

# Technologie pro aditivní výrobu

Centrum transferu technologií AV ČR

10/2022



## Centrum transferu technologií AV ČR

- › Propojujeme pracoviště AV ČR
- › Jsme prostředníky i průvodci labyrintem transferových cest
- › Pomáháme navázat kontakty

## Portál transferu AV ČR [Techtransfer.cas.cz](http://Techtransfer.cas.cz)

- › Databáze technologií a přístrojů
- › >60 produktových listů ze všech vědních oblastí
- › Principy, hlavní výhody, kontakty

## Technologie pro aditivní výrobu

[Zdokonalování 3D tištěných dílů pomocí Laser Shock Peening](#)

[Technologie 3D tisku kovů metodou WAAM](#)

[Aditivní výroba pomocí metody Cold Spray](#)

[Inovační Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle](#)

[Kompaktní zatěžovací zařízení pro mikro-CT skenery](#)

[Testování konstrukcí v klimatickém větrném tunelu](#)

# Zdokonalování 3D tištěných dílů pomocí Laser Shock Peening

*HiLASE Centre, Fyzikální ústav AV ČR*

**Laser Shock Peening** (LSP) může rozšířit výkon technologie aditivní výroby kovů. Bylo prokázáno, že LSP významně zlepšuje kvalitu dílů AM (additive manufacturing) a umožňuje použití AM pro kritické díly v oblasti nejnáročnějších průmyslových odvětvích.

- Zlepšuje odolnost proti únavě a korozi
- Zabraňuje vzniku korozních trhlin
- Zabraňuje nákladným poruchám vybavení



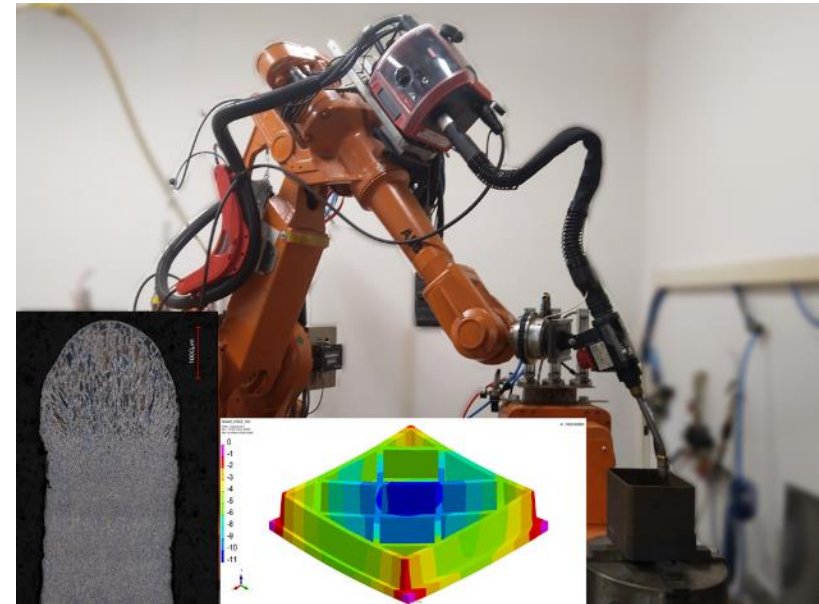
# Technologie 3D tisku kovů metodou WAAM

*Ústav přístrojové techniky AV ČR*

WAAM (Wire and Arc Additive Manufacture) Při využití WAAM můžeme snížit poměr vstupního a výstupního materiálu o 35–45 %. Různé studie ukazují odhady, že využití metody WAAM v letectví může snížit cenu letadla o 60 % a hmotnost až o 30 %.

## Oblasti výzkumu:

- Studium procesu navařování
- Studium vlastností navařeného materiálu
- Simulace procesu tisku včetně návrhu strategie tisku



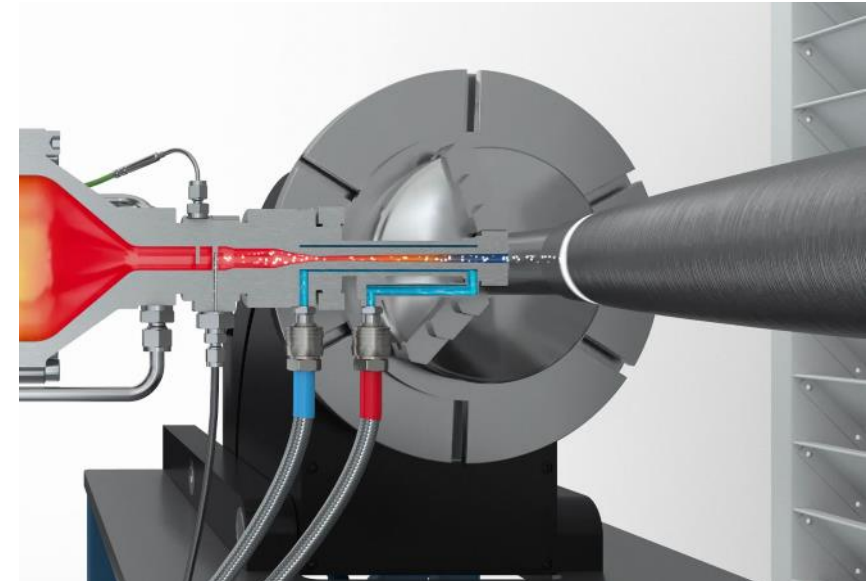
# Aditivní výroba pomocí metody Cold Spray

*Ústav fyziky plazmatu AV ČR*

Aditivní výroba metodou Cold Spray je vysoce účinný proces pro výrobu součástí a struktur volného tvaru při vysokých rychlostech nanášení. Využívá se pro ochranné či funkční povrchové vrstvy drahých či složitých komponent, opravy poškozených komponent a aditivní výrobu.

## **Výhody tisku oproti laserovým metodám:**

- Výrazně (10–15×) rychlejší tisk (až 80 kg/h)
- Prakticky neomezené rozměry (až 7 m)
- Řádově nižší náklady (až 50x)



## Inovační Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle

---

*Ústav makromolekulární chemie AV ČR*

- metody přípravy a charakterizace polymerních materiálů
- komplexní služby od návrhu receptury nových materiálů s požadovanými vlastnostmi
- příprava vzorků v laboratorním až poloprovozním měřítku
- charakterizace užitečných vlastností výsledného materiálu



## Kompaktní zatěžovací zařízení pro mikro-CT skenery

*Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR*

- Nové možnosti zkoumání deformace konstrukčních a přírodních materiálů umožňuje zařízení pro časově i kontinuální snímkování deformačního chování. Zařízení je určeno zejména pro biomechanické testování a tkáňové inženýrství.





## Testování konstrukcí v klimatickém větrném tunelu

---

*Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR*

- měření a simulace tlaků větru na objektech složitých tvarů a jejich souborů
- větrné působení a účinky na stavební konstrukce (vysoké stavby a mosty)
- zkoušení degradace materiálů při synergicky působícím klimatickém zatížení



## Spolupráce, partnerství

---

- › Zaujaly Vás zmíněné technologie?
- › Chcete vědět, co dalšího se na Akademii věd ČR zajímavého dělá?
- › Hledáte partnera pro spolupráci ve výzkumu?

**Neváhejte nás kontaktovat,**  
najdeme pro Vás v AV ČR technologii nebo partnera podle Vašich potřeb!

## Děkujeme za pozornost

Radka Šmídová | [smidova@ssc.cas.cz](mailto:smidova@ssc.cas.cz) | 737 744 605

Klára Langerová | [langerova@ssc.cas.cz](mailto:langerova@ssc.cas.cz) | 731 152 867

## Technologie pro aditivní výrobu

10/2022





## Transfera.cz

- › Sdružuje transferová pracoviště vysokých škol a AV ČR napříč celou Českou republikou
- › Jsme centrální kontaktní místo, pokud nevíte, na jaké univerzitě, či vysoké škole hledat
- › Pomáháme navázat kontakty

## Databáze Transfera.cz

<https://portfolio.transfera.cz/>

- › Databáze technologií
- › >130 aktivních technologií ze všech vědních oblastí
- › Principy, hlavní výhody, oblasti použití, kontakty
- › Poptávkový formulář



## Technologie pro aditivní výrobu

Aditivní výroba optimalizovaných dílů

Moderní materiály pro speciální účely

Technologie obrábění např. tenkostěnných profilů pro kosmonautiku

Prodloužení životnosti svařovaných konstrukcí

Kloub se dvěma stupni volnosti

UPrint 3D: 3D tisk – 3D skenování – Výpočetní server

## Aditivní výroba optimalizovaných dílů

Design, topologická optimalizace, výroba a následné zpracování a obrábění dílů vyrobených pomocí aditivní kovové i kompozitní výroby

- Návrh ochranných helem z kompozitní a topologicky optimalizovanou strukturou vždy s designem určeným pro daného člověka na základě fotogrammetrie
- Výroba speciálních dílů pro letecký a kosmický průmysl, kde životnost je otázkou hodin, či minut.

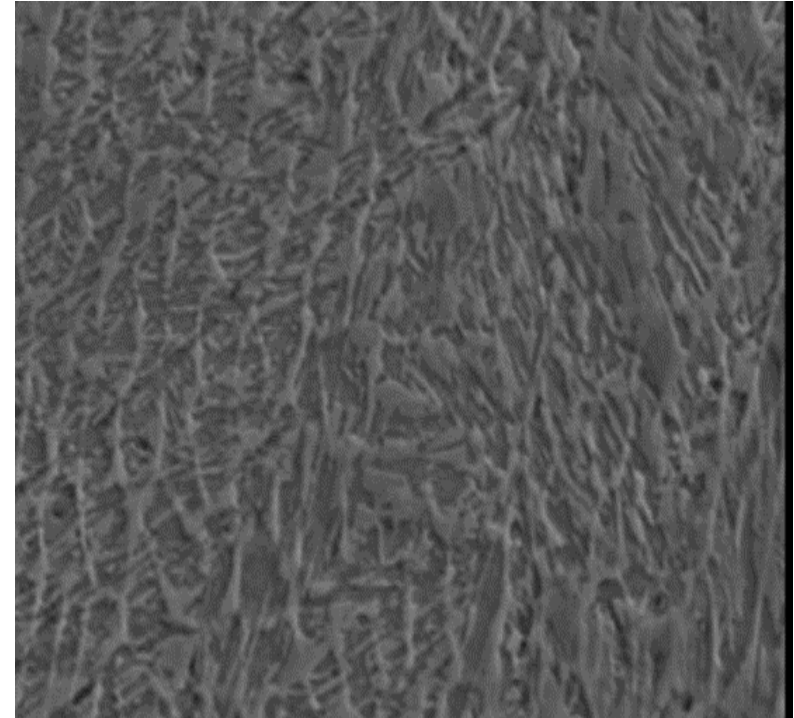


## Moderní materiály pro speciální účely

---

VaV v oblasti transformačních procesů a vývoje mikrostruktury při tepelném a tepelně-mechanickém zpracování a studiu vysokoteplotního chování materiálů a to za účelem návrhu nových materiálů s unikátními vlastnostmi včetně jejich tepelného zpracování.

- Ocel X210Cr12, která s běžným způsobem výroby není vhodná pro výrobu břitů (příliš křehká vlivem ledeburitické struktury).
- Při zpracování s přechodem přes semi-solid stav je možné získat houževnatou strukturu vhodnou pro ostří nožů.
- Při výrobě ocelí pomocí práškové metalurgie a následným unikátním a teplotním a mechanickým zpracováním se dosáhlo vysoké otěruodolnosti při dostatečné houževnatosti - materiál pro speciální vojenské účely.





## Technologie obrábění např. tenkostěnných profilů pro kosmonautiku

V oblasti obrábění se zaměřujeme na komplexní řešení daných problematik v oblasti výrobních technologií, aplikace vhodných rezných nástrojů a přípravků s využitím progresivních obráběcích strategií, programování NC strojů, zavádění nových přístupů a postupů v obrábění a další.

- Výzkumné centrum RTI se zabývá , společně např. S firmou ATC Space s.r.o. návrhem obráběcích technologií a následně i NC programů pro výrobu např. tenkostěnných, rozměrných a tvarově komplexních dílců ze slitin hliníku a tvarově komplexních dílců ze slitin hliníku.
- Takové díly jsou následně používány pro sestavování struktury pomocného motoru rakety ARIANE 6.



## Prodloužení životnosti svařovaných konstrukcí

Kontrola a ošetření svarů pomocí metody HFMI (High-frequency impact treatment). HFMI umožňuje vyhodnocení únavových charakteristik svařovaných konstrukcí a zbytkových napětí, díky čemuž je možné vyhodnotit životnost komponent a zařízení. Samotné ošetření pak prodlužuje životnost svarů v řádu let.

- Prodloužení životnosti starých svarů
- Pomocí metody HFMI a měření zbytkových pnutí lze prodloužit plánovanou životnost např. mostních provizorií používaných jako strategické zásoby.



## Kloub se dvěma stupni volnosti

Technické řešení je založeno na dvou párech vzájemně propojených půlkruhových kolejnic. Oba páry kolejnic jsou na sebe kolmé v tomto provedení konstrukce umožňuje široký rozsah pohybu, který odpovídá rozsahu pohybu zápěstního kloubu.

- kompaktní a odolná konstrukce
- kinematická jednoduchost
- nízké výrobní náklady
- vhodné pro exoskelety - symetrie kloubu umožňuje rovnoměrné rozložení zatížení, což vede k lepší stabilitě
- umožňuje dosáhnout maximálního rozsahu pohybu lidských kloubů bez rizika kolize s částí lidského těla
- mechanicky zajišťuje stabilní limity kloubů a osy otáčení



## UPrint 3D: 3D tisk – 3D skenování – Výpočetní server

Centrum aditivní výroby ve VTP UP v Olomouci

Nabízíme komerční služby v oblasti 3D skenování, 3D tisku z různých materiálů a pronájem výpočetního času na výkonném výpočetním serveru

- 3D tisk
  - kov - nerezová a nástrojová ocel, hliník, titan
  - kompozit – karbon, kevlar, skelná vlákna
  - plast - tisková plocha až 600 x 325 x 500 mm
- 3D skenování
  - v UPrint 3D – velmi přesné skenování
  - mobilně - plnobarevné skenování
- Výpočetní server: 128 jader, 1 TB RAM, Ansys



**Díky za pozornost**

Petr Suchomel

petr.suchomel@upol.cz

739 329 981

[www.transfera.cz](http://www.transfera.cz)