



# KONSTRUKČNÍ NÁVRH 3D TISKÁRNY

AUTOR BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: PETR VEJSTRK

VEDOUČÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: DOC. ING. LADISLAV SOCHA, MBA, PH.D.

OPONENT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: ING. BC. JANA SVIŽELOVÁ, PH.D.

# MOTIVACE A DŮVODY K ŘEŠENÍ DANÉHO PROBLÉMU

- Záliba v 3D tisku
- Tisk průmyslových materiálů
- Vysoká cena průmyslových 3D tiskáren
- Tisk rozpustných podpor systémem IDEX



# CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je konstrukční návrh 3D tiskárny. Aditivní výroba je dnes velmi exponované téma, i přesto však trh nabízí poměrně omezené množství průmyslových 3D tiskáren. Naopak tzv. hobby tiskáren je na trhu velmi široké spektrum. Právě hobby tiskárny nabízí velký potenciál v proměnu na plnohodnotnou průmyslovou 3D tiskárnu a mohou sloužit jako ideální základ pro vlastní stavbu. U tiskárny postavené přímo pro předem určenou aplikaci lze očekávat kvalitní konzistentní tisk s minimální nutností zásahu operátora během tisku.



# STRUKTURA PRÁCE

## Teoreticko-metodologická část

- Historie
- Projekt RepRap
- Technologie
- Hlavní části 3D tiskáren
- Materiály

## Aplikační část

- Definování požadavků na 3D tiskárnu a výběr komponentů
- Konstrukční návrh 3D tiskárny
- Stavba 3D tiskárny
- Elektroinstalace a programování



# VÝBĚR KOMPONENTŮ

## Požadavky

- Odolávat teplotám převyšující 70°C
- Schopnost vysokých pracovních teplot Hotendu a Heaterbedu
- Direct Drive extruder
- Systém nezávislých extruderů IDEX
- Pevný rám

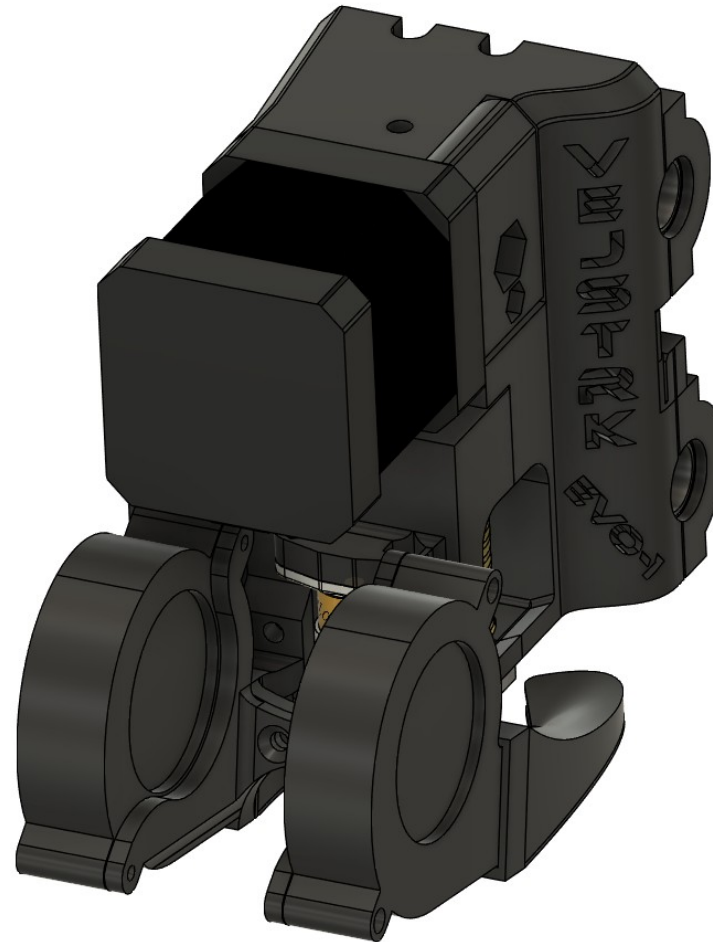
## Hlavní součásti

- Hotend – E3D V6
- Heaterbed – Vlastní výroby pomocí vyhřívané silikonové podložky
- Krokové motory – LDO se zvýšenou teplotní odolností
- Řídící elektronika - 32bitová deska BIGTREETECH GTR V1.0



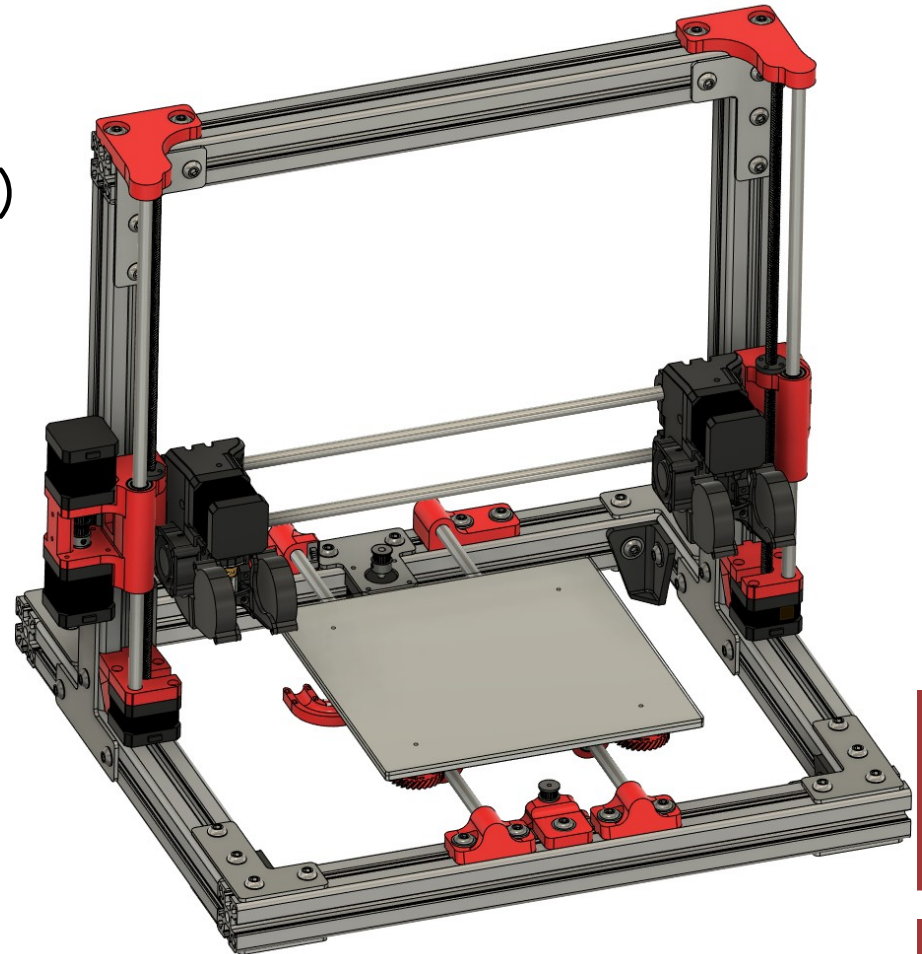
# NÁVRH EXTRUDERU

- Malé rozměry
- Snadná výměna Hotendu
- Systém Dual Drive
- BL Touch sonda



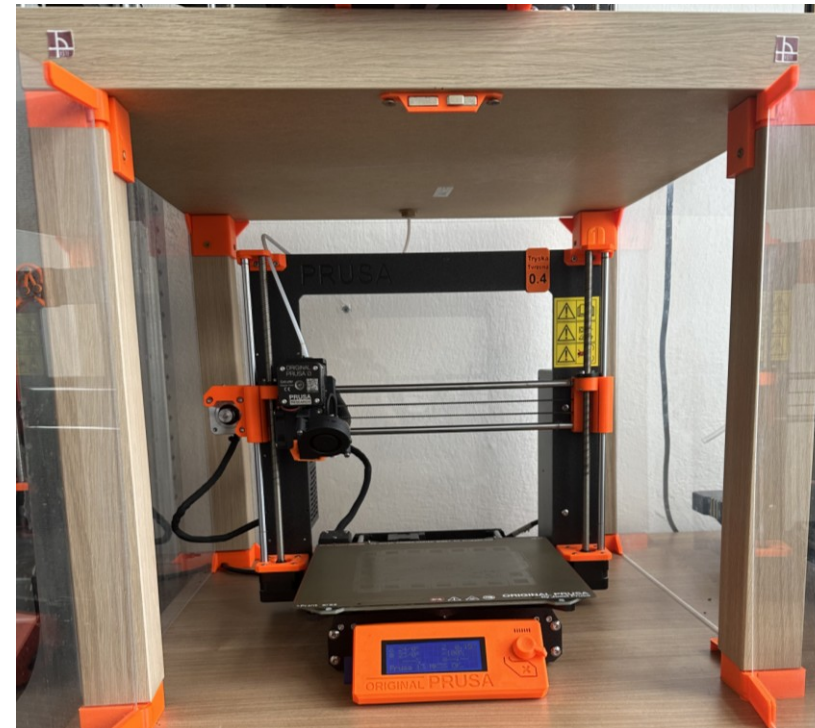
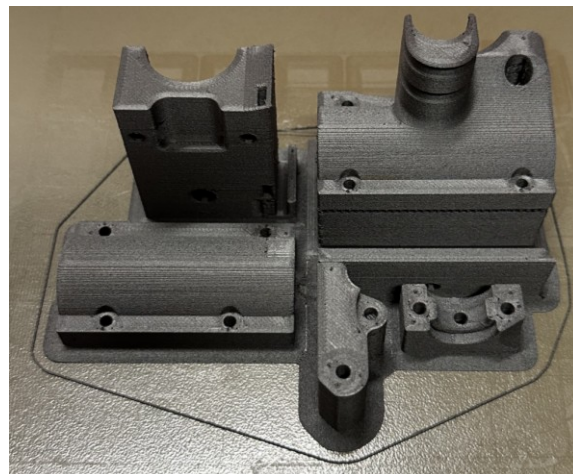
# NÁVRH 3D TISKÁRNY

- Předem stanovené maximální rozměry
- Tiskový prostor 240x240x300 mm (X, Y, Z)
- Konstrukce Kartézská s pohyblivým Heaterbedem



# VÝROBA DÍLŮ

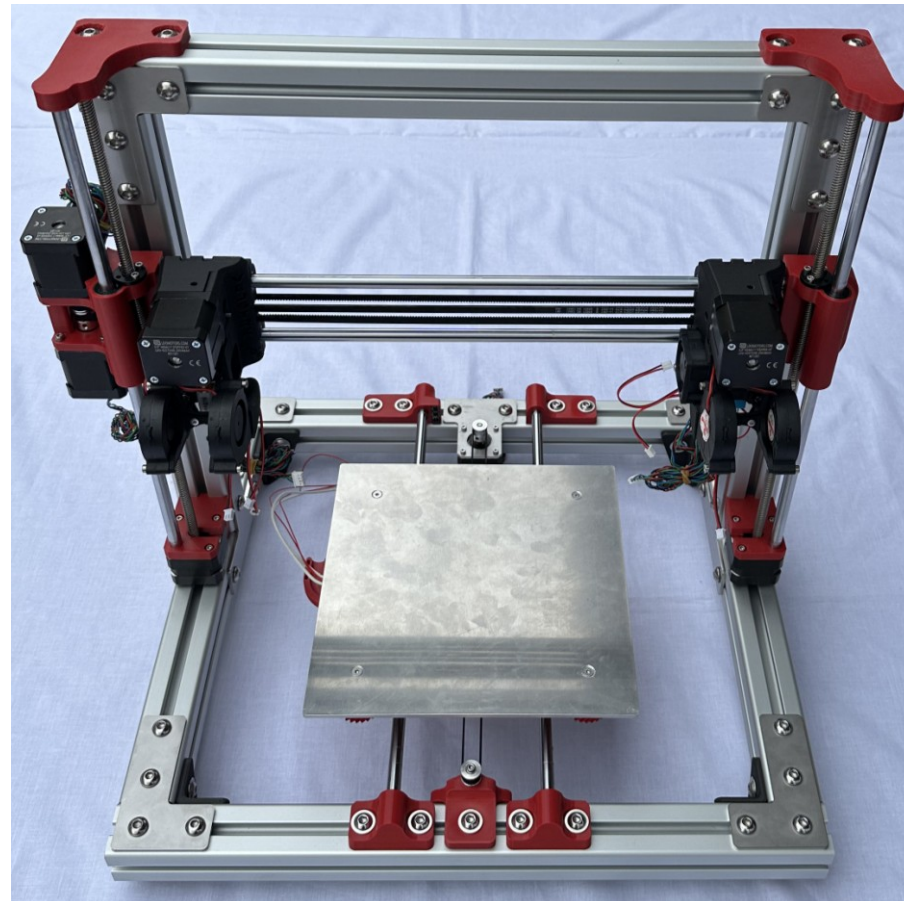
- 3D tisk dílů z Polyamidu
- Úprava 3D tiskárny Prusa MK3S
- Sušení filamentu
- Příprava dokumentace pro externí kovovýrobu





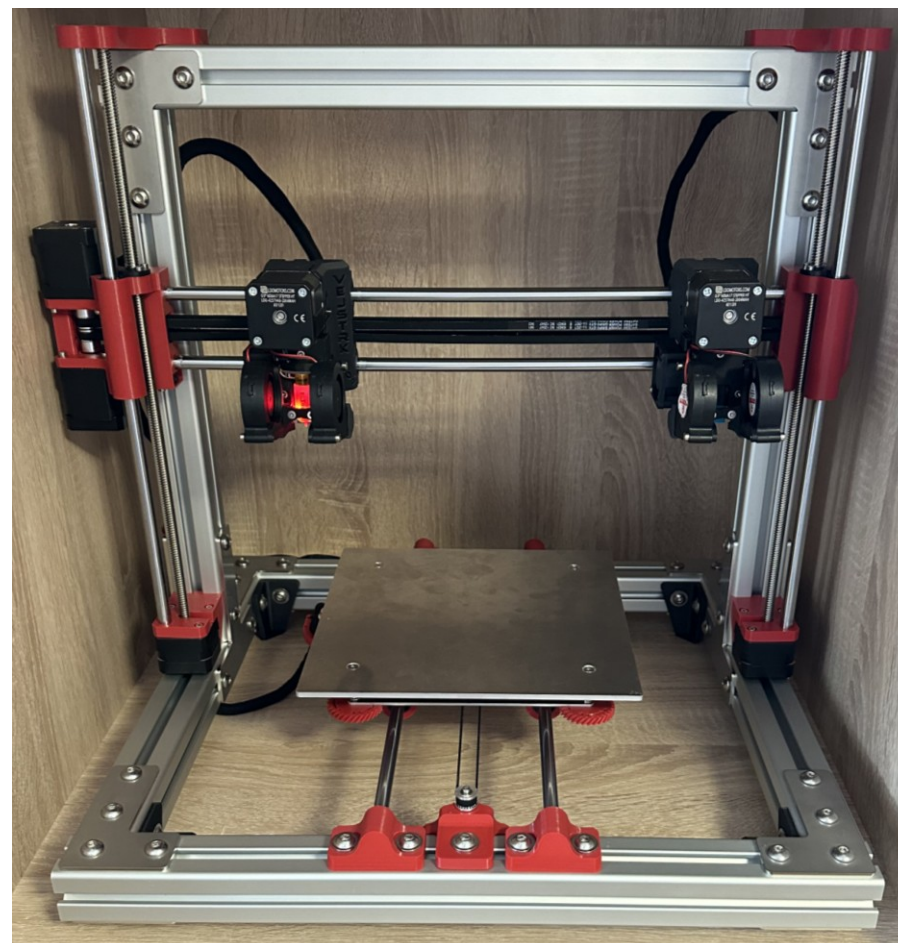
# STAVBA 3D TISKÁRNY

- Složení rámu – kolmost konstrukce
- Úprava 3D tištěných dílů
- Složení jednotlivých os
- Vložení os na rám 3D tiskárny
- Přesné umístění a připevnění os



# ELEKTROINSTALACE

- Napájecí okruhy 5V, 24V a 230V
- Odpojitelné osy a extrudery
- Řídící elektronika mimo tiskovou komoru
- Pohyblivé vodiče jsou se silikonovou izolací



# PROGRAMOVÁNÍ

The screenshot displays the VejstrkEvo1 control interface with the following components:

- Top Bar:** Includes a menu icon, the name "VejstrkEvo1", and an "EMERGENCY STOP" button with a warning icon, along with notification, settings, and power icons.
- Left Sidebar:** A navigation menu with options: DASHBOARD, WEBCAM, CONSOLE, G-CODE FILES, G-CODE VIEWER, HISTORY, and MACHINE.
- Missing configuration:** A notification banner at the top left.
- Idle:** A status indicator showing the machine is idle.
- Files:** A section for "FILES" and "JOB QUEUE (0)", currently showing "No G-Code available."
- Toolhead:** A control panel for the toolhead with "Position: absolute" and input fields for X (0,00), Y (0,00), and Z (0,000). It features a circular dial for movement and a Z-Offset section with buttons for adjustments like +0.005, +0.01, +0.025, +0.05, -0.005, -0.01, -0.025, and -0.05. A "Speed factor" slider is set to 100%.
- Temperatures:** A table showing the status of various components:

Name	State	Current	Target
Extruder	off	26.8°C	0 °C
Extruder1	off	24.5°C	0 °C
Heater Bed	off	24.5°C	0 °C
Mcu Temp		37.5°C	

Below the table is a "Temperature [°C]" graph showing a flat line at approximately 25°C over time.
- Webcam:** A live video feed of the 3D printer's print bed, showing a metal plate being prepared. The FPS is 25.
- Extruder:** A control panel for the extruder with an "Extrusion factor" slider at 100%. It includes fields for "Extruder" (set to "extruder"), "Pressure Advance" (0 s), and "Smooth Time" (0.04 s). Below are "Filament Length" (25 mm) and "Extrusion Feedrate" (5 mm/s) fields, along with "RETRACT" and "EXTRUDE" buttons. The status shows "Extrusion: ~ 479 mm @ 12 mm³/s - Ø 0.4 mm".
- Console:** A text area for sending G-code, with a "Send code..." input and a send button. It displays a help message:

```
17:51 - Type HELP to get a list of available commands.
- Click on the "?" button to get a searchable list.
- Commands in the console are clickable and will be placed into the input field.
- Use the tab key to complete your inputs. If there are several options, a list is displayed.
- Use the ⌄ arrow keys to navigate through the previous entries.
```
- Miscellaneous:** A bottom section with a "Miscellaneous" label.



# KALIBRACE A TEST

- Nastavení vzdálenosti extruderů
- Definování polohy tiskového prostoru
- PID kalibrace



# OTÁZKY VEDOUCÍHO A OPONENTA

## **Otázky od vedoucího práce**

- Jaký alternativní materiál byste doporučil pro tisk dílů tiskárny v případě, že by nebyl dostupný zvolený materiál PA11 Carbon Fiber?

## **Otázky od oponenta práce**

- K jakému účelu bude zkonstruovaná 3D tiskárna sloužit?
- Je plánováno komerční či laboratorní využití?





DĚKUJI ZA POZORNOST