

Tiskárna, materiály

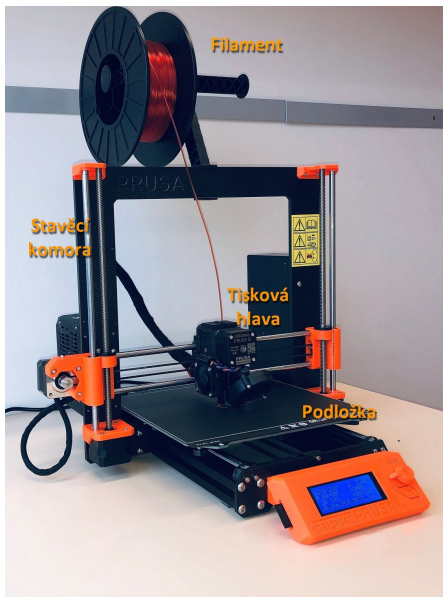
KMI/3DT 3D tisk

Mgr. Markéta Trnečková, Ph.D.

www.marketa-trneckova.cz



Palacký University, Olomouc





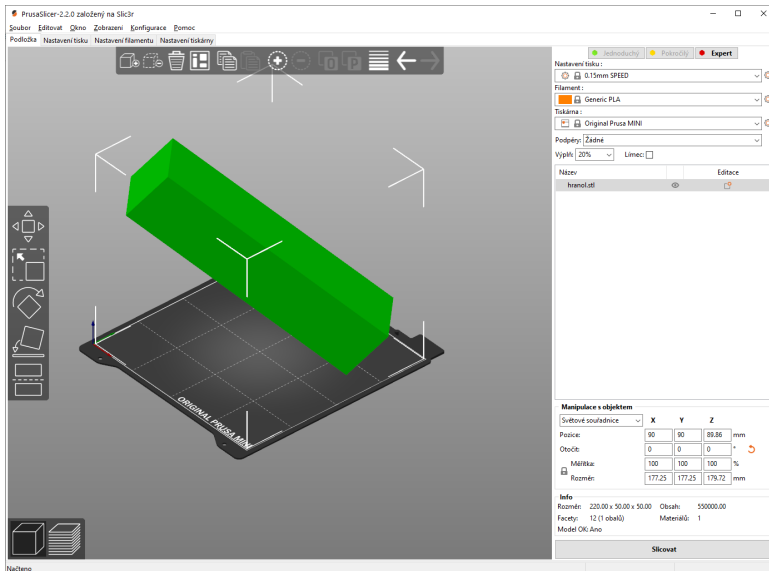
- Podložka
- Velikost stavěcí plochy
- Z-rozlišení
- Průměr filamentu
- Tisková hlava - Hot end
- Extruder, počet extruderů
- Ovládání



- **Stavěcí komora:** oblast tisku
- **Krokové motory:** rozlišení tiskárny

Example

Velikost tiskové oblasti tiskárny Originál Průša Mini je $18 \times 18 \times 18$ cm. Je možné na tiskárně vytisknout hranol $5 \times 5 \times 20$ cm?



PrusaSlicer-2.2.0 založený na Slic3r

Soubor Editovat Okno Zobrazení Konfigurace Pomoc

Podložka Nastavení tisku Nastavení filamentu Nastavení tiskárny



Nastavení tisku: 0.15mm SPEED

Filament: Generic PLA

Tiskárna: Original Prusa MINI

Podpěry: Žádné

Výplň: 20% Límec:

| Název | Editace |
|-----------|---|
| branoLati |   |

Manipulace s objektem

| Světové souřadnice | X | Y | Z | mm |
|--------------------|--------|--------|--------|----|
| Poloha: | 90 | 90 | 89.86 | |
| Otočit: | 0 | 0 | 0 | ° |
| Mřížka: | 100 | 100 | 100 | % |
| Rozměr: | 177.25 | 177.25 | 179.72 | mm |

Info

Rozměr: 220.00 x 50.00 x 50.00 Obsah: 550000.00

Facety: 12 (1 obalů) Materiálů: 1

Model OK: Ano

Slicovat

Naleno

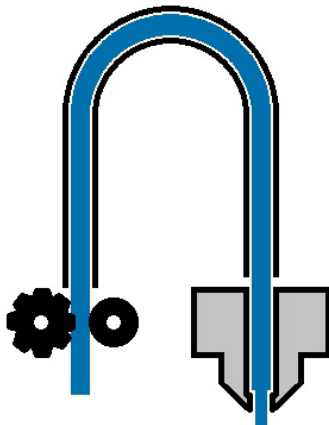
- Vyhřívaná podložka: 40-110C
- Povrch:
 - Hladký
 - Texturovaný
- Povrchová úprava
- Kalibrace



Direct

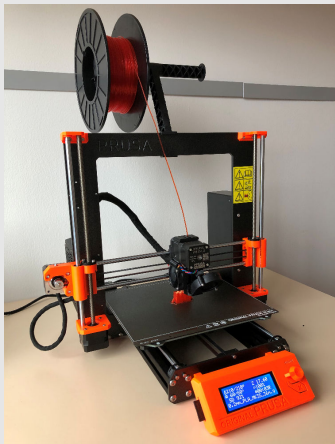


Bowden



Example

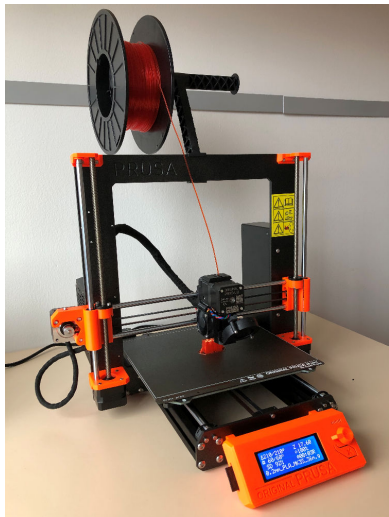
Která z tiskáren má bowdenový a která přímý extruder?



Extruder - příklad



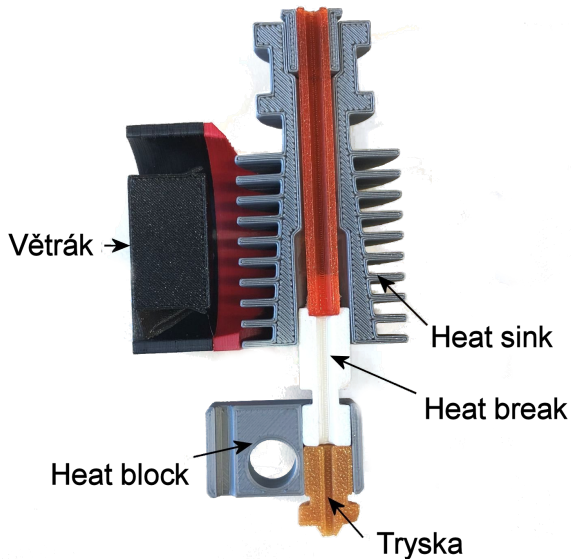
Direct



Bowden



- PTFE/PEEK
- Kovové
- Tryska (Nozzle)
- Heat block
- Heat break
- Heat sink



Example

Pojmenujte jednotlivé části hot endu.



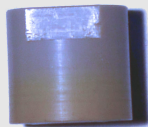
(a)



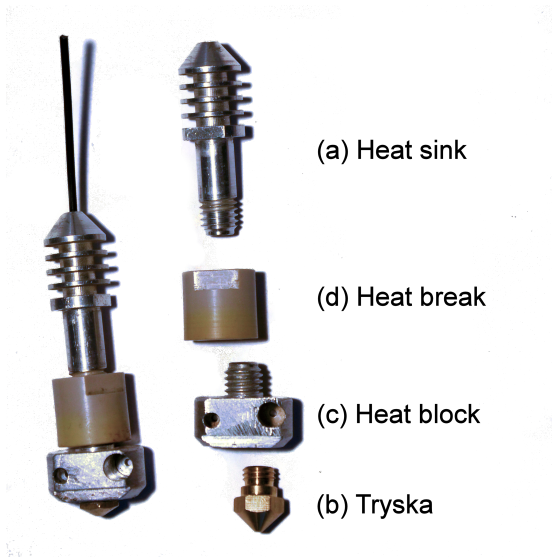
(b)



(c)



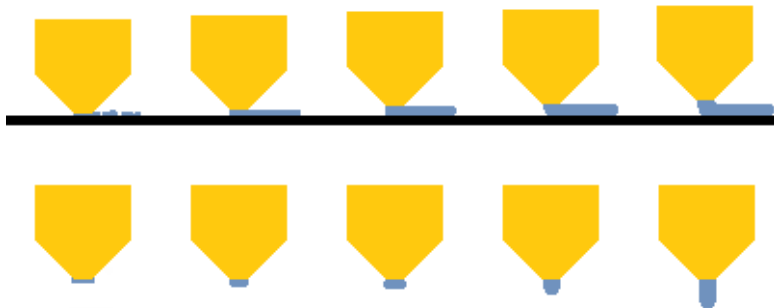
(d)



- Různé materiály, barvy
- Průměr: 1.75 mm, 2.85 mm (3 mm)
- Výběr filamentu:
 - Síla
 - Flexibilita
 - Přesnost
 - Speciální podmínky

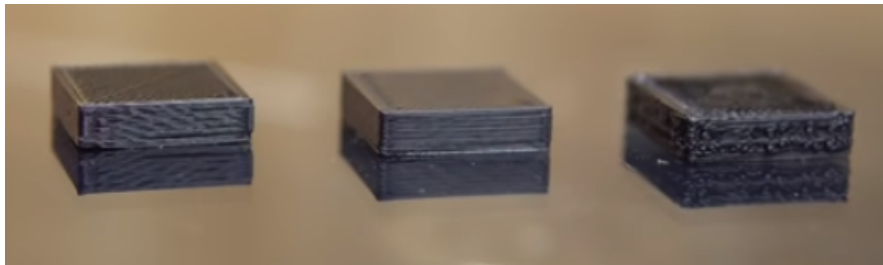


- Extruze - Extrusion
- Retrakce - Retraction
- Pozice extruderu vůči podložce - Bed leveling
- Kalibrace jednotlivých os



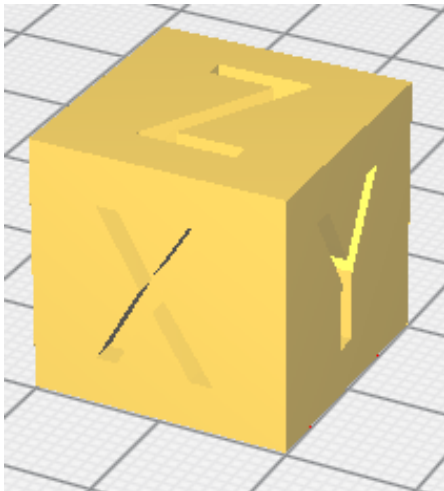
- příliš blízko
- blízko
- akorát
- daleko
- příliš daleko

Kalibrace: Kalibrace podložky tiskárny

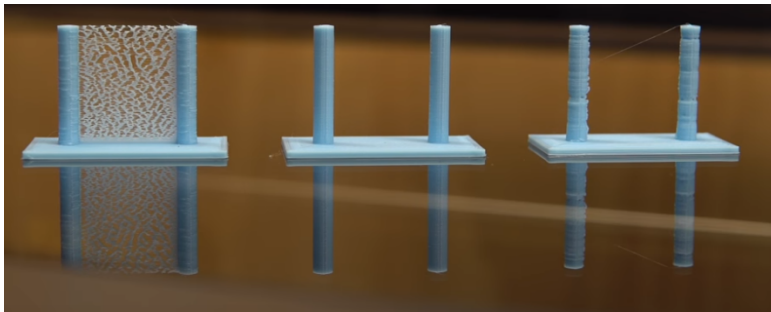


- Under extrusion
- Right extrusion
- Over extrusion

Kalibrace: Vytlačení určitého množství filamentu - výpočet chyby



Kalibrace: Nastavení motorů



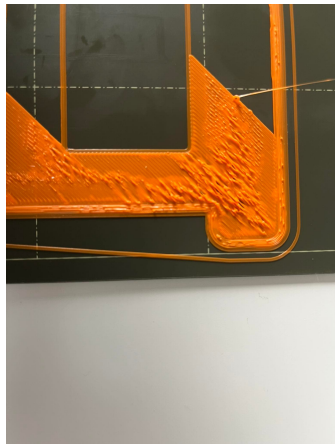
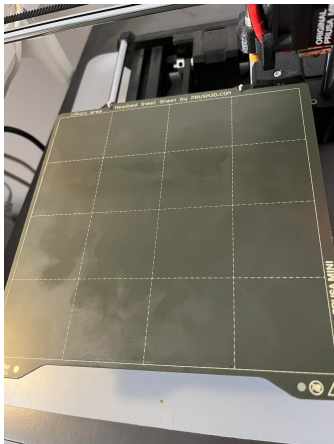
- bez retrakce
- správná retrakce
- příliš retrakce

Kalibrace: Nastavení sliceru



- čistý tiskový plát
- volný pohyb os
- čištění trysky a hotendu
- čištění a utahování extruderu
- čištění a mazání tyčí
- updatování firmware

Údržba tiskárny – čistý tiskový plát



My hotend watching me
clean the print bed





- termoplasty
- kov
- netradiční materiály
- termoplasty s příměsí:
 - vzhled
 - vlastnosti

- Polyactic Acid
- **Pro:**
 - nízká cena
 - tuhý a odolný
 - nesmršťuje se
 - nepotřebuje vyhřívanou podložku
 - dobrá trvanlivost
 - biologicky rozložitelný
- **Proti:**
 - malá tepelná odolnost
 - stringování (potřeba chladících větráků)
 - filament je křehký
 - není vhodný na použití venku

- Acrylonitrile Butadiene Styrene
- **Pro:**
 - nízká cena
 - odolnost
 - málo artefaktů
 - tepelná odolnost
- **Proti:**
 - při chladnutí se kroučí a smršťuje
 - potřeba vyhřívané podložky
 - je cítit při tisku

- Acrylic Styrene Acrylonitrile
- **Pro:**
 - velmi odolný
 - vysoký skelný přechod
- **Proti:**
 - drahý
 - vyžaduje vyšší teploty extruderu
 - produkuje nebezpečné plyny



- Glycol modified PET
- **Pro:**
 - lesklý a jemný povrch
 - dobře přilne k podložce
 - bez zápachu při tisku
 - recyklovatelný
 - jednotlivé vrstvy dobře přilnou
- **Proti:**
 - stringing
 - špatné vlastnosti při tisku mostů
 - vyžaduje vyhřívanou podložku
 - těžko se odlamují podpěry

- termoplastický elasten, termoplastický polyuretan
- různá tuhost - scale A,D (0-100)
- **Pro:**
 - ohebné, jemné
 - tlumí vibrace
 - dlouhá životnost
- **Proti:**
 - obtížně se z nich tiskne
 - stringing, bubliny
 - těžko se tisknou bowdenovými extrudery



Example

Spočítejte na kolik vyjde vytištění modelu z PLA filamentu, když se na jeho výrobu spotřebuje 12 g materiálu, přičemž 1 kg PLA stojí 480 Kč.
Na stejný model se spotřebuje 13,5 g flexibilního materiálu, který stojí 605 Kč za 500 g.
Na kolik vyjde tisk modelu z tohoto materiálu?

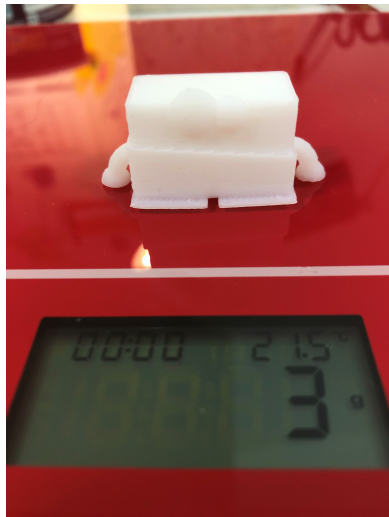
■ High Impact Polystyrene

■ Pro:

- rozpustný v d-Limonenu, acetonu
- nerozpustný ve vodě
- levný
- lehký

■ Proti:

- potřeba vyhřívání podložky
- doporučená vyhřívání komora
- vysoká teplota tisku
- potřeba ventilace při tisku



■ Polyvinyl Alkohol

■ Pro:

- vodou rozpustný
- nejsou potřeba rozpouštědla
- není potřeba další hardware

■ Proti:

- náchylný na vlhkost
- špatně se skladuje
- drahý
- ucpává trysku

- Polyamid

- **Pro:**

- tuhý, flexibilní
- odolnost vůči nárazům a oděru
- žádný nepříjemný zápach při tisku

- **Proti:**

- náchylný ke zkroucení
- nutné vzduchotěsné skladování
- špatně vysušený filament vede k chybám při tisku

■ Pro:

- odolný
- průhledný
- ohebný

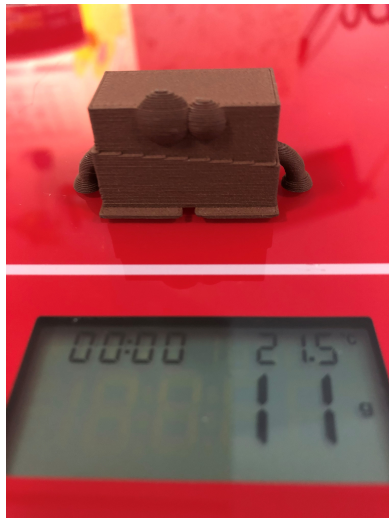
■ Proti:

- vyžaduje vysokou teplotu tisku
- náchylný k deformacím
- absorbuje vlhkost ze vzduchu



- PLA, ABS, PET-G
- **Pro:**
 - zvyšuje pevnost a sílu
 - nesmršťuje se při chladnutí
 - lehký
- **Proti:**
 - stringing
 - abrazivní, nutná tvrzená ocelová tryska
 - křehký filament
 - ucpává trysku

- měď, bronz, mosaz, nerezová ocel
- **Pro:**
 - nepotřebuje vysokoteplotní extruder
 - těžší než standardní vlákna
 - kovový vzhled
- **Proti:**
 - abrazivní
 - vytištěné díly jsou křehké
 - špatně se tisknou mosty a převisy
 - drahé
 - ucpává trysku





- PLA
- **Pro:**
 - vzhled dřeva
 - nepotřebuje speciální trysky
 - příjemná vůně při tisku
- **Proti:**
 - stringing
 - ucpává úzké trysky

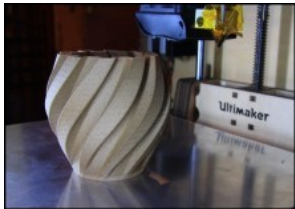


- Stavba / konstrukce
- Materiály, co vypadají jako jiné
- Umělecké materiály
- Lidské tělo
- Jídlo

Cement, Hlína



Dřevo, Kámen, Mramor, Korek, Bambus, Len



Vosk, Písek, Sklo, Papír, Pneumatiky, Popel



Čokoláda, Pivo, Cukr, Těstoviny, Žvýkačka, Různé pasty

