

# dizajn:cre:um

4  
2023

**Ako dnes nebyť celkom odveci?**

V spolupráci

**Inolab**

Výskumno-vývojové  
oddelenie SCD

SLOVENSKÉ  
CENTRUM  
DIZAJNU



Tlač seriálu Dizajn:Cre:Um 4/2023 je realizovaná na papieri  
Novatech Gloss 135 g/m<sup>2</sup> od spoločnosti Antalis

S láskavou podporou

**sappi**

**antalis** <sup>EM</sup>  
Just ask Antalis





web SCD

## Slovenské centrum dizajnu

Slovenské centrum dizajnu (SCD) skúma, prezentuje a popularizuje dizajn na Slovensku, ale tiež zachraňuje predmety kultúrnej hodnoty z oblasti dizajnu, úžitkového umenia a architektúry prostredníctvom svojho oddelenia Slovenského múzea dizajnu (SMD).



web Inolab

## Inolab

Výskumno-vývojové oddelenie SCD sa na verejnosti prezentuje pod značkou *Inolab* a prepája odborníkov z rôznych sektorov.



web LOMA

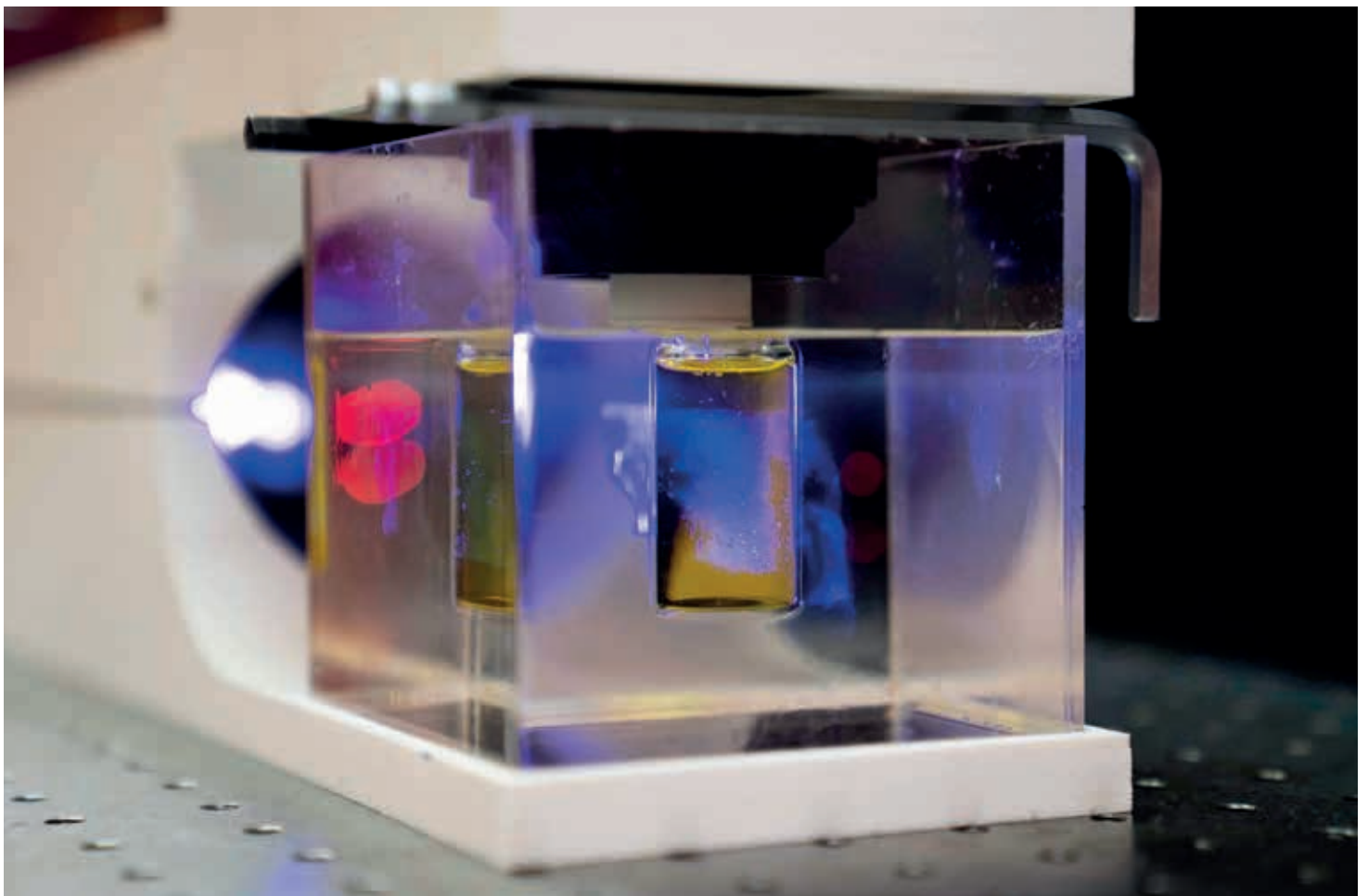
## LOMA

Knižnica materiálov LOMA (Library of Materials) zbiera vzorky experimentálnych materiálov z celého sveta. Nájdete v nej rôzne druhy plastov, kovov, prírodných materiálov a textilu, ale aj rôzne materiálové prieniky ako napríklad drevená koža.

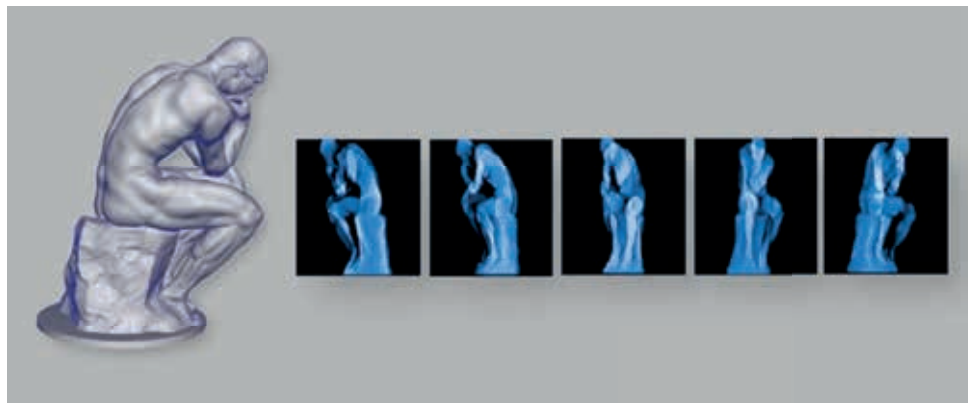
Materiály sú umiestnené na vzorkovníkoch so stručným popisom materiálu a odkazom na komplexnú informáciu, vrátane chemického zloženia a príkladov využitia.

Navštíviť ju môžete v priestoroch Inolabu v Hurbanových kasárňach v Bratislave vo vopred dohodnutom termíne.





1 2  
3



**3D tlač, alebo odbornejšie aditívna výroba je technológia, pri ktorej sa digitálne modely výrobkov zhmotňujú postupným pridávaním materiálu po jednotlivých bodoch a vrstvách.**

Tento proces je vhodný najmä na rýchle prototypovanie, testovanie, opakované iterácie a úpravy dizajnu a optimalizáciu mechanických vlastností výrobku.

Umožňuje malosériovú výrobu tvarovo komplexných a presných objektov s optimálnou kompozíciou a vlastnosťami.

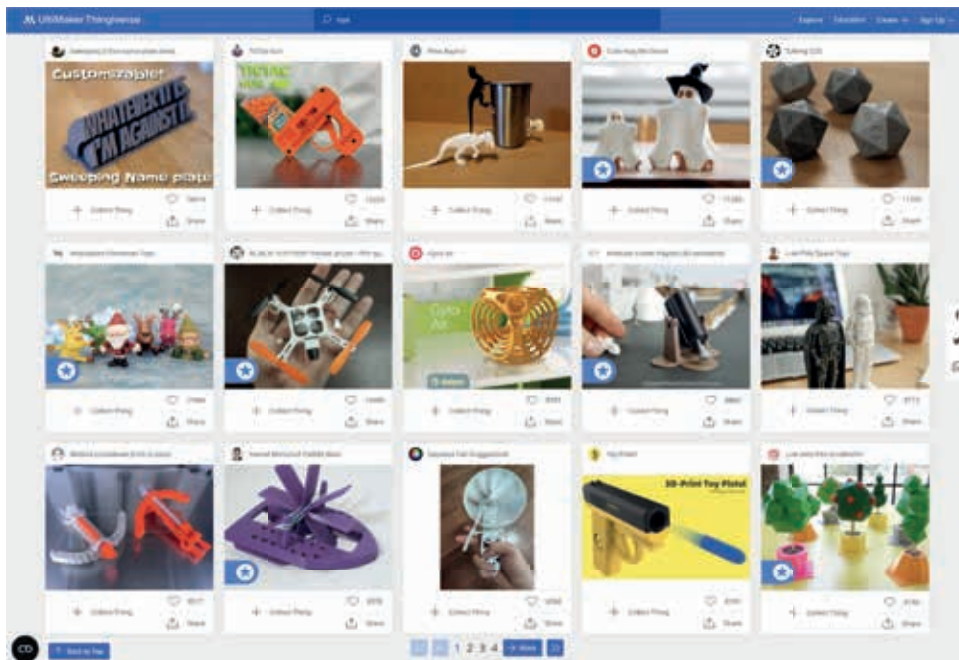
Vieme vďaka nej znižovať počet súčiastok potrebných pre dosiahnutie požadovanej funkčnosti a ponúka aj tvarové možnosti, ktoré by tradičnými technológiami neboli vôbec dosiahnuteľné.

Jej digitálna podstata umožňuje nové spôsoby generovania a optimalizácie tvarov, zapojenie umelej inteligencie, automatizáciu výroby aj personalizáciu výrobkov.

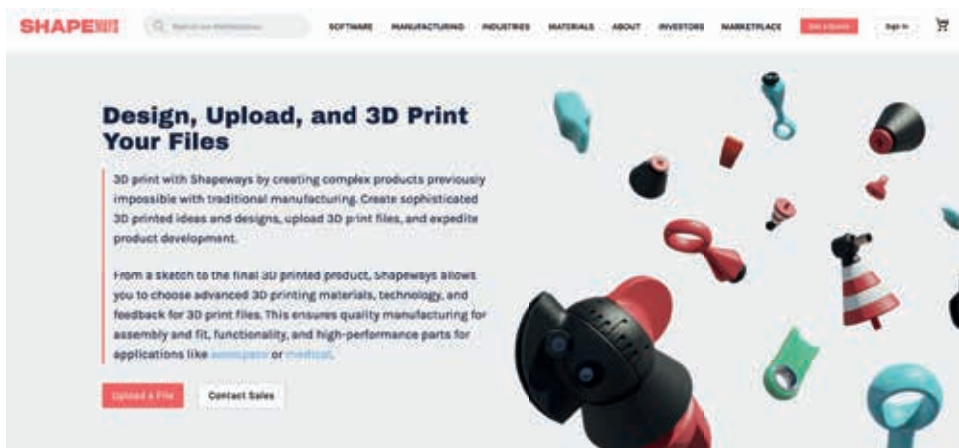
Otvára dvere kreativite a ponúka inovatívne riešenia technologických výziev.

- 1 *Dobrá chuť.* Vzorky textúr vytlačené z čokolády na tlačiarňi Cocoa Press.  
Foto: Leslie Barbaro, Penn Engineering.
- 2 CAL – Computed Axial Litography  
Experimentálna technológia tlače určená pre rýchle vytvrdzovanie želaného objektu v rotujúcom rezine presvecovanom vypočítanými videosekvenciami.  
Hayden Taylor, Adam Lau, UC Berkeley.  
Foto: Stephen McNally.
- 3 Videosekvencia svetelných vzorcov pre tlač technológiou CAL. Výsledný výtlačok Rodinového *Mysliteľa* je na fotografii na prednej strane.  
Výskum – Hayden Taylor, Adam Lau, UC Berkeley.

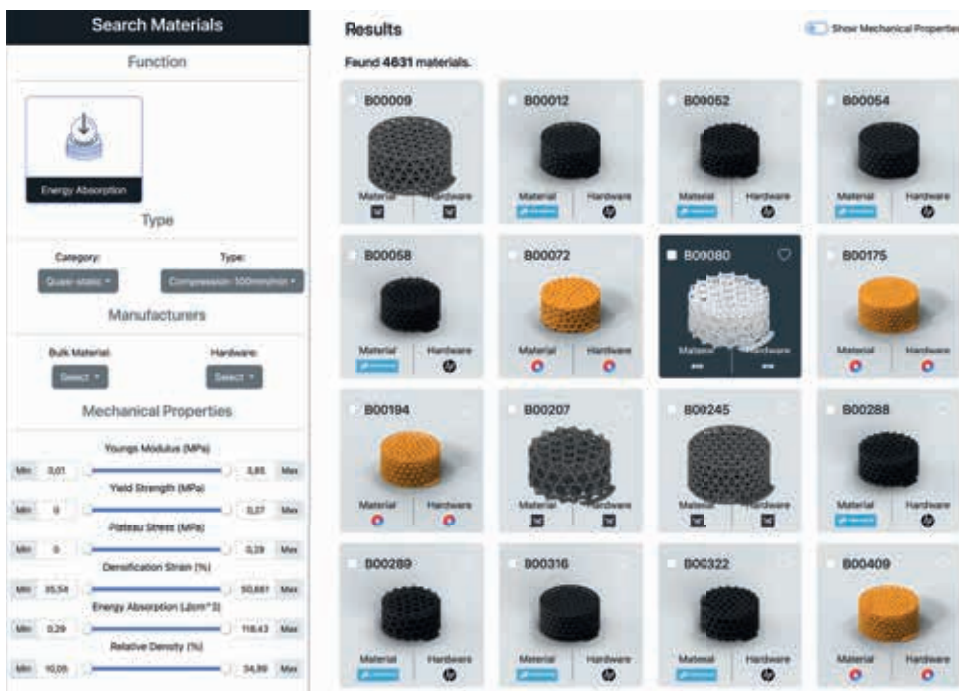




Ukážka populárnej online zbierky 3D modelov pre hobby tlačiarov – foto: thingiverse.com



Ukážka online 3D tlačovej služby pre profesionálnu tlač prototypov a malých sérií – foto: shapeways.com



FRONTIER, knižnica výplní a mriežok rôznych vlastností od firmy General Lattice – foto: frontier.generallattice.com

**Moderný človek pre svoj kvalitný život potrebuje množstvo vecí. Zabezpečujú mu bezpečie, uľahčujú mu prácu, zabezpečujú komunikáciu, umožňujú mobilitu, zábavu a šport, naplňajú jeho estetické potreby a v neposlednom rade pomocou nich demonštruje svoj sociálny status.**

Človek v priebehu histórie objavil množstvo prírodných materiálov a vynášiel technológie na ich spracovanie.

Prešli sme od zvieracích koží, kostných ihliel, drevených a kamenných nástrojov a jednoduchého hrnčiarstva k primitívnej metalurgii a využitiu rôznych kovov.

Napriek stáročiam vývoja boli ešte v neďávnej minulosti komplikovanejšie a umelecky spracované výrobky pomerne vzácné. Ich výrobe sa venovali špecializovaní umelci, majstri a odborní remeselníci, bežný človek si často musel vystačiť iba s tým, čo si sám dokázal vyrobiť.

V záujme naplnenia potrieb trhu a efektívnejšieho využitia lokálnych zdrojov sa remeselníci postupne spájali do dielní a cechov a s príchodom jednoduchej mechanizácie, založenej napríklad na využití sily vody, sme začali budovať prvé manufaktúry.

Väčšie využitie bohatých zásob uhlia a objavy strojov využívajúcich na svoj pohon paru a generovanú elektrinu odštartovalo priemyselnú revolúciu.

Výroba sa stávala čoraz masovejšou a distribúciu takto hromadne produkovaného tovaru do celého sveta umožňovala nová dopravná sieť vlakových dráh, lodných ciest a neskôr aj leteckej dopravy.

Čoraz dostupnejšia výroba, jej optimalizácia a uplatnenie sa tovaru v konkurenčnom prostredí vyvolala potrebu väčšieho zapojenia sa vynálezcov, inžinierov a napokon aj priemyselných dizajnérov.

Rozvoj vedy a školstva a celková industrializácia viedli k vynájdeniu nových unikátnych materiálov a uplatneniu výrobných postupov a technológií, ktoré sa týmto materiálom prispôbovali.

Portfólio výrobných možností sa rozšíri-  
lo z metalurgie a opracovania odliatkov  
k priamejšiemu formovaniu chemicky  
vyvinutých materiálov a plastov, napríklad  
ťaháním a vstrekováním do vhodnej formy.

Vďaka týmto novým materiálom a tech-  
nológiám hromadne vyrábané výrobky do-  
siahli nové, požadované vlastnosti a našli  
si uplatnenie takmer vo všetkých sférach  
ľudského života.

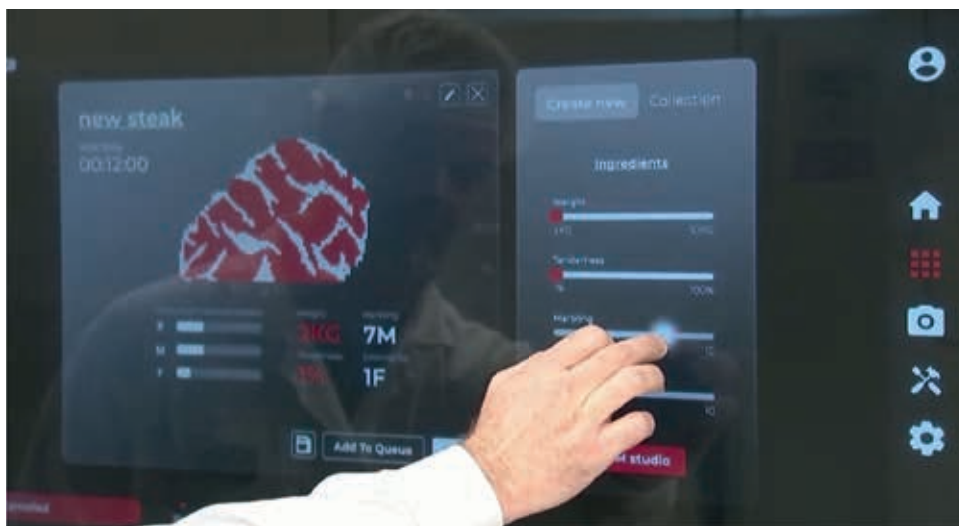
Rozmach využívania prírodných zdrojov  
a globálny hlad po moderných a stále  
nových výrobkoch viedol k presunutiu vý-  
roby do krajín s lacnejšou pracovnou silou.  
Digitálne technológie a globálna interne-  
tová sieť viedli k rozvoju nových spôsobov  
navrhovania, výroby a prepravy výrobkov.

Výkon počítačov umožnil skenovanie,  
vytváranie a úpravy 3D modelov v reálnom  
čase. To viedlo k lepšej iterácii a optima-  
lizácii dizajnu a ovládnutiu mechanických  
vlastností výrobkov.

Globálne ekonomické, dopravné, pande-  
mické, ekologické a sociálne krízy viedli  
k prehodnoteniu nášho prístupu k využí-  
vaniu prírodných zdrojov a energie, správe  
odpadu a lepšiemu menežmentu výroby.


Digitálna tlač inšpirovala technológie  
založené na aditívnom pridávaní materiálu.  
Tie sa presadzujú v mnohých oblastiach –  
v mobilite, letectve, medicíne, potravinár-  
stve, architektúre, kozmonautike...

Potreba ekológie, ekonomickej udrža-  
telnosti a sociálnej zodpovednosti nás  
napokon vracia k lokálnym zdrojom, výrobe  
na objednávku, kusovej výrobe a menším  
sériám personalizovaných výrobkov.



 Nastavovanie parametrov tlače mäsového výrobku a výsledný „steak“.  
Redefine Meat – foto: redefinemeat.com



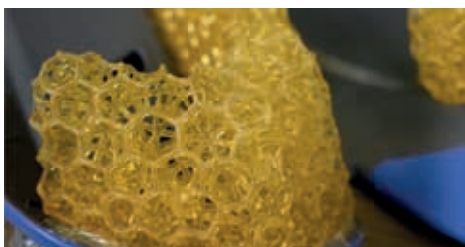
 Tlač cukrovínek z čokoládových zmesí. Cocoa Press  
– foto: Leslie Barbaro, Penn Engineering.


 Využitie 3D tlače pri masovej výstavbe domov  
– foto: youtube.com/@buildshow





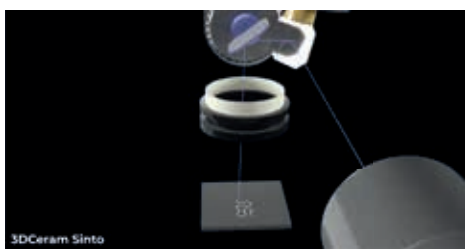
 Glassomer, tlač skla stereolitografickou technológiou.  
Complex Materials / ETH Zurich – foto: youtube.com/@ethzurich




 Metamateriály, využitie vlastností 3D mriežok  
– foto: youtube.com/@AdditiveManufacturing




 3D farebná plošná tlač obrázku generovaného AI  
– foto: youtube.com/@ykg3d



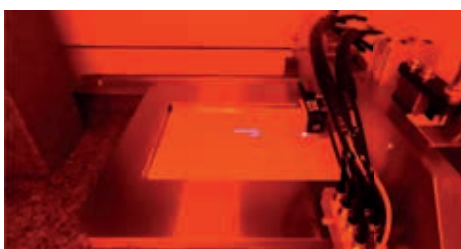
 Tlač keramiky na stroji 3DCERAM Sinto  
– foto: youtube.com/@3DCeramSINTO




 Teplom expandujúci penový materiál FreeFoam™  
– foto: youtube.com/@proto3000\_



 Spojenie DED tlače kovov a robotickej ruky  
– foto: youtube.com/@Meltio



 CBAM (composite-based additive manufacturing)  
Impossible Objects – foto: youtube.com



 Tlač vysokovýkonných kompozitných dielov  
– foto: youtube.com/@VisionMiner



web ISO.ORG

## ISO/ASTM 52900:2021

Štandardy a pojmy používané pre technológiu aditívnej výroby (AM), ktorá pri vytváraní fyzických 3D objektov uplatňuje princíp tvarovania postupným pridávaním materiálu.

## Kategórie aditívnych výrobných procesov



Youtube video

### MJT – Material Jetting

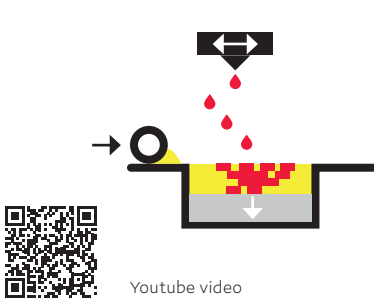
Presné kvapôčky materiálu sa ukladajú na miesto a stabilizujú sa (napr. UV).

- ⊕ vysoká presnosť, kombinácie farieb a materiálov, vysoké rozlíšenie, jemnosť, ostrosť tlače
- ▲ drahé stroje, pomalá tlač, obmedzený rozsah materiálov, zlé mechanické vlastnosti výrobku
- verné prototypy, presné formy, zdravotníctvo, šperkárstvo...

PJ – Poly Jet (fotopolymér a UV)

NJ – Nanoparticle Jetting (odpar roztoku)

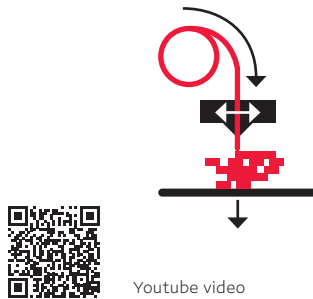
DOD – Drop on Demand (kvapky)



## BJT – Binder Jetting

Práškové materiály sa spájajú selektívnym nanášaním tekutého spojiva.

- ⊕ materiál nezaťažuje tepelná energia, lacná a rýchla tlač vysokej kvality, mix farieb a mechanických vlastností
- ▲ horšie mechanické vlastnosti
- verné farebné prototypovanie...

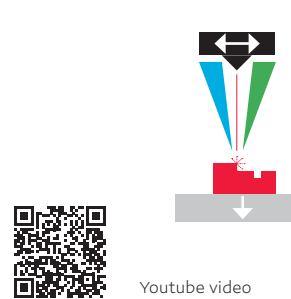


## MEX – Material Extrusion

Natavený materiál sa aplikuje cez dýzu, alebo otvor na špecifické miesto.

- ⊕ rýchla a lacná technológia, aj hobby, veľa dostupných materiálov, často nepotrebuje dodatočné úpravy
- ▲ malá presnosť, viditeľné vrstvy, tepelné deformácie a horšia pevnosť
- malé série, prototypy, keramika, budovy (cement), biotkanivá a orgány...

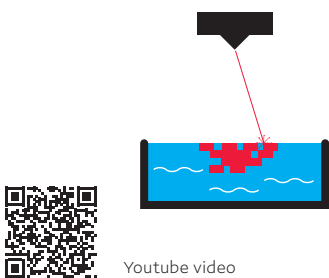
FDM – Fused Deposition Modelling  
EAM – Electrochemical additive manufacturing



## DED – Directed Energy Deposition

Materiál je strhávaný prúdom energie (laser, elektrónový lúč, plazma).

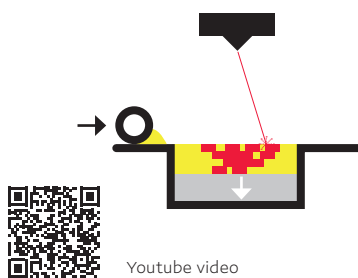
- ⊕ voľný pohyb trysky, rôzne uhly, veľké rozmery, lacný materiál, pevné výrobky, miešanie a pridávanie materiálov
- ▲ drahé strojové vybavenie, zlé rozlíšenie tlače, potreba postprocesu, možný termálny gradient a reziduálny stres
- vhodné na výrobu a opravy veľkých a drahých súčiastok vo fabrikách, ale aj vo vesmíre a bezvážovom stave...



## VPP – Vat Photopolymerization

Fotosenzitívny materiál v nádobe sa selektívne vytvrdzuje svetlom (žiarením).

- ⊕ vysoká rýchlosť, presnosť, miniatúry, vodvzdornosť, vzduchotesnosť, jemný povrch, opakovanosť, znovupoužitie nevytvrdeného resinu, biokompatibilita
- ▲ drahý resin, materiálové obmedzenia, dlhý postproces, možná degradácia
- prototypy, šperky, dentálne a medickej využitie, nanomodely, bioimplantáty...

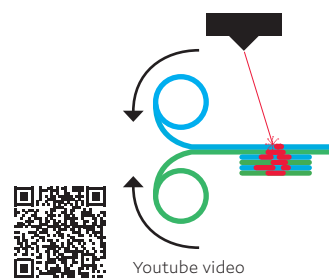


## PBF – Powder Bed Fusion

Tepelná energia (laser) tavi a spája zasiahnuté oblasti práškoveho materiálu.

- ⊕ komplexné tvary, vysoká pevnosť, funkčné výrobky, viac výrobkov naraz, mix materiálov, recyklácia práškov
- ▲ pomalá tlač, potreba postprocesu, drahé materiály, spotreba energie, možné tepelné deformácie
- malé série funkčných kovových dielov, architektonické modely a prototypy...

SLS – Selective Laser Sintering  
SLM – Selective Laser Melting  
DMLS – Direct Metal Laser Sintering  
EBM – Electron Beam Melting  
SHS – Selective Heat Sintering  
HSS – High-Speed Sintering



## SHL – Sheet Lamination

Vrstvy materiálu sa spájajú lepením, ultrazvukom, tvrdým spájkovaním a pod.

- ⊕ rýchlosť, cena, spojenie rôznych materiálov, nízka spotreba energie, recyklácia odrezkov, odpadu
- ▲ iba jednoduchšie tvary, bez dutín, zdĺhavý posprocesing, materiál v listoch fixnej hrúbky, nejednotná kvalita povrchu
- architektonické modely, tvarovo jednoduchšie farebné prototypy...

UC – Ultrasonic Consolidation  
UAM – Ultrasonic Additive Manufacturing  
LOM – Laminated Object Manufacturing  
SLCOM – Selective Lamination Composite Object Manufacturing  
PSL – Plastic Sheet Lamination  
CAM-LEM – Computer-Aided Manufacturing of Laminated Engineering Materials  
SDL – Selective Deposition Lamination  
CBAM – Composite Based Additive Manufacturing

SLA – Stereolithography  
DLP – Digital Light Processing  
CLIP – Continuous Digital Light Processing  
CAL – Computed Axial Litography



web Národná cena za dizajn 2023

SLOVENSKÉ  
CENTRUM  
DIZAJNU

## Inolab

Výskumno-vývojové  
oddelenie SCD

## Národná cena za dizajn 2023

Do 20. ročníka súťaže *Národná cena za dizajn 2023* o najlepší produktový dizajn, ktorý vyhlásilo SCD v spolupráci s Ministerstvom kultúry SR bolo prihlásených 195 prác. O ceny v jednotlivých kategóriách súťaží 181 dizajnérov, 26 firiem, 9 škôl a 6 dizajnerských štúdií.

Pozývame vás na výstavu finalistov a k sledovani slávnostného vyhlásenie víťazov.

Obálka: Model Rodinovho *Mysliteľa*, vytvorený technológiou CAL – foto: Stephen McNally, UC Berkeley

Texty: Robert Paršo, vedúci VVO SCD

Korektúry: Silvia Kružliaková a Gabriela Ondrišáková

Foto: Archív VVO, Robert Paršo, Adam Šakový (23), UC Berkeley a internet.

Príloha je súčasťou časopisu **Print**Progress



NÁRODNÁ  
CENA ZA  
DIZAJN  
2023  
Produktový dizajn

27.9. – 3.11. 2023  
PRADIAREŇ 1900,  
SVÄTOPLUKOVA 2A

VSTUP VOLNÝ: UT—NE  
KURÁTOR: MICHAL STAŠKO

WWW.SCD.SK/NCD

Vyhlasovateľka súťaže:



Generálny reklamný partner SCD



Hlavný partner SCD



Hlavný mediálny partner SCD



Generálny mediálny partner NCD



Hlavní partneri NCD



Produktívni partneri NCD



Hlavní partner výstavy



Partner sprievodných programov

