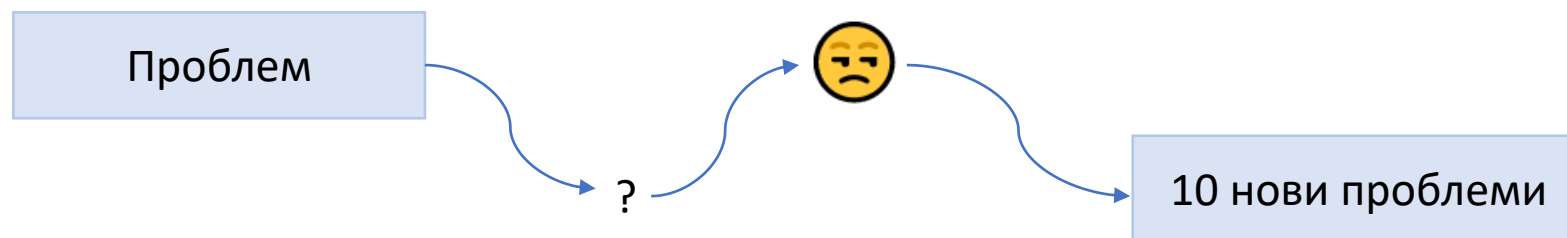


3D принтиране и Open Source инструменти за бързо прототипиране

Любен Бориславов, lubenkrb@gmail.com
Борис Яначков

Бързо прототипиране

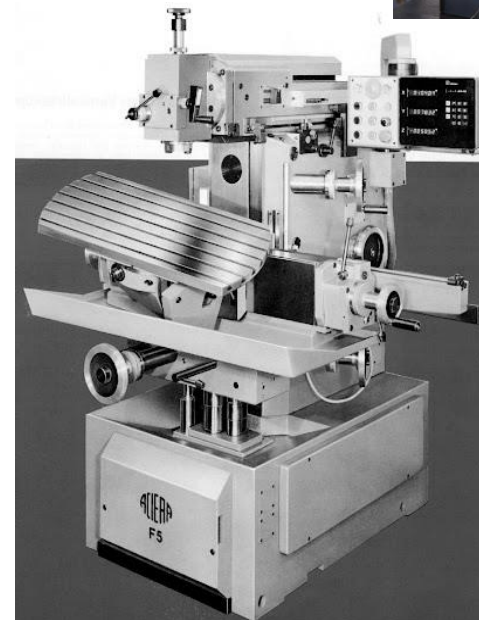
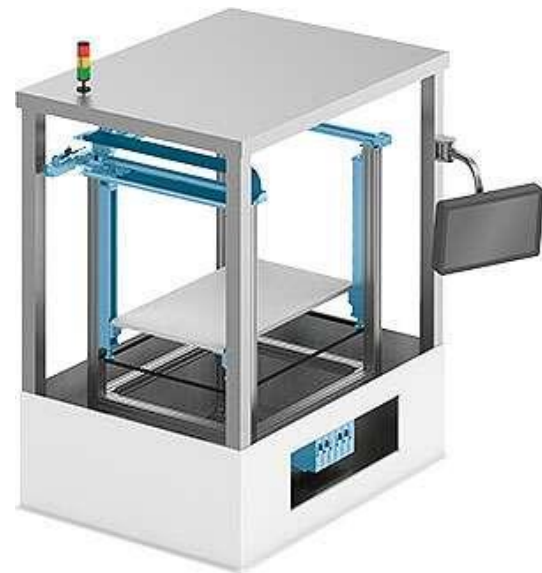
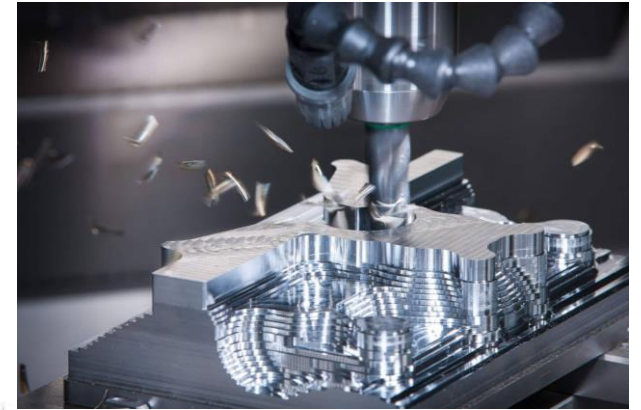
- Технологии за бързо производство на единични бройки от различни обекти
- Тестване и валидиране на идеи
- Значително подобрене на скоростта на цикъла опит-грешка-промяна



Адитивни срещу субтрактивни технологии



VS



От 3D модел към реален обект

- „Рязане“ на 3D-обекта на множество слоеве
- Изграждане на обекта слой по слой



Технологии за 3D принтиране с полимери

- Fused deposition modelling (FDM)
- Стереолитография (SLA)
- Лазерно синтероване (SLS)

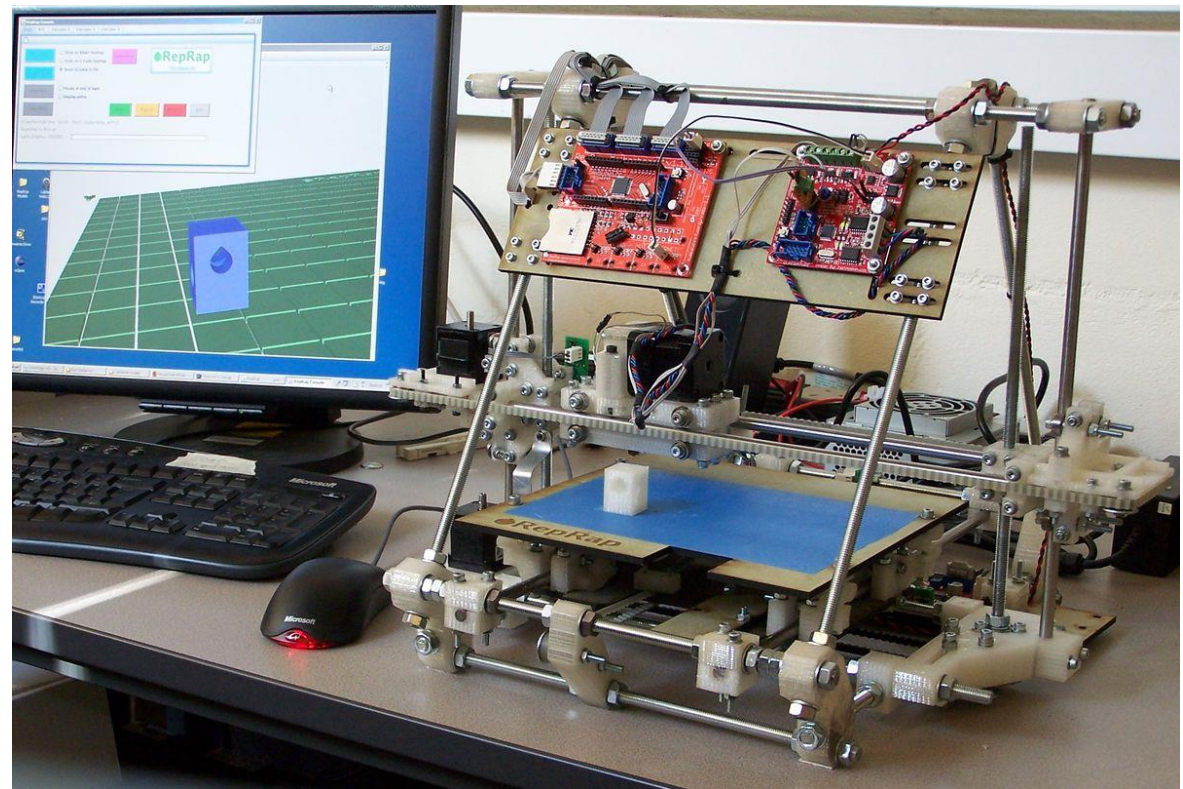
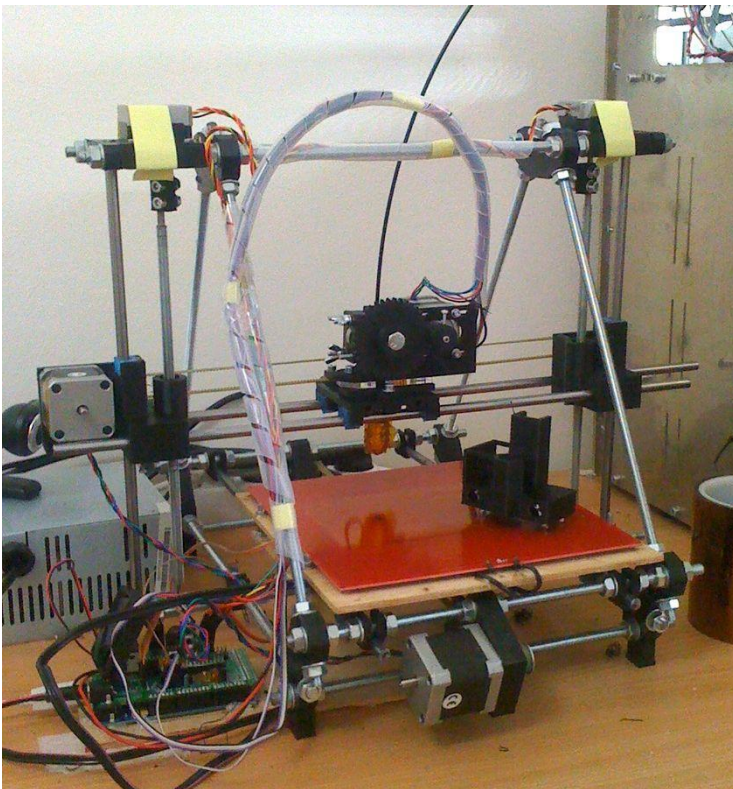


Как да си направим 3D принтер от нулата? (въпрос с повишена трудност)

- Минимална цена, максимални възможности!
- Механична устойчивост
- Максимално висока точност и възпроизводимост
- Възможност за лесно скалиране на размера
- Възможност за приложение на устройството за други операции, изискващи позициониране в триизмерното пространство

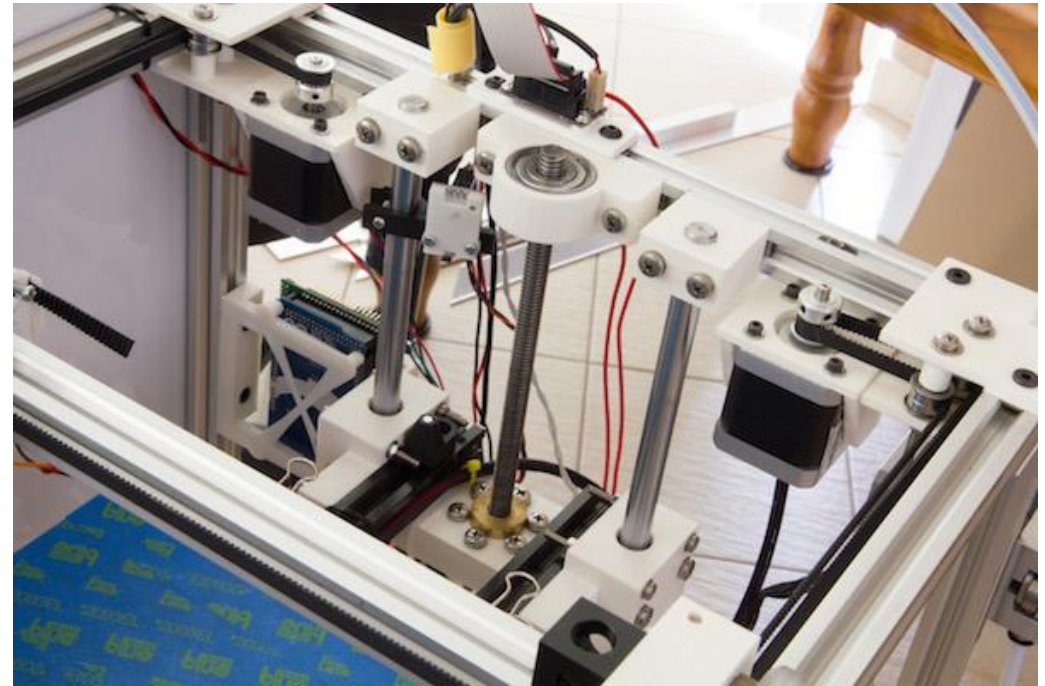
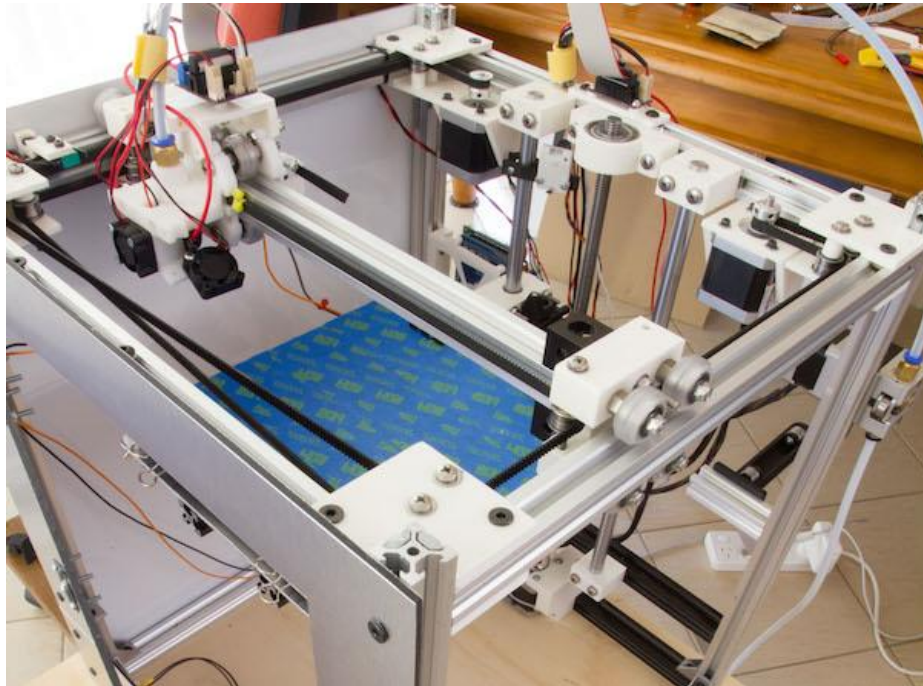
Rep-Rep като източник на възможни конструкции

Пруса ([Prusa3D - Open-Source 3D printers by Josef Prusa](http://Prusa3D.com))

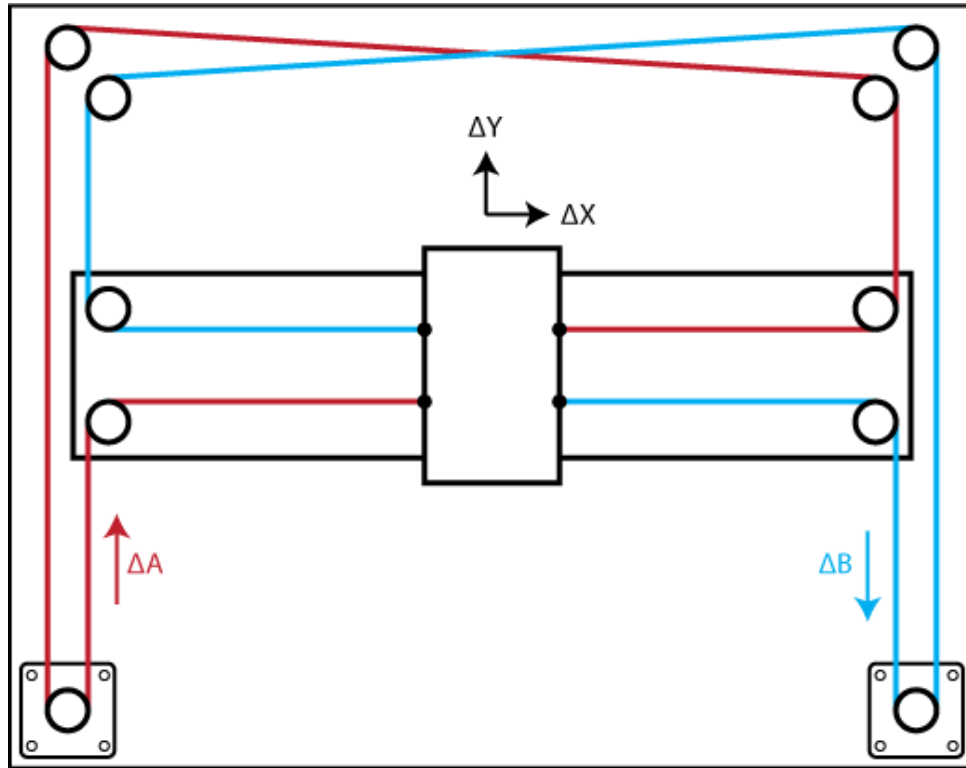


Rep-Rep като източник на възможни конструкции

VSlot-CoreXY ([GitHub - sdavi/VSlot-CoreXY](https://github.com/sdavi/VSlot-CoreXY))



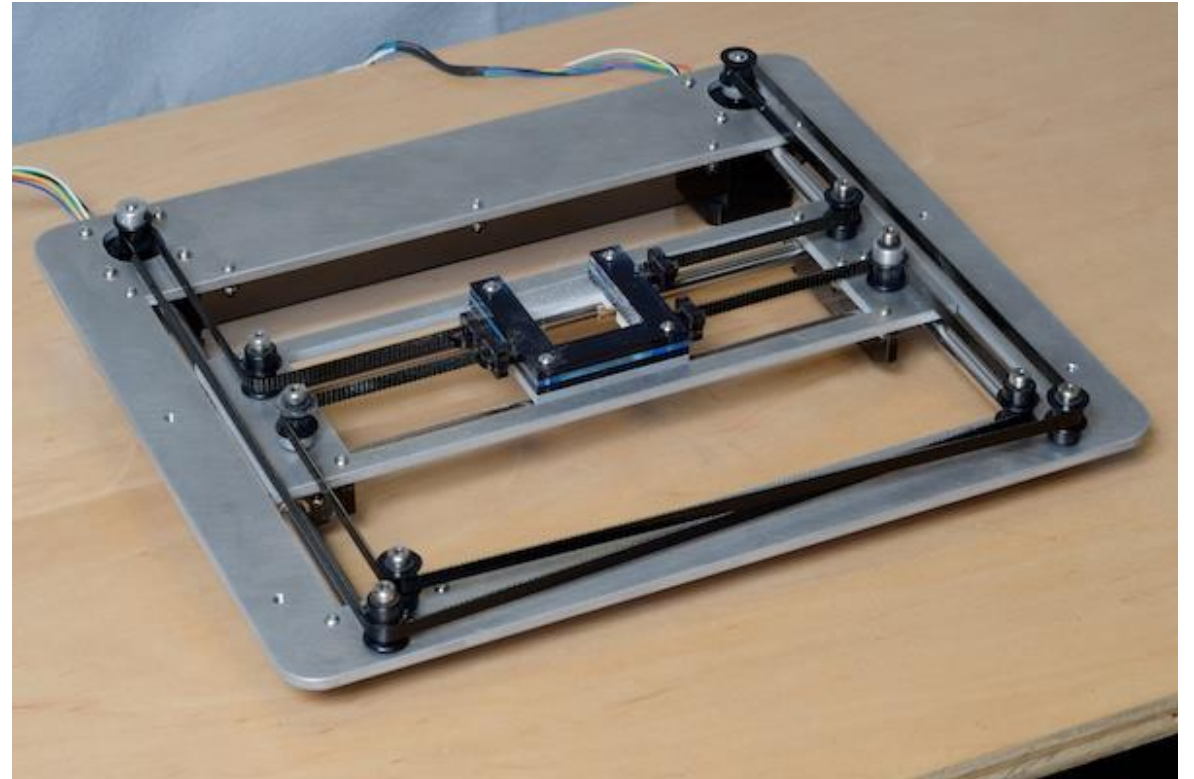
Core[X,Y]



Equations of Motion:

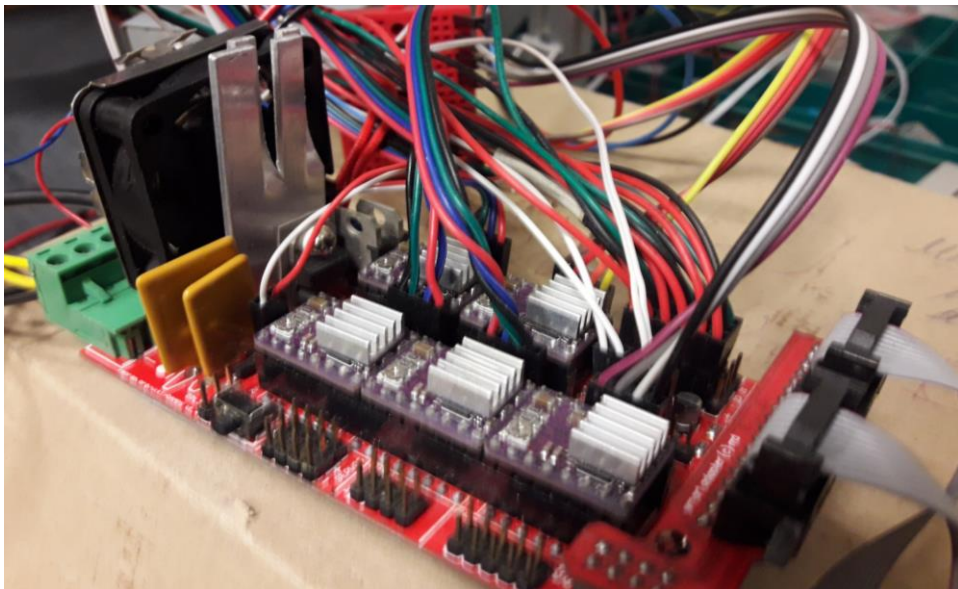
$$\Delta X = \frac{1}{2}(\Delta A + \Delta B), \quad \Delta Y = \frac{1}{2}(\Delta A - \Delta B)$$

$$\Delta A = \Delta X + \Delta Y, \quad \Delta B = \Delta X - \Delta Y$$

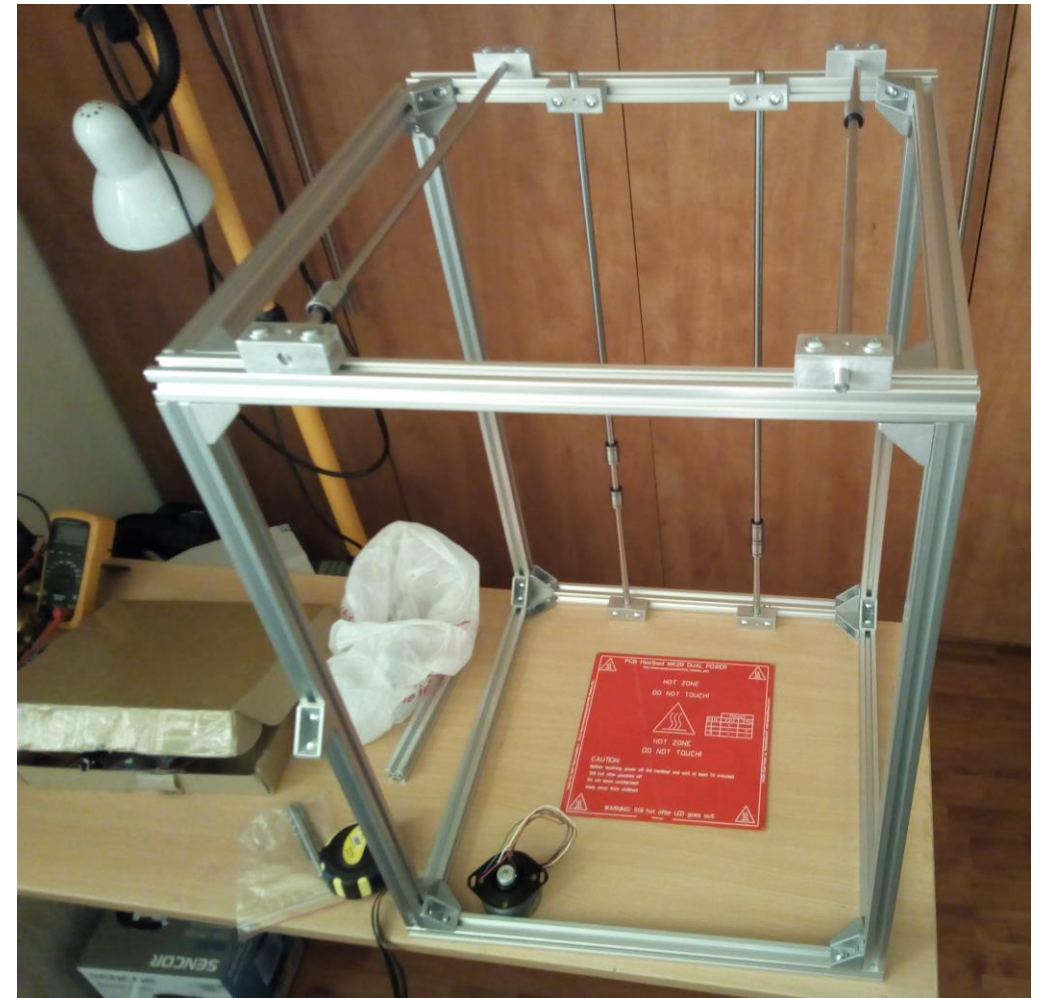
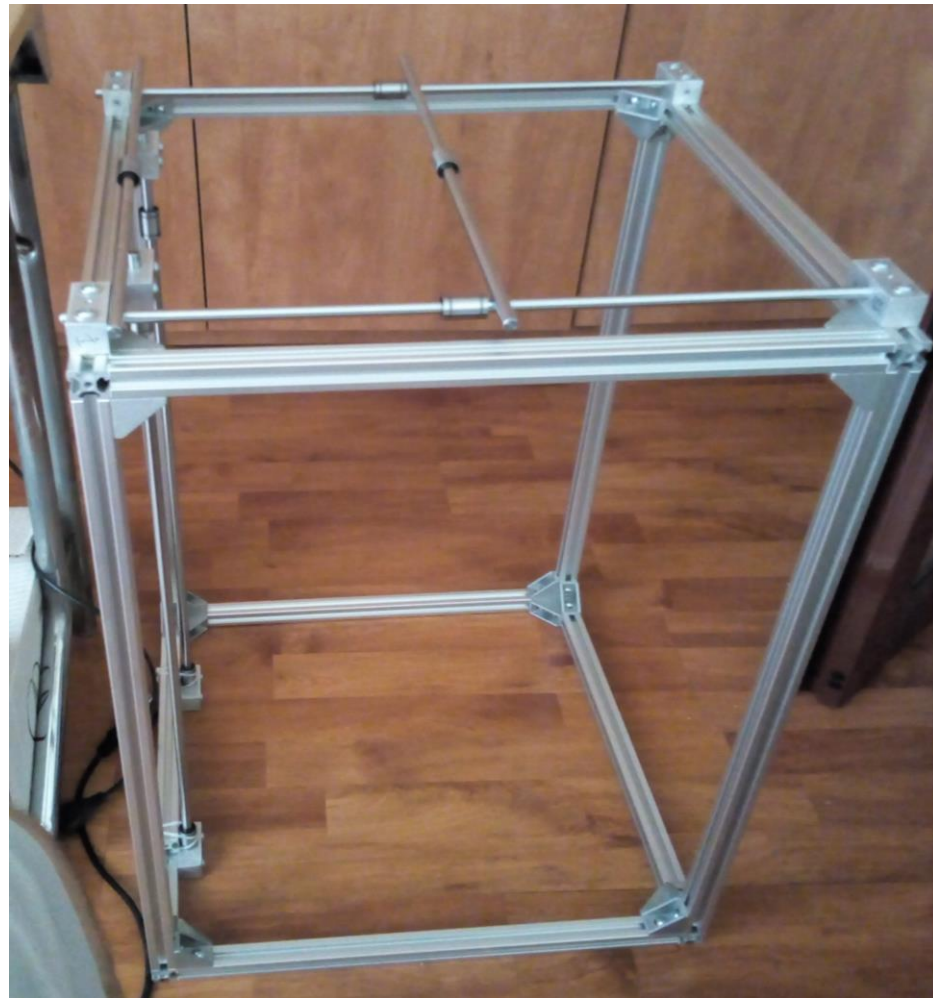


Контролер, фърмуер и софтуер за 3D проектиране

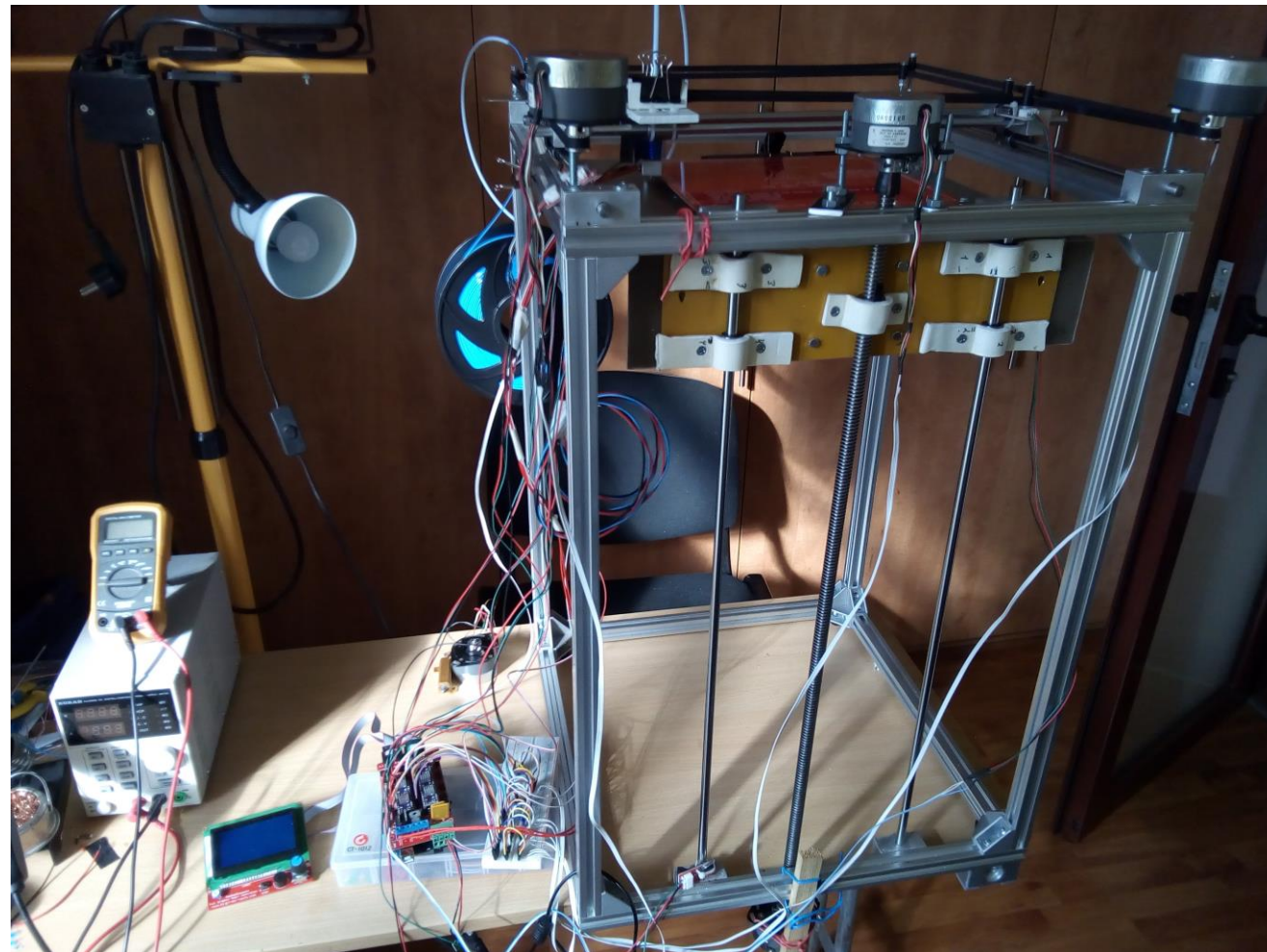
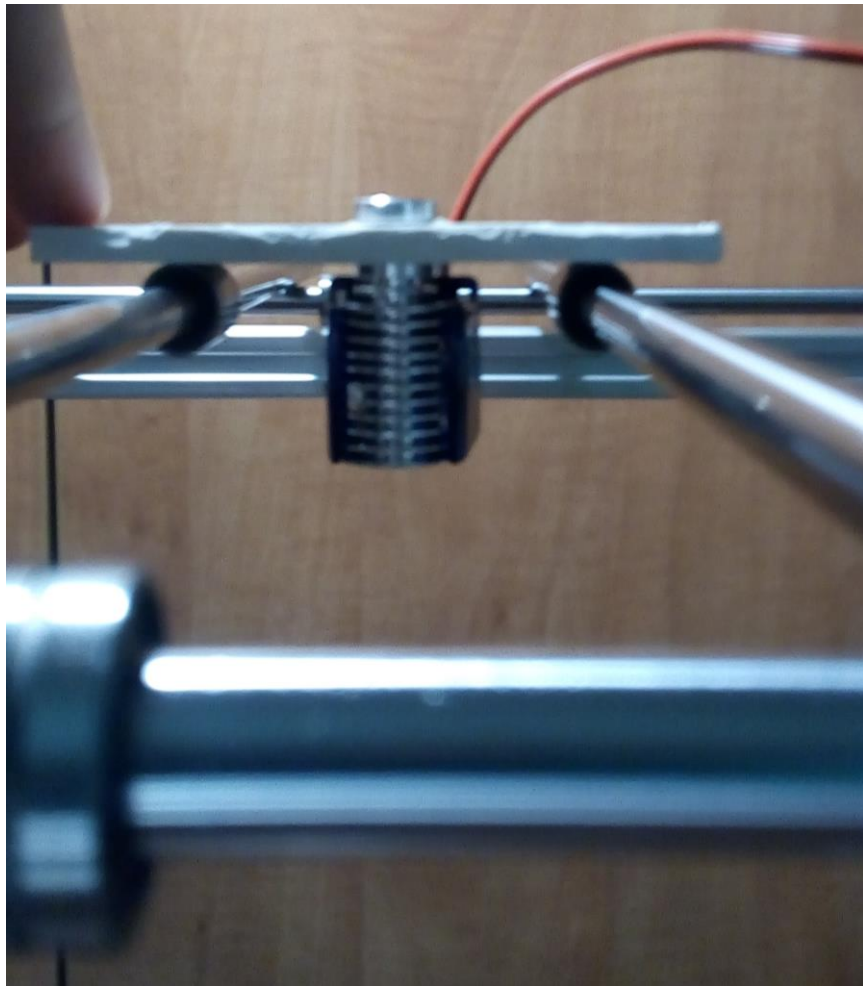
- Ардуино мега 2560 (ATmega2560)
- RAMPS 1.4
- Marlin Firmware: www.marlinfw.org
- FreeCAD: www.freecadweb.org



Първи стъпки в 3D-принтирането



Първи стъпки в 3D-принтирането

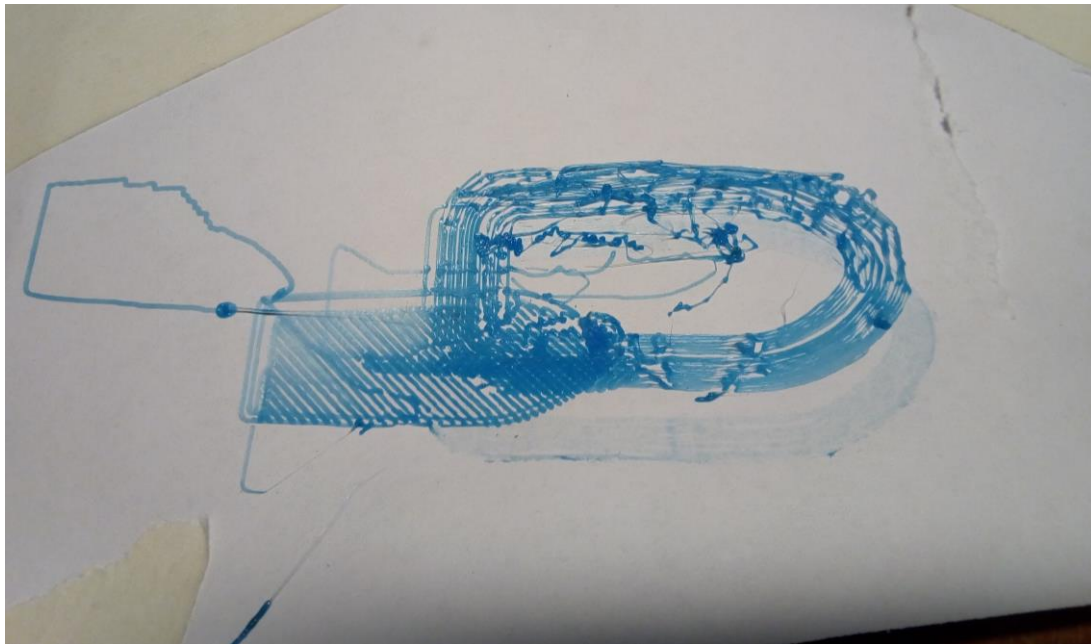


Първите резултати ...



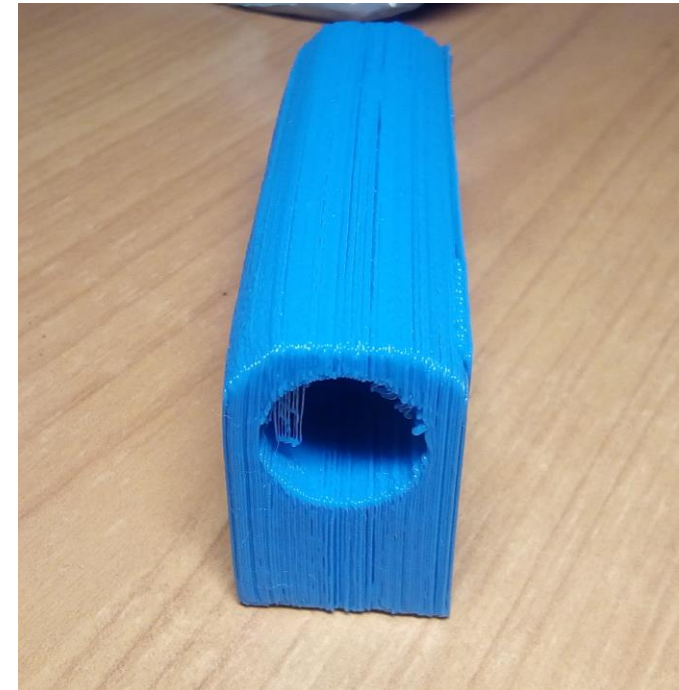
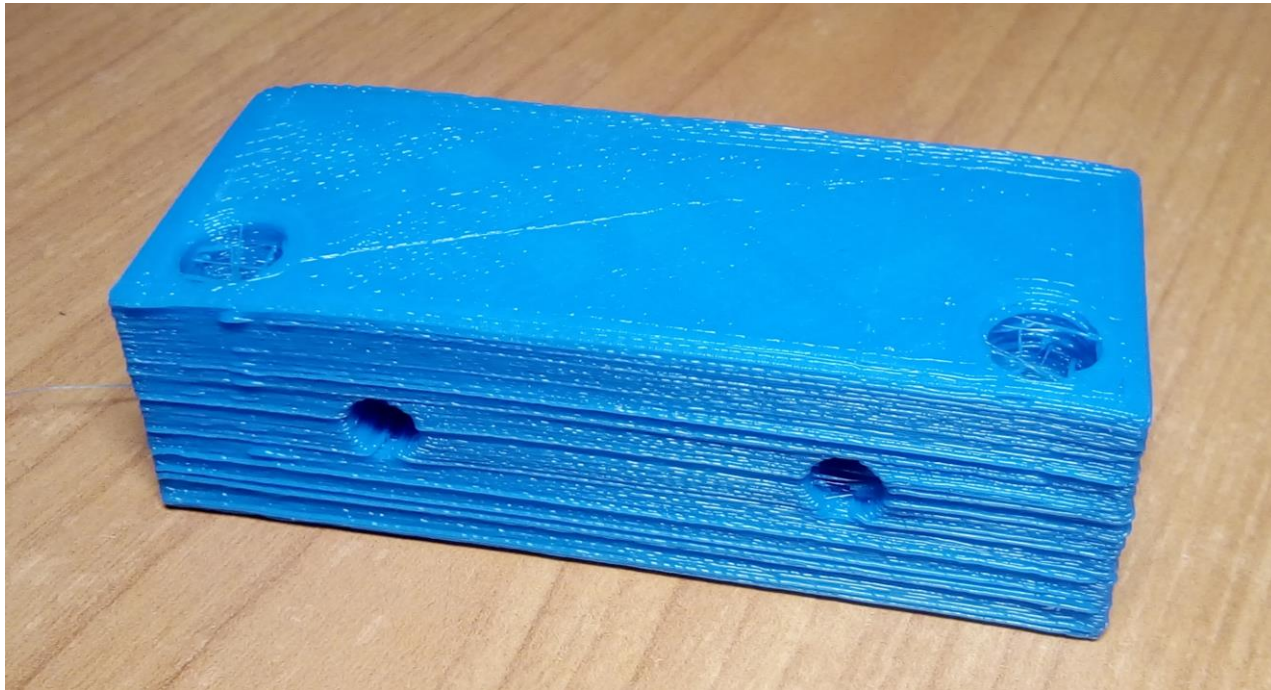
Проблеми

- Въртящ момент на стъпковите двигатели



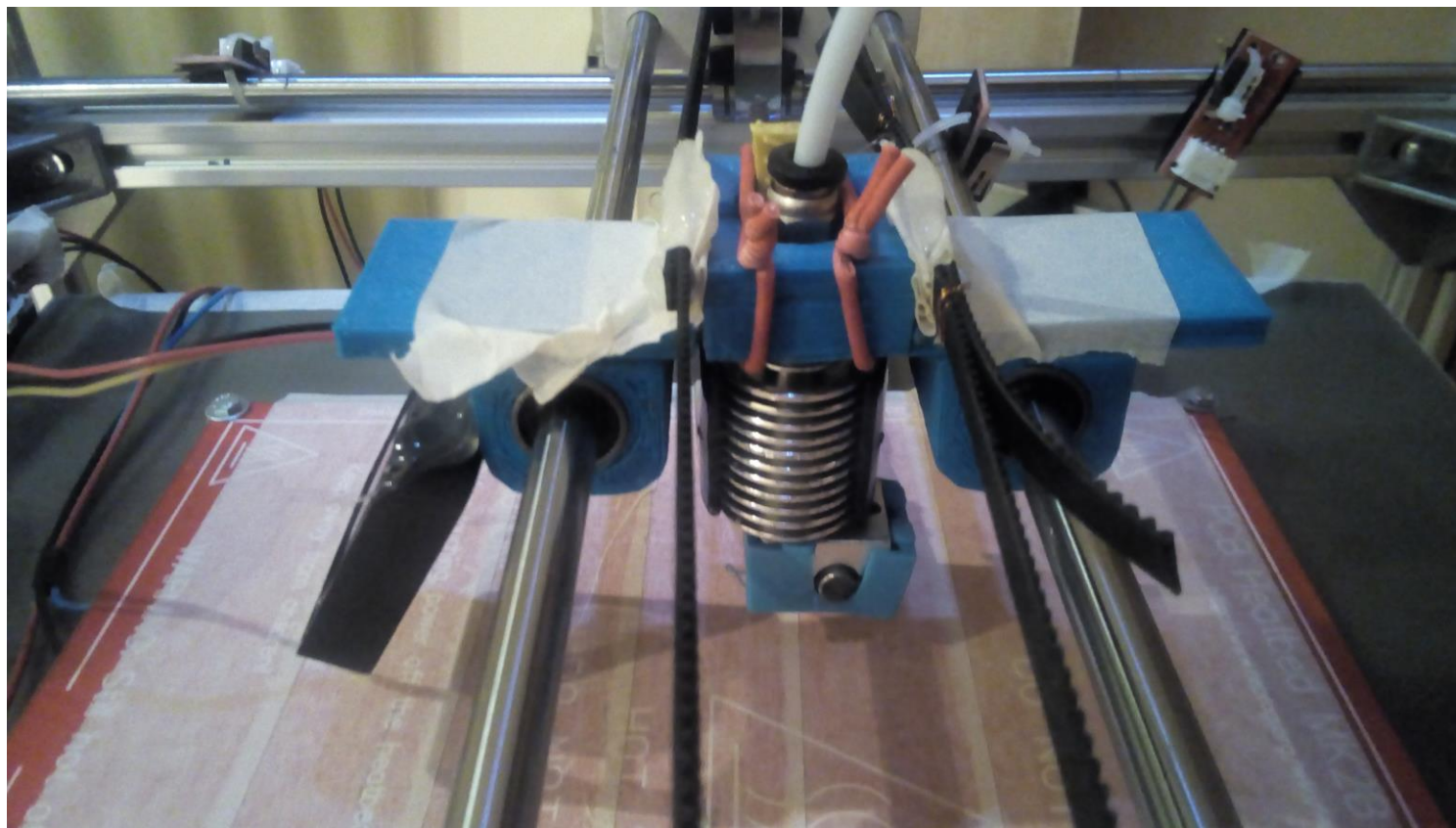
Проблеми

- Температура на първия слой и охлаждане на полимера по време на принтиране



Проблеми

- Стабилност на конструкцията



Проблеми

- Опъване на ремъците

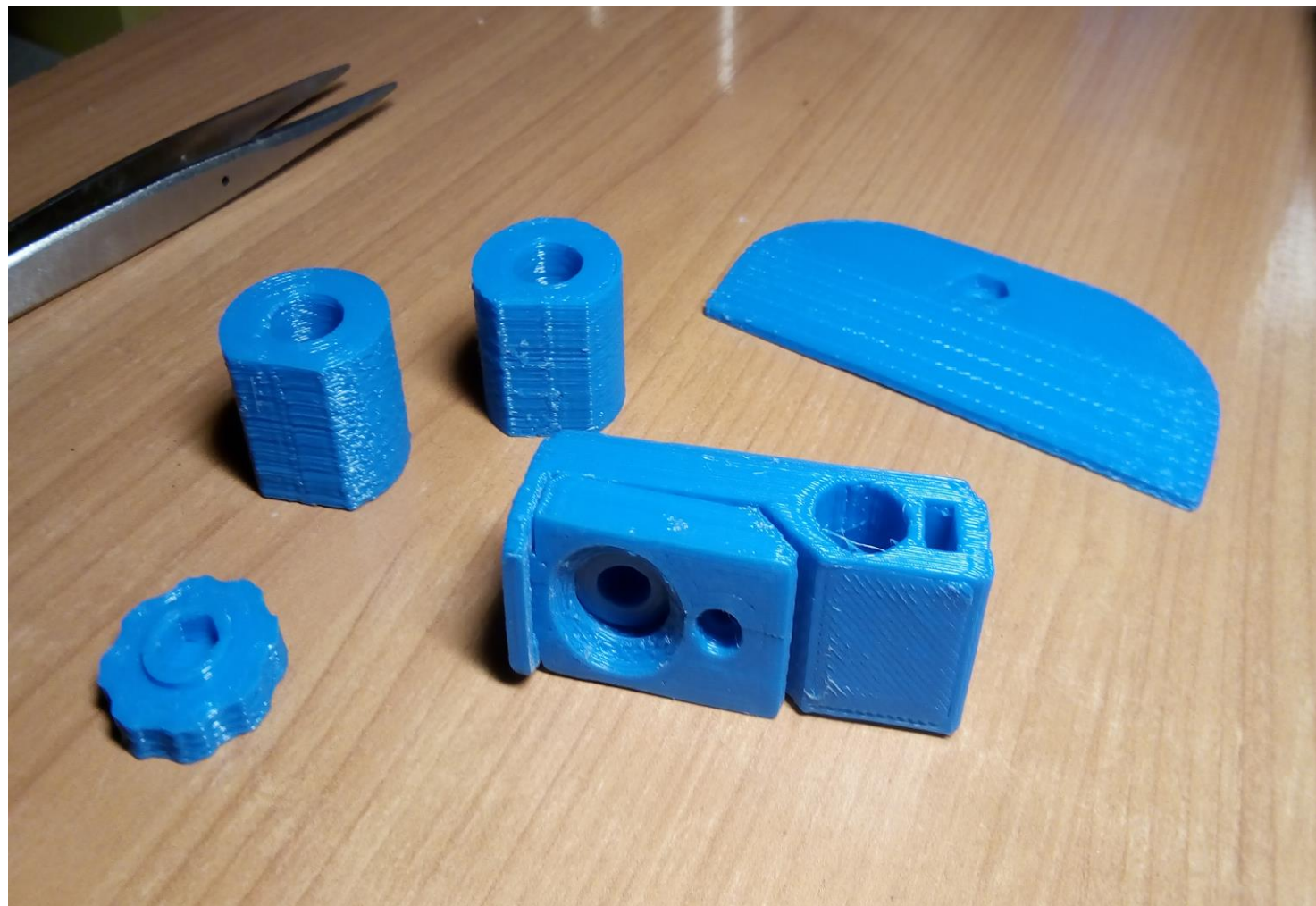
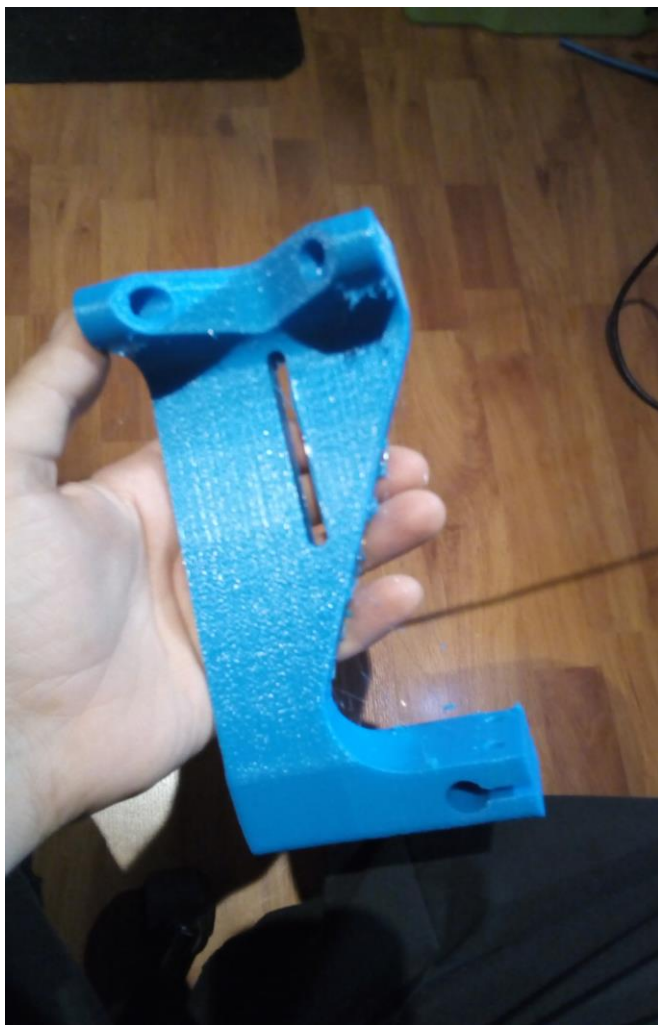


Проблеми

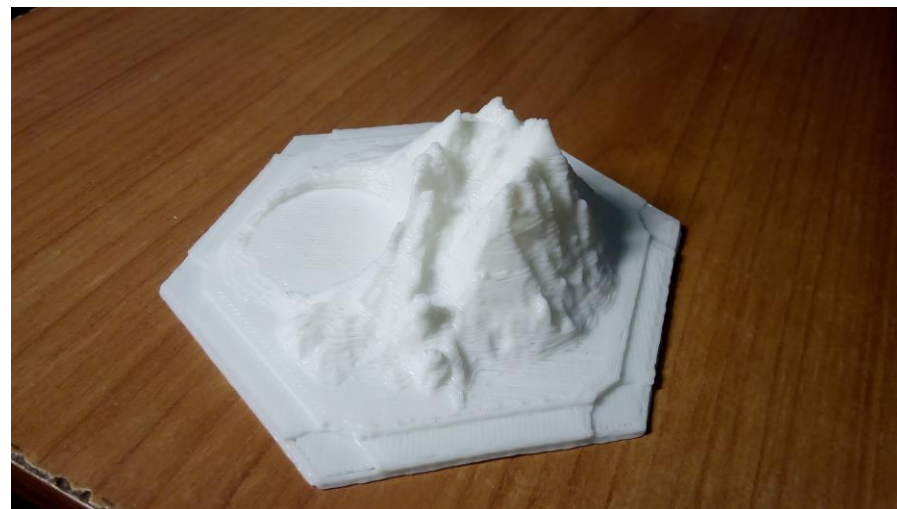
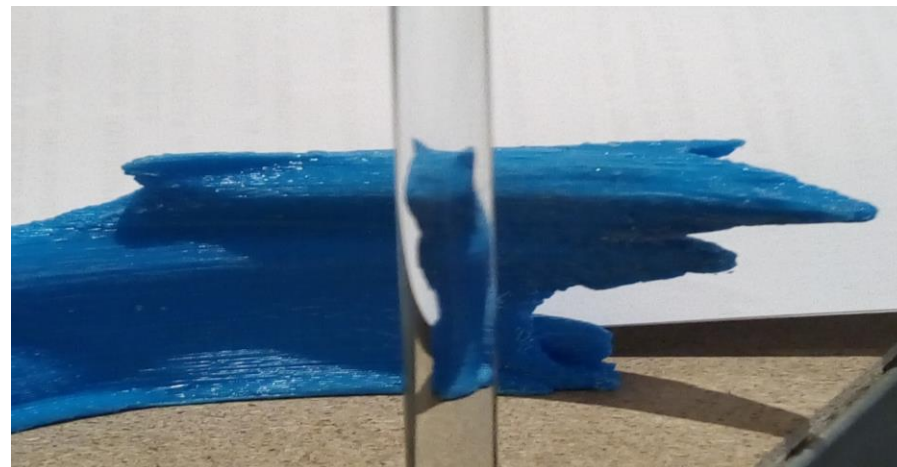
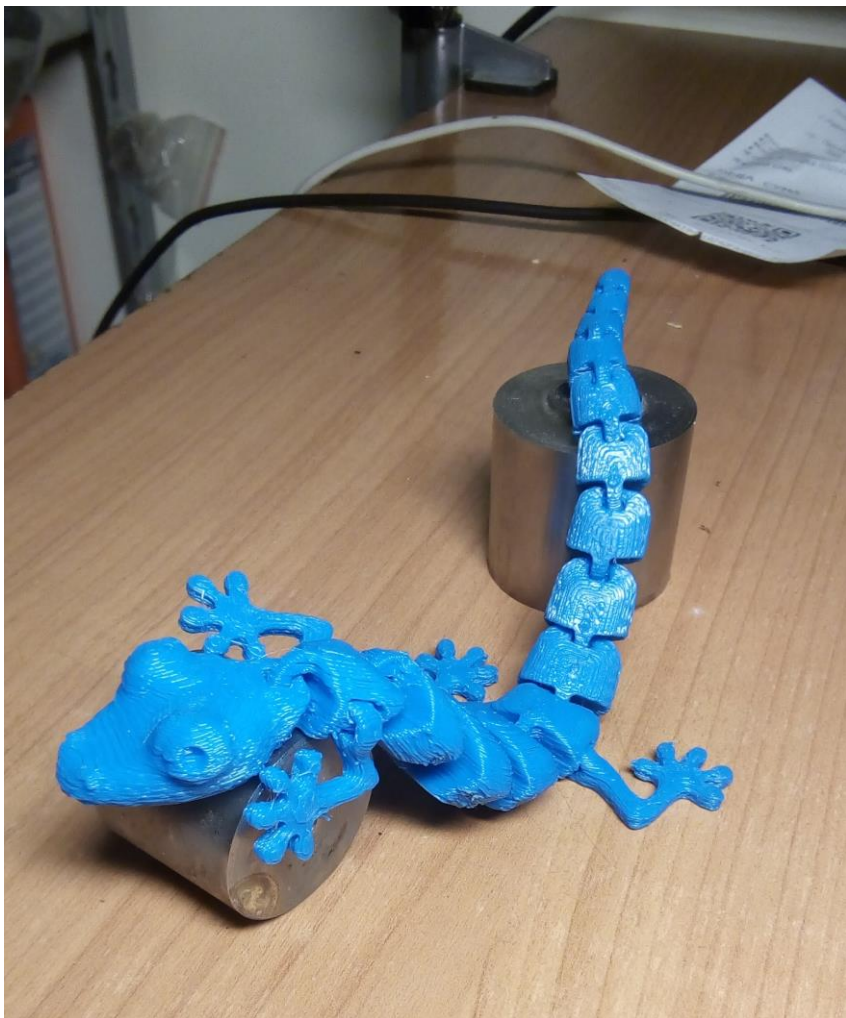
- Износване на дюзи



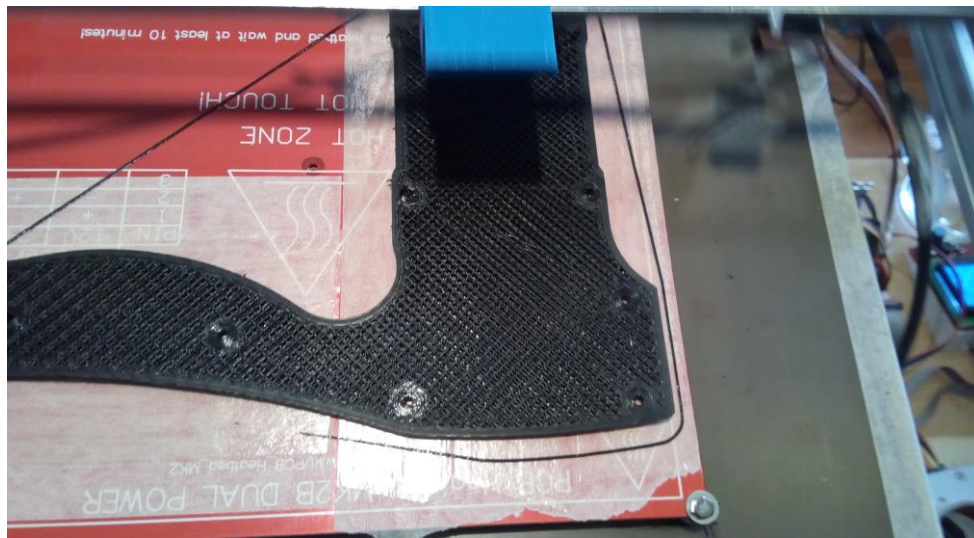
След отстраняването на тези проблеми



След отстраняването на тези проблеми



След отстраняването на тези проблеми



3D-принтирането в реални условия

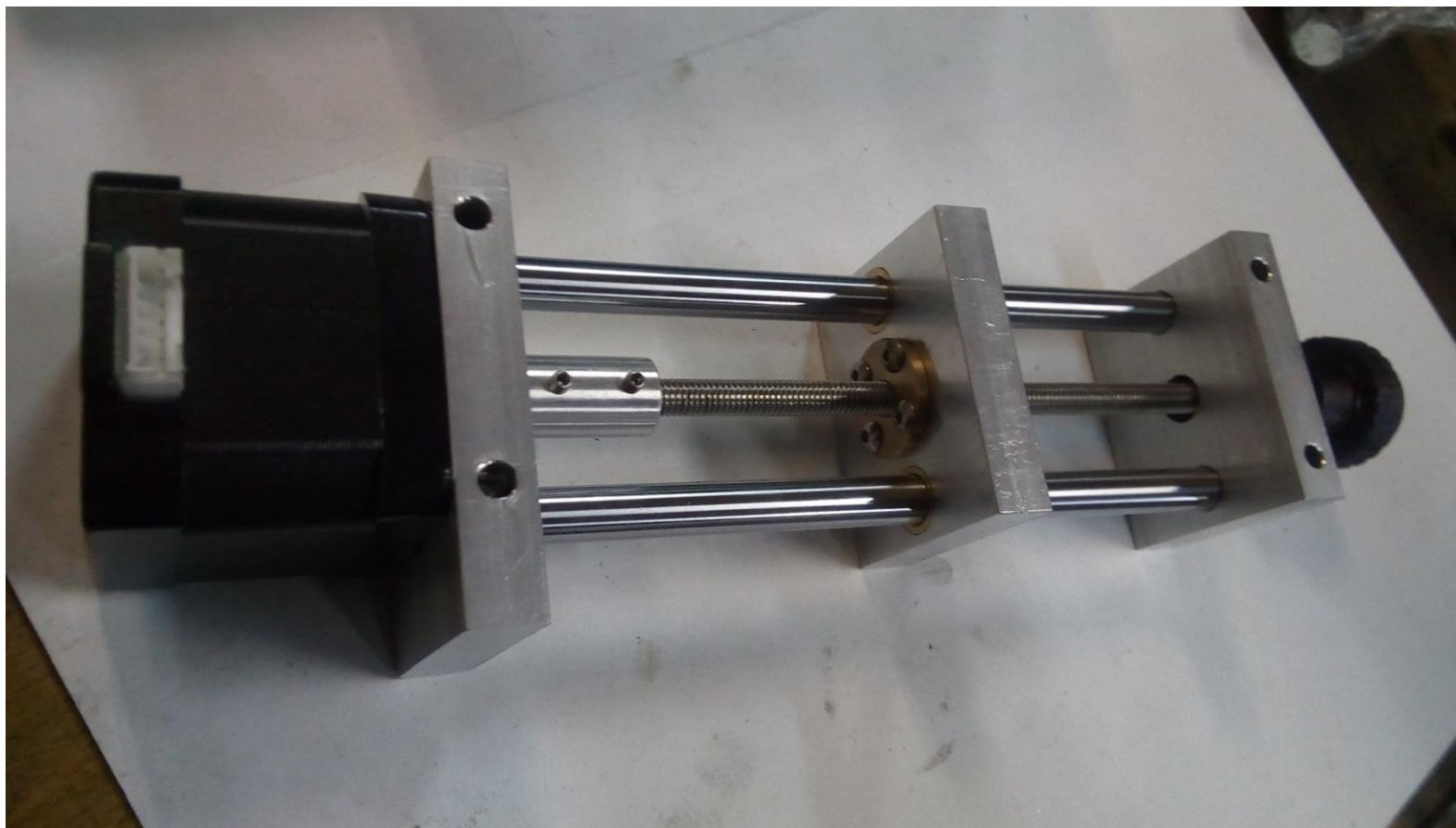
- Справяне с екстремни ситуации: КОВИД-19



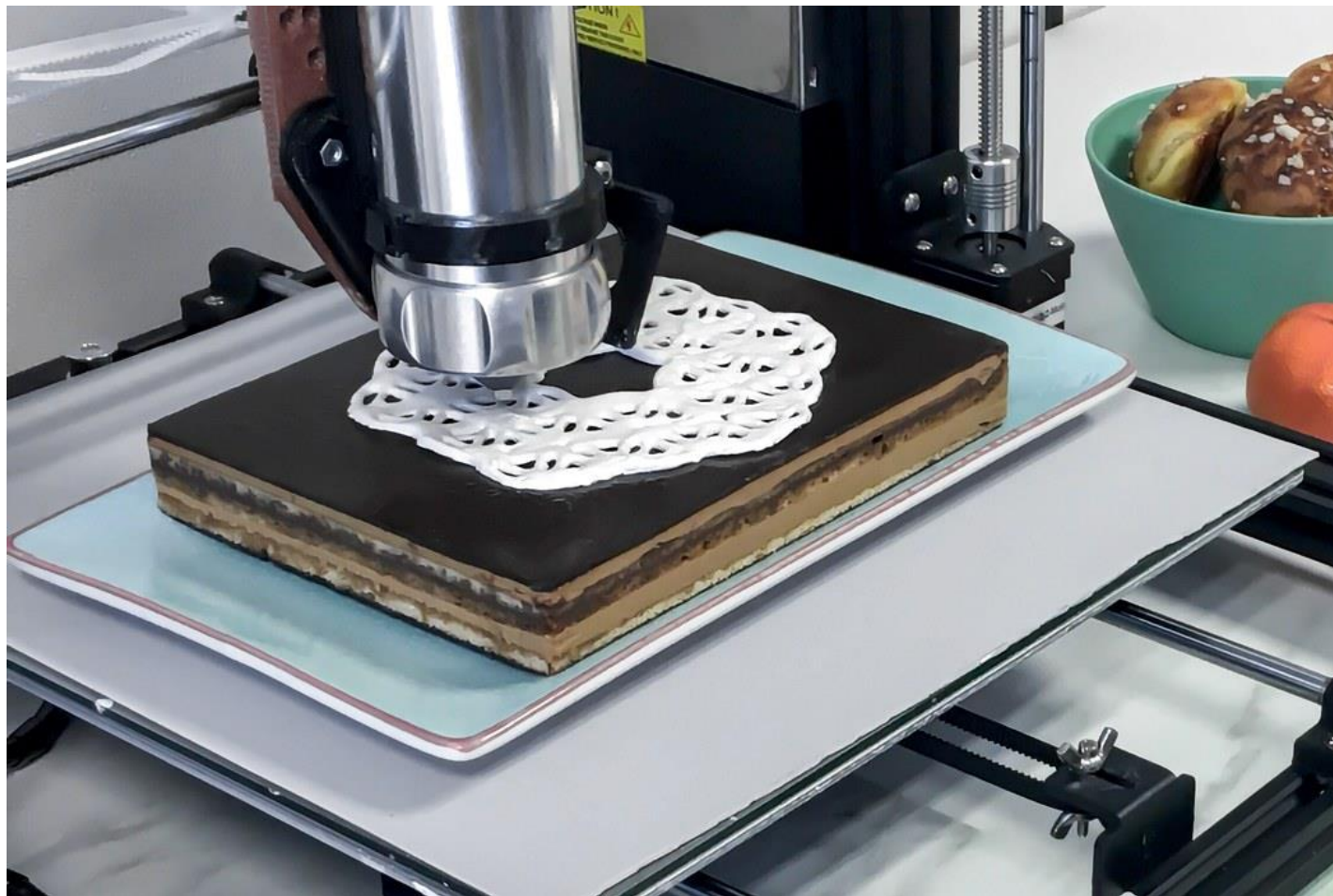
Отвъд 3D-принтирането: разширяване на платформата

- Изграждане на обекти от гелове
- Рисуване на двуизмерни изображения: например за прототипиране на печатни платки
- Лазерно изрязване на различни материали
- Лазерно гравирание
- Pick & place

Държач за спринцовка



Примерно приложение на държача за спринцовка





БЪДИ РЕАЛИСТ,
СТРЕМИ СЕ КЪМ
НЕВЪЗМОЖНОТО!

BG-BDZPP/БДЖПП
50 52 21-50 034-9
Bme



LMD

MC 140

COGNAC

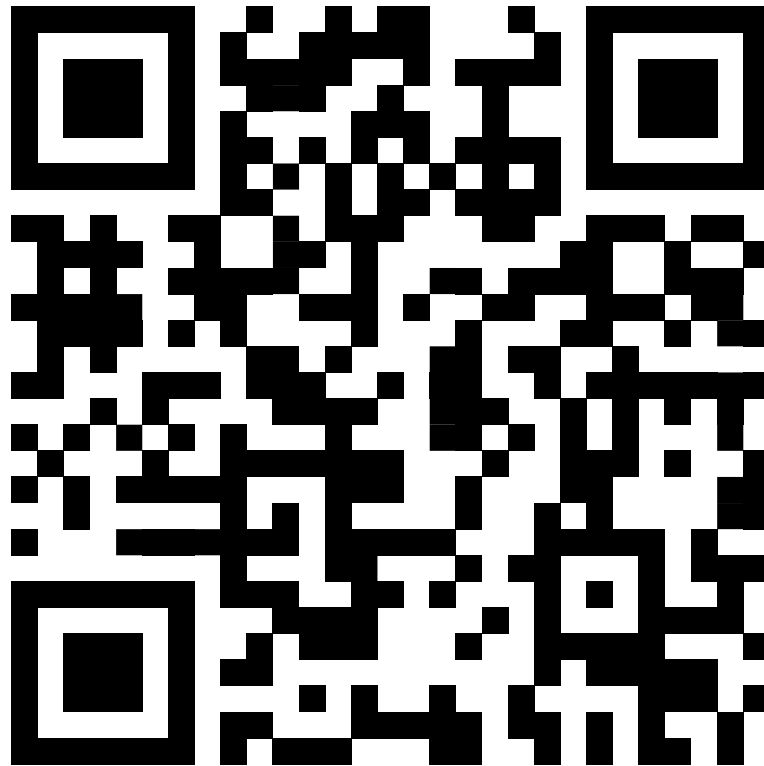
2014

RE-CPK 2014

19.00 m
29.40 m

PROHIBIT AT RESTRICTED AREAS

QR код за обратна връзка



github.com/lborislavov/qkq3dprinter