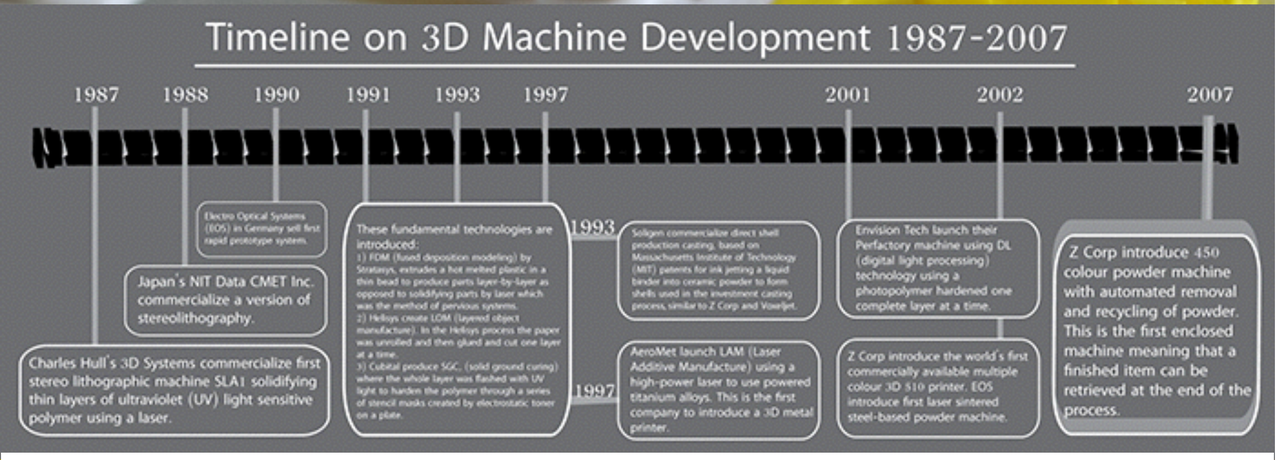
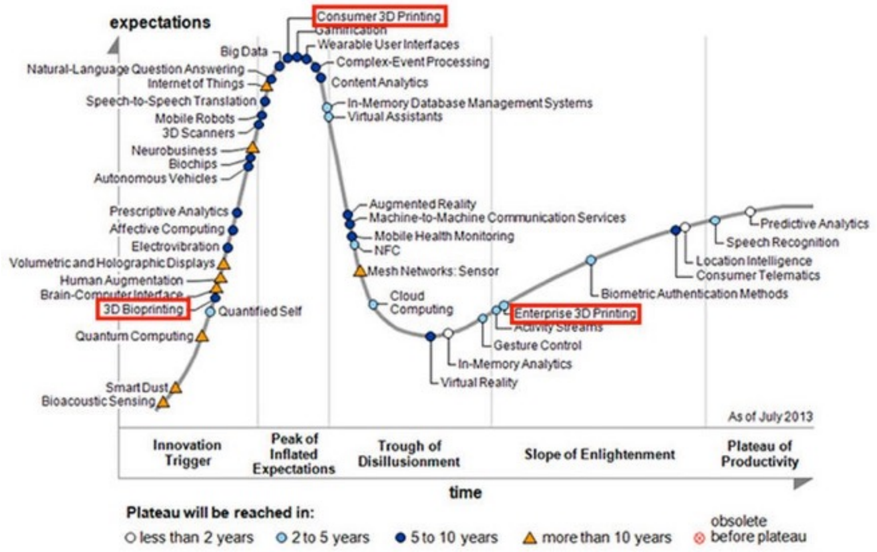
3D NYOMTATÁS ÉS AZ ÚJ IPARI FORRADALOM A JÖVŐ TÁRGYKULTÚRÁJA

szabó péter CTO | FreeDee Printing Solutions

3D PRINT HISTORY



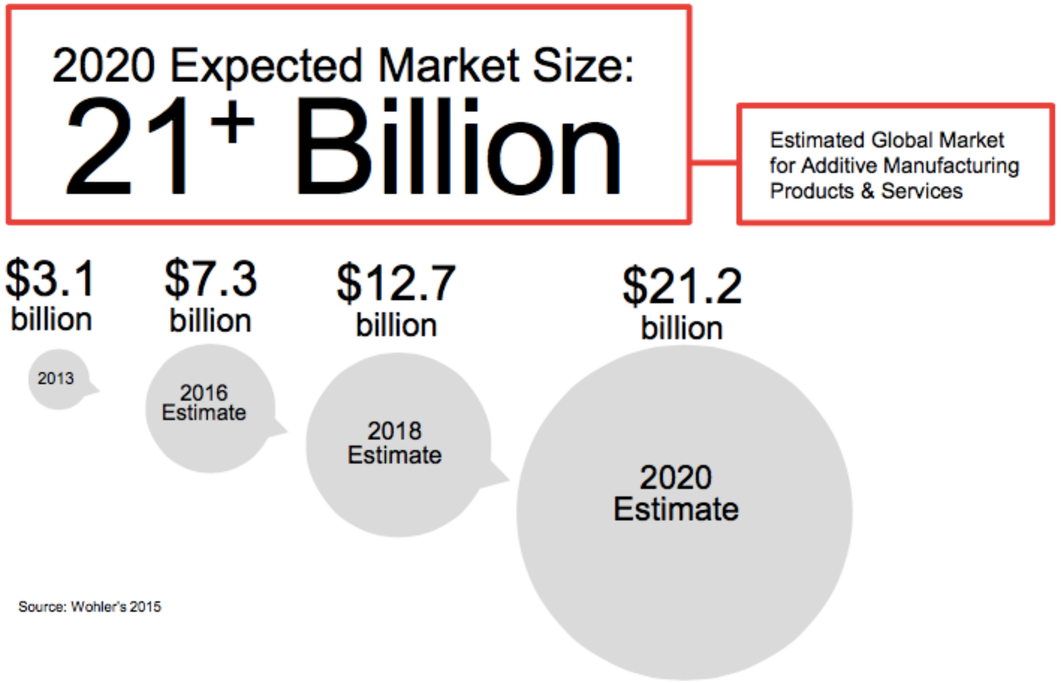


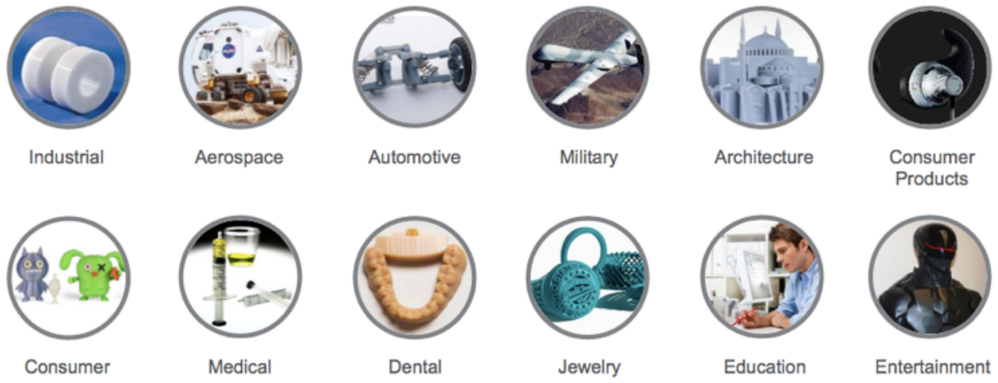
INDUSTRY »»» MAINSTREAM

- *1982* | FDM technológia
  Scott Crump, Stratasys
- *1987* | SLA tecnológia
  Chuck Hull, 3D Systems
- *1997* | SLS, DLP technológia
  EOS, EnvisionTEC
- *2002* | Full Color Binder Jetting
  Z Corp.
- *2009* | desktop 3d printing revolution
  Makerbot, Cube, RepRap
- *2014* | industry 4.0

FRE3DEE
printing solutions

3D NYOMTATÁSI PIAC NÖVEKEDÉSE





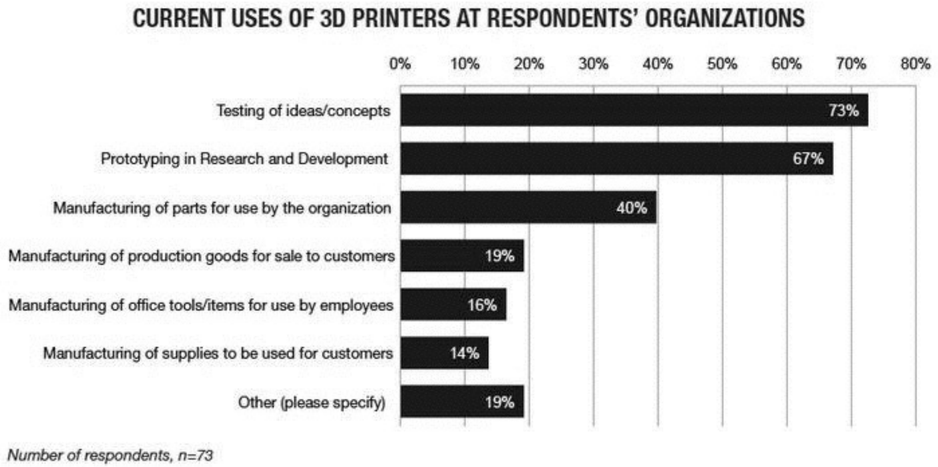
VEZETŐ IPARI VÁLLALATOK

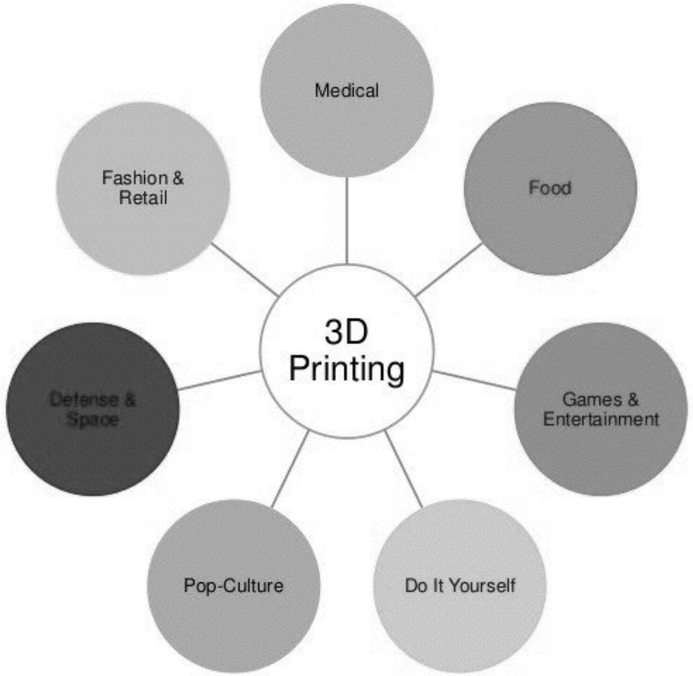
- ***GE, BOEING*** | repülőgép-alkatrészek gyártása fémnyomtatással
- ***AUDI, BMW, Rolls-Royce*** | különleges autóalkatrészek kisszériás gyártása
- ***HP, RICOH*** | irodatechnikai multik saját gépet fejlesztettek
- ***DENTAL, MEDICAL*** | digitális implantológia, protetika
- ***Coca-Cola*** | marketing, mini-me

FRE3DEE printing solutions

3D PRINT FOR:
TOOLING
TESTING
PRODUCTION

különböző technológiák és anyagok különböző feladatokra



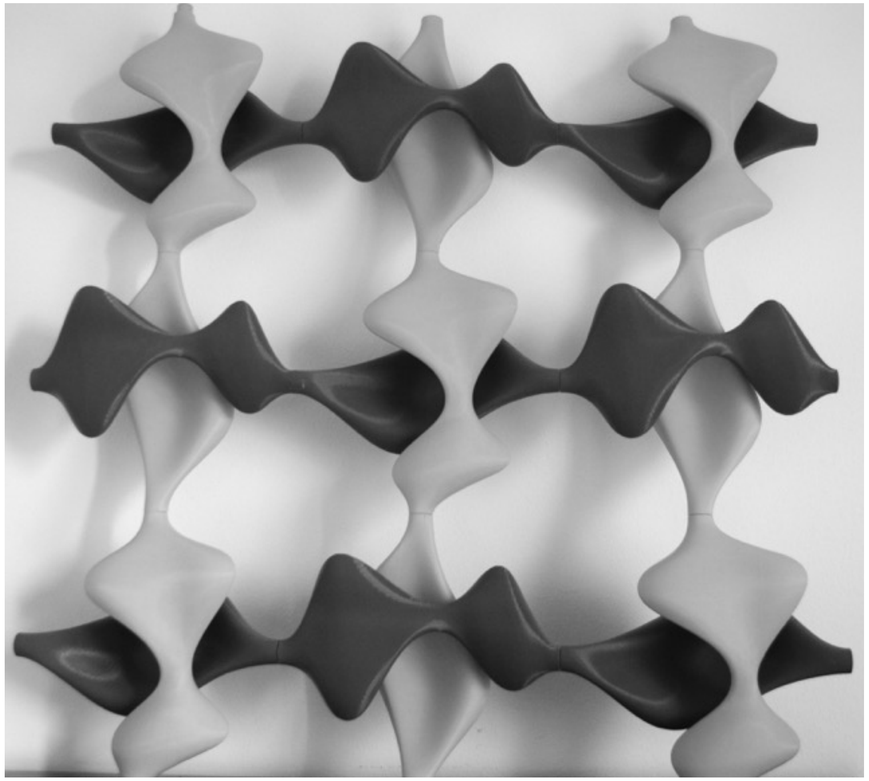


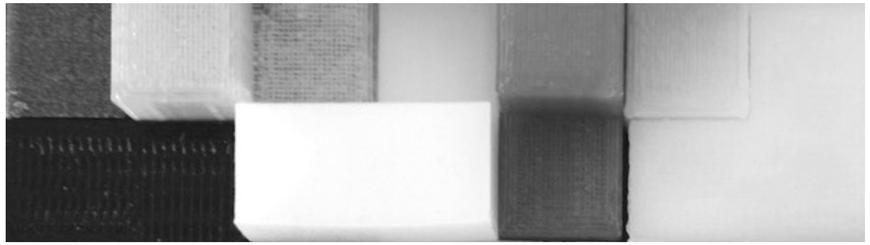
3D PRINT

ELÉRHETŐ TECHNOLÓGIÁK

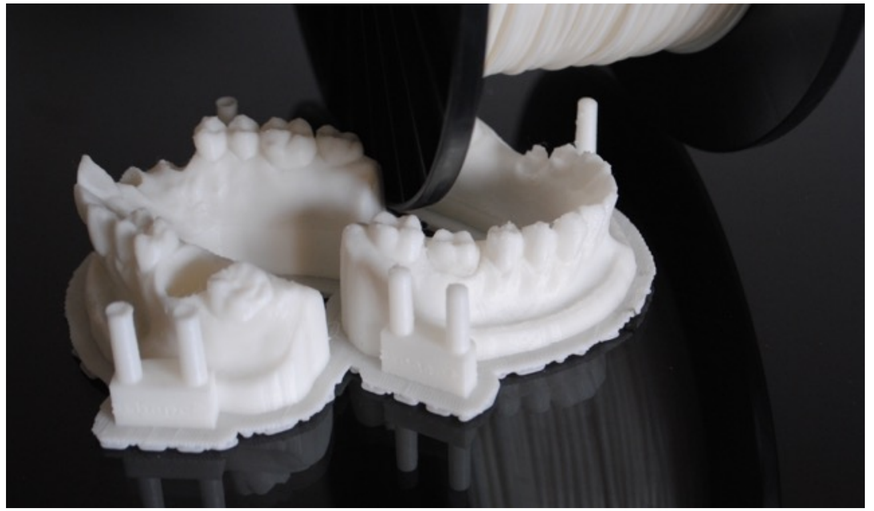
- ***műanyagszál-olvasztás*** | FDM {0.1mm}
  PLA, ABS, HIPS, FLEX anyagok
- ***fotopolimer*** | POLYJET {0.016mm}
  VeroBlack, Verowhite műgyanta anyagok
- ***sztereolitográfia*** | {SLA 0.025mm}
  Form2: dental, tough, flexy, castable
- ***lézerszinterezés*** | SLS {0.1mm}
  Poliamid, Nylon
- ***lézerolvasztás*** | DLM {0.02mm}
  rozsdamentes acél, martenzites acél, alumínium, titán
- ***vákuumöntészet***

FREEDEE
printing solutions





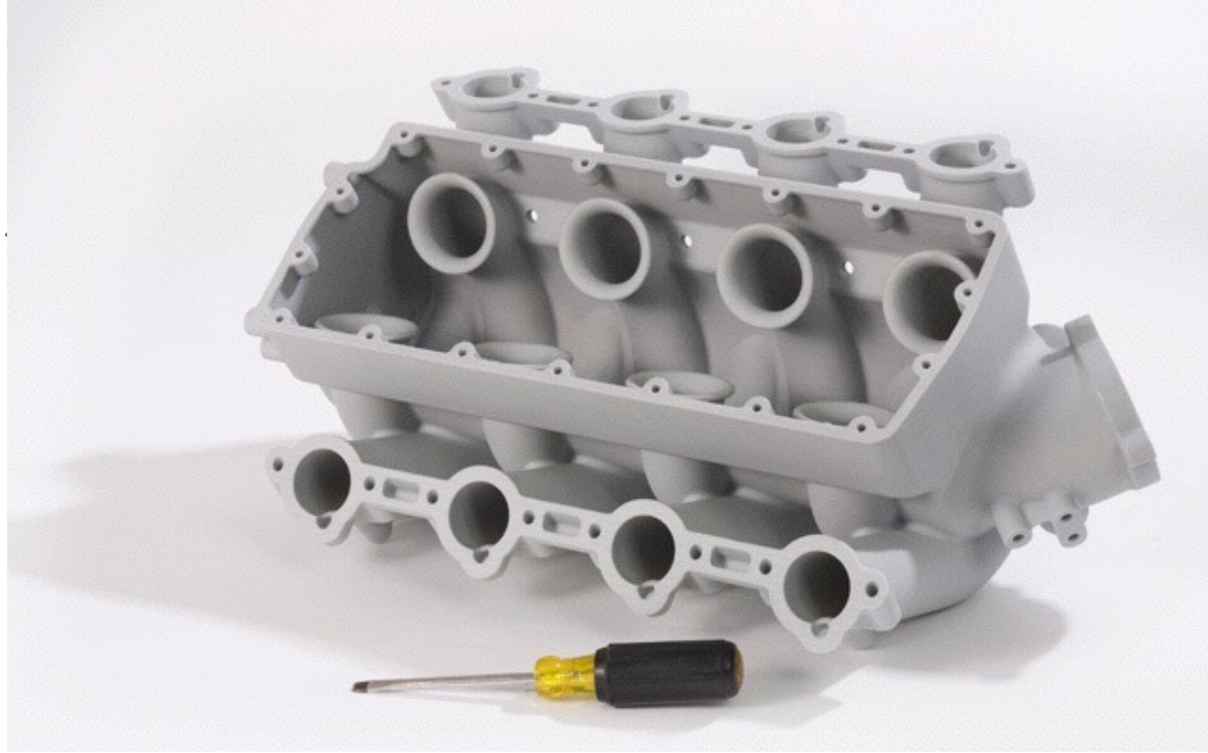
» az FDM eljáráshoz használható a legtöbb féle alapanyag, különböző fizikai és kémiai tulajdonságokkal
» az alapanyagok olcsó ára és a gépek gazdaságos üzemeltetése miatt a legtöbb feladatra alkalmas

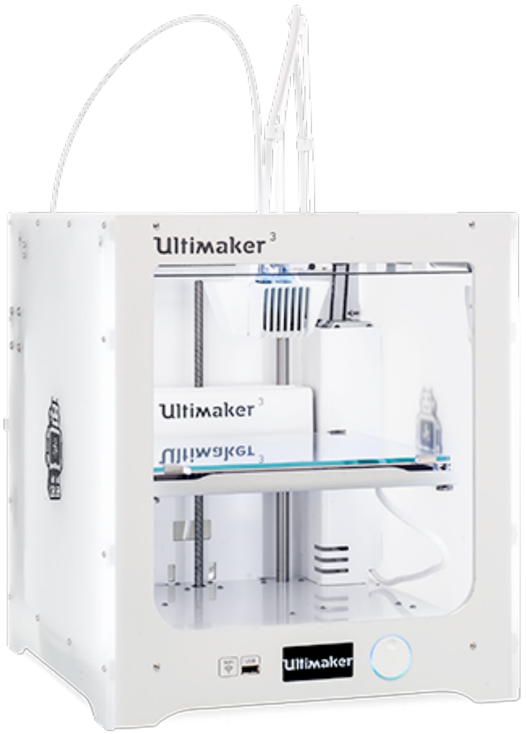


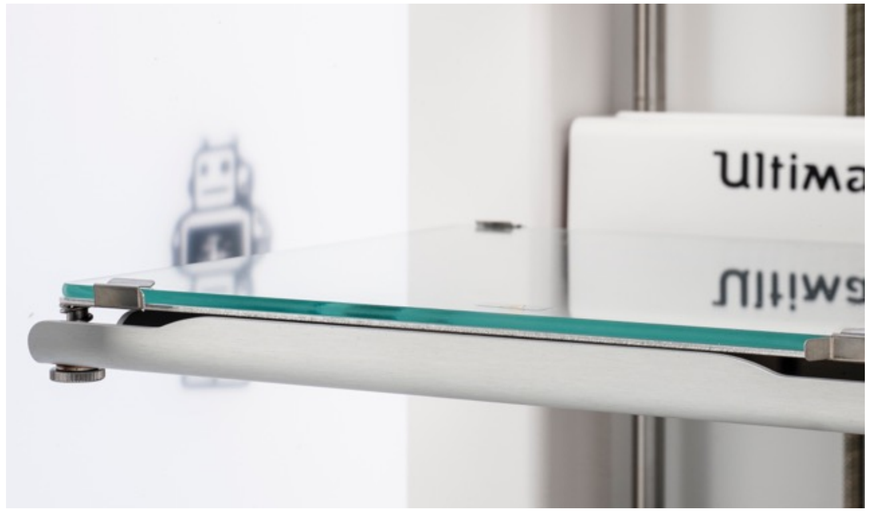
» 1.75 mm ill. 3.00 mm vastag extrudált műanyagszálak 0.5 kg, 1kg, 2kg kiszerelésekben
» termoplasztikus polimerek széles választéka, ipari műanyagoktól az egzotikus, organikus anyagokig

FDM NYOMTATÁS ALKALMAZÁSA

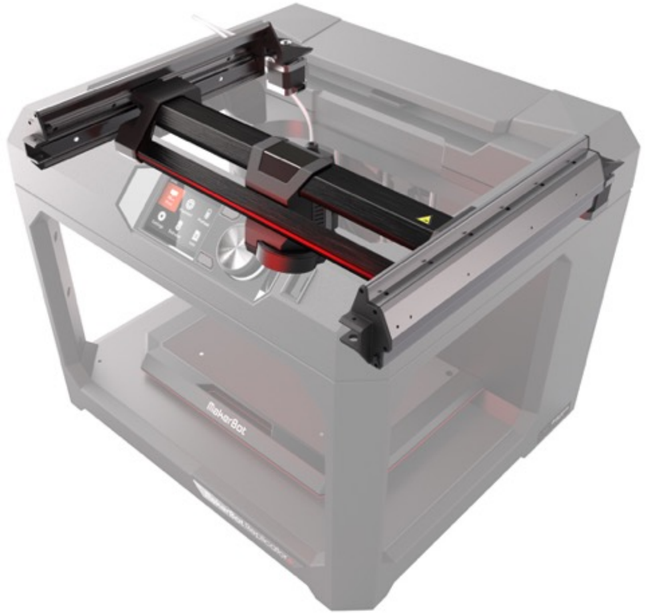
- prototípusgyártás
- kisszériás sorozatgyártás
- jig, gauge, fixture
- ellenőrző sablonok gyártása
- ESD alkatrészek
- öntészeti minták
- karbon- és kevlár szálerősítés
- különböző alapanyagok

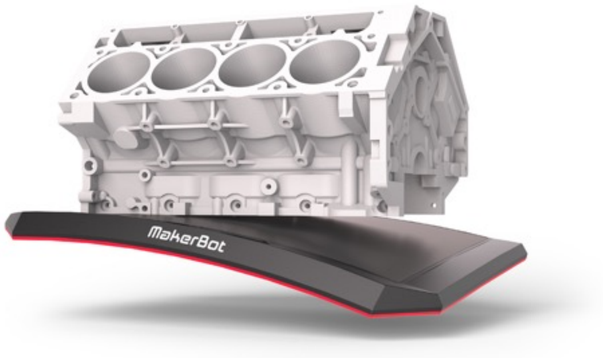






» az Ultimaker 3 gépek fűtött munkalappal, egyedülálló kétextruderes megoldásával ipari polimerek és oldható támaszanyag 3D nyomtatására is képesek, akár 20 mikronos rétegvastagsággal





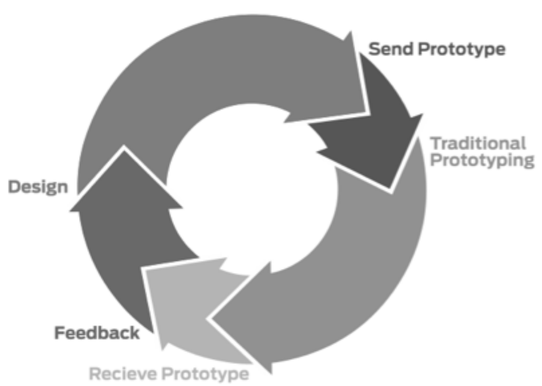
» desktop megoldás mérnököknek: gyors, halk, könnyen kezelhető; távfelügyeleti rendszerrel
» új extruder mozgatás, nagyobb építőterület, flexibilis építőtálca, online kezelőfelület

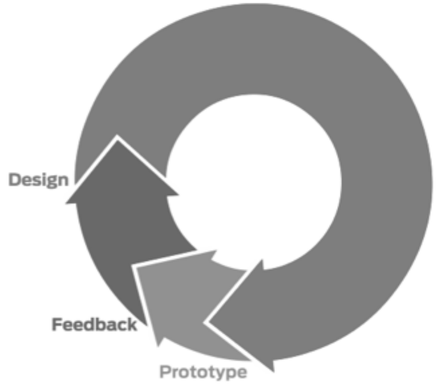
ONLINE PRODUCTION SYSTEM

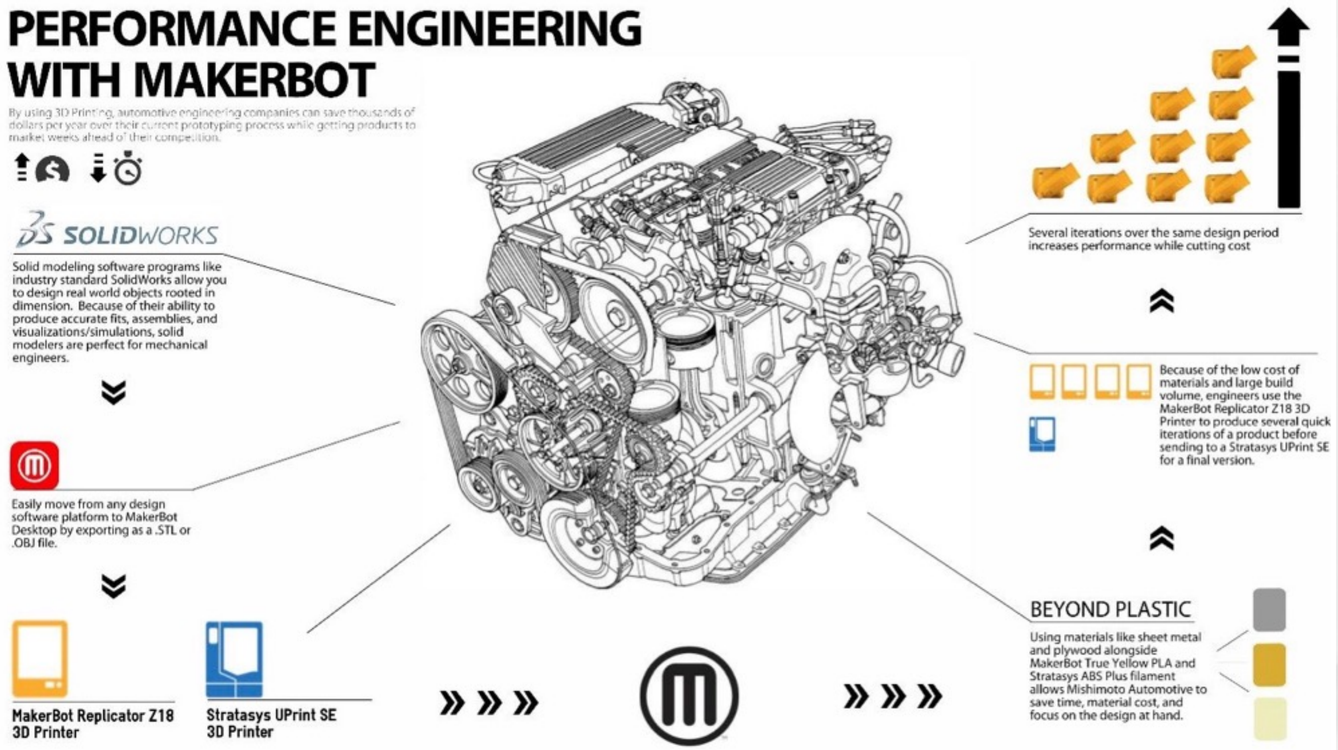
MAKERBOT INNOVATION CENTER

- központosított, skálázható nyomtatólabor
  tucatnyitól a többszáz gépes farmokig
- mobil elérés
  online felületen elérhető a teljes rendszer
- távfelügyeleti rendszer
  kamera, filament detektor, telefonos app
- minimális downtime
  cserélhető Smart Extruder+
- nagy termelőkapacitás
  többszáz darabos szériák 1-2 hét alatt

FRE3DEE
printing solutions

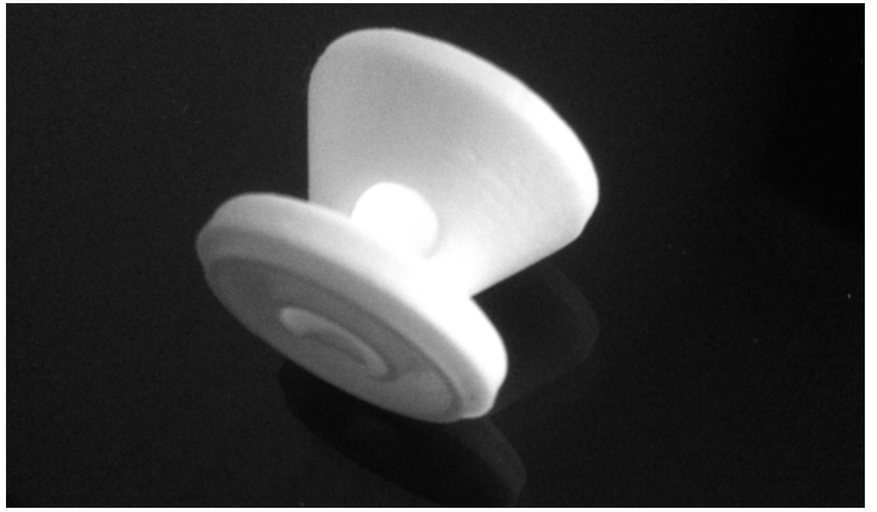






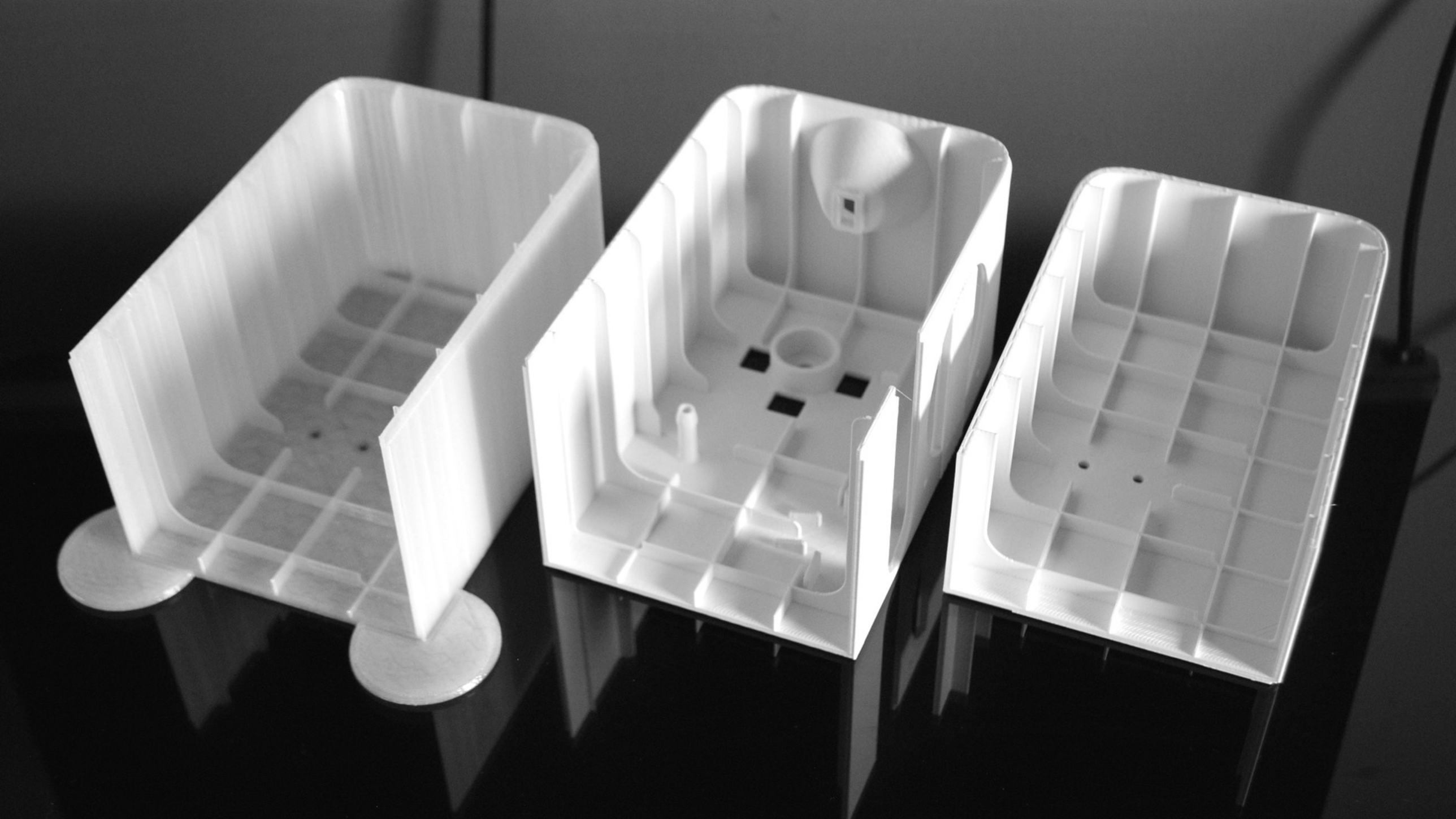
FDM - PROTOTÍPUSOK

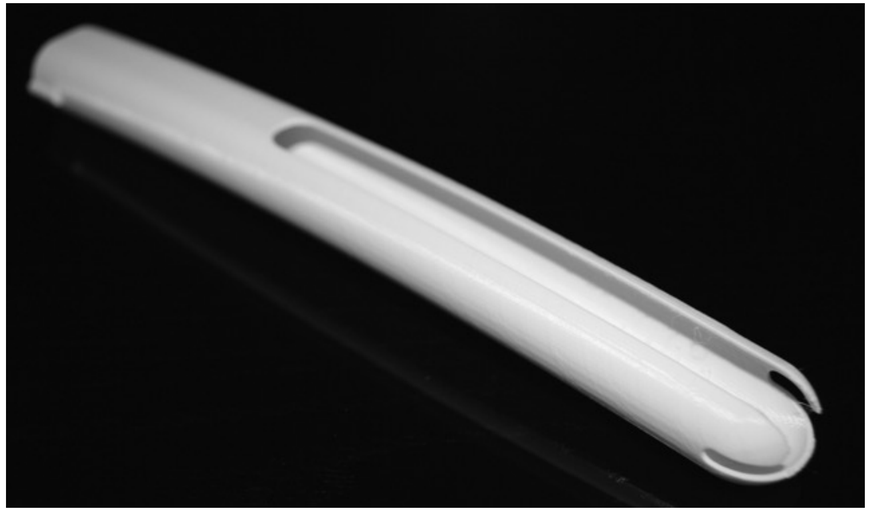
- a termék első tömegvázlatától kis szériás sorozatgyártásig
- alacsocsony költségek
- üzembiztos, távfelügyeleti rendszer
- nagy termelési kapacitás

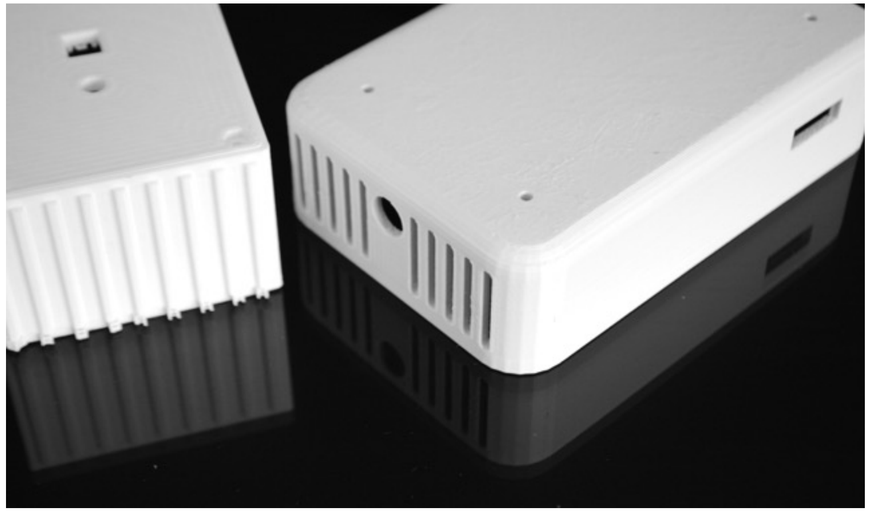


» funkcionális prototípusok különböző, ipari polimerekből néhány óra alatt
» ABS, PLA, PETG, HIPS, Nylon, Flex alapanyagokból költséghatékonyan

FRE3DEE
printing solutions





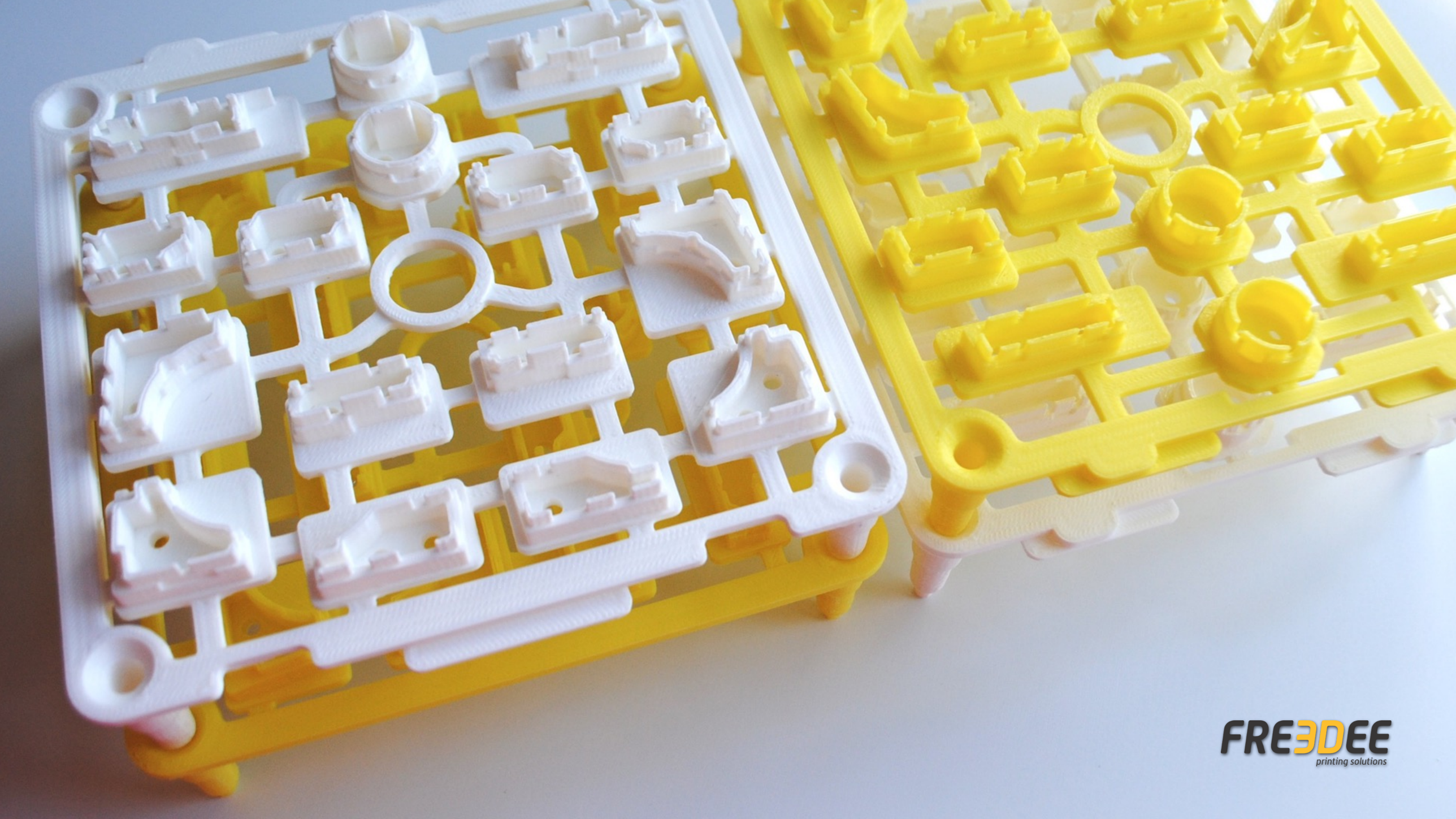


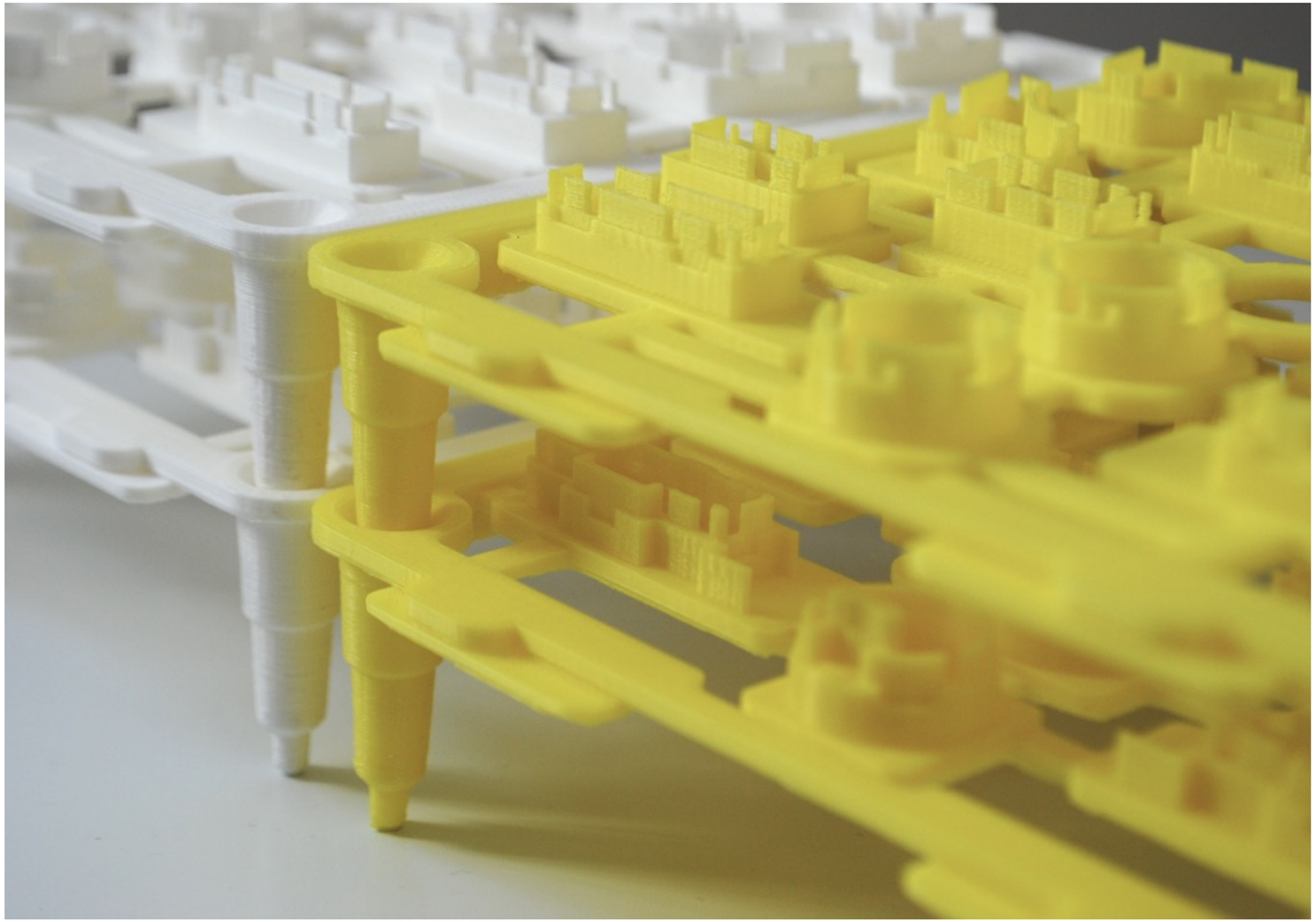
» műanyag prototípusok FDM technológiával, akár 60 mikronos felbontásban
» széles alapanyag- és színválasztékkal a néhány cm-estől akár 45 cm -ig
»10 Ft/g alapanyagköltséggel

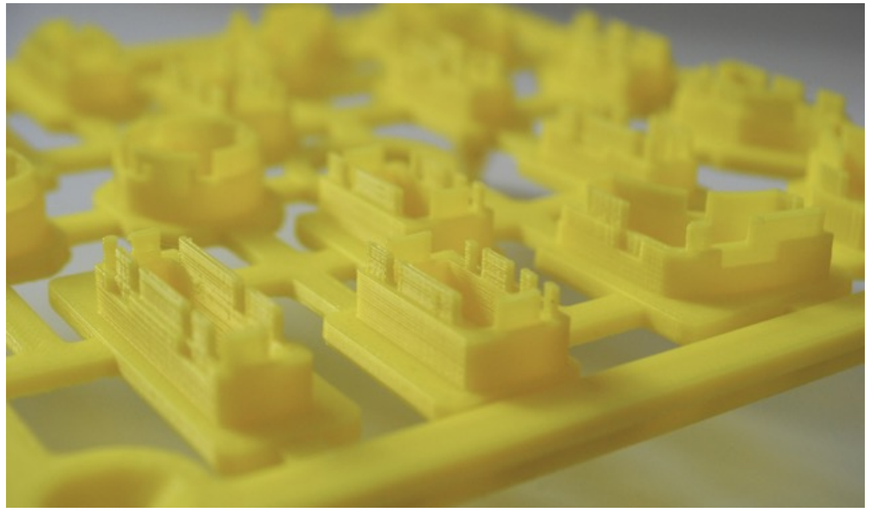
FRE3DEE
printing solutions

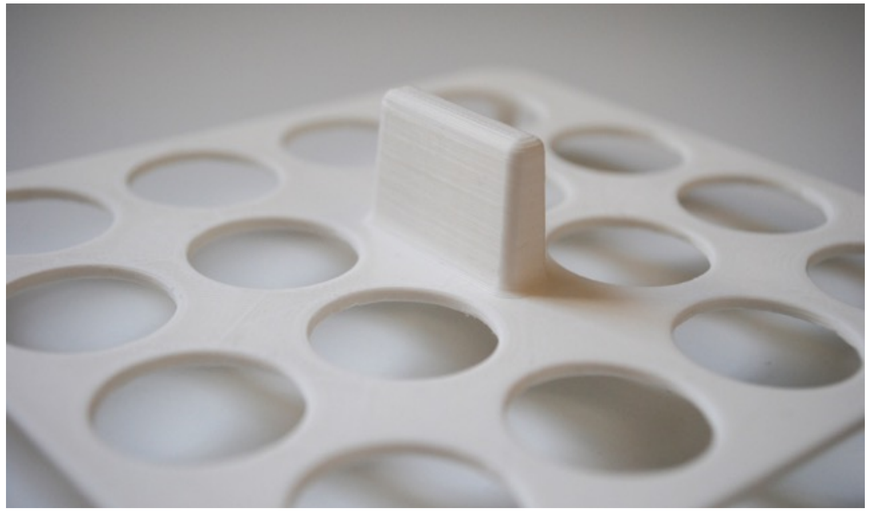
» kisszériás sorozatgyártás

» kisszériás sorozatgyártás tucatnyi FDM technológiás 3D nyomtatóból álló távvezérelhető farmon
» termelési kapacitás akár 10cm3/min

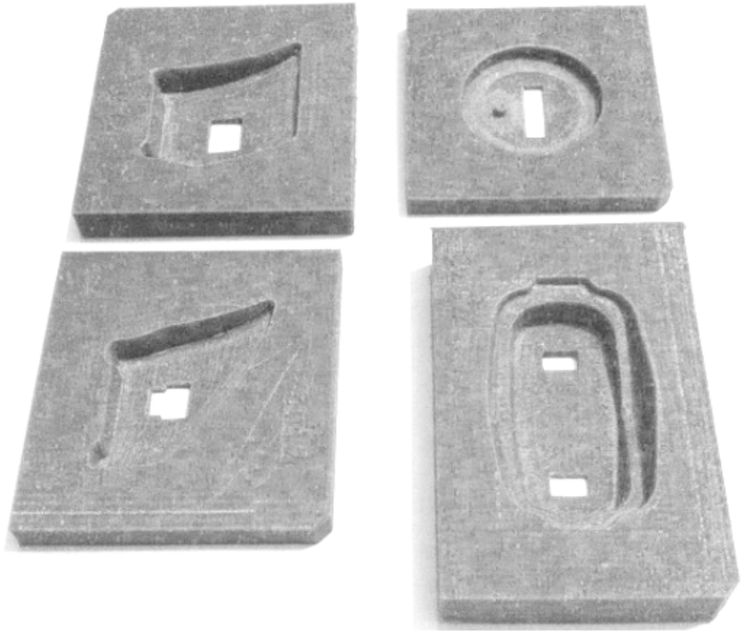

FRE3DEE
printing solutions

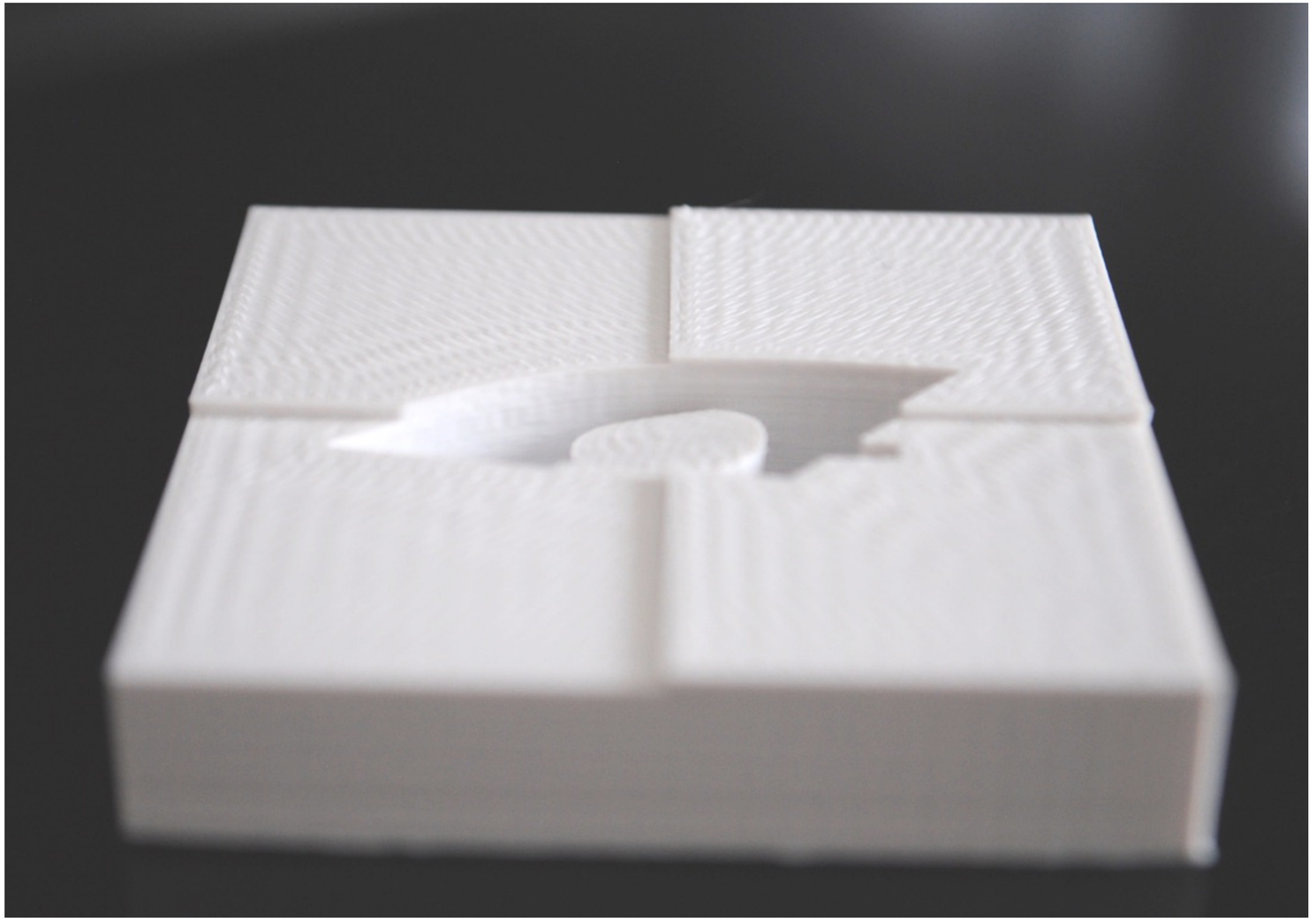






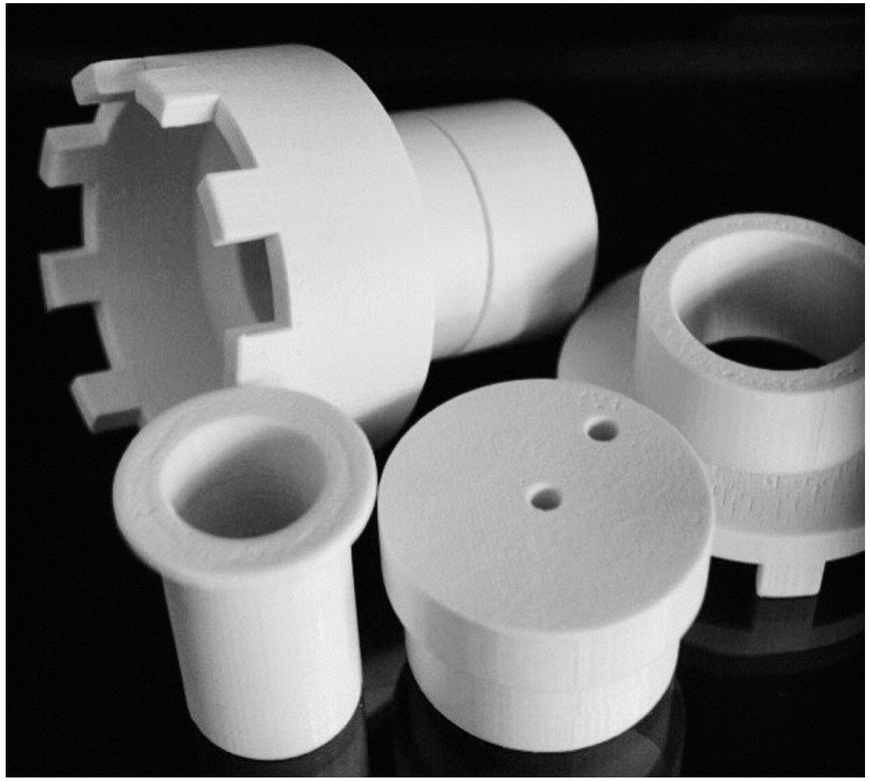
» 3D nyomtatott jig-ek fröccsöntött alkatrészek robotokkal történő festéséhez, 20 db 10 nap alatt
» takarólemez lézerjelöléshez, 3-szorosára növekedett a lézerezés termelékenysége



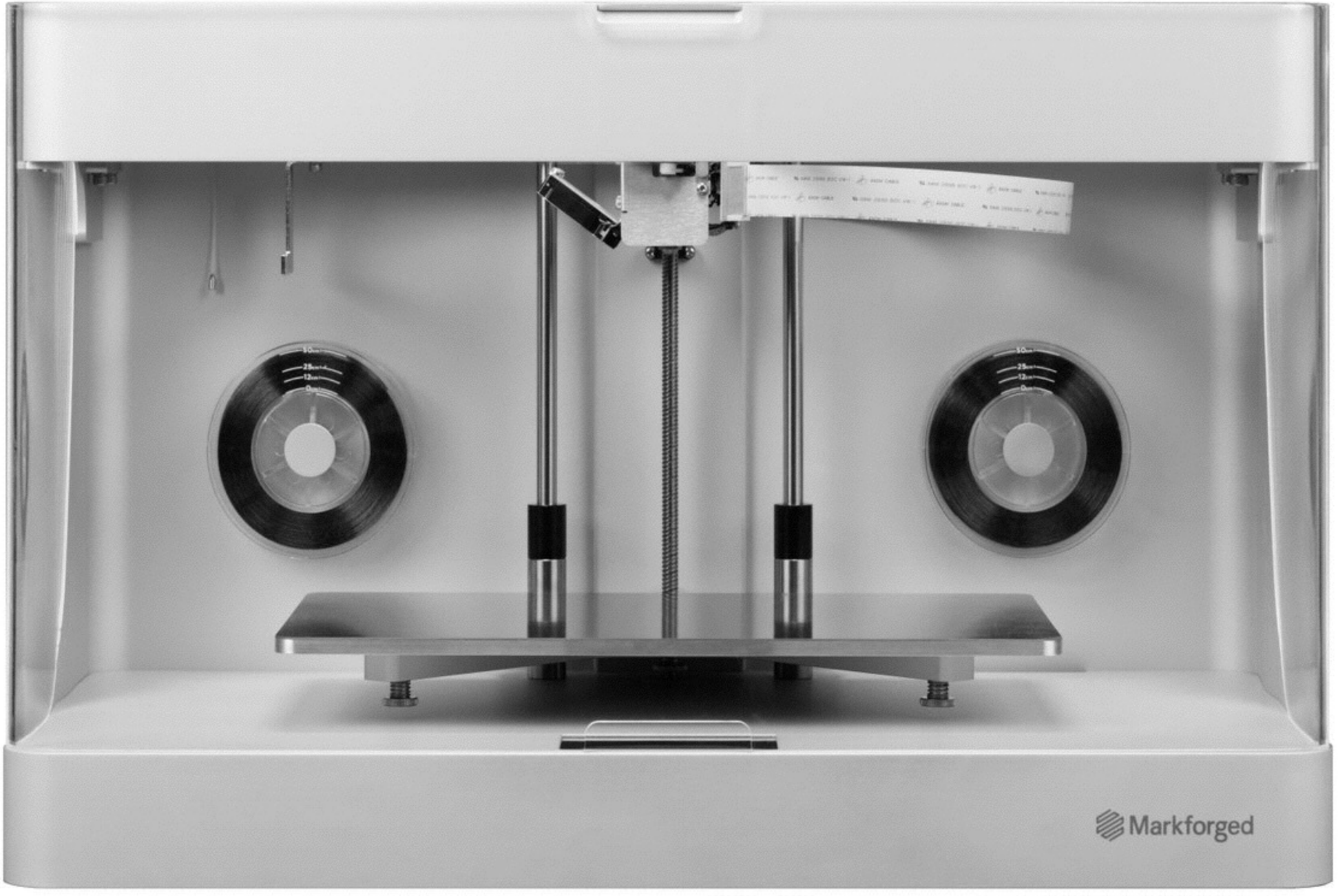


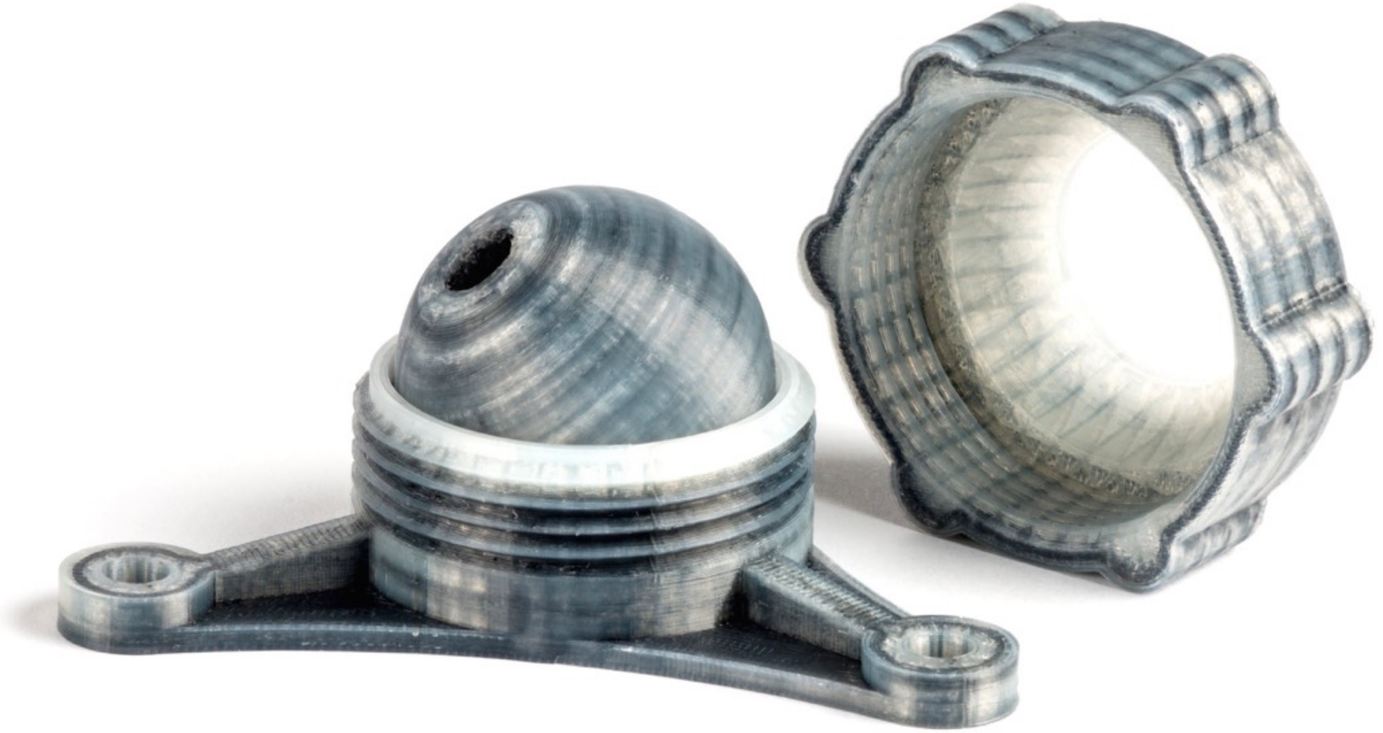
» egyedi 3D nyomtatott mérősablonok minőségellenőrzéshez, FDM illetve SLA technológiával
» néhány száz Ft-os önköltséggel, néhány órán belül

» műanyag célszerszámok, mérősablonok fröccsöntött alkatrészek gyártásához, minőségügyi ellenőrzéséhez
» házon belül, néhány óra alatt elkészülhet a szerszámüzemben, 10 Ft/g önköltségi áron



» ősminták precíziós öntéshez, homoköntéshez, viaszveszejtéses eljáráshoz
» gyorsabb, pontosabb, mint a fa mintakészítés; salak nélkül is kiégethető, nagy szilárdságú alapanyagok

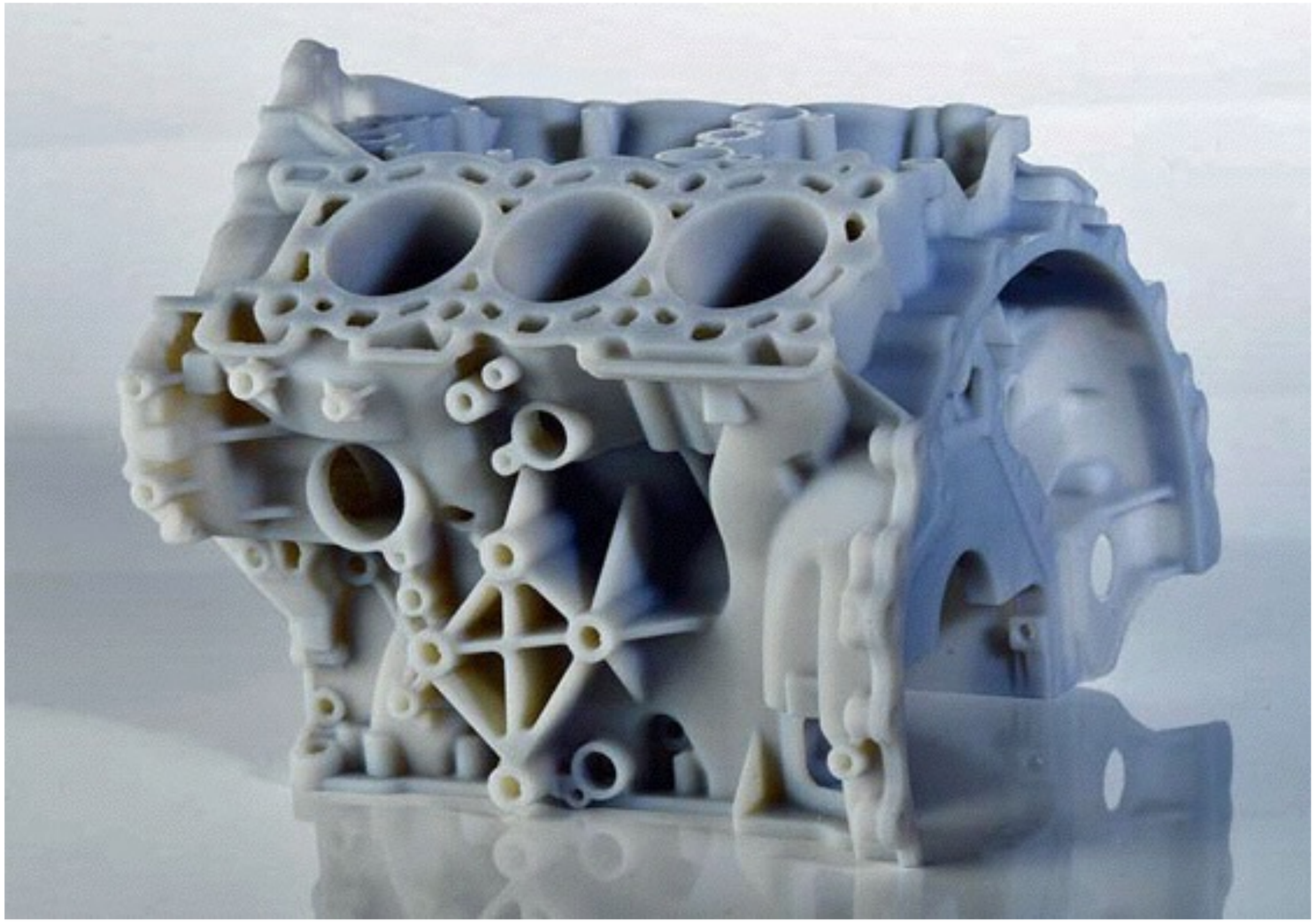

Markforged

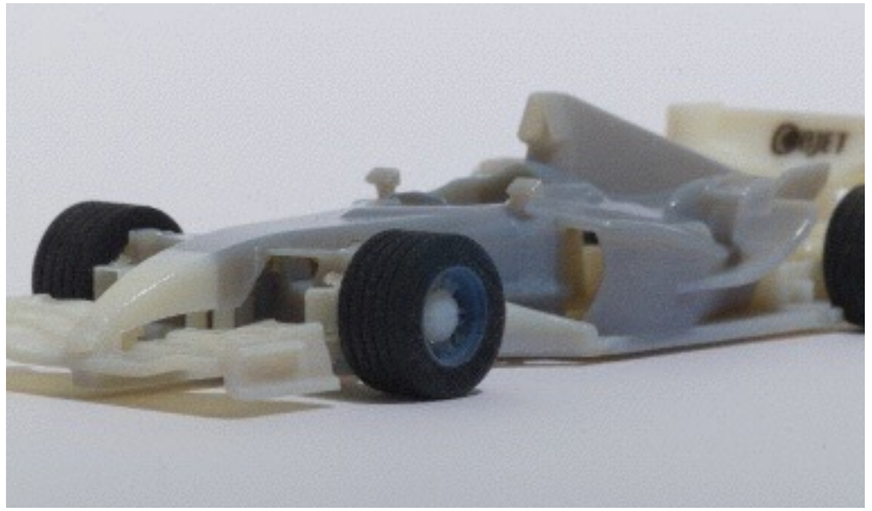


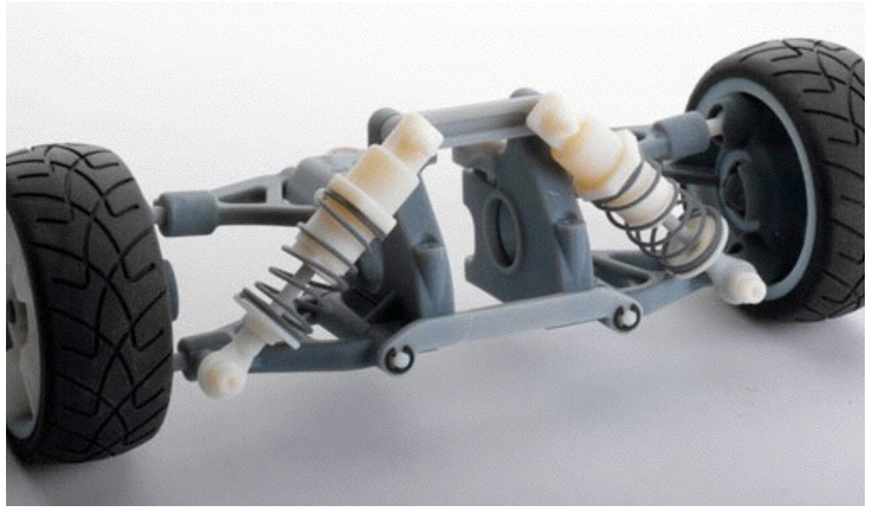
» műanyag (Nylon) és kompozit (karbonszál, üvegszál, kevlár) szerkezetek, alumíniumhoz hasonló
» különlegesen erős szerkezetek, különleges igénybevételekre

SLA 3D NYOMTATÁS

- rendkívül gazdag részletek
  ékszerészeti, fogászati és műszaki alkalmazás
- pontos illesztések
  tűrések ellenőrzéséhez
- biokompatibilis, dental alapanyagok
  fogászati és szájsebészeti célokra
- ahol az FDM felbontása már kevés
  precíziós feladatokra
- egy modellen belül több anyag
  különböző tulajdonságú fotopolimerek
- kevésbé szilárd, törékeny nyomatok







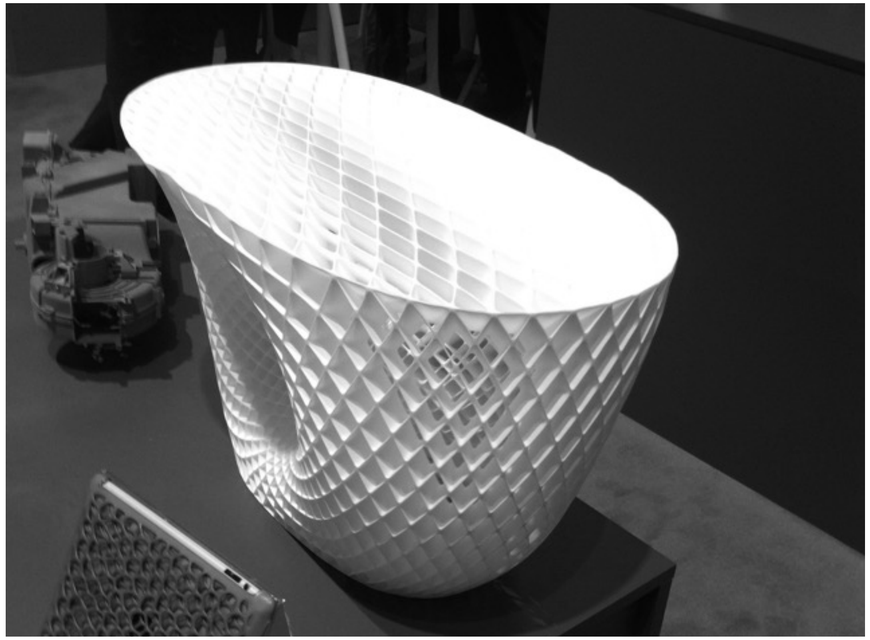
» gyors prototípusgyártás SLA technológiával Formlabs Form2 professzionális 3D nyomtatóval
» Clear, White, Grey, Black, Castable, Flexible, Tough, Dental alapanyagok

» gyors prototípusgyártás SLA technológiával Formlabs Form2 professzionális 3D nyomtatóval
» Clear, White, Grey, Black, Castable, Flexible, Tough, Dental alapanyagok

» gyors prototípusgyártás SLA technológiával Formlabs Form2 professzionális 3D nyomtatóval
» Clear, White, Grey, Black, Castable, Flexible, Tough, Dental alapanyagok

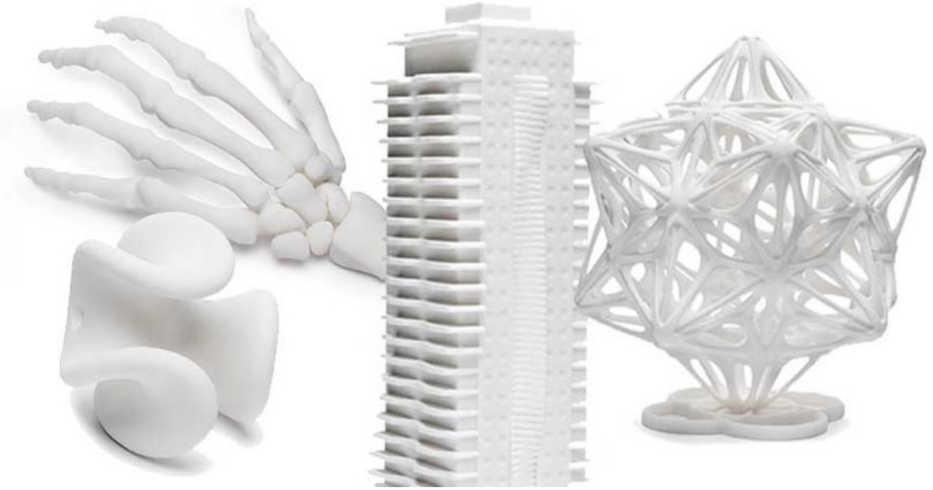
» gyors prototípusgyártás SLA technológiával Formlabs Form2 professzionális 3D nyomtatóval
» flexibilis, gumiszerű alkatrészek 25 mikronos felbontásban, elérhető áron

» gyors prototípusgyártás SLA technológiával Formlabs Form2 professzionális 3D nyomtatóval
» különleges szilárdságú ‘TOUGH’ alapanyag szerkezeti alkatrészek gyártásához



» szelektív szinterezéssel készült rugalmas és erős ipari termékek
» végfelhasználásra is alkalmas minőség és mechanikai jellemzők

100

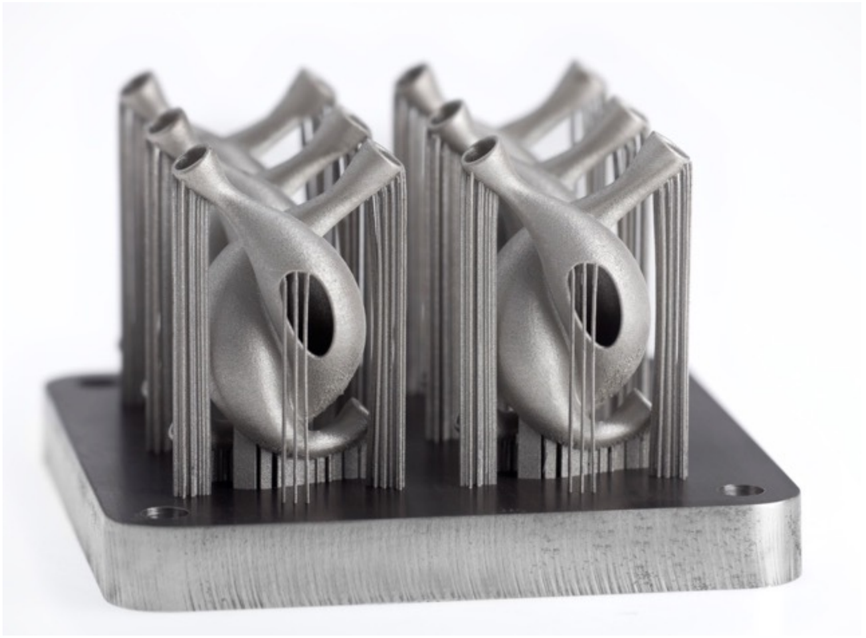


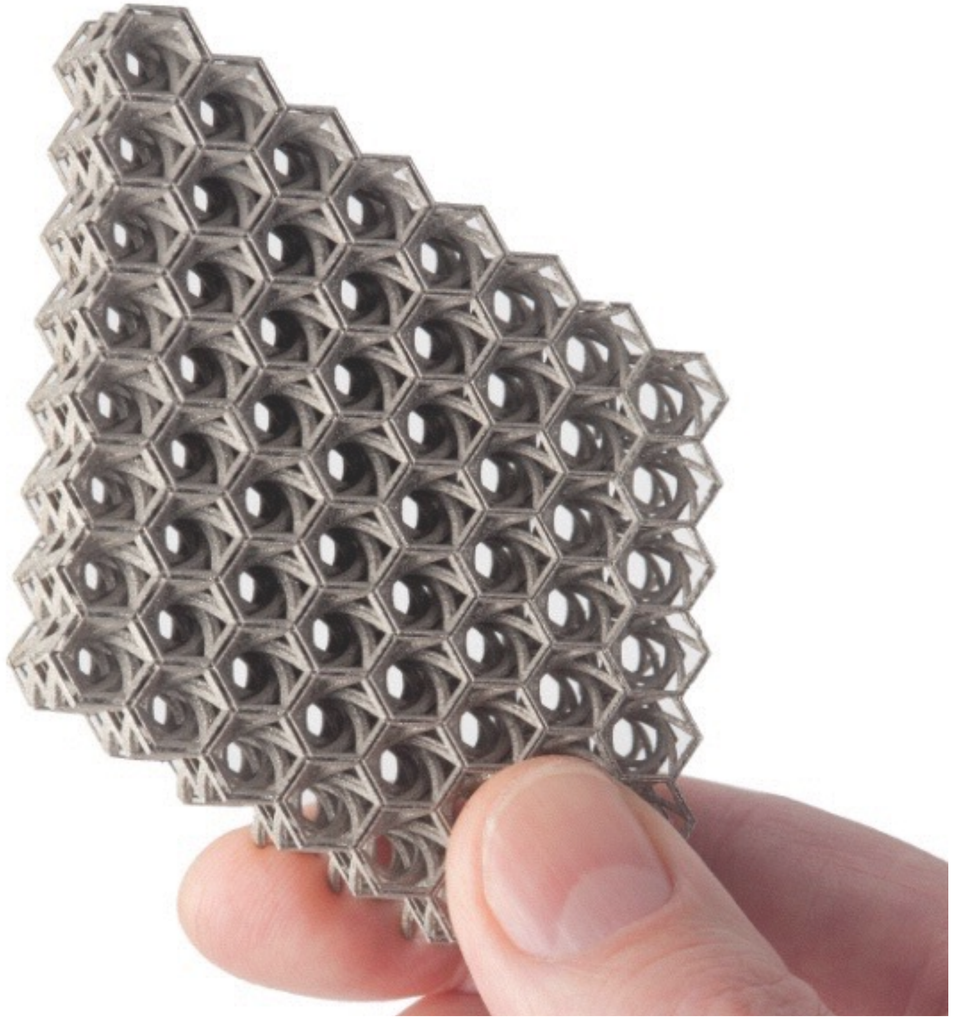
» poliamid alapanyagú, funkcionális prototípusok mechanikai teszteléshez
» a végtermékkel megegyező esztétikai és mechanikai tulajdonságokkal

IPARI 3D NYOMTATÁS

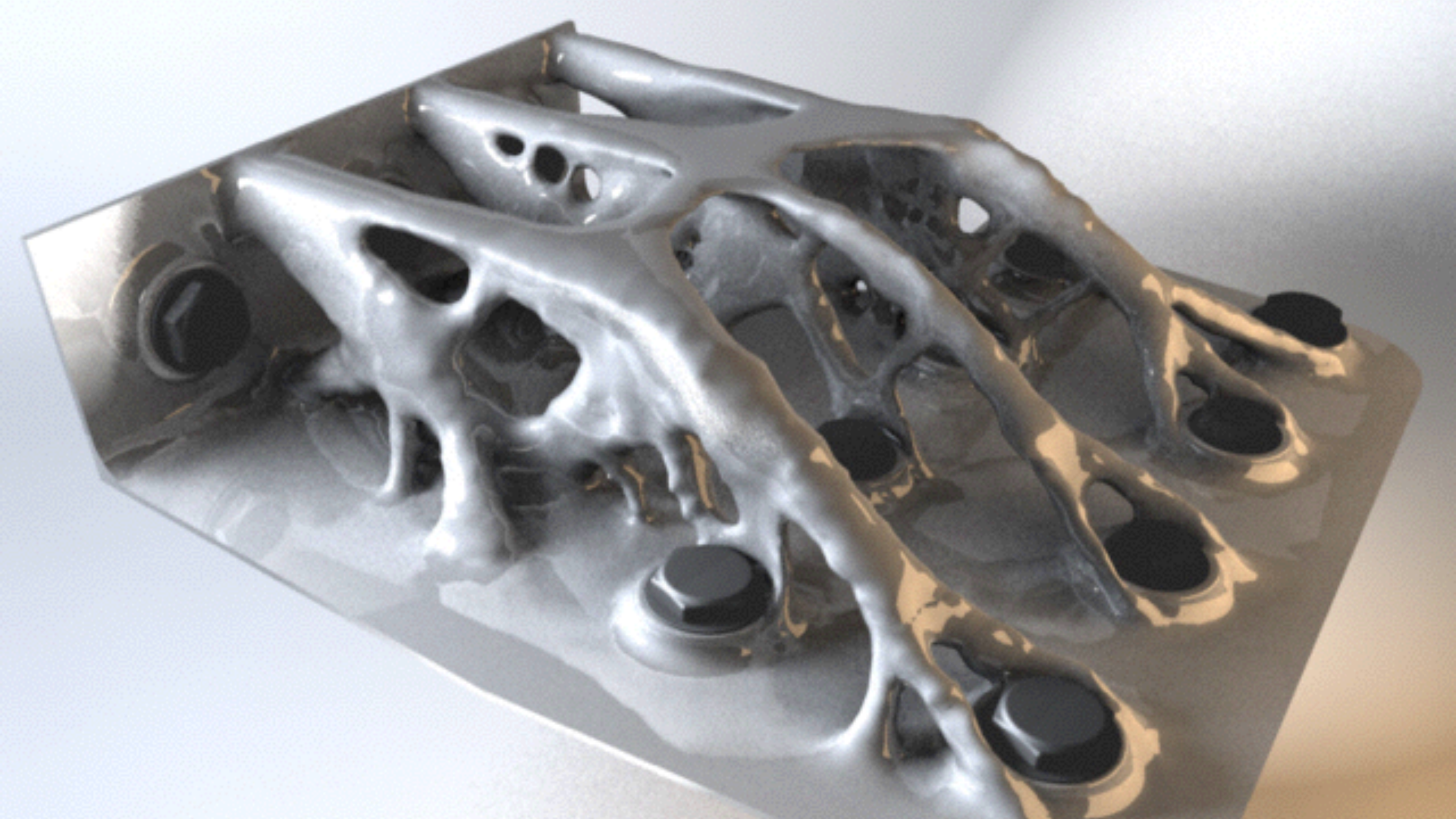
FÉMEKKEL

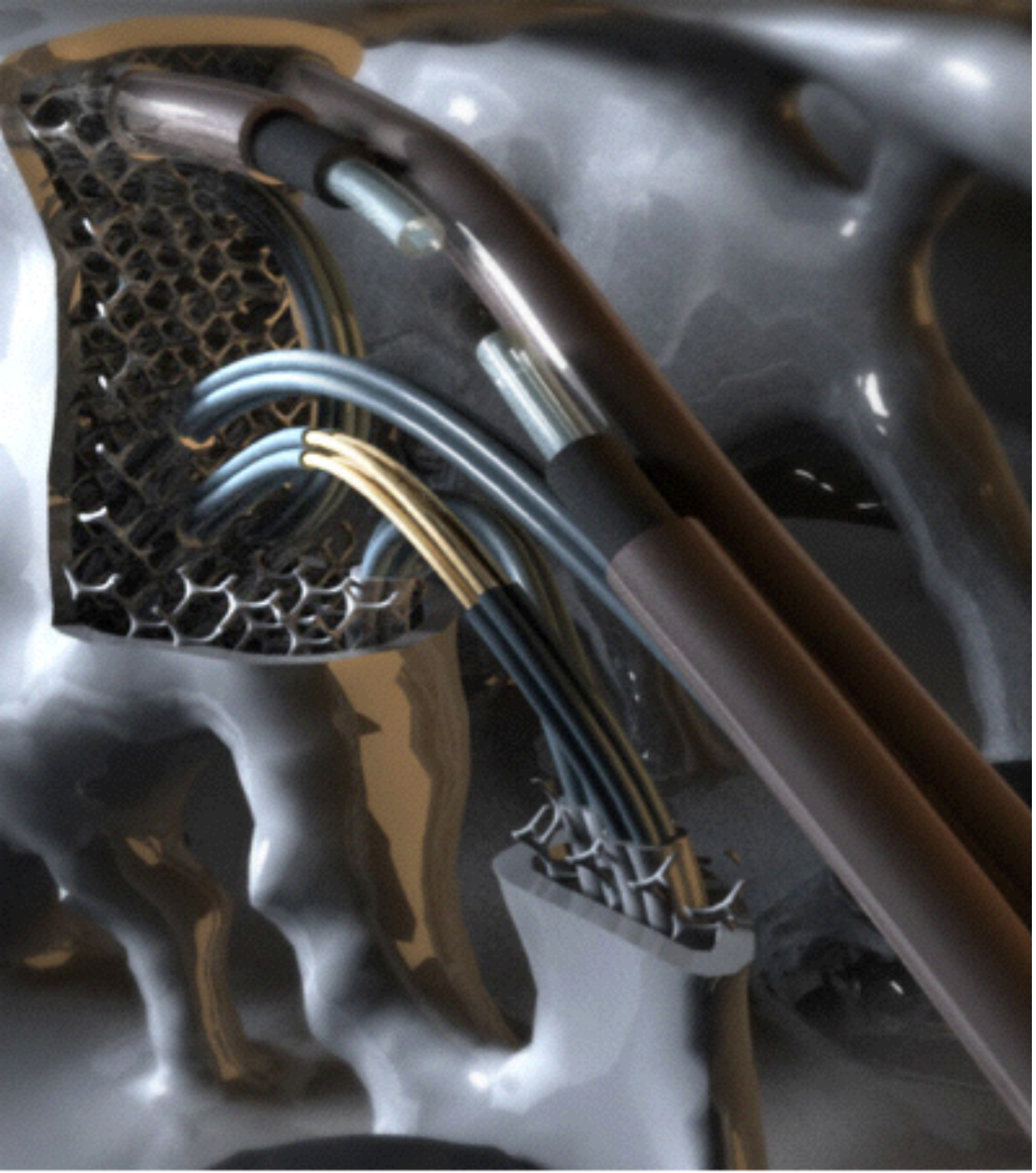
- Renishaw AM250 (dental), AM400 és AM500 gépek
- pontos fémalkatrészek
- komplex, optimalizált geometriák
- széles anyagválaszték
- orvosi, fogorvosi alkalmazásra
- termelésre, kutatás-fejlesztésre





» közvetlen lézerolvasztás: a fémalkatrészek utólag hőkezelhetőek, megmunkálhatóak
» orvosi és ipari követelményeknek is megfelelő eljárások





NYOMTATHATÓ FÉMEK

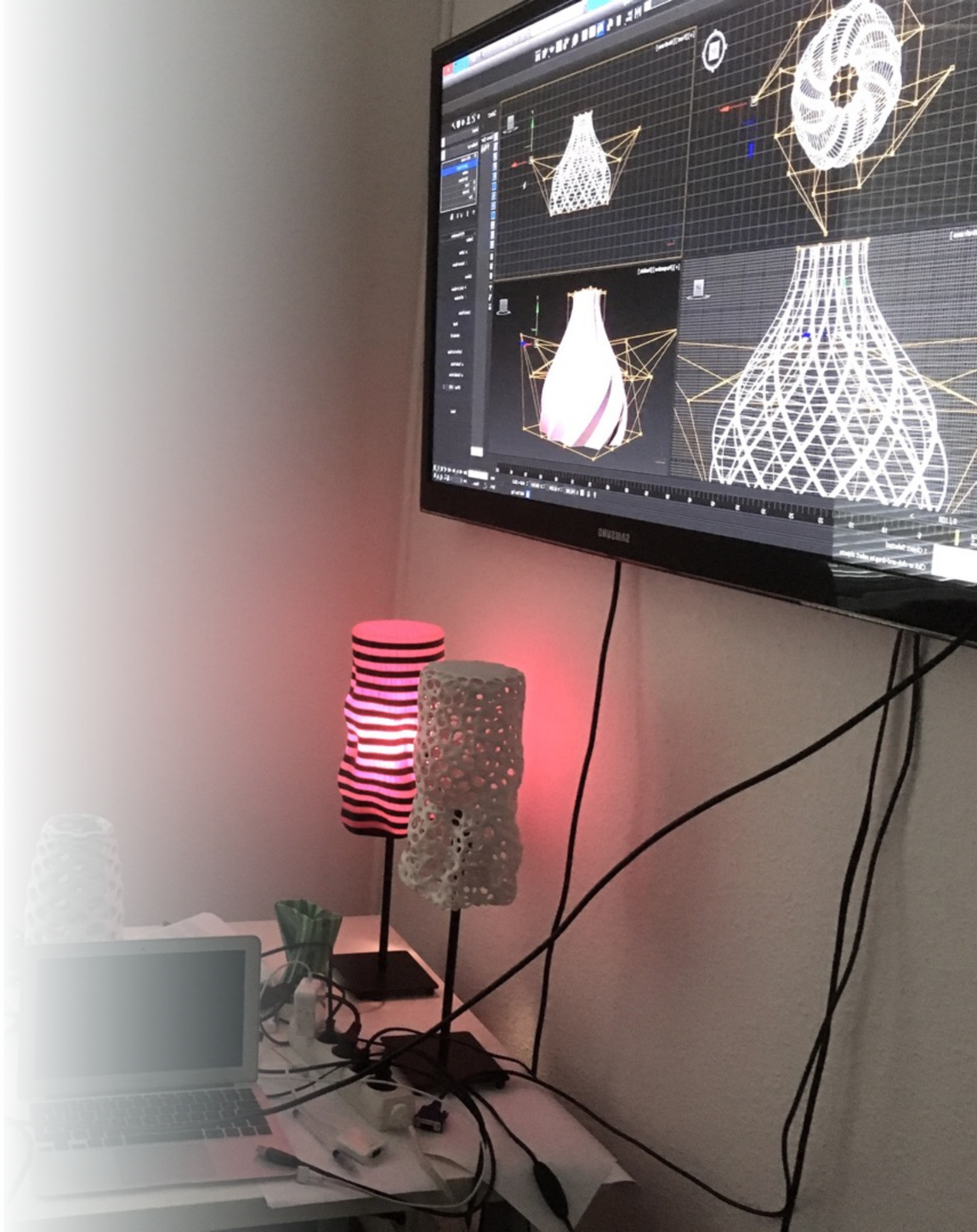
- ***titán*** | repülő- és járműalkatrészek, egyedi protézisek, implantátumok
- ***martenzites acél*** | fröccsöntő szerszámbetétek, formakövető hűtőfurattal
- ***rozsdamentes acél*** | szerkezeti alkatrészek
- ***alumínium*** | egyedi autóalkatrészek
- ***kobalt-króm*** | egyedi fogtechnikai megoldások

FRE3DEE
printing solutions

3D AKADÉMIA:

KNOWLEDGE CENTER FOR 3D TECHNOLOGIES

21 századi 3D technológiai oktatóközpont és stúdió



3D AKADÉMIA

MÉRNÖKÖK
TERVEZŐK
TANÁROK
MŰVÉSZEK
HOBBY

BEVEZETŐ, KEZDŐ ÉS HALADÓ

- ***3D nyomtatás*** | bevezető és haladó képzések
- ***3D szkennelés*** | bevezető és haladó képzések
- ***3D modellezés*** | bevezető, kezdő és haladó képzések
- ***cégeknek és magánembereknek*** | egyedi tematikával, testreszabottan
- ***művészeti és műszaki témájú kurzusok*** | hétköznap és hétvégén is
- ***szakmai bemutatók***

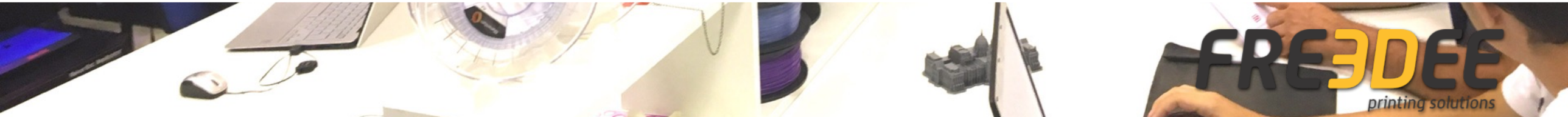
FRE3DEE
printing solutions

STEAM: SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING ART MATH

holisztikus 21. századi oktatási módszerek már az általános iskolákban

3D NYOMTATÁS, 3D SZKENNELÉS ÉS 3D TERVEZÉS AZ OKTATÁSBAN

…a legsokoldalúbb tanársegéd!



3D TECH AZ ISKOLÁKBAN PROGRAM

EREDMÉNYEK, CÉLOK

- ***21 magyar iskola felszerelése 3D nyomtatóval*** | Makerbot és Craftbot gépek
- ***curriculum*** | digitális tananyagok, oktatási modell-adatbázis, közösségépítés
- ***tanárok képzése*** | 120 tanár kiképzése a 3D Akadémián
- ***további iskolák felszerelése*** | újabb 10 iskola felszerelése szponzorok segítségével
- ***kormányzati program*** | DOS 2020-ra minden magyar iskolában 500 diákonként egy 3D nyomtató

FRE3DEE
printing solutions

FRE3DEE
printing solutions

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET -

TALÁLKOZZUNK A 3D AKADÉMIÁN!

www.freedee.hu