



# 3D nyomtatás

Gyártás akár otthon is

Ferenczi Gergely

# A 3D nyomtatásról

- 3 dimenziós kézzel fogható tárgyakat készíthetünk
- Az anyag rétegesen önmagában készül el
- Fokozatosan hozzáadott anyagból modellezzük a terméket

# A 3D nyomtatásról - Alapok



Computer  
Aided Design



.STL file



Toolpath file  
(G-code)

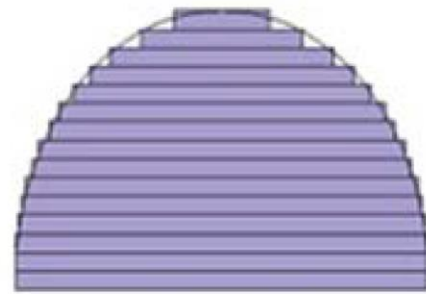
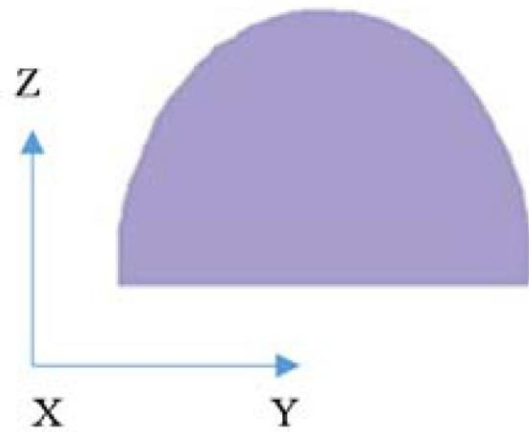
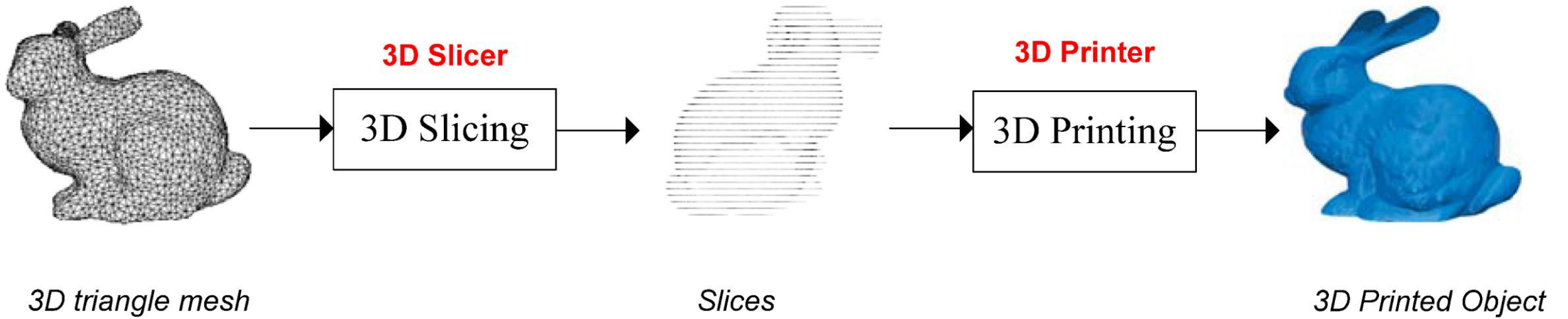


3D printer



Printed object

# A 3D nyomtatásról - Alapok



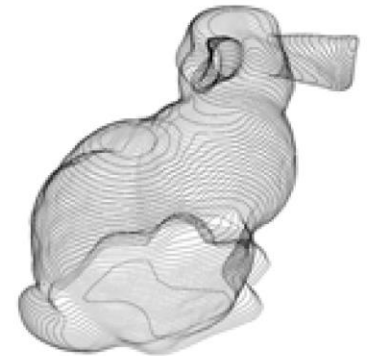
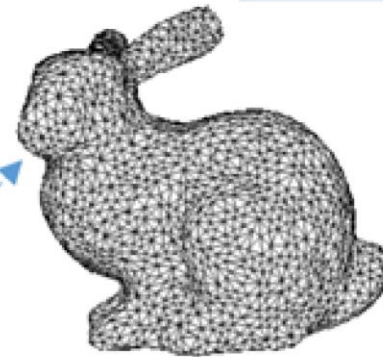
(a)

Z

Y

X

Cutting plane



# A 3D nyomtatásról – Alapvető technológiák

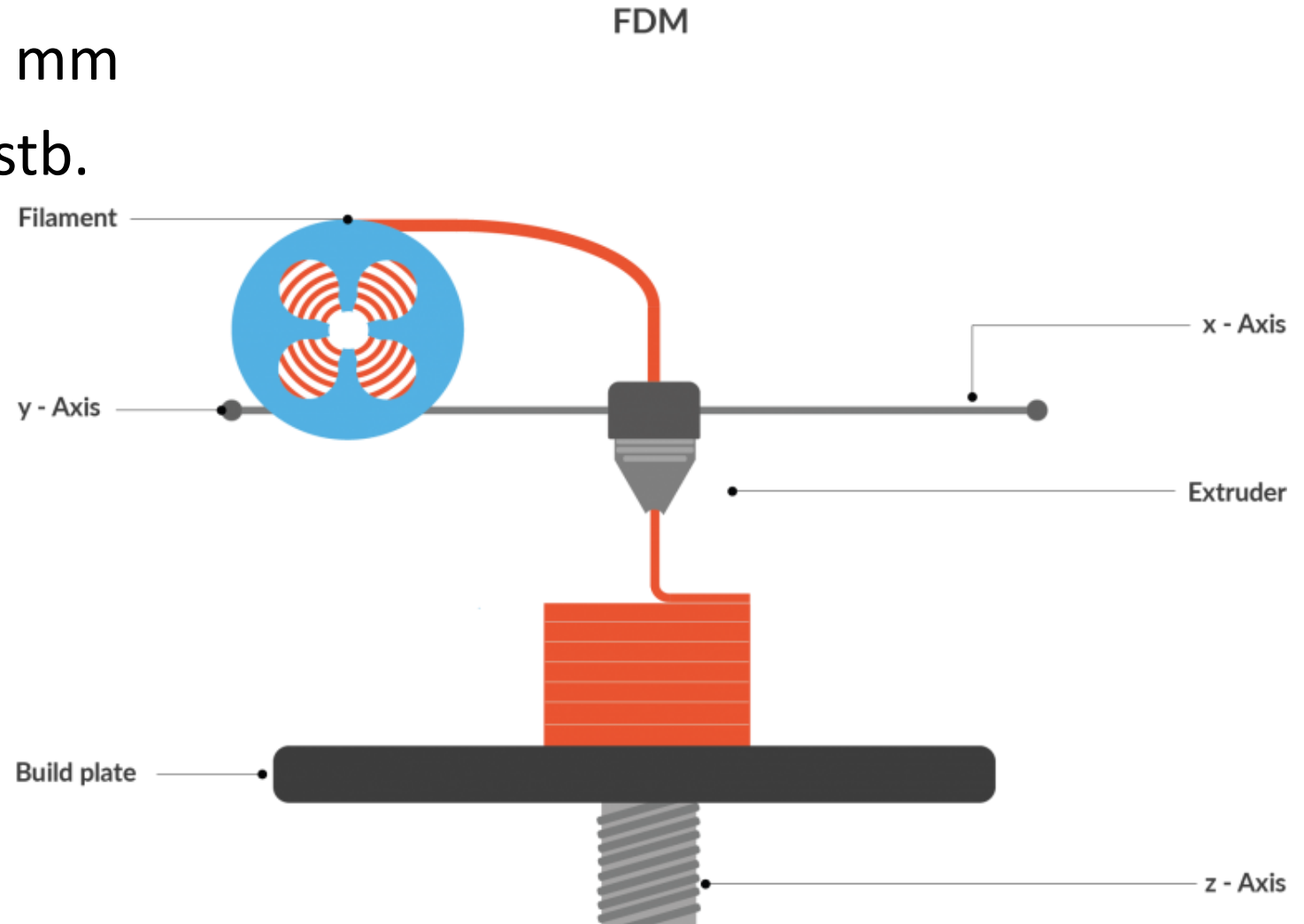
- FDM / FFF
- SLA
- DLP LCD SLA
- SLS

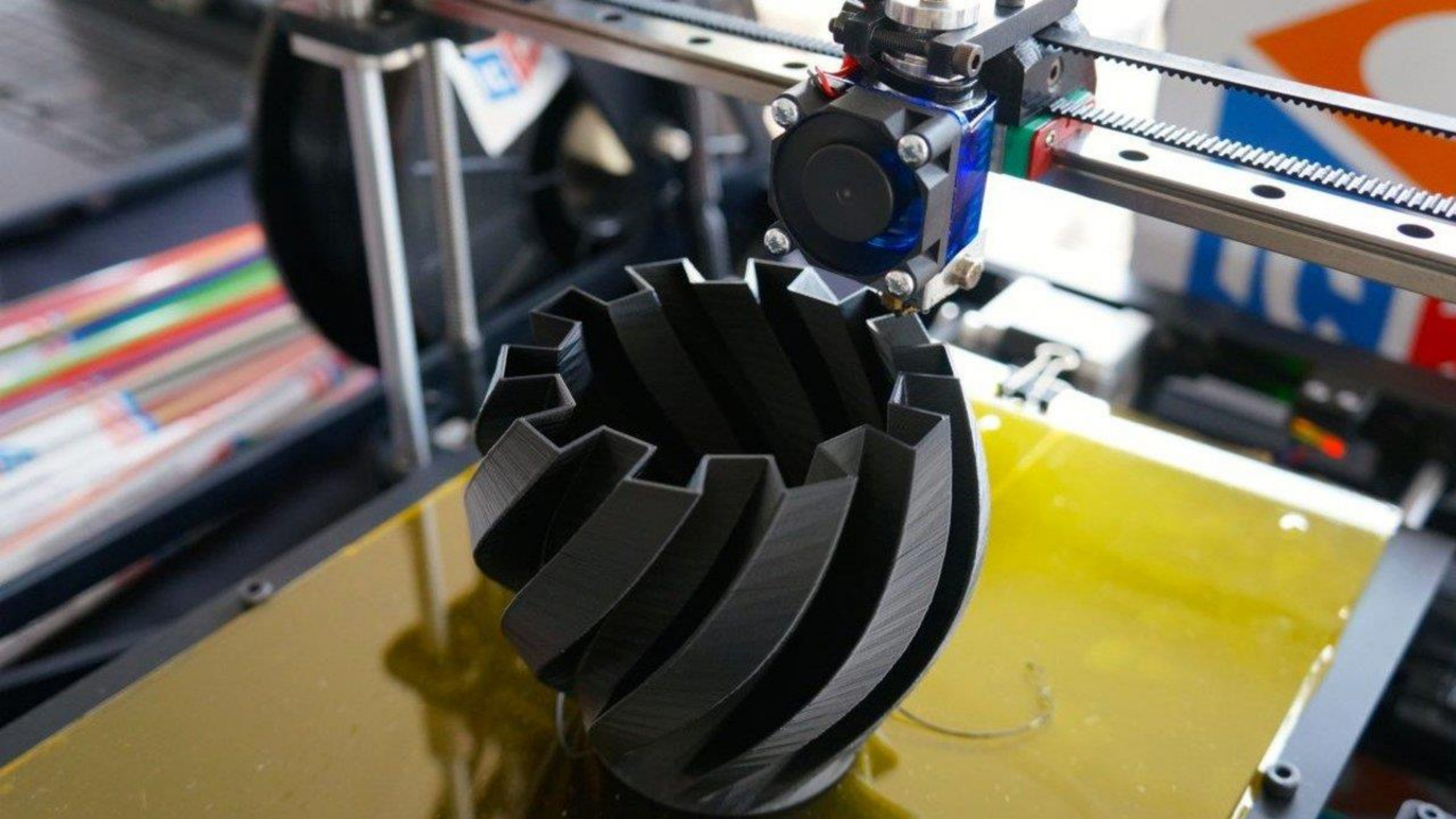
# A 3D nyomatásról – FDM

- FDM – Fused Deposition Modelling
  - Hőre olvadó szálal anyagot alkalmazunk
- Előnye:
  - Viszonylag csendes és kicsi
  - Több féle anyagot és színt használhatunk
- Hátránya:
  - Precíz vezérlést igényel
  - Extruder-től függő pontosság
  - Beállítástól függő, de még így is durva felületminőség
- Megfizethető szintre csökkent az árak

# A 3D nyomtatásról – FDM

- Rétegvastagság: 0,05 – 0,2 mm
- Anyagok: ABS, PLA, PETG, stb.





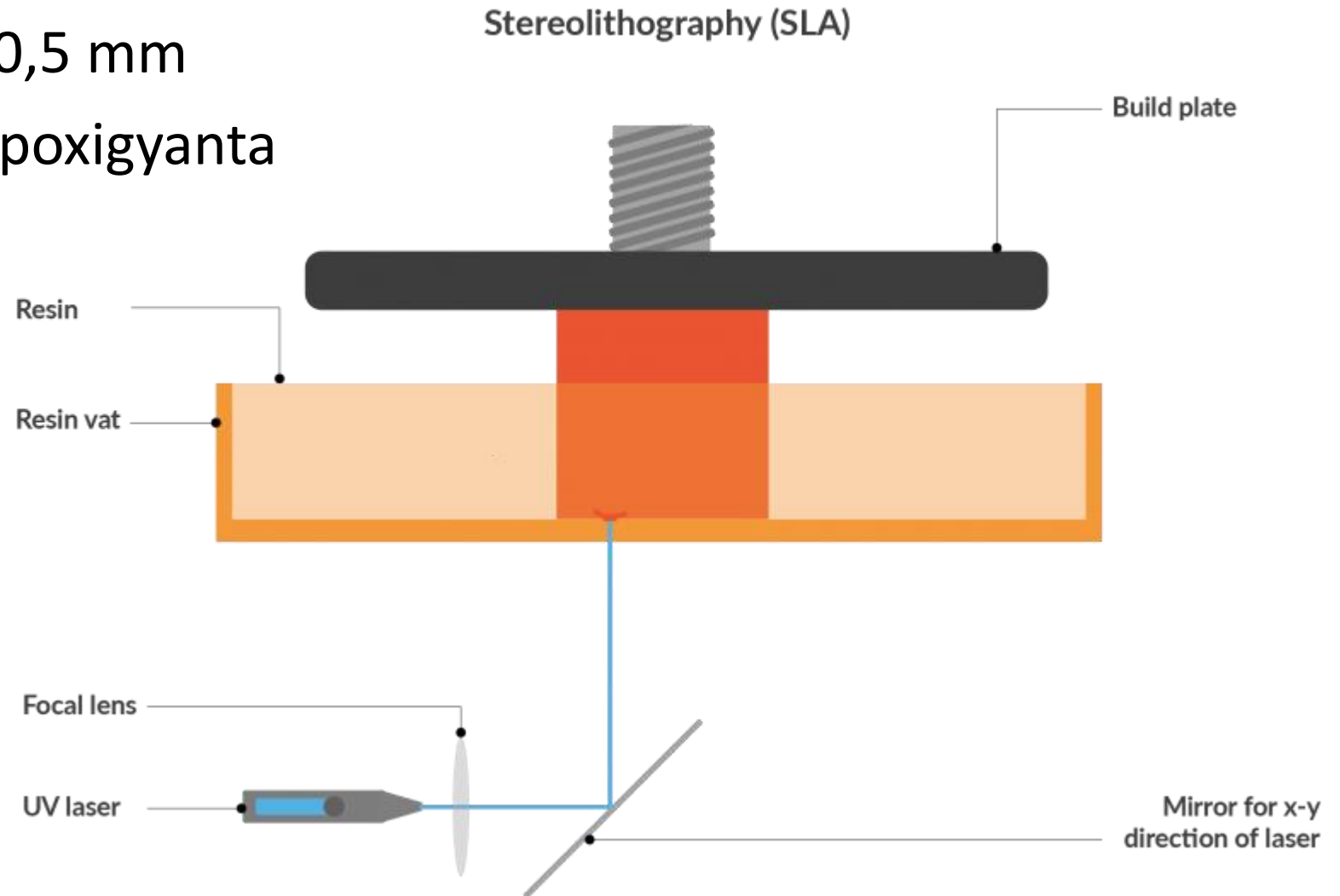


# A 3D nyomtatásról – SLA

- SLA – Sztereolitografia
  - Az első 3D nyomtatási eljárás
  - Folyékony műanyag gyanta lézeres térhálósítása
  - Utólagos térhálósítás a végleges szilárdság eléréséhez
  - Megtámasztások szükségesek

# A 3D nyomtatásról – SLA

- Rétegvastagság: 0,05 - 0,5 mm
- Anyagok: akrilgyanta, epoxigyanta



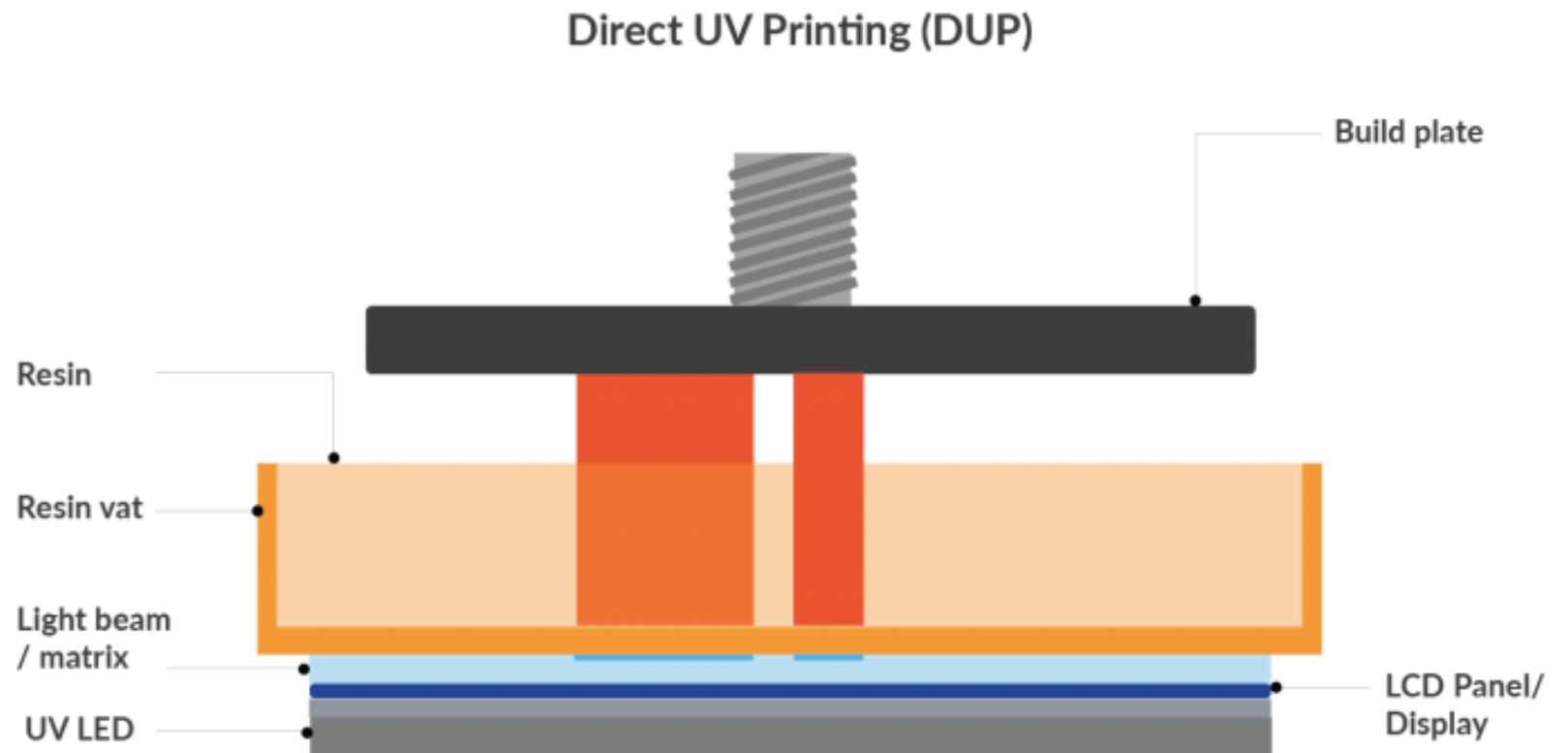


# A 3D nyomatásról – DLP LCD SLA

- DLP LCD SLA – Digital Light Processing Liquid-crystal display Stereolithography
  - 380 – 405 nm spektrumú UV fény használata
  - Folyékony műanyag gyanta térhálósítása
  - LCD „maszk” a rétegek levilágításához
  - Utólagos térhálósítás a végleges szilárdság eléréséhez
  - Megtámasztások szükségesek
  - Megfizethető szintre csökkent az árak

# A 3D nyomtatásról – DLP LCD SLA

- Rétegvastagság: 0,025 - 0,5 mm
- Anyagok: akrilgyanta, epoxigyanta



ANYCUBIC



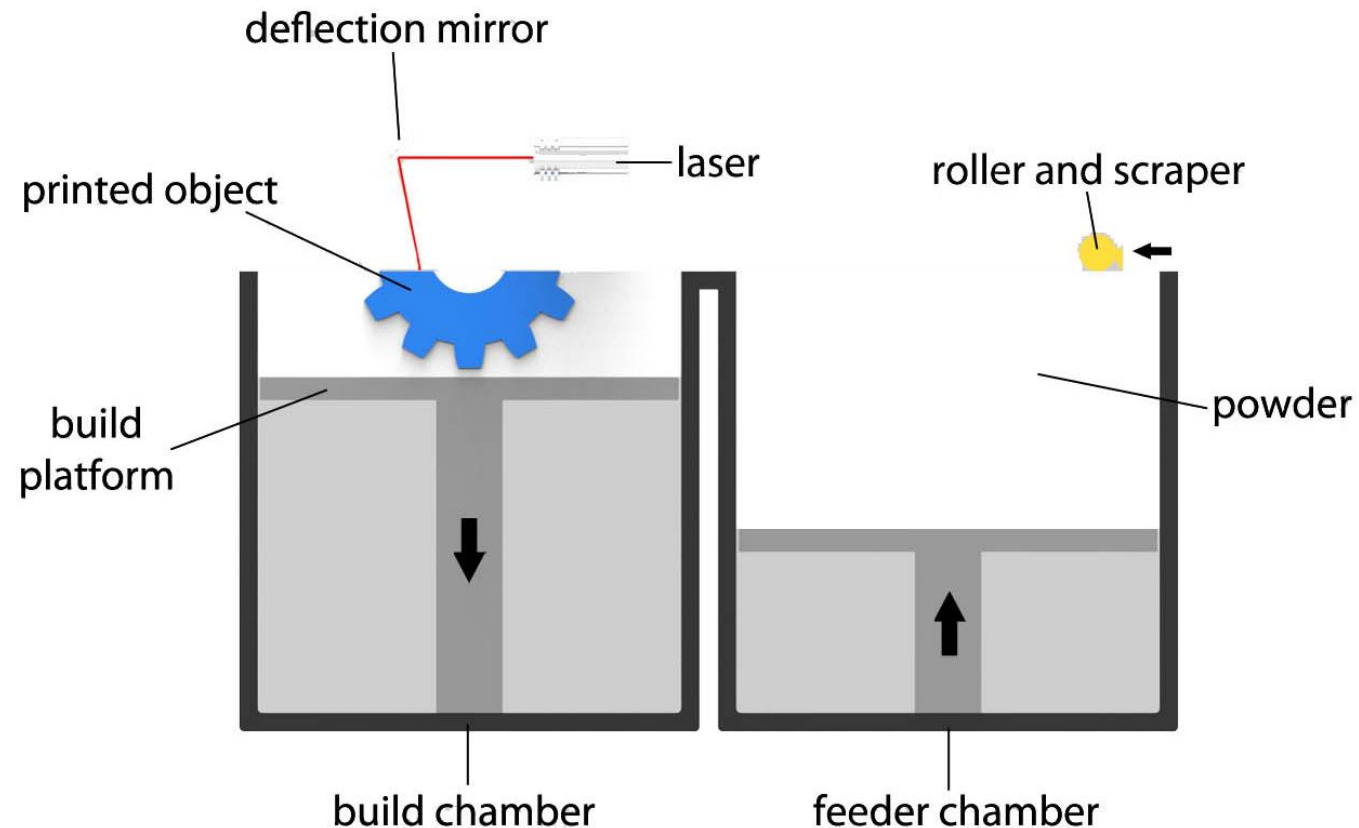
PHOTON

# A 3D nyomtatásról – SLS

- SLS – Selective laser sintering
  - A modell alapanyaga por
  - Pontossága és felületminősége szemcseméret függő
  - Nagymértékű zsugorodás jellemzi (3-4%)
  - Nitrogén szükséges az oxidáció elkerülése végett
  - Megtámasztás nem szükséges
  - Nincs szükség utólagos keményítésre

# A 3D nyomtatásról – SLS

- Rétegvastagság: 0,05 - 0,2 mm
- Anyagok: termoplaszt, fém, formázó homok, kerámia, viasz





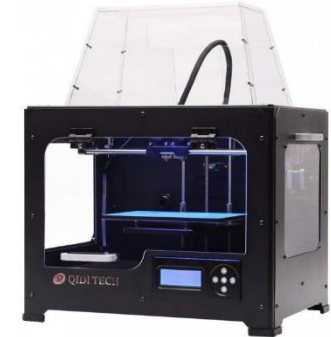


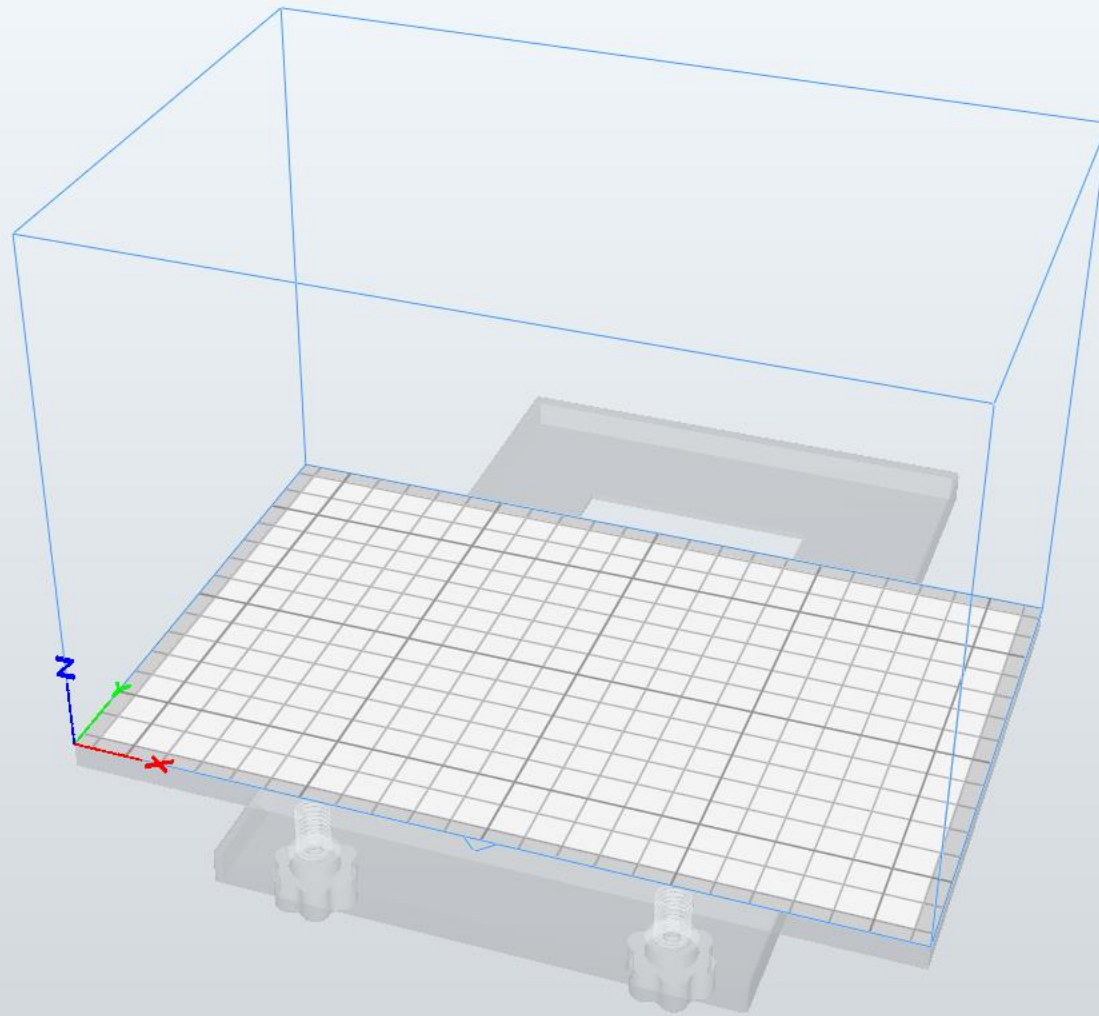
# 3D nyomtatás - Alkalmazási területek


- Modellezés ellenőrzés
- Konceptcionális terv készítés
- Termék makett készítés
- Alak illeszkedés, méret ellenőrzés
- Működőképesség és funkcionalitás kipróbálása
- Mesterdarab kisszériás gyártáshoz
- Általános gépészeti, autóiipari, orvosi, építészeti, filmforgatás alkalmazás
- Stb.



# 3D nyomtatás – Gyakorlati tapasztalatok

- FDM nyomtatók
  - Stratasys Dimension SE
  - Qidi Tech 1
- SLA DLP LCD UV műgyanta nyomtatók
  - Anycubic Photon S
  - Photon Mono
  - Photon Mono X





QIDI I 

 Extruder  Extruder

Material

Config

Layer Height

Infill

Add Support


 Extruder

Enable Retraction

Retraction Distance  mm

Retraction Speed  mm/s

Enable Coasting

 Layer

Layer Height  mm


Line Width  mm

Wall Line Count

Top Layers


Bottom Layers

Print Thin Walls

 Infill

Infill Density  %

Infill Pattern

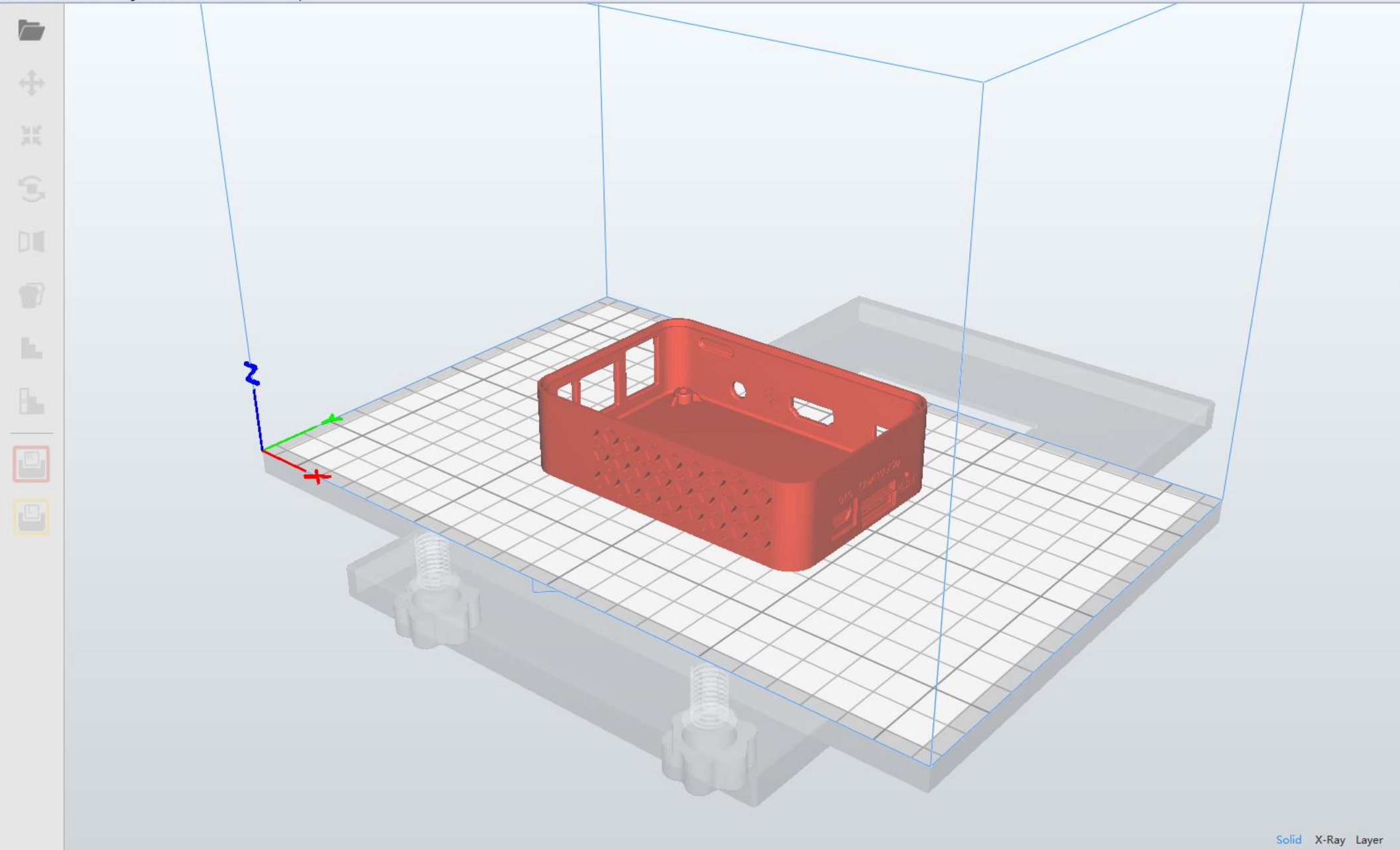
 Additions

Z Seam Alignment

Expert mode

Prepare





QIDI I

Extruder
  Extruder

Material:

Config:

Layer Height:

Infill:

Add Support:

Extruder

Enable Retraction:

Retraction Distance:  mm

Retraction Speed:  mm/s

Enable Coasting:

Layer

Layer Height:  mm

Line Width:  mm

Wall Line Count:

Top Layers:

Bottom Layers:

Print Thin Walls:

Infill

Infill Density:  %

Infill Pattern:

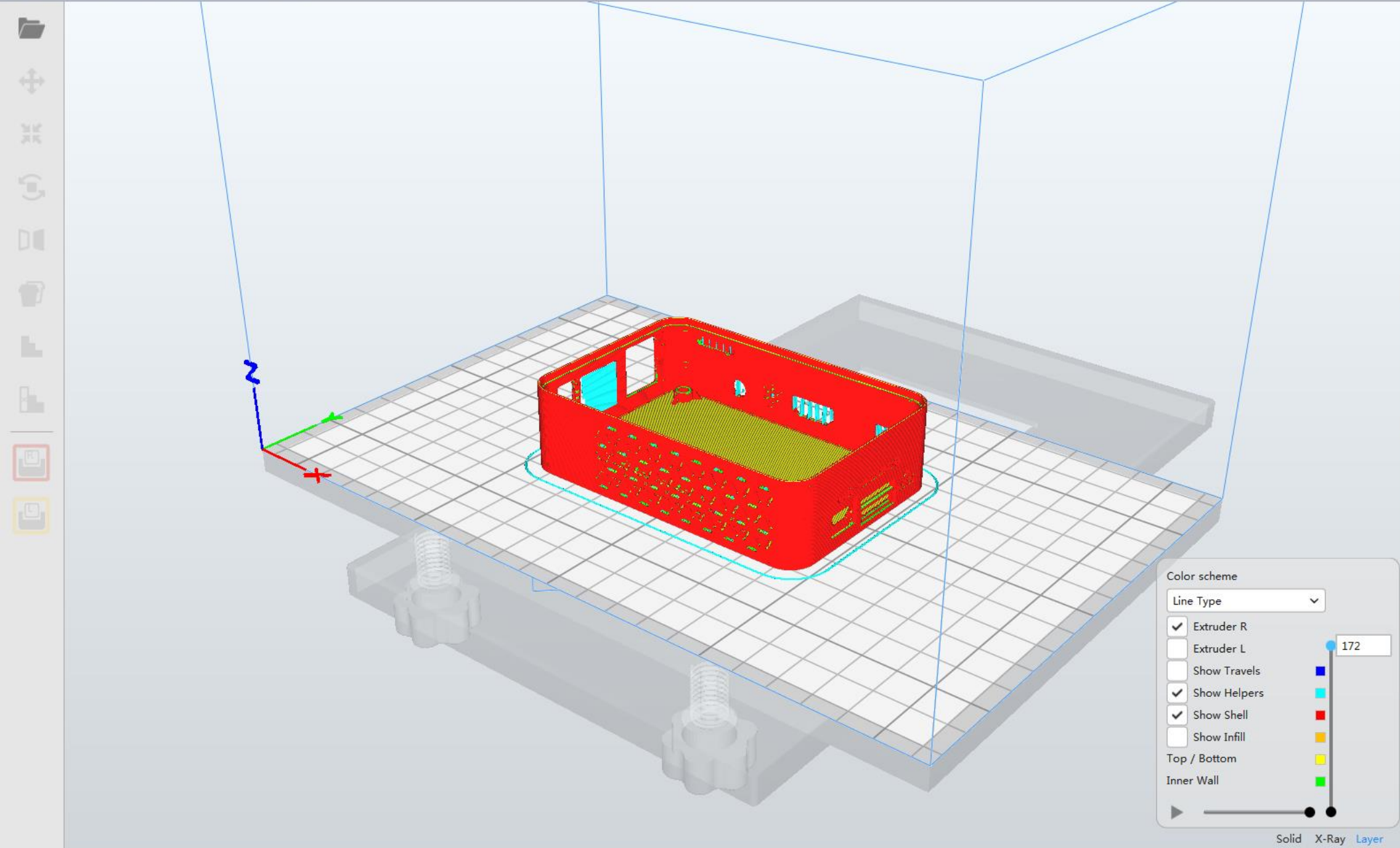
Additions

Z Seam Alignment:

Expert mode

Case\_Bottom

Prepare



### QIDI I

Material:

Config:

Layer Height:

Infill:

Add Support:

**Extruder**

Enable Retraction:

Retraction Distance:  mm

Retraction Speed:  mm/s

Enable Coasting:

**Layer**

Layer Height:  mm

Line Width:  mm

Wall Line Count:

Top Layers:

Bottom Layers:

Print Thin Walls:

**Infill**

Infill Density:  %

Infill Pattern:

**Additions**

Z Seam Alignment:

Expert mode

Case\_Bottom

Save to File

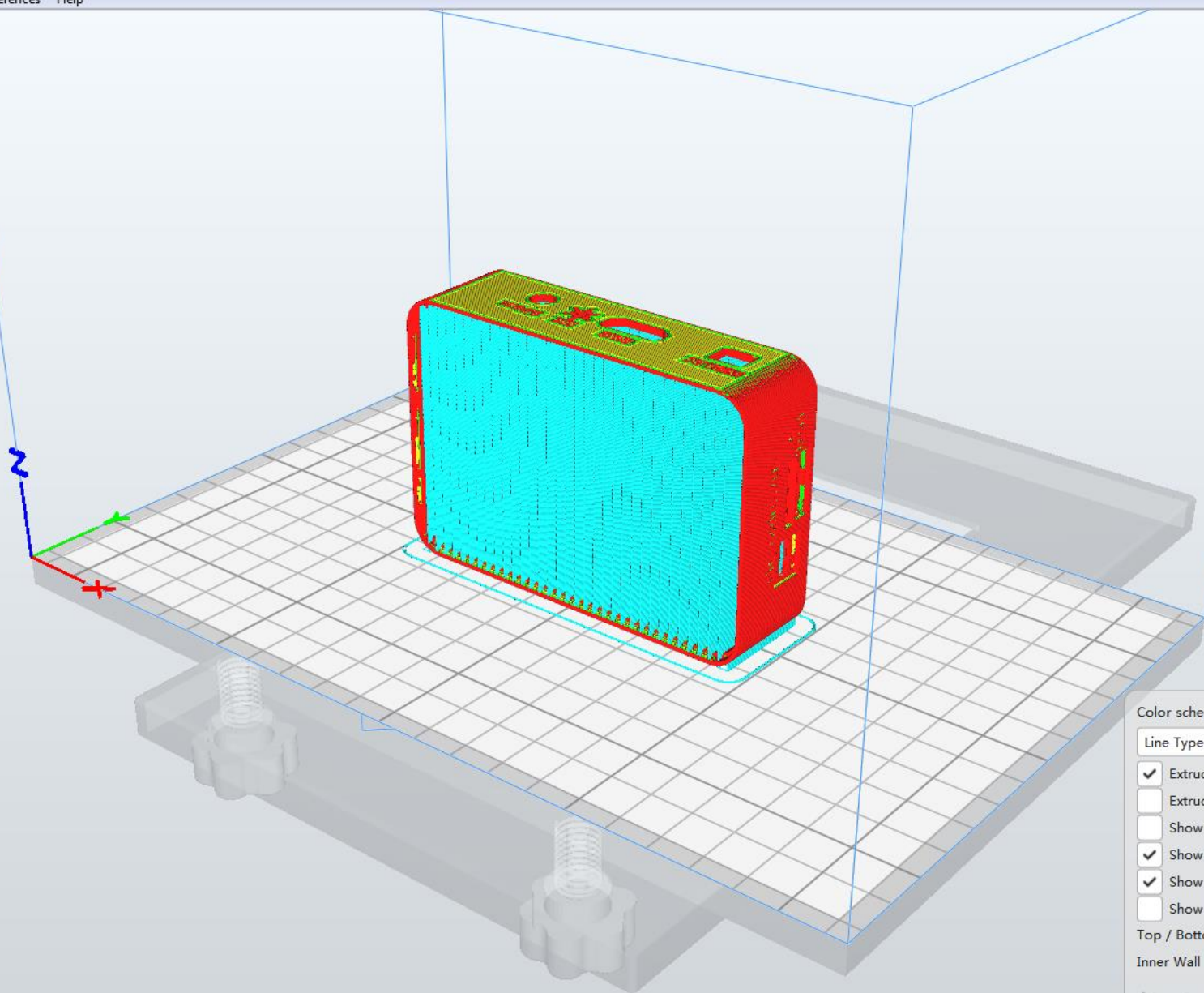
Color scheme

Line Type:

- Extruder R
- Extruder L
- Show Travels
- Show Helpers
- Show Shell
- Show Infill
- Top / Bottom
- Inner Wall

172

Solid X-Ray Layer



Color scheme

Line Type ▼

- Extruder R
- Extruder L
- Show Travels
- Show Helpers
- Show Shell
- Show Infill
- Top / Bottom
- Inner Wall

432

Legend: Blue, Cyan, Red, Yellow, Green

▶  ●

Solid X-Ray Layer

### QIDI I

Extruder R Extruder

Material: ABS ▼

Config: High ▼

Layer Height: 0.15mm

Infill: 30%

Add Support:

#### Extruder

Enable Retraction:

Retraction Distance: 3 mm

Retraction Speed: 30 mm/s

Enable Coasting:

#### Layer

Layer Height: 0.15 mm

Line Width: 0.4 mm

Wall Line Count: 3

Top Layers: 6

Bottom Layers: 4

Print Thin Walls:

#### Infill

Infill Density: 30 %

Infill Pattern: Zig Zag ▼

#### Additions

Z Seam Alignment: Shortest ▼

Expert mode

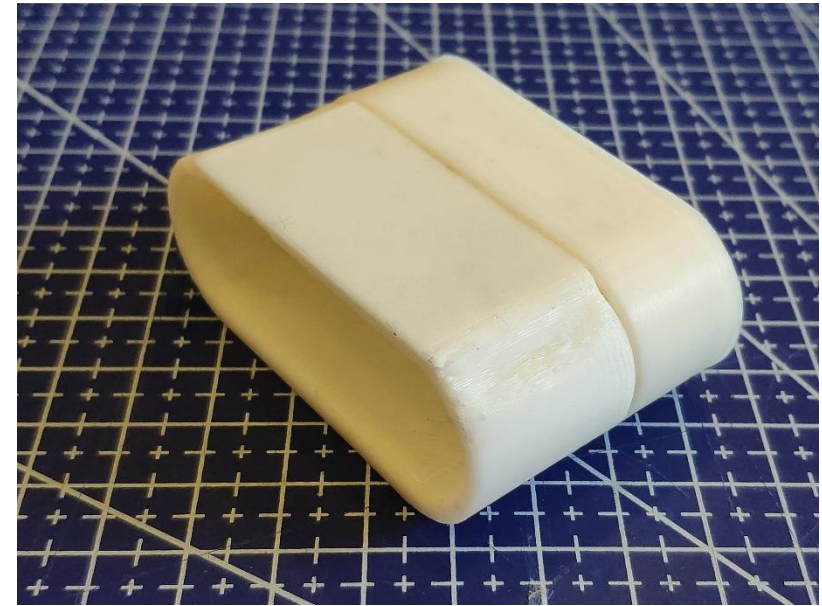
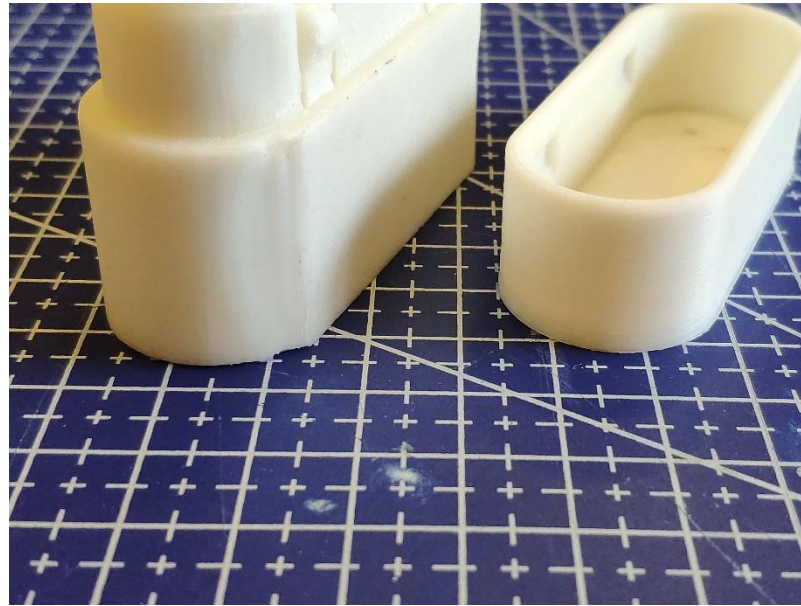
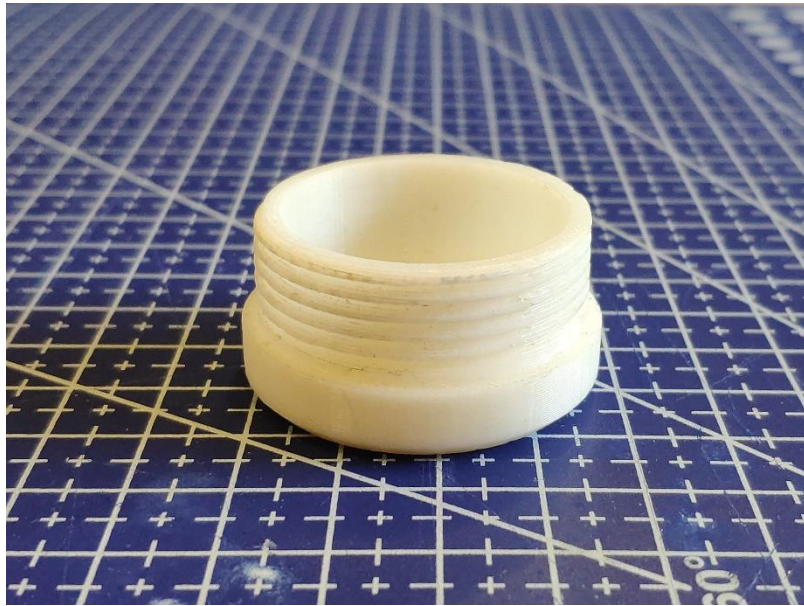
Case\_Bottom

Save to File



# 3D nyomtatás – Gyakorlati tapasztalatok

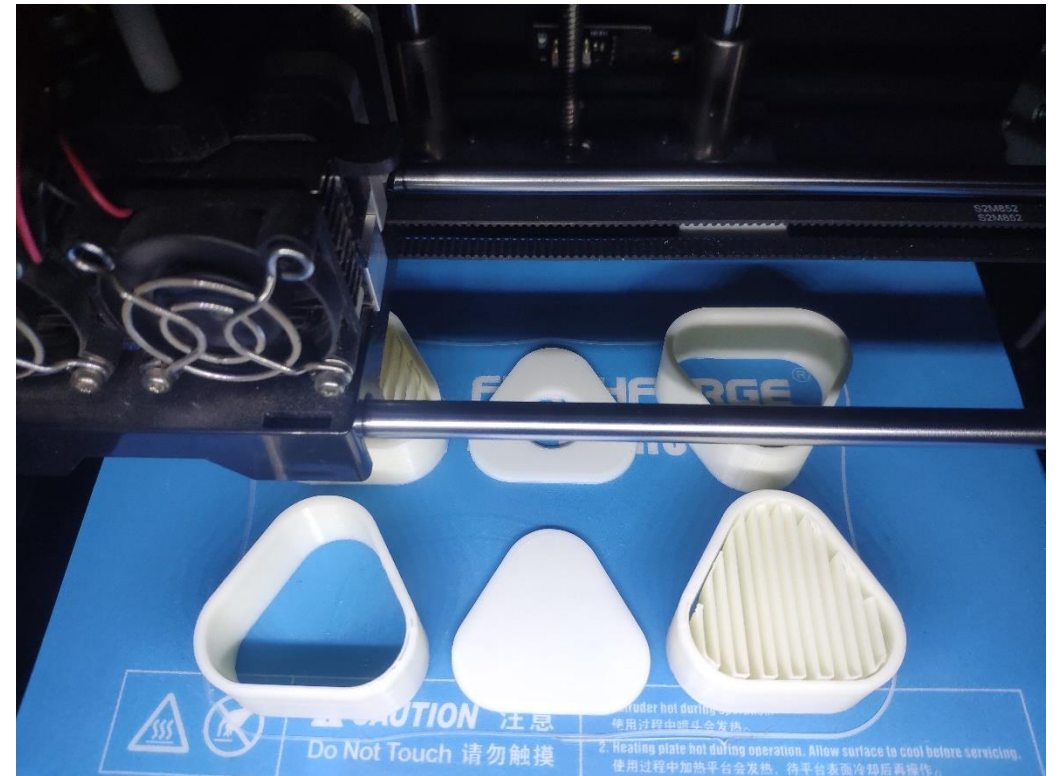
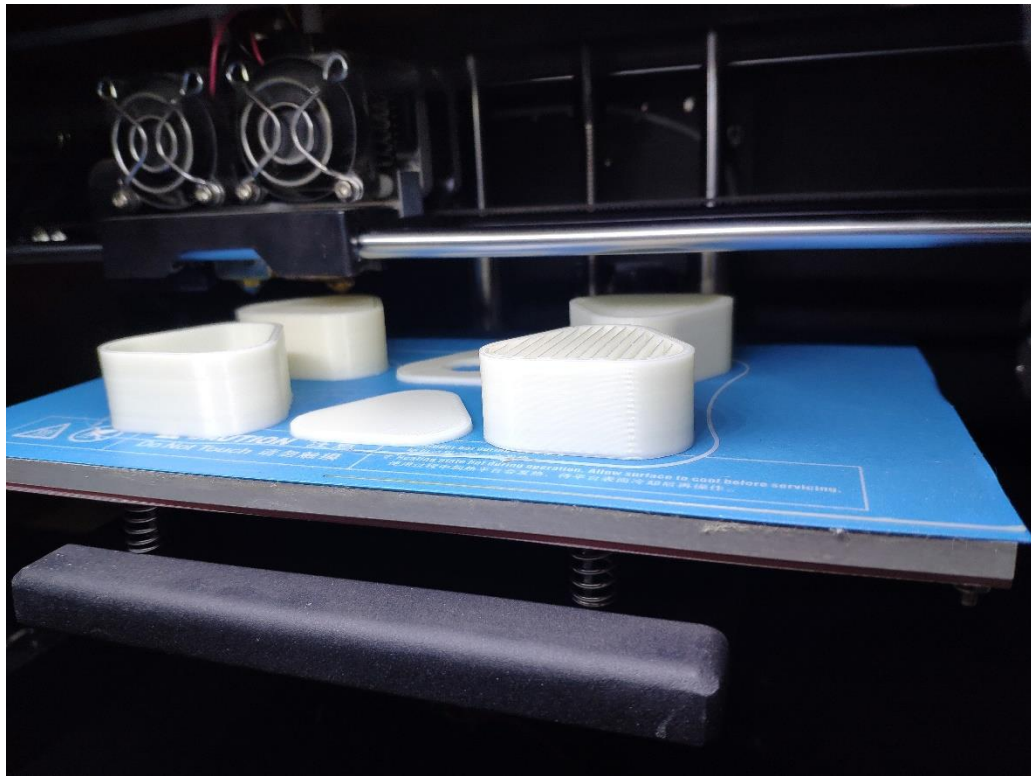
- Pozícionálás – Mit tartunk igazán fontosnak?





# 3D nyomtatás – Gyakorlati tapasztalatok

- Pozícionálás – Alátámasztások használata





Move



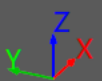
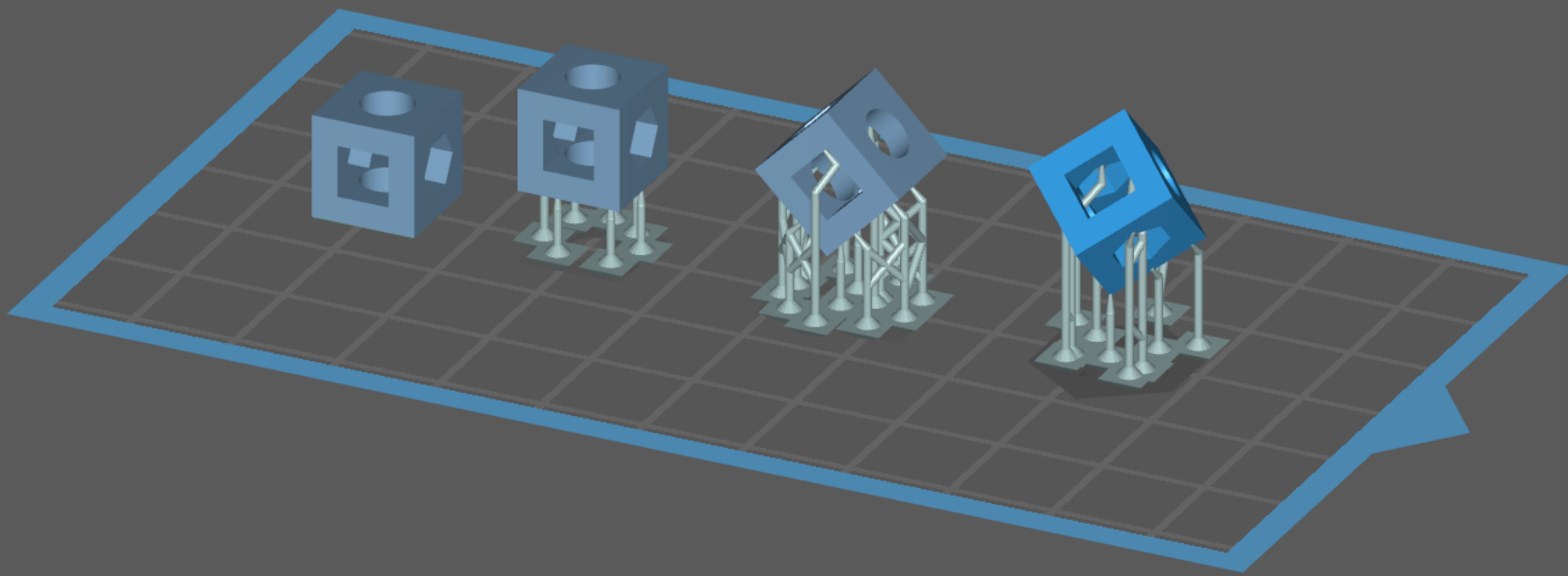
Rotate



Scale



Mirror



File List: Select All 🗑️

- 1.CUBE-002.STL #0
- 2.CUBE-002.STL #1
- 3.CUBE-002.STL #2
- 4.CUBE-002.STL #3

Solid

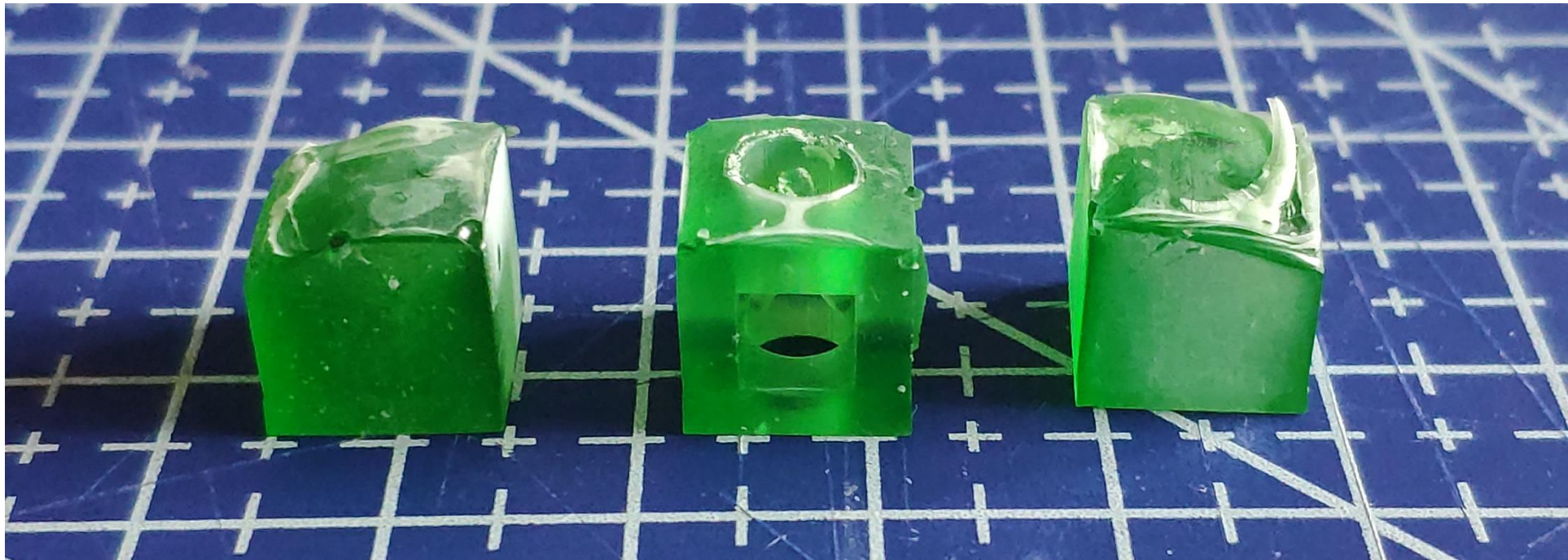
X-Ray

Settings

▲ Slice

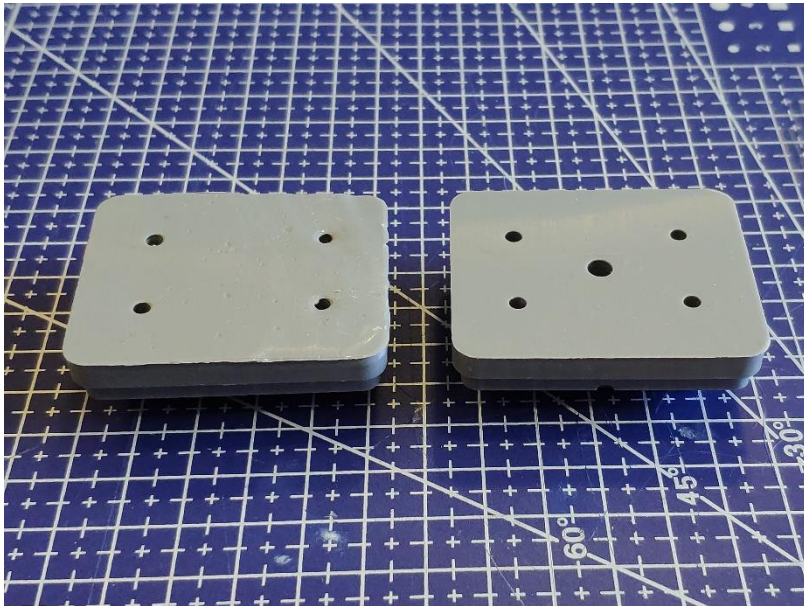
# 3D nyomtatás – Gyakorlati tapasztalatok

- Előfordul, hogy a legegyszerűbb megoldás a legjobb



# 3D nyomtatás – Gyakorlati tapasztalatok

- Hibás nyomtatás bármikor előfordulhat



# 3D nyomtatás – Gyakorlati tapasztalatok

- Tapasztaljuk ki a nyomtató optimális működését
- Mindig figyeljünk az illesztési hézagokra
- Amikor szükséges, használjunk alátámasztásokat

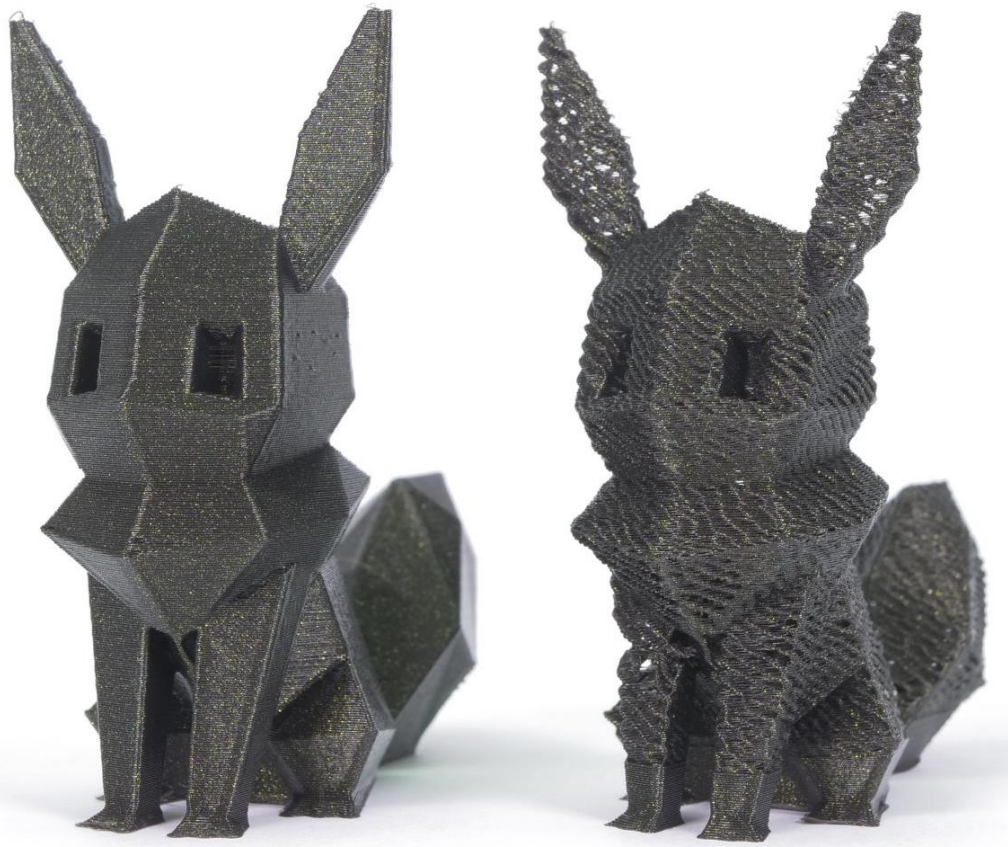
# 3D nyomtatás - Otthon

- Saját, egyedi termékek kiszériás gyártása



# 3D nyomtatás - Otthon

- Teljes kontrol a 3D nyomtatott alkatrészek minősége felett



# 3D nyomtatás - Otthon

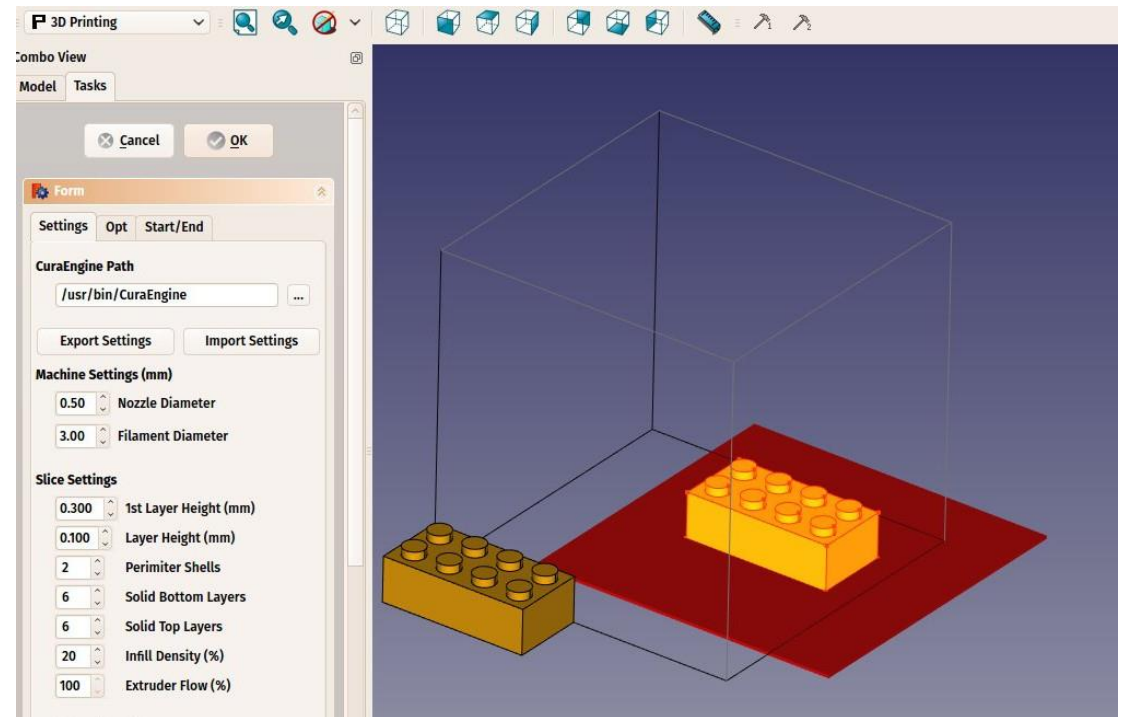
- Tanító célú 3D nyomtatás a gyermekek számára





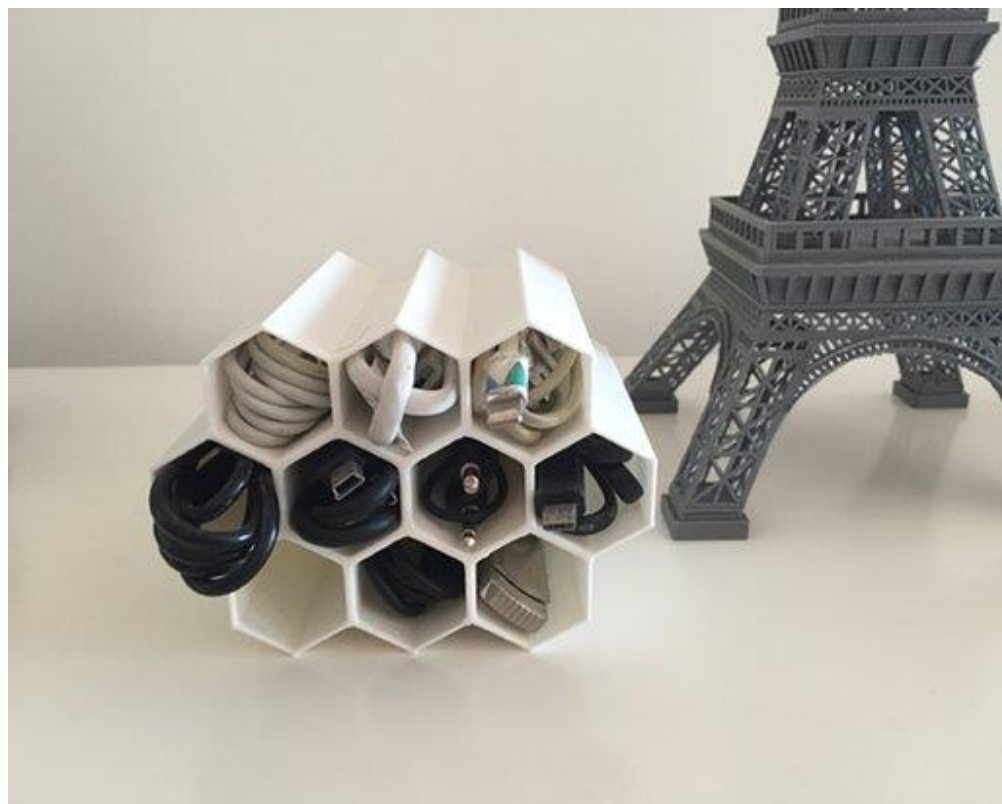
# 3D nyomtatás - Otthon

- Önmagunk fejlesztése új technológiák megismerésével



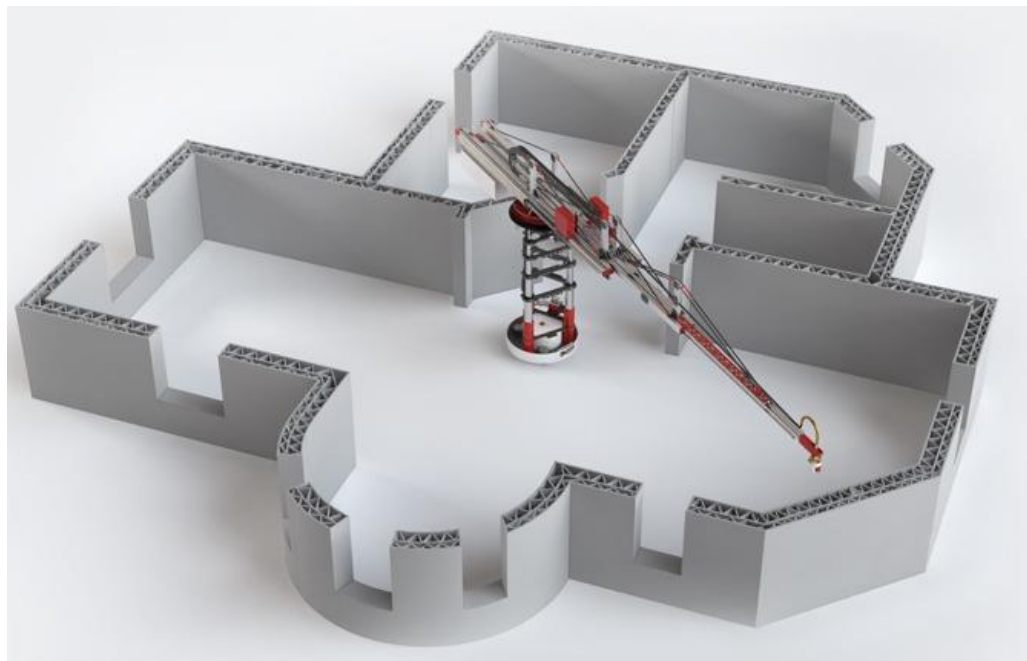
# 3D nyomtatás - Otthon

- Hobbi nyomtatás



# 3D nyomtatás – A jövő

- Bármilyen lehetséges



Köszönöm a figyelmet!

Ferenczi Gergely

Ipari Terméktervező Mérnök

[gergely.ferenczi@gmail.com](mailto:gergely.ferenczi@gmail.com)