

Digitální kompetence a nástroje II

Základy 3D tisku 2

Mgr. Jiří Ledvinka
OIKT PřF MU
ledvinkaj@sci.muni.cz

Obsah

Teorie

princip SLA tisku

druhy resinů a vlastnosti

modely a jejich využití

Praxe

příprava dat k tisku

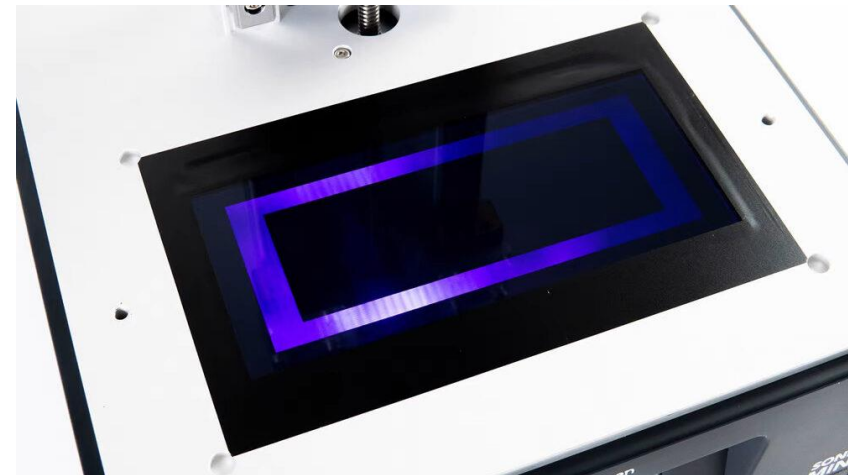
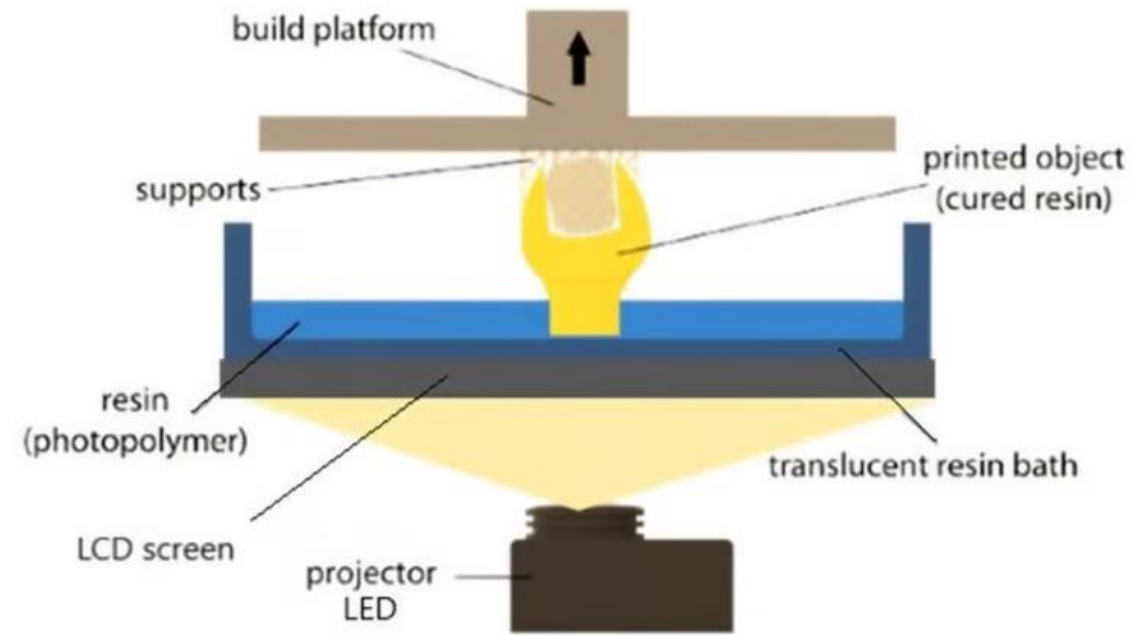
základní manipulace s 3D
tiskárnou

ukázka SLA tisku

zpracování výtisku

Technologie LCD

- Patří do skupiny SLS (stereolytografy)
- vytvrzování tekutého polymeru pomocí UV světla z LCD displeje
- Tisk je vzhůru nohama
- Čím větší objekt, tím déle to trvá



Výhody a nevýhody SLA

Výhody

Vysoké
rozlišení 12K
(24 μm)

Přesnost os
z 0.01 mm

Rychlost až
1,4 s / vrstva

Pevnost
materiálu

Nevýhody

Drahá cca od
13 tis. Kč

Malá tisknutelná
plocha cca 192 x
120 x 250mm

Drahá pryskyřice
(resin)

Materiál jen resin
(různé barvy a
vlastnosti –
svítící)

Škodlivé výpary

Postprocessing

Isopropylalkohol
– rukavice a
nebezpečné

Další zařízení na
sušení

Životnost UV
lampy

Hodí se na tisk modelů s vysokým rozlišením např. figurky, zubní modely,...

Resin

Není pryskyřice jako pryskyřice

- 2 základní typy: Vodou omyvatelný, IPA omyvatelný
- Prodává se po 1kg (kolem 1000 Kč)
- Použití od jiných výrobců (jiná vlnová délka,...)
- Míchání barev (i průhledné)

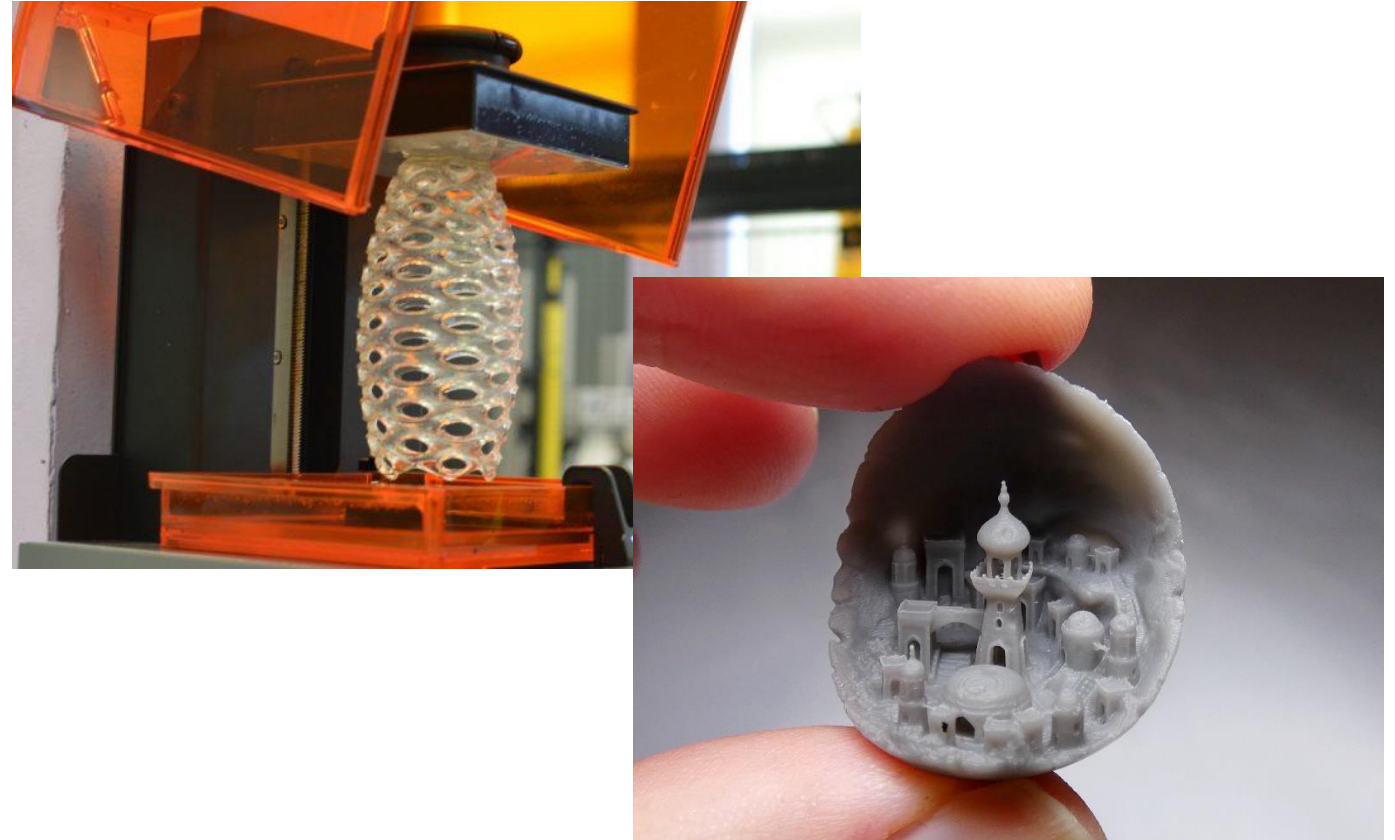


Zdroj: www.crealitystore.cz

SLA - tiskárna

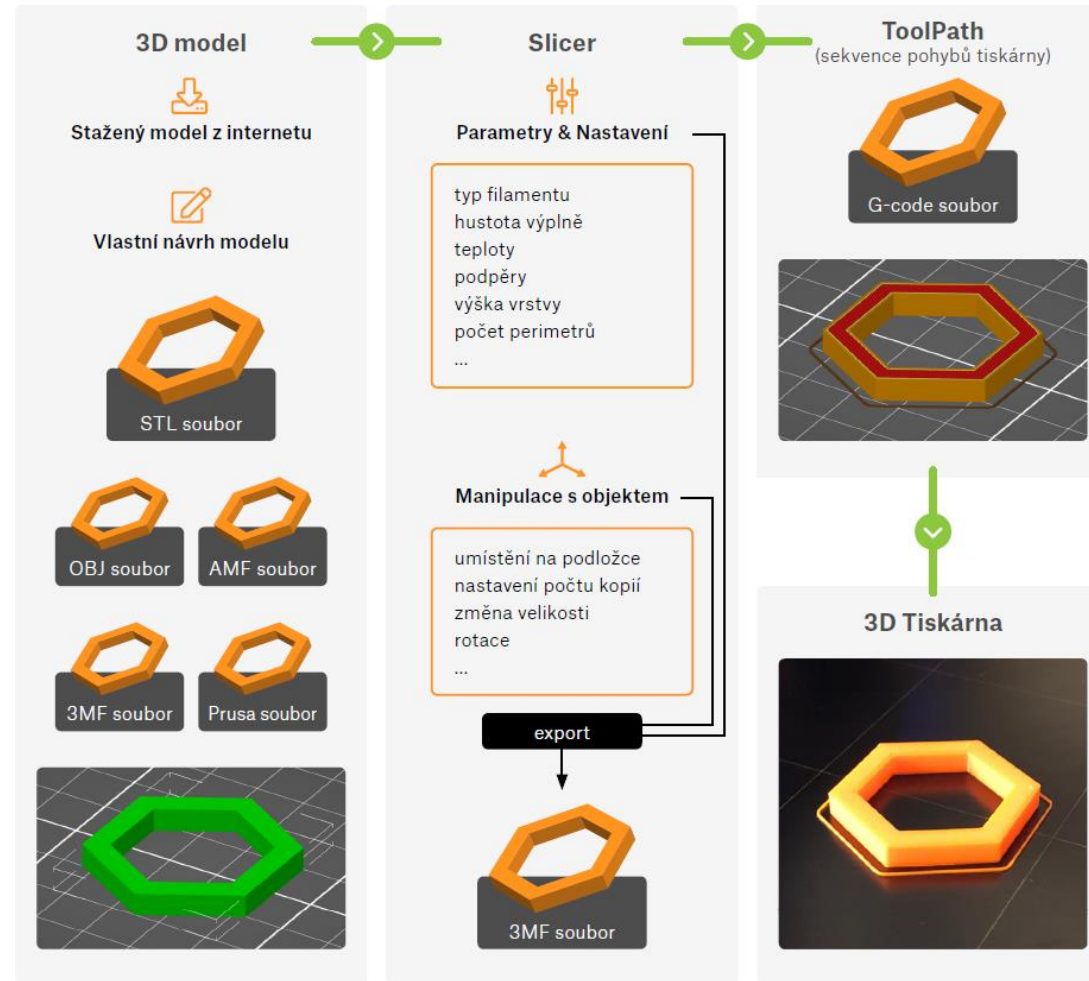


Zdroj: www.crealystore.cz



Zdroj: www.re-fream.eu

Proces 3D tisku



Zdroj: Základy 3D tisku PRUSA

Stažení modelů z internetu

- Online databáze volně dostupných nebo placených modelů
- Je dobré, když autor má již natočený model s podpěrami (u placených standard)
- Licence!

<https://www.myminifactory.com/>
Eshopy s miniaturami

<https://www.thingiverse.com/>
2 miliony modelů

<https://www.printables.com/>
300 tisíc modelů

<https://www.youmagine.com/>
20 tisíc modelů dle kategorií

<https://thangs.com/>
modely všech druhů

<https://www.gambody.com/>
obchod s miniaturami

Využití 3D modelů z resinu

- Prototypování (detailní model, např. zubní kartáčky,...)
- Zdravotnictví a stomatologie (Zubní implantáty a korunky, Anatomické modely – orgánů pro plánování operací)
- Šperkařství a móda – odlévání nebo přímo vlastní návrhy
- Figurky a miniatury – stolní hry a modelářství, fan předměty
- Průmyslové díly – konstrukční díly – pevný resin -> funkční díly
- Umělecké a dekorativní předměty – sochy a umělecké instance, dekorace,...
- Elektronika – kryty, držáky a rozvaděče drobných komponent

Praktická část

Hurá 😊

Obsah praktické části

příprava dat k tisku

základní manipulace s 3D tiskárnou

Troubleshoot

zpracování výtisku

Vytvořením nebo stažením modelu vše začíná

- Pomocí Speciálního SW (tzv. Sliceru)
- většinou formát .STL -> .CTB
- Převedení 3D modelu do kódu tiskárny (jednotlivé vrstvy, expoziční čas,...

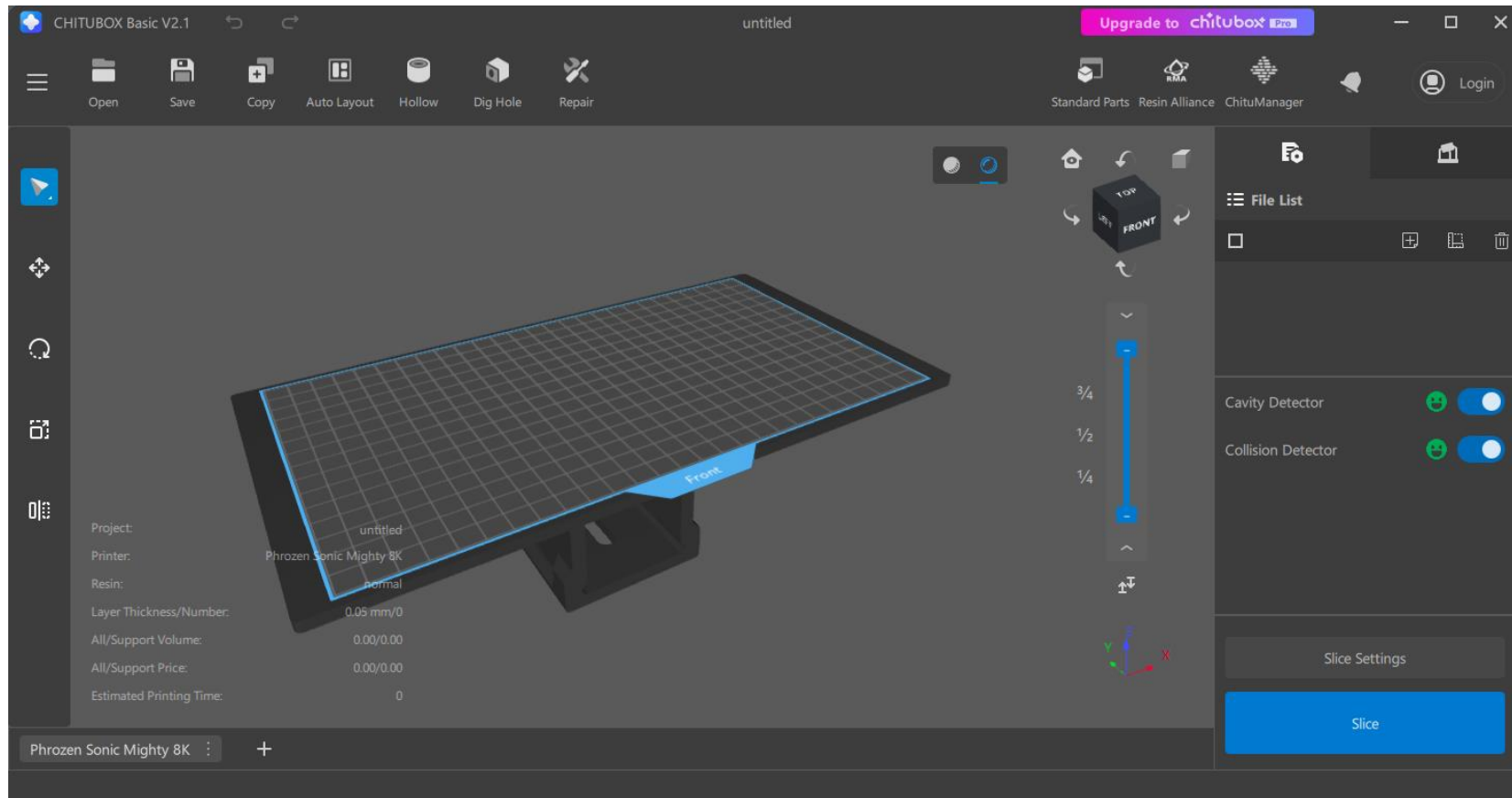
LycheSlicer

Chitobox

Cura

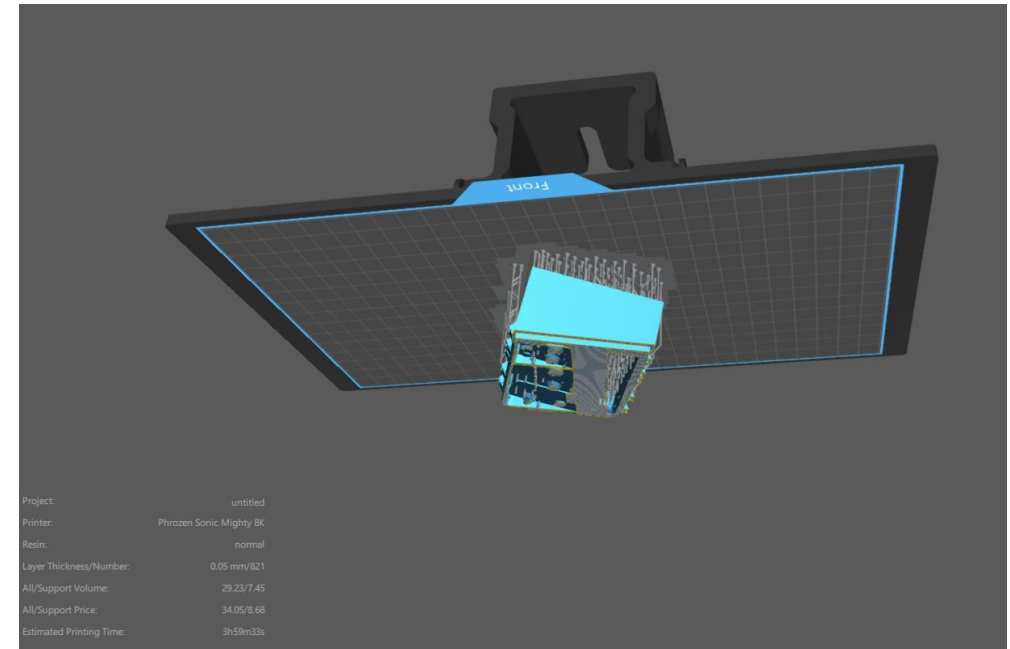
PrusaSlicer

Chitubox - ukázka



Základní nastavení aplikace Chitubox

- Orientace modelu 30°- 45°
(od podložky dolů)
- Hustota
- Díry (na vytečení resinu)
- Podpěry!



- <https://www.youtube.com/watch?v=pbYAhjASGFY>
- <https://www.chitubox.com/en/academy/tutorials>

Příprava na tisk

Rukavice + maska, ubrousky, IPA

Kontrola stavu tiskárny (upevněná podložka, čistá vanička)

Resin protřepat a nalít dostatečné množství do vaničky

Zahájit tisk

Manipulace s tiskárnou

Kalibrace tiskárny

- Povolit šroubky od podložky
- Oddělat vaničku s resinem
- Položit A4 papír na display
- V MENU – Calibration → Z Axis
- Utáhnout šroubky

Kalibrace podle resinu a expoziční čas

- Nastavení dle typu resinu a výrobce
- Nastavení expozičního času prvních vrstev
- Nastavení zbylých vrstev
- Testovací 3D model



Troubleshoot

- Alfa omega:
 - Super clean bath
 - Expoziční čas
 - Podpěry
 - správný resin

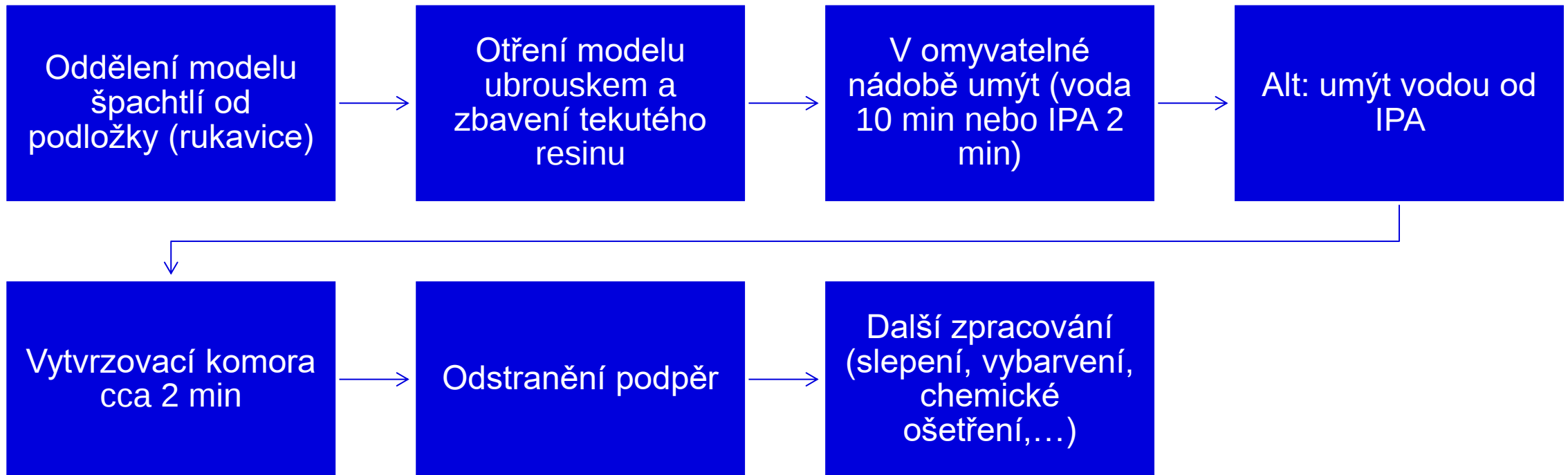
Pomoc:

- FORUM
- YOUTUBE
- AI

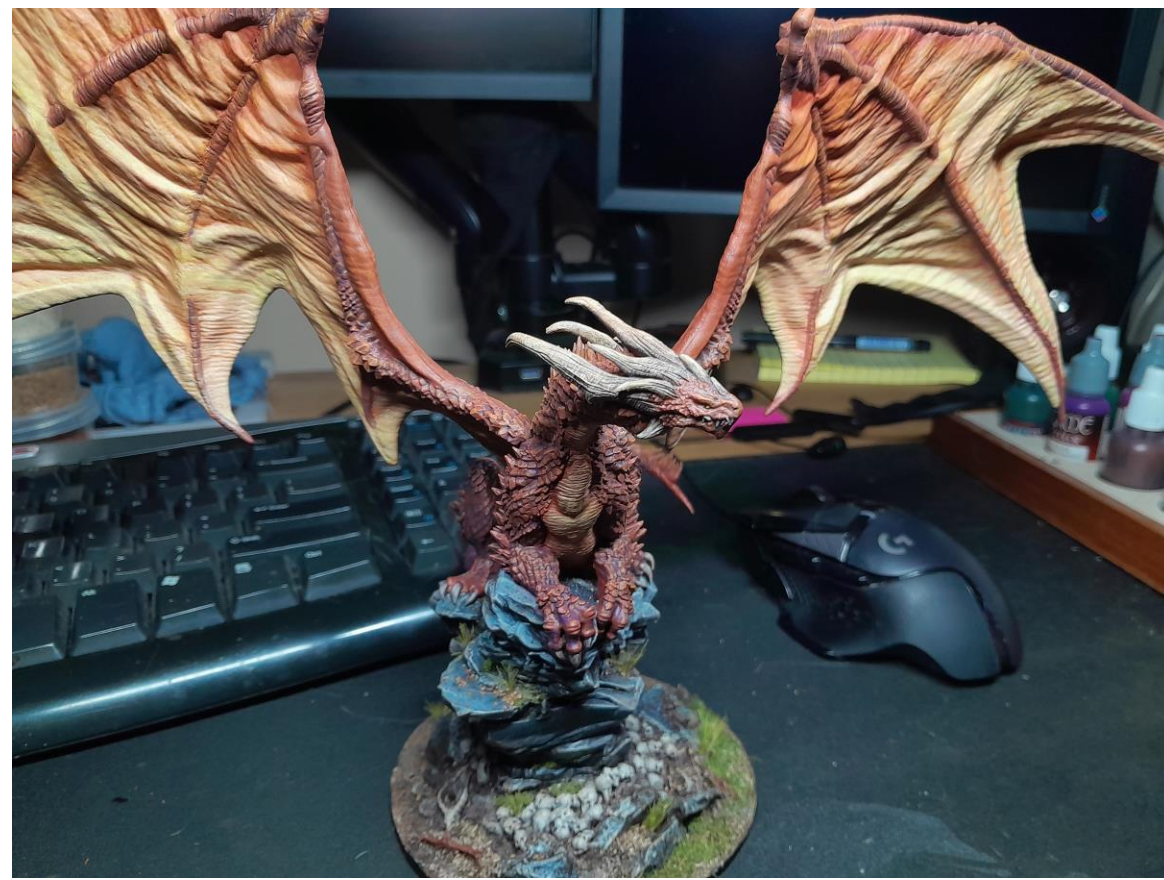
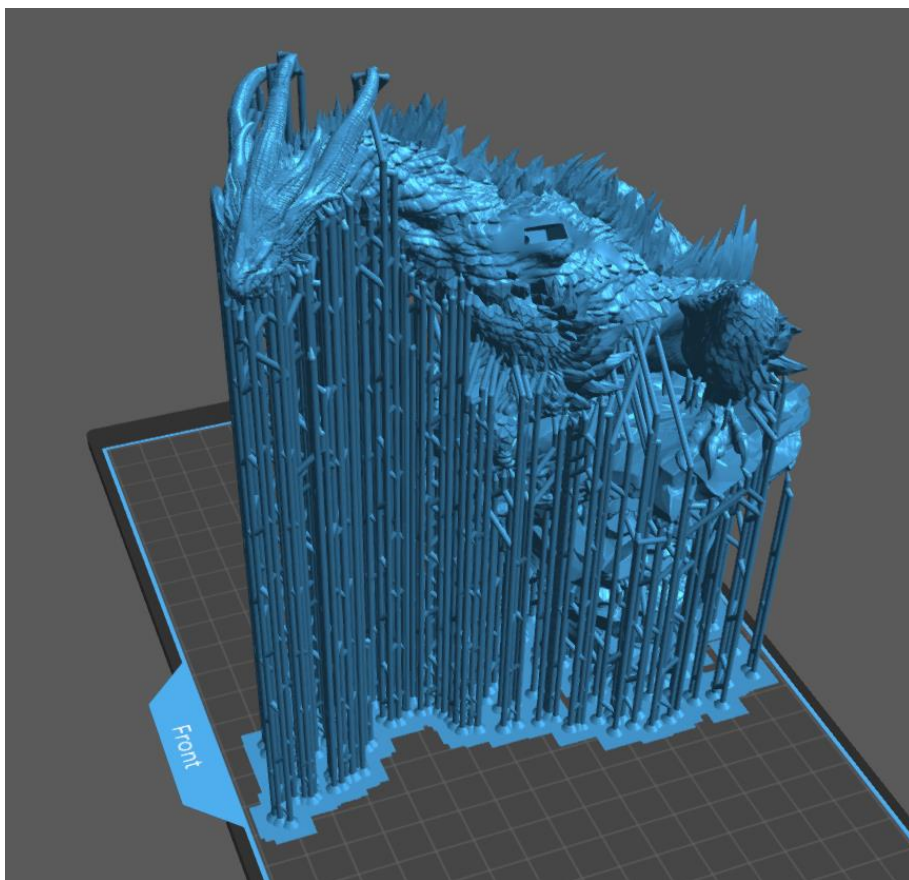
MUNI
SCI

Už to umíte, tak to pojd'me zkusit.

Post processing – dokončení



Model může vypadat i takto



Zdroj: <https://www.myminifactory.com/>

Úklid

Co je třeba udělat po dokončení tisku

Slít resin zpět do uzavíratelné nádoby přes filtr

Očištění vaničky a tiskárny ubrousky

Slít IPA zpět do uzavíratelné nádoby přes filtr

Umýt a vysušit mycí a vytvrzovací komoru

Příslušenství k tiskárně

Rukavice

Ubrousky

Posuvné
měřidlo

Špachtle

A4 Papír

Plech

Filtry na
IPA a resin

Ruční UV
světlo

Navíc

Trychtýř

WEB
Kamera

Wifi
Zásuvka

UPS –
záložní
zdroj

Proč byste chtěli SLA tiskárnu

- Cenově dostupná tiskárna
- Opravdu detailní výtisky modelů
- Tichá a úsporná
- Více modelů zároveň = stejný čas

MUNI
SCI

Děkuji za pozornost

Mgr. Jiří Ledvinka

OIKT PřF MU

ledvinkaj@sci.muni.cz