63 A
Zdroj inertního plynu	1 připojení pro plyn
Spotřeba inertního plynu	cca 17 - 34 l/min
Rozměry	5235 x 3604 x 3655 mm (Š x H x V)
Hmotnost	9500 kg
Pracovní prostředí	Okolní teplota 15 – 25 °C
Nezbytné periferie	Prosévací stanice, zásobník prášku
Materiály pro L-PBF	Ti64L4V grade 23 (Extra-Low-Interstitial), 3.7165, třída 23 Ni718 Ni superslitina Inconel 718 Ni625 Ni superslitina Inconel 625 316L korozivzdorná ocel (1.4404) CoCrMo CoCr slitina AlSi10Mg Al slitina AlSi10Mg



Modulární koncept stroje s mnoha inovacemi pro velmi vysokou produktivitu.  
Opakovatelná, hospodárná sériová výroba dílů, zajištěná jedinečnými  
bezpečnostními prvky.  
Výkon laserů 4 x 400 Watt, které umí spolupracovat při výrobě jednoho dílu.

## STROJNÍ ŘEŠENÍ PRO PRŮMYSLOVÉ NASAZENÍ KOVOVÉHO 3D TISKU

Aditivní výroba postupně přechází od prototypování k finální výrobní metodě. Společnosti z různých odvětví čelí zvyšujícím se nárokům na objem výroby. Je zapotřebí více strojů, prostor v halách je omezený, s vyšším počtem zakázek začíná být složitější manipulace s práškovým materiálem, a to vše musí zajistit více obsluhujícího personálu. Běžné koncepty strojů, tedy samostatné jednotky, mohou za těchto podmínek jen stěží zajistit hospodárnou výrobu. Výrobce dokazuje svou technologickou vyspělost inovativním řešením M LINE, které je díky modulární koncepci schopno nabídnout hospodárnou sériovou výrobu v průmyslovém měřítku.



## M LINE

### Modulární architektura stroje

- **M LINE LPS:** Výrobní jednotka s nezávisle pohyblivými dávkovacími, stavebními a přepadovými moduly.
- **M LINE MHS:** Manipulační jednotka pro přípravu, vyjímání dílů a nakládání s práškem. Je vybavena prosévačkou.
- Pohyblivé moduly pro přepravu a dodávku materiálu
- Tunelový koncept pro přesun mobilních modulů

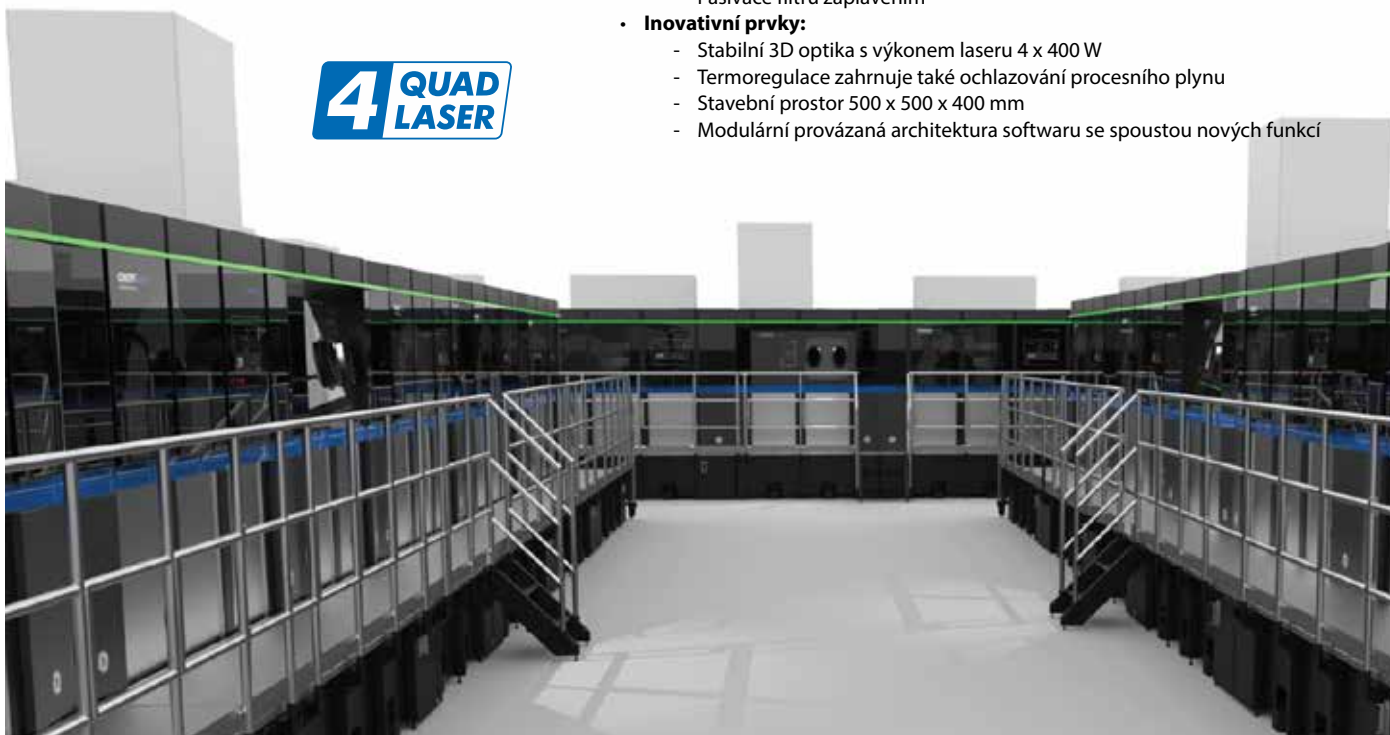
## WRX 3.0

### Modulární architektura software

- Efektivní, uživatelsky přívětivý, rozšiřitelný
- Rozdělen pro různé uživatelské role
- Ovládání celé výroby v jednom softwaru
- Sešívání dílu více lasery na stejné kvalitativní úrovni jako jedním laserem

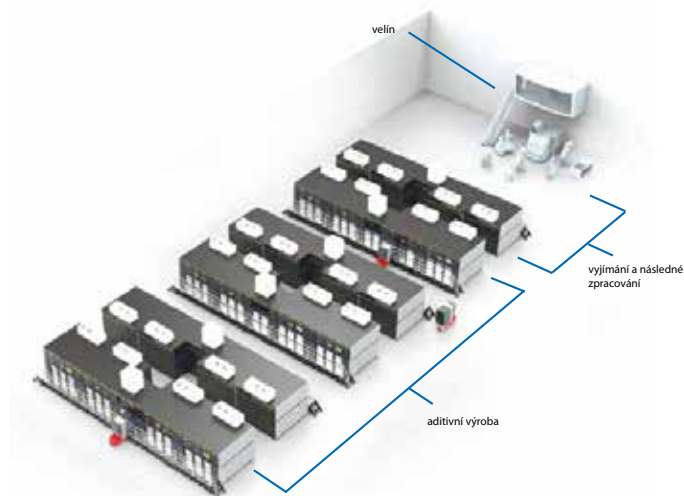
## VÝHODY

- **Možnost kombinovat strojní moduly**
- **Paralelní, ne sekvenční pracovní činnosti s nejvyšším stupněm automatizace:**
  - Výroba 24/7
  - Automatická výměna nástroje (nanášecího břitů) bez přerušení stavby
  - Přepínací filtrační jednotky
- **Unikátní bezpečnostní prvky:**
  - Výrobní a manipulační jednotky jsou oddělené
  - Obsluha nepřichází do kontaktu s práškem
  - Pasivace filtrů zaplavením
- **Inovativní prvky:**
  - Stabilní 3D optika s výkonem laseru 4 x 400 W
  - Termoregulace zahrnuje také ochlazování procesního plynu
  - Stavební prostor 500 x 500 x 400 mm
  - Modulární provázaná architektura softwaru se spoustou nových funkcí



## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	500 x 500 x 400 mm (x, y, z)																						
Tloušťka vrstvy	20 – 100 µm																						
Max. rychlost pohybu laserového svazku	max. 5 m/s																						
Vláknový laser	3D optika s výkonem 4 x 400 W																						
Průměr ohniska svazku	proměnlivé zaostřování 50 µm – 400 µm																						
Filtrační systém	integrováný s filtrační plochou 2 x 20 m <sup>2</sup>																						
QM moduly	QM Meltpool 3D, QM Live View, QM Atmosphere																						
M LINE LPS – rozměry	4245 x 4300 x 3525 mm (Š x H x V)																						
M LINE LPS – hmotnost	cca 14.000 kg																						
M LINE MHS – rozměry	2960 x 3090 x 4190 mm (Š x H x V)																						
M LINE MHS – hmotnost	7.000 kg																						
Materiály pro L-PBF	<table border="0"> <tr> <td>CoCrMo</td> <td>CoCr slitina</td> </tr> <tr> <td>CoCrW</td> <td>CoCr slitina</td> </tr> <tr> <td>Ni718*</td> <td>Ni superslitina Inconel 718</td> </tr> <tr> <td>Ni X</td> <td>Ni slitina</td> </tr> <tr> <td>Ni625</td> <td>Ni superslitina Inconel 625</td> </tr> <tr> <td>316L</td> <td>korozivzdorná ocel (1.4404)</td> </tr> <tr> <td>17-4 PH</td> <td>Precipitačně vytvrditelná korozivzdorná martenzitická ocel 17-4 PH</td> </tr> <tr> <td>M300</td> <td>Martenzitická nástrojová ocel pro práci za tepla 1.2709</td> </tr> <tr> <td>H13</td> <td>Nástrojová ocel</td> </tr> <tr> <td>Corrax</td> <td>Korozivzdorná nástrojová ocel pro práci za tepla</td> </tr> <tr> <td>A205</td> <td>AL slitina</td> </tr> </table>	CoCrMo	CoCr slitina	CoCrW	CoCr slitina	Ni718*	Ni superslitina Inconel 718	Ni X	Ni slitina	Ni625	Ni superslitina Inconel 625	316L	korozivzdorná ocel (1.4404)	17-4 PH	Precipitačně vytvrditelná korozivzdorná martenzitická ocel 17-4 PH	M300	Martenzitická nástrojová ocel pro práci za tepla 1.2709	H13	Nástrojová ocel	Corrax	Korozivzdorná nástrojová ocel pro práci za tepla	A205	AL slitina
CoCrMo	CoCr slitina																						
CoCrW	CoCr slitina																						
Ni718*	Ni superslitina Inconel 718																						
Ni X	Ni slitina																						
Ni625	Ni superslitina Inconel 625																						
316L	korozivzdorná ocel (1.4404)																						
17-4 PH	Precipitačně vytvrditelná korozivzdorná martenzitická ocel 17-4 PH																						
M300	Martenzitická nástrojová ocel pro práci za tepla 1.2709																						
H13	Nástrojová ocel																						
Corrax	Korozivzdorná nástrojová ocel pro práci za tepla																						
A205	AL slitina																						
	* Materiály se vyvíjejí, ** Dostupné parametry																						



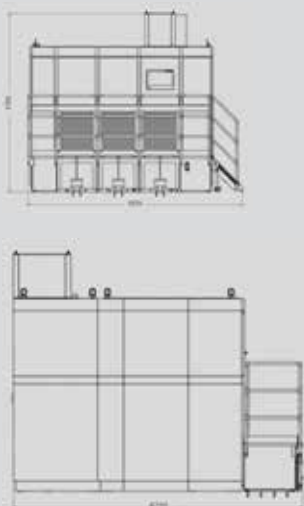
## ADITIVNÍ VÝROBA ZÍTKA

Svým integrovaným výrobním konceptem „AM Factory of Tomorrow“ výrobce soustavně implementuje základní myšlenky Industry 4.0: **automatizace, provázanost a digitalizace.**

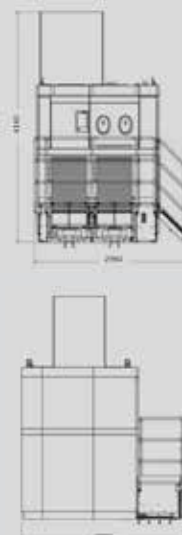
Modulární systém M LINE umožňuje hospodárnou sériovou výrobu aditivních dílů jakožto součást chytré továrny.



M LINE LPS



M LINE MHS



Materiál	Veličina	Tvrdost	Mez kluzu <sup>1</sup>	Pevnost v tahu <sup>1</sup>	Prodĺoužení <sup>1</sup>	Modul pružnosti	Popis
	Jednotky	HV	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	103 N/mm <sup>2</sup>	
316L	XY (vodorovně)	205 HV10	545	700	37,5	194	Korozivzdorná ocel
	Z (svisle)	–	475	605	51	189	
17-4 PH	XY (vodorovně)	457 HV10	1290	1430	12,5	195	Precipitačně vytvrditelná korozivzdorná ocel
	Z (svisle)	–	1300	1435	10,5	197	
M300	XY (vodorovně)	675 HV10	2200	2270	3,0	187	Martenzitická nástrojová ocel pro práci za tepla 1.2709
	Z (svisle)	–	2200	2290	2,5	187	
AlSi10Mg	XY (vodorovně)	–	230	340	12,5	73	Al slitina
	Z (svisle)	–	235	355	8,0	73	
AlSi7Mg	XY (vodorovně)	110 ± 5 HV5	270	340	11,5	67	Al slitina
	Z (svisle))	110 ± 5 HV5	255	325	11,5	68	
A205	XY (vodorovně)	–	395	465	9,0	74	Al slitina
	Z (svisle)	–	400	470	6,6	75	
Ti6Al4V ELI grade 23	XY (vodorovně)	342 HV10	940	1015	16,0	121	Ti slitina
	Z (svisle)	–	940	1015	14,5	118	
Ti6242	XY (vodorovně)	349 HV10	985	1065	12,0	121	Ti slitina
	Z (svisle)	–	910	1060	15,0	117	
CpTi grade 2	XY (vodorovně)	213 HV10	475	595	25,0	108	Komerčně čistý titan tř. 2
	Z (svisle)	–	520	620	25,0	115	
Inconel 718	XY (vodorovně)	480 HV10	1305	1495	15,0	195	Ni superslitina
	Z (svisle)	–	1220	1400	17,5	175	
Inconel 625	XY (vodorovně)	278 HV10	605	955	40,0	178	Ni superslitina
	Z (svisle)	–	590	895	43,5	153	
CoCrMo F75	XY (vodorovně)	–	695	1320	45,3	230	CoCr slitina
	Z (svisle)	–	685	1300	46,3	225	
remanium® star	XY (vodorovně)	–	792 ± 24	1136 ± 24	8 ± 3	230	CoCr slitina od Dentaurum
	Z (svisle)	–	835 ± 44	1156 ± 9	11 ± 1	230	
rematitan®		-	950	1005	10	115	Ti slitina od Dentaurum

**Kovy pro výrobu šperků**

Bronz CuSn10

18 karátové žluté zlato 3N

18 karátové žluté zlato 4N

Ag slitina stříbra, ryzost 930

Pt slitina platiny, ryzost 950

<sup>1)</sup> Pevnost měřena podle ASTM E8 a ASTM E21

Použití	Následné zpracování
Ocel pro výrobu korozně odolných součástí a pro části před-produkčních forem. Využitelný také v odvětví automobilovém, medicínském, ropném, plynovém a šperkařském.	Žihání pro odstranění pnutí: Během 3 hodin ohřát na 550 °C. Teplotu udržovat po dobu 6 hodin.
Ocel používaná pro chirurgické a ortopedické nástroje, v chemických, ropných a leteckých odvětvích pro svou vysokou korozní odolnost a pevnost.	Rozpouštěcí žihání při 1040 °C po dobu 1 hodiny, kalení vodou. Vytvrzení precipitačním stárnutím při 480 °C po dobu 1 hodiny, kalení vodou.
Nástrojová ocel pro výrobu hotových součástí, vstřikovacích forem pro plasty a tlakové lití lehkých kovových slitin.	Rozpouštěcí žihání při 940 °C po dobu 2 hodin, chlazení vzduchem. Umělé stárnutí při 490 °C po dobu 6 hodin.
Nezbytné minimum pro aditivní výrobu lehkých dílů s vysokou tepelnou vodivostí s širokým uplatněním v automobilovém, leteckém a automatizačním průmyslu.	Žihání pro odstranění pnutí při 270 °C po dobu 2 hodin, chlazení na vzduchu.
Tepelně zpracovatelná hliníková slitina může být použita pro tvorbu lehkých dílů v automobilovém a leteckém odvětví. Materiál s dobrým poměrem hmota/pevnost.	Žihání pro odstranění pnutí ve vakuu při 440 °C po dobu 1 hodiny, HIP po dobu 8 hodin při 538 °C a tlaku 100 MPa, rozpouštění po dobu 8 hodin při 543 °C, rychlé kalení, stárnutí po dobu 8 hodin při 160 °C.
A205 je hliníková slitina odvozená od letecké A20X. Díky unikátnímu mechanismu tuhnutí má modul pružnosti o 150 MPa vyšší než běžný AISi10Mg a vyšší tepelnou stabilitu.	Rozpouštěcí žihání a stárnutí T7.
Široce používaná titanová slitina pro letecké, medicínské aplikace a motorsport	Žihání pro odstranění pnutí při 840 °C po dobu 1 hodiny v argonu. Nechat vychladnout v peci.
Titanová slitina Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo-0.08Si s vysokou tepelnou a creepovou odolností i při 550 °C (oproti 400 °C u běžného Ti6Al4V)	Žihání pro odstranění pnutí při 900 °C po dobu 1 hodiny v argonu. Nechat vychladnout v peci.
Práškový materiál pro výrobu lehkých technických součástí a lékařských implantátů	Žihání pro odstranění pnutí při 625 °C po dobu 1,25 hodiny v argonu. Nechat vychladnout v peci.
Slitina na bázi niklu pro výrobu zárupevných součástí v energetickém, petrochemickém, leteckém průmyslu a motorsportu.	V argonu provést rozpouštěcí žihání při 980 °C po dobu 1 hodiny. Následně nechat vystárnout při teplotě 720 °C po dobu 8 hodin. Pak v peci ochladit na 620 °C a udržovat při této teplotě dalších 8 hodin. Nechat vychladnout na vzduchu.
Austenitická slitina na bázi niklu s vysokou odolností proti korozi pro výrobu dílů pro aplikace za kryogenních až vysokých teplot do 982 °C.	V argonu provést rozpouštěcí žihání při 875 °C s výdrží 30 minut.
CoCrMo slitina pro díly s odolností proti vysokým teplotám, korozi a opotřebením. Díky absenci niklu je také použitelná pro ortopedické a dentální aplikace.	Žihání pro odstranění pnutí ve vakuu při 1052 °C po dobu 2 hodin, HIP po dobu 3-5 hodin při 1204 °C a tlaku min. 100 MPa, rozpouštění ve vakuu po dobu 1 hodiny při 1190 °C.
CoCr slitina pro zubní náhrady podle normy DIN EN ISO 9693 / DIN EN ISO 22674, vyrobená přímo pro Colibrium Additive od firmy Dentaurum.	Žihání pro odstranění pnutí v argonu: Rychlostí ohřevu 400 °C/h ohřát na 1150 °C. Teplotu udržovat po dobu 1 hodiny. Nechat vychladnout v peci na 300 °C.
Titanová slitina TiAl6V4 pro výrobu kostních náhrad a zubních protetik vyrobená přímo pro Colibrium Additive od firmy Dentaurum.	Žihání pro odstranění pnutí v argonu: Během 4 hodin ohřát na 820 °C. Teplotu udržovat po dobu 1,5 hodiny. Nechat vychladnout v peci na 500 °C.

Kov ve formě prášku je lokálně natavován pomocí vysoce výkonného elektronového paprsku.

Systém elektromagnetických čoček (cívek) formuje a vychyluje elektronový svazek a vykresluje tak požadované kontury do roviny, ve které se nachází prášek. Natavený materiál v mžiku tuhne, ale je ve vakuu udržován při vysoké teplotě, aby nedocházelo k pnutí. Stavba pokračuje snížením stavební palety o jednu vrstvu a doplněním nové vrstvy prášku ze zásobníků pomocí nanášeče. Následuje tavení další vrstvy. Tímto způsobem je postupně po vrstvách díl vystavěn od spodní základny směrem vzhůru.

## MultiBeam™

Výkonný elektronový paprsek předává materiálu energii potřebnou pro produktivní natavování. Vychylovací elektronika ovládající paprsek je extrémně rychlá a přesná. To umožňuje tavení na více místech současně bez obav o kvalitu povrchu, přesnost nebo rychlost stavby.

## LayerQam™

Tento systém je tvořen fotoaparátem s vysokým rozlišením pro detekci vad. Po každé vrstvě sleduje porozitu a hlásí vady jednotlivých součástí stavby.

## xQam™

Přesná kalibrace je předpokladem správné funkce stroje. Vestavěný modul xQam pro detekci rentgenového záření provádí nezávisle na procesu automatickou kalibraci a diagnostiku systému. V budoucnu může být vyvinuta i funkce elektronového mikroskopu.

## Point Melt™

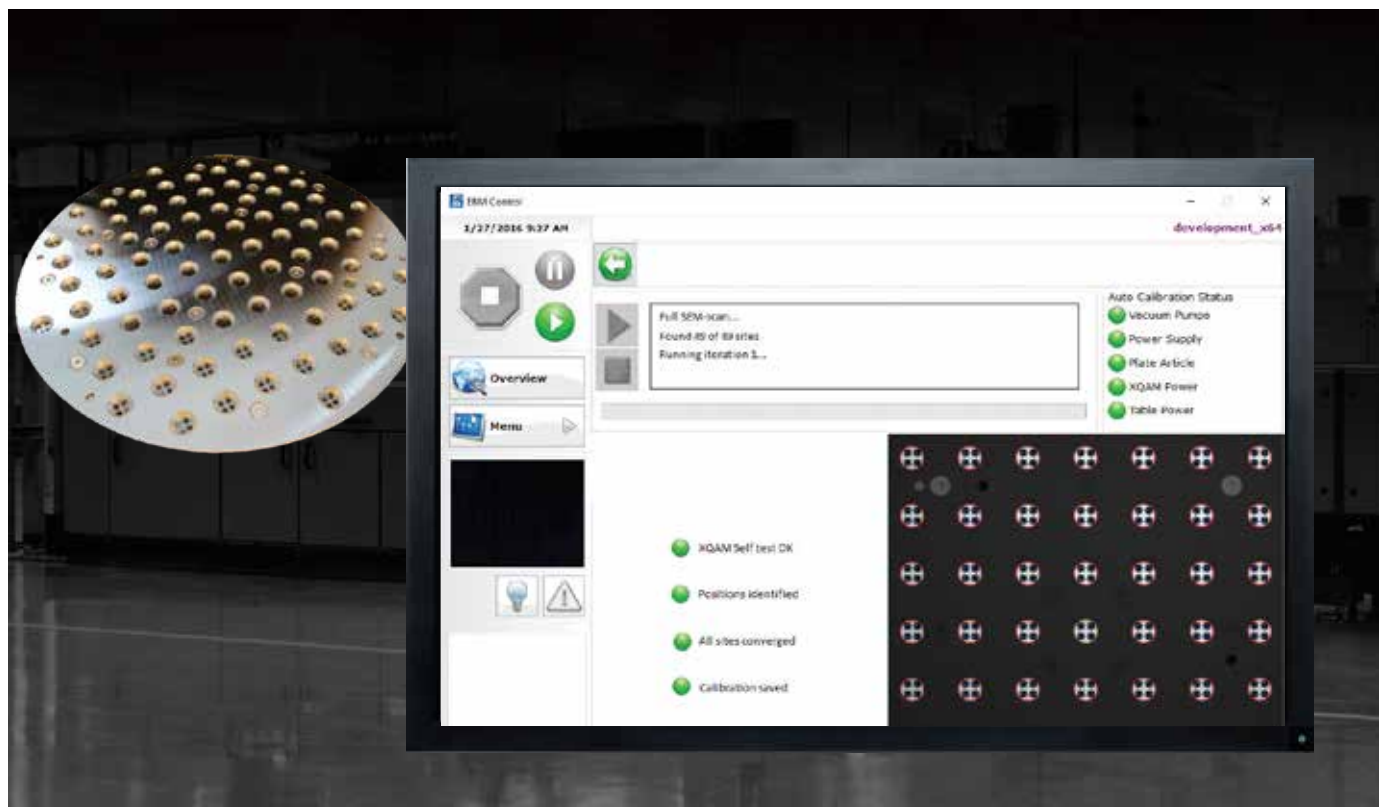
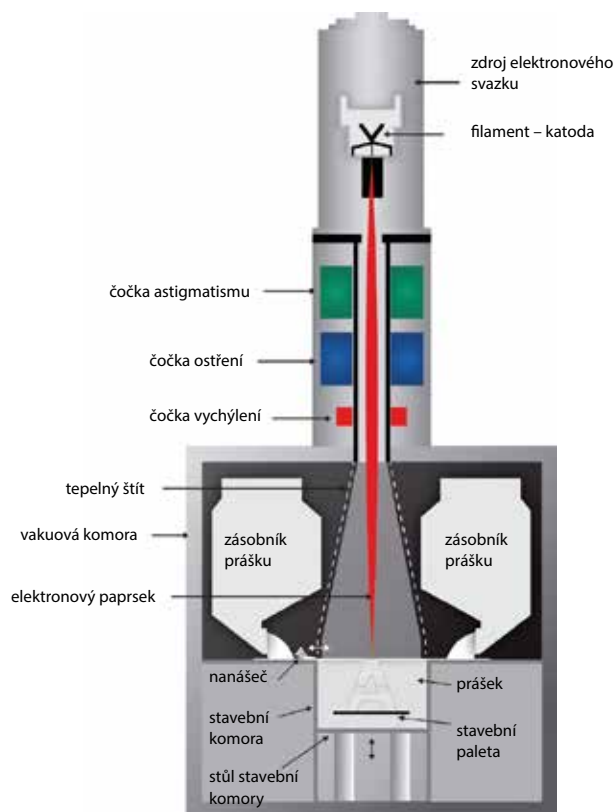
Zvyšuje efektivitu a výtěžnost stavby díky vynikajícím isotropním materiálovým vlastnostem nezávislým na orientaci dílu při stavbě.

## Powder Support™

Potřeba podpěr je zcela odstraněna nebo výrazně snížena.

## Plate Free™

Stavba může probíhat i bez spotřební stavební palety, což šetří čas, náklady a životní prostředí.





## letecká výroba

Pro produktivní, cenově výhodnou výrobu geometricky složitých leteckých dílů, jako například turbínových lopatek, nosných rámu atd. Je možné stavět větší díly nebo stohovat spoustu malých. Využívají se především titanové slitiny a vysokoteplotní materiály splňující vysoké výkonnostní požadavky.

### VHODNÉ STROJE

**Spectra H:** 6 kW, ø250 x 430 mm

**Spectra L:** 4,5 kW, ø350 x 430 mm

### NABÍDKA MATERIÁLŮ

- Ti6Al4V
- Ti6Al4V ELI
- TiAl
- Inconel 718



## medicínská výroba

Pro cenově výhodnou výrobu ortopedických implantátů je vhodné zvolit stavební komoru s paletou čtvercového tvaru pro optimální stohování nejběžnějších typů implantátů. Tato komora svou konstrukcí dovoluje zkrátit vedlejší časy pro rychlé znovuspuštění. Je možné vyrábět jak typizované implantáty s trabekulárními strukturami, tak implantáty na míru pro pacienta dle CT skenu.

### VHODNÉ STROJE

**Q10+:** 3 kW, 200 x 200 x 180 mm

**Spectra M:** 4,5 kW, ø270 x 430 mm

### NABÍDKA MATERIÁLŮ

- Ti6Al4V
- Ti6Al4V ELI
- CoCr



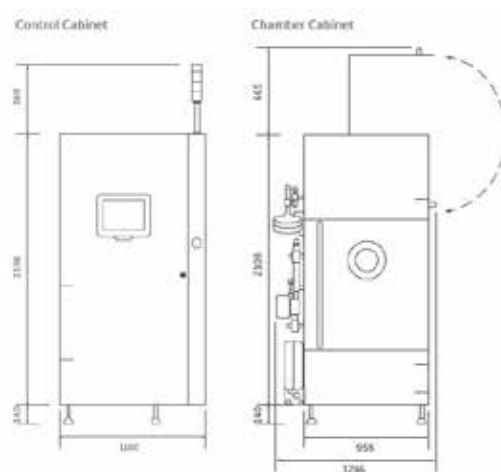
Detail trabekulární struktury



Nová generace stroje s elektronovým paprskem navržena přímo pro cenově výhodnou výrobu ortopedických implantátů. Velikost a tvar stavební komory umožňuje optimální stohování nejběžnějších typů implantátů a konstrukce komory je přizpůsobena jednoduchému nakládání s práškem a rychlému zakládání nových staveb.

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	x, y, z: 200 x 200 x 180 mm
Výkon svazku	3 000 W
Typ katody	krystal (LaB <sub>6</sub> )
Min. průměr ohniska svazku	140 μm
Max. rychlost pohybu elektronového svazku	8 000 m/s
Aktivní chlazení	vodní chladič
Tlak vakua v komoře před startem	5 x 10 <sup>-4</sup> mbar
Stavební atmosféra (parciální tlak He)	4 x 10 <sup>-3</sup> mbar
Spotřeba helia - v procesu	1 l/h
Spotřeba helia - chlazení	50 - 75 l/stavbu
Připojení a příkon	3 x 400 V, 32 A, 7 kW
Rozměry stroje (Š x H x V)	2060 x 1066 x 2608 mm
Hmotnost stroje	1681 kg
Materiály	Ti6Al4V Grade 5 Ti6Al4V Grade 23 CoCr* Ti Grade 2* Pure Copper*
	* Materiály se vyvíjejí
Funkce	MultiBeam™ LayerQam™ xQam™
Odvětví	Výroba implantátů



Systémy EB-PBF Spectra jsou nejpokročilejší inovace Colibrium Additive. Mají zvětšený stavební prostor, čímž rozšiřuje výrobní kapacitu vysokopevnostních dílů. Upravená konstrukce zjednodušuje obsluhu a výsuvný teplotní štít umožňuje vysokoteplotní výrobu. Výkonnějším, automaticky kalibrovaným paprskem lze uspíšit výrobu o 20 – 50 %, což umožňuje výrobcům posun k větším výrobním objemům. Součástí systému je také nová otryskávací stanice pro odstraňování práškového slepence. Ta má včleněný cyklónový a magnetický odlučovač pro zabránění kontaminace práškového materiálu.

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	ø, h: 250 x 430 mm
Výkon svazku	6 000 W
Typ katody	krystal
Tlak vakua v komoře před startem	$5 \times 10^{-4}$ mbar
Stavební atmosféra (parciální tlak He)	$4 \times 10^{-3}$ mbar
Spotřeba helia - v procesu	5 l/h
Spotřeba helia - chlazení	150 - 200 l/stavbu
Připojení a příkon	3 x 400 V, 32 A, 13 kVA
Rozměry stroje (Š x H x V)	2344 x 1328 x 2858 mm
Hmotnost stroje	2900 kg
Materiály	Ti6Al4V Grade 5 TiAl* Nickel alloy 718* CoCr Highly Alloyed Tool Steel*



Funkce	MultiBeam™ LayerQam™ xQam™
Odvětví	Letecká výroba Vysokoteplotní aplikace Zpracování materiálů náchylných k praskání



Nejnovější systém Spectra od Colibrium Additive primárně určený pro výrobu implantátů. Díky větší komoře snižuje poměr ceny stroje za objem oproti předchozímu systému z řady Q.  
Spectra M umožňuje těsně stohovat díly bez ovlivnění kvality výroby tenkostěnných či tlustostěnných dílů.

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

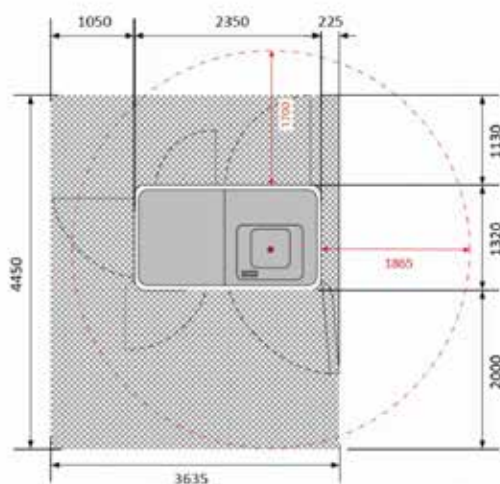
Stavební prostor	ø, h: 270 x 430 mm
Výkon svazku	4500 W
Typ katody	krystal
Tlak vakua v komoře před startem	$5 \times 10^{-4}$ mbar
Stavební atmosféra (parciální tlak He)	$4 \times 10^{-3}$ mbar
Spotřeba helia - v procesu	5 l/h
Spotřeba helia - chlazení	150 - 200 l/stavbu
Připojení a příkon	3 x 400 V, 32 A, 13 kVA
Rozměry stroje (Š x H x V)	2344 x 1328 x 2858 mm
Hmotnost stroje	2900 kg
Materiály	Ti6Al4V Grade 5 Ti6Al4V Grade 23
Funkce	MultiBeam™ LayerQam™ xQam™ Point Melt™ Powder Support™ Plate Free™
Odvětví	Výroba implantátů



Rozměrnější systém Spectra od Colibrium Additive. Díky rychlejší stavbě dílů a větší komoře snižuje cenu za kus o 10 % oproti předchozímu systému z řady Q. Spectra L umožňuje těsně stohovat díly bez ovlivnění kvality výroby tenkostěnných či tlustostěnných dílů.

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Stavební prostor	ø, h: 350 x 430 mm
Výkon svazku	4500 W
Typ katody	krystal
Tlak vakua v komoře před startem	$5 \times 10^{-4}$ mbar
Stavební atmosféra (parciální tlak He)	$4 \times 10^{-3}$ mbar
Spotřeba helia - v procesu	5 l/h
Spotřeba helia - chlazení	150 - 200 l/stavbu
Připojení a příkon	3 x 400 V, 32 A, 13 kVA
Rozměry stroje (Š x H x V)	2344 x 1344 x 2858 mm
Hmotnost stroje	2900 kg
Materiály	Ti6Al4V Grade 5 Ti6Al4V Grade 23
Funkce	MultiBeam™ LayerQam™ xQam™ Point Melt™ Powder Support™ Plate Free™
Odvětví	Letecká výroba

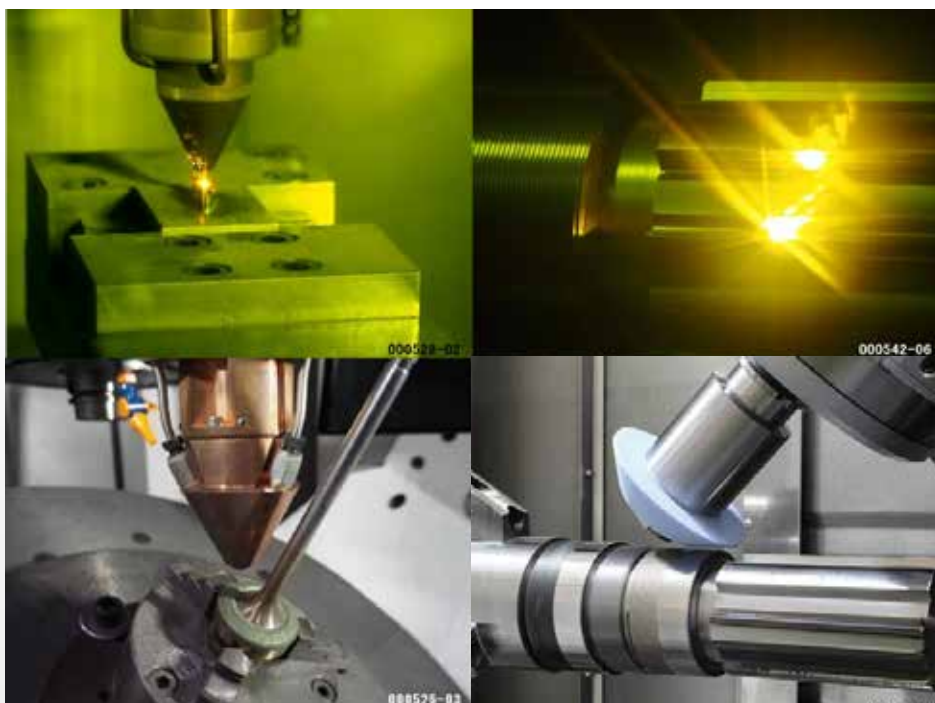


SUPERMULTIFUNKČNÍ CENTRA KOMBINUJÍ SOUSTRUŽENÍ, FRÉZOVÁNÍ, BROUŠENÍ, LASEROVÉ NAVAŘOVÁNÍ A LASEROVÉ KALENÍ PO KŘIVCE. PĚTIOSE STROJE SÉRIE LASER EX JSOU VYBAVENY TECHNOLOGIÍ LMD PRO NANÁŠENÍ KOVOVÉHO PRÁŠKU TRYSKOU, KTERÁ ZÁROVEŇ PRÁŠEK PŘITAVUJE K POVRCHU DÍLU LASEREM. JE TAK MOŽNÉ NAVAŘOVAT KOV I NA TVAROVÉ PLOCHY.

Laserový generátor TruDisk 6C pro kalení, povlakování a LMD se dodává ve třech výkonových verzích - 1 kW, 2 kW a 4 kW. Generátor může mít 1 až 4, popřípadě až 6 (u 4 kW) optických kanálů. Jedna jednotka tedy může obsloužit až 6 strojů současně.

Průměr tavného bodu lze plynule měnit v rozmezí 0,4 – 8,5 mm. V případě kalení pracuje pouze samotný laser, pro povlakování a LMD je navíc tryskou přiváděn kovový prášek. Trysky jsou dodávány ve třech velikostech, kterými se volí mezi jemným nebo výkonnostním navařováním. Práškový dávkovač má 2 nebo 4 zásobníky pro různé materiály, mezi kterými lze přepínat i v průběhu procesu.

U stroje jsou kromě laserového generátoru a dávkovače ještě další periferie, mezi které patří chladič, odlučovač mlhy a prachu, a automatické hasicí zařízení. Pro ochranu procesu a dávkování prášku je navíc potřeba zajistit zdroj argonu a helia. Chladicí kapalina je filtrována přes HEPA filtr.



Tyto stroje se využívají k výrobě například lopatkových kol a šneků navařováním (a průběžným obráběním) materiálu na povrch rotačních dílů. Využit se dá také pro navařování tvrdé vrstvy nebo při opravách složitých tvarových dílů odfrézováním poškozené geometrie s následným navařením a obrobením nového materiálu.

Navařovat lze například nástrojové oceli pro práci za tepla, korozivzdorní martenzitické oceli, Inconel 625 nebo Stellite 6.

## KONVENČNÍ



## LASER EX series

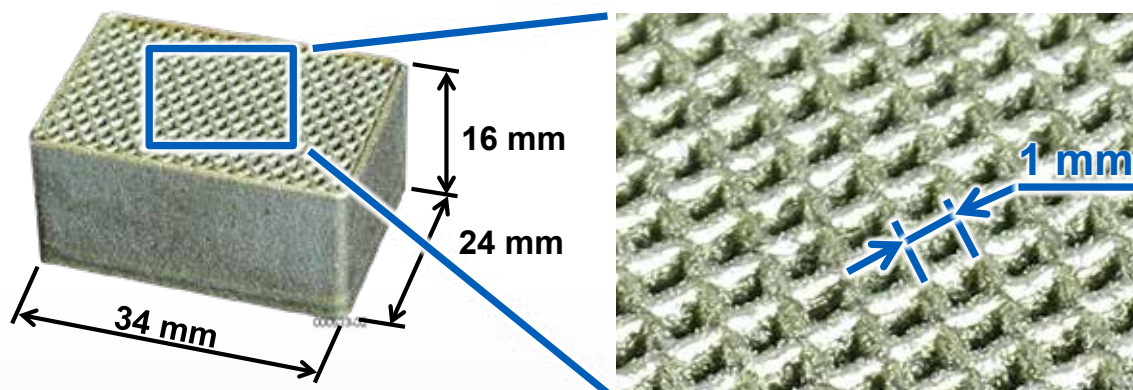


Schéma porovnání konvenčních a LASER EX strojů

## přesná aditivní výroba systémem OSP Control

Schopnost dosáhnout rozlišení menší než 1 mm  
ADITIVNÍ VÝROBA TENKÝCH PRVKŮ

Stejnomořné nanášení tloušťky stabilním laserem



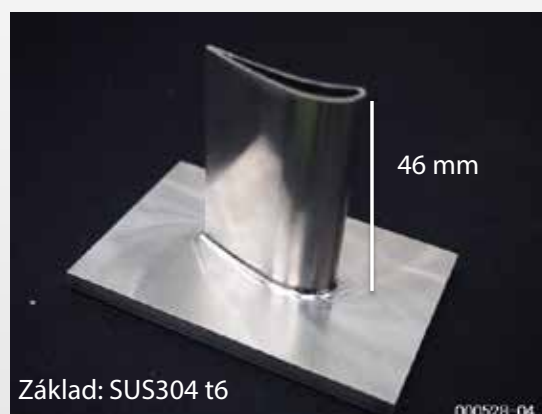
## výroba tenkostěnné lopatky

### MU-6300V LASER EX

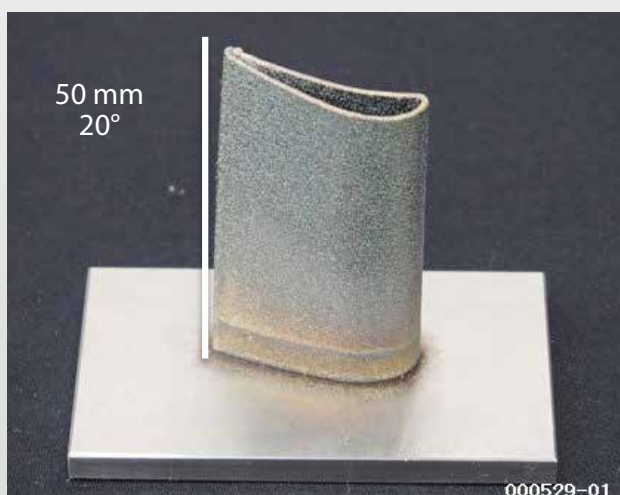
· 3D stavba a obrábění  
Procesně náročná výroba

Střídavě aditivní a obráběcí proces pro dosažení přesného tvaru

· Možno vyrábět také zahnuté tvary



Stavba: 21 min  
Obrábění: 2 h 14 min

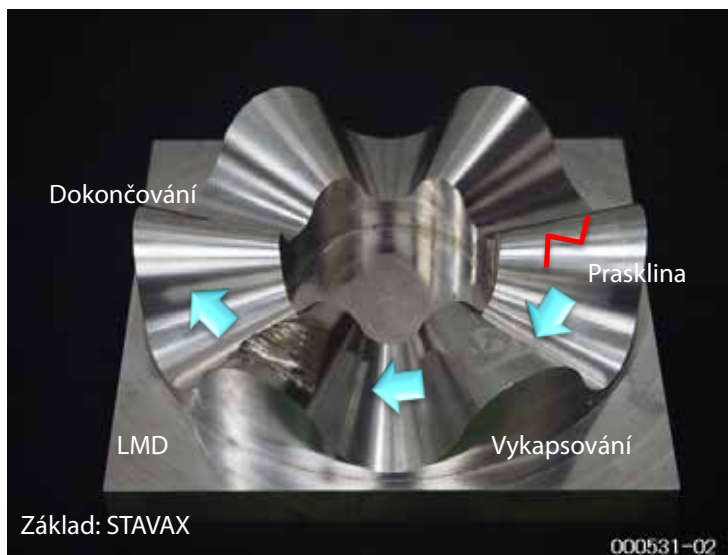


Prášek	Tryska	Výkon laseru [W]	Doba nanášení
Inconel 625	Detailová	250	20 min 49 s (200 vrstev)

## oprava formy

### MU-6300V LASER EX

- Oprava součásti na jedno upnutí
- Rozsah výrobních operací od odstranění praskliny po dokončování
- Lokální oprava těžkoobrobitelného materiálu



Prášek	Tryska	Výkon laseru [W]	Doba nanášení
SUS420L	Výkonnostní	1500	58 s (5 vrstev)

## povlakování

### MULTUS 3000 LASER EX

- Zvýšená odolnost proti otěru a korozi
- Stellite (slitina WC-Co) Inconel 625
- Střídání a vícenásobné vrstvení
- Nízká oxidace povlaku



Prášek	Tryska	Výkon laseru [W]	Doba nanášení
Stellite	Detailová	250	20 min 25 s L = 25mm
Inconel 625	Detailová	250	18 min 31 s L = 25mm



**kalení rotačních ploch****MULTUS 3000 LASER EX**

- Povrchové kalení montážní plochy ložiska
- Rovnoměrné kalení při rotaci
- Kalení  
Tvrdost: HRC 58  
Hloubka: 0,3 mm

Výkon laseru [W]	Svazek laseru [mm]	Čas kalení [min]
4000	□1.2×10	4 min 25 s (L=110mm)

**kalení po křivce****MULTUS 3000 LASER EX**

- Povrchové kalení boků zubů
- Rovnoměrné kalení čtvercovým vláknem a válcovou čočkou
- Kalení  
Tvrdost: HRC 58  
Hloubka: 0,8 mm



Výkon laseru [W]	Svazek laseru [mm]	Čas kalení [min]
600	□1.2×10	2 min/přejezd (200mm)

Supermultifunkční vodorovné obráběcí centrum s posuvovými osami X, Y a Z, které společně s natáčecí osou B polohují nástrojovou hlavu. Hlavní vřeteno je vybaveno C-osou. Různé varianty provedení stroje dovolují zvolit provedení bez koníka, s koníkem nebo s protivřetenem, a to v různých délkových variantách.



## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Multus LASER EX													
		U3000 1SC -1500	U3000 1SW -1500	U3000 2SC -1500	U3000 2SW -1500	U4000 1SC -1500	U4000 1SW -1500	U4000 2SC -1500	U4000 2SW -1500	U5000 1SC -1500	U5000 1SW -1500	U5000 2SC -1500	U5000 2SW -1500
Max. obráběný průměr	mm	650	650	H(1): 650; D(2):320	H(1): 650; D(2):320	650	650	H(1): 650; D(2):320	H(1): 650; D(2):320	650	650	H(1): 650; D(2):320	H(1): 650; D(2):320
Max. délka obrábění	mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Rozsah otáček hlavního vřetena	ot/min	50 až 5000 (50 až 4200)	50 až 5000 (50 až 4200)	50 až 5000 (50 až 4200)	50 až 5000 (50 až 4200)	45 až 4200 (30 až 3000)	45 až 4200 (30 až 3000)	45 až 4200 (30 až 3000)	45 až 4200 (30 až 3000)	30 až 3000	30 až 3000	30 až 3000	30 až 3000
Průměr vrtání vřetena	mm	80 (91)	80 (91)	80 (91)	80 (91)	91 (112)	91 (112)	91 (112)	91 (112)	112	112	112	112
Rozsah otáček druhého vřetena	ot/min		50 až 5000 (50 až 4200)		38 až 5000		45 až 4200 (30 až 3000)		38 až 3800		30 až 3000		38 až 3800
Počet nástrojůhlavy/revolveru		1	1	H:1/D:12	H:1/D:12	1	1	H:1/D:12	H:1/D:12	1	1	H:1/D:12	H:1/D:12
Rozsah otáček	ot/min	50 až 12000	50 až 12000	50 až 12000	50 až 12000	50 až 12000	50 až 12000	50 až 12000	H50 až 12000 D:45 až 6000	50 až 12000	50 až 12000	50 až 12000	H50 až 12000 D:45 až 6000
Počet nástrojových míst zásobníku nástrojů		40 (80; 120)	40 (80; 120)	40 (80; 120)	40 (80; 120)	40 (80; 120)	40 (80; 120)	40 (80; 120)	40 (80; 120)	40 (80; 120; 180)	40 (80; 120; 180)	40 (80; 120; 180)	40 (80; 120; 180)
Pojezdy os X / Y / Z / X2 / Z2	mm	X:645/ Y:250/ Z:1100	X:645/ Y:250/ Z:1100	X:645/ Y:250/ Z:1100/ X2: 235/ Z2:1461	X:645/ Y:250/ Z:1100/ X2: 235/ Z2:1584	X:695/ Y:250/ Z:1100	X:695/ Y:250/ Z:1100	X:695/ Y:250/ Z:1100 / X2: 235 / Z2:1461	X:695/ Y:250/ Z:1100 / X2: 235 / Z2:1524	X:695/ Y:250/ Z:1100	X:695/ Y:250/ Z:1100	X:695/ Y:250/ Z:1100/ X2: 235/ Z2:1461	X:69/ Y:250/ Z:1100/ X2: 235/ Z2:1524
Pojezd osy W (2. vřeteno nebo koník)	mm		1594		1584		1554		1524		1554		1500
Pojezd osy B (nástrojová hlava)	°	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]	240 [-30 až 210]
Půdorysná plocha stroje	mm	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156	5475x3156



Supermultifunkční pětiosé svislé obráběcí centrum s laserem a LMD je nabízeno ve třech rozměrových variantách.



## TECHNICKÁ SPECIFIKACE

		MU LASER EX		
		MU-5000V	MU-6300V	MU-8000V
Velikost upínací plochy	mm	Ø500	Ø630	Ø800
Max. zatížení stolu	kg	500	600	700
Max. rozměry obrobku (ø x výška)	mm	ø700x500	Ø830x550	Ø1000x550
Pojezd osy X	mm	800	925	925
Pojezd osy Y	mm	870	870	870
Pojezd osy Z	mm	600	600	600
Pojezd osy A (naklápění stolu)	°	+90 až -120	+90 až -120	+90 až -120
Pojezd osy C (otáčení stolu)	°	360	360	360
Rychloposuv osy X, Y, Z	m/min	50	50	50
Rychloposuv osy A, C	ot/min	A: 18 000; C: 36 000	A: 10800; C: 32400	A: 10800; C: 32400
Vřetenno	ot/min	No.40: 8 000 (12 000); No.50: 10 000	No.40: 8 000 (12 000); No.50: 10 000	No.40: 8 000 (12 000); No.50: 10 000
Upínací kužel		No.40; HSK-A63; No.50; HSK-A100	No.40; HSK-A63; No.50; HSK-A100	No.40; HSK-A63; No.50; HSK-A100
Počet nástrojových míst		řet: 32, 48, 64; ragál: 64+	řet: 32, 48, 64; ragál: 64+	řet: 32, 48, 64; mat: 64+
Půdorysná plocha stroje	mm	4672x7250	4672x7382	4672x7382

Laserový generátor TruDisk 6C pro kalení, povlakování a LMD se dodává ve třech výkonových verzích - 1 kW, 2 kW a 4 kW. Generátor může mít 1 až 4, popřípadě až 6 (u 4 kW) optických kanálů. Jedna jednotka tedy může obsloužit až 6 strojů současně.

Průměr tavného bodu lze plynule měnit v rozmezí 0,4 – 8,5 mm. V případě kalení pracuje pouze samotný laser, pro povlakování a LMD je navíc tryskou přiváděn kovový prášek. Trysky jsou dodávány ve třech velikostech, kterými se volí mezi jemným nebo výkonnostním navařováním. Práškový dávkovač má 2 nebo 4 zásobníky pro různé materiály, mezi kterými lze přepínat i v průběhu procesu.





Školící a předváděcí středisko Misan s.r.o.  
Ke Vrutici 1795, Lysá nad Labem 289 22  
tel.: +420 325 551 440, e-mail: lisa@misan.cz  
service hotline: +420 602 311 796, servis@misan.cz



**YouTube**



**www.misan.cz**



**LinkedIn**