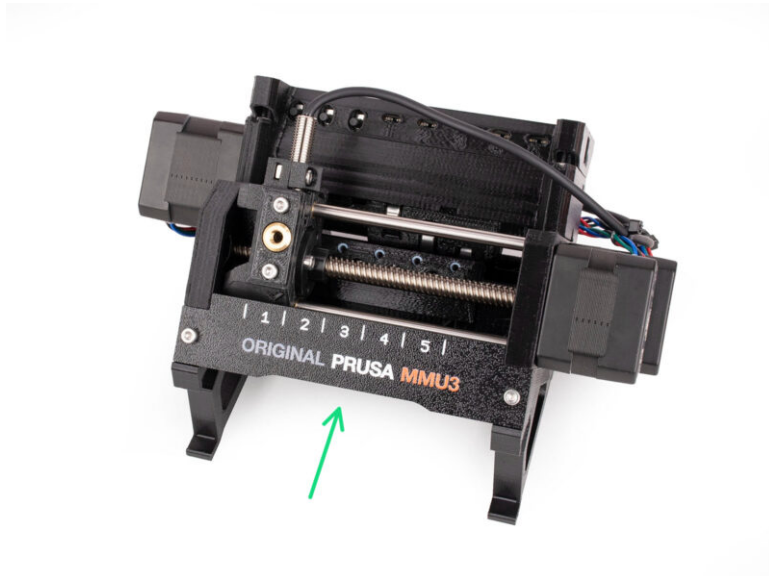


Obsah

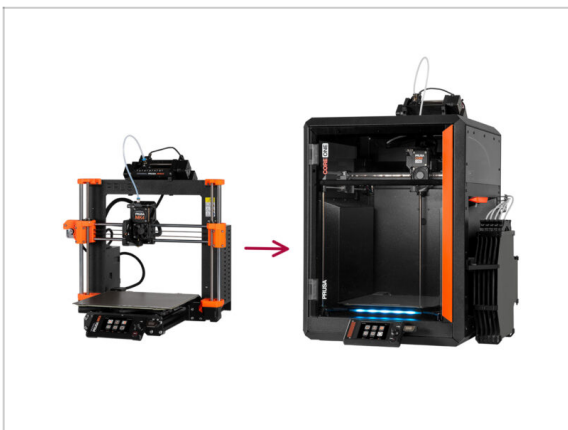
1. Konverze	3
Krok 1 - Úvod	4
Krok 2 - INFO o tisknutelných dílech zásobníku	4
Krok 3 - Kontrola verze MMU3	5
Krok 4 - Kontrola zásobníku	5
Krok 5 - Odpojení PTFE trubiček	6
Krok 6 - Odpojení PTFE trubičky 2	6
Krok 7 - Otevření krabičky xBuddy	7
Krok 8 - Odpojení kabelu	7
Krok 9 - Odstranění MMU	8
Krok 10 - Odstranění držáků rámu	8
Krok 11 - Přestavba zásobníku	9
Krok 12 - Příprava dílů: Plate holder (držáky plátů)	9
Krok 13 - Instalace magnetů	10
Krok 14 - Přestavba zásobníku 2	10
Krok 15 - Přestavba zásobníku 3	11
Krok 16 - Přestavba zásobníku 4	11
Krok 17 - Přestavba zásobníku 5	12
Krok 18 - Zásobník je připraven	12
Krok 19 - Konverze MK4S na CORE One	13
10D. CORE One Setup and Calibration	14
Krok 1 - Horní kryt (Top cover)	15
Krok 2 - Typy Core One MMU3	15
Krok 3 - (LITE) Příprava držáku MMU	16
Krok 4 - (LITE) instalace M3nS	16
Krok 5 - (LITE) Instalace držáků MMU 1	17
Krok 6 - (LITE) Instalace držáků MMU 2	17
Krok 7 - (LITE) Umístění MMU 1	18
Krok 8 - (LITE) Umístění MMU 2	18
Krok 9 - (ENC) Příprava horního krytu	19
Krok 10 - (ENC) Sestava horního krytu 1	19
Krok 11 - (ENC) Sestava horního krytu 2	20
Krok 12 - (ENC) Sestava horního krytu 3	20
Krok 13 - (ENC) Příprava držáku MMU	21
Krok 14 - (ENC) Instalace M3nS	21
Krok 15 - (ENC) Instalace držáků MMU	22
Krok 16 - (ENC) Příprava držáku Blobu	22
Krok 17 - (ENC) Sestava držáku Blobu	23
Krok 18 - (ENC) Sestava jednotky	23
Krok 19 - (ENC) Příprava umístění MMU3	24
Krok 20 - (ENC) Umístění sestavy MMU3	24
Krok 21 - Odstranění zadního krytu 1	25
Krok 22 - Odstranění zadního krytu 2	25
Krok 23 - Připojení kabelů MMU	26
Krok 24 - Instalace zadního krytu 1	26
Krok 25 - Instalace zadního krytu 2	27
Krok 26 - Software ke stažení	27
Krok 27 - Nastavení PrusaSliceru pro MMU3	28
Krok 28 - Stáhnout soubory firmwaru	28
Krok 29 - Upgrade firmwaru: Tiskárna	29

Krok 30 - Zapnutí jednotky MMU	30
Krok 31 - Flashování firmwaru MMU3 (1. část)	30
Krok 32 - Flashování firmwaru MMU3 (2. část)	31
Krok 33 - Kalibrace převodovky	31
Krok 34 - Zarovnání převodovky	32
Krok 35 - MMU kalibrace senzoru filamentu	32
Krok 36 - Stavový řádek v zápatí	33
Krok 37 - Informace o kalibraci senzoru SuperFINDA	33
Krok 38 - Kalibrace senzoru SuperFINDA	34
Krok 39 - Kontrola bočního senzoru filamentu.	34
Krok 40 - Detaily chybových kódů (část 1)	35
Krok 41 - Detaily chybových obrazovek (část 2)	36
Krok 42 - PTFE trubička mezi MMU a Extruder: příprava dílů	37
Krok 43 - PTFE trubička mezi MMU a extruderem 1	37
Krok 44 - Kryt šroubení. (ENC)	38
Krok 45 - PTFE trubička mezi MMU a extruderem 2	38
Krok 46 - Kalibrace délky PTFE	39
Krok 47 - (ENC) Instalace horního krytu	39
Krok 48 - Přichycení zásobníku	40
Krok 49 - Připojení PTFE trubiček	40
Krok 50 - Nastavení držáků cívký	41
11. První Výtisk	42
Krok 1 - Příprava filamentu	43
Krok 2 - Navržené rozložení filamentů	43
Krok 3 - Zavedení filamentu skrze zásobník	44
Krok 4 - Předzavedení filamentu do MMU	44
Krok 5 - Zavření zásobníku	45
Krok 6 - Pro tip: zavádění pomocí tlačítek.	46
Krok 7 - Zkouška zavedení (část 1)	47
Krok 8 - Zkouška zavedení (část 2)	47
Krok 9 - Osa Z a kalibrace první vrstvy (volitelné)	48
Krok 10 - Tisk testovacího objektu	48
Krok 11 - Mapování nástrojů (CORE/ MK3.5 / MK4S)	49
Krok 12 - Ukázkové 3D modely	49
Krok 13 - Vytiskněte si příručku a postupujte podle ní.	50
Krok 14 - Příprava G-code / Příprava vlastních modelů	51
Krok 15 - Vytváření vlastních Multi-materiálových modelů	51
Krok 16 - MMU Operace s jedním materiálem	52
Krok 17 - Odměňte se	52

1. Konverze



KROK 1 Úvod



- ◆ V tomto průvodci se budeme zabývat upgradem konfigurace MK4S MMU3 na CORE One MMU3.
- ◆ Instalace MMU3 vyžaduje úpravy extruderu. Než se však do toho pustíme, musíme provést několik dalších úprav.
- ◆ **Pojďme si v rychlosti zopakovat klíčové body, kterými se budeme v tomto návodu zabývat:**

KROK 2 INFO o tisknutelných dílech zásobníku

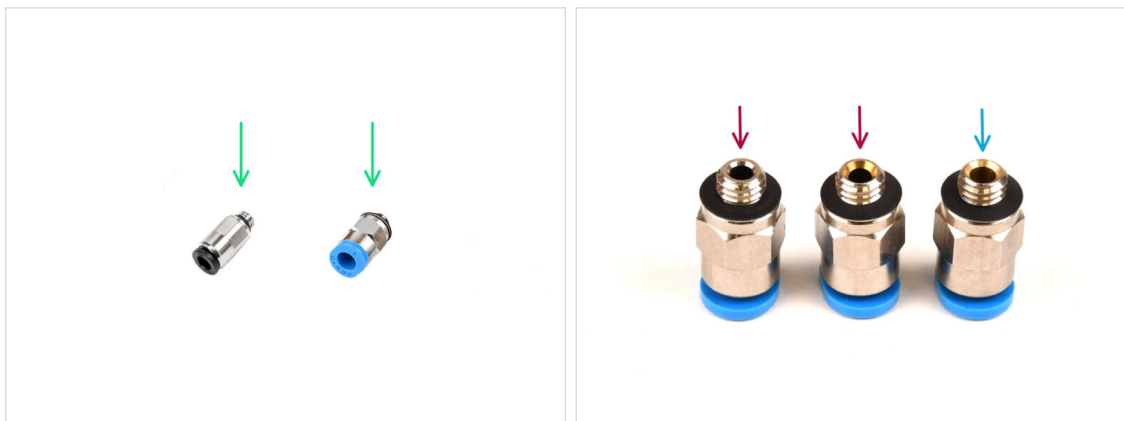


⚠ Než přistoupíte k upgradu, možná budete muset některé díly vytisknout v závislosti na verzi MMU3, kterou plánujete sestavit.

- ◆ Všechny tisknutelné díly MMU3 jsou k dispozici na [Prusa3D.com Printables](https://prusa3d.com/Printables) profil

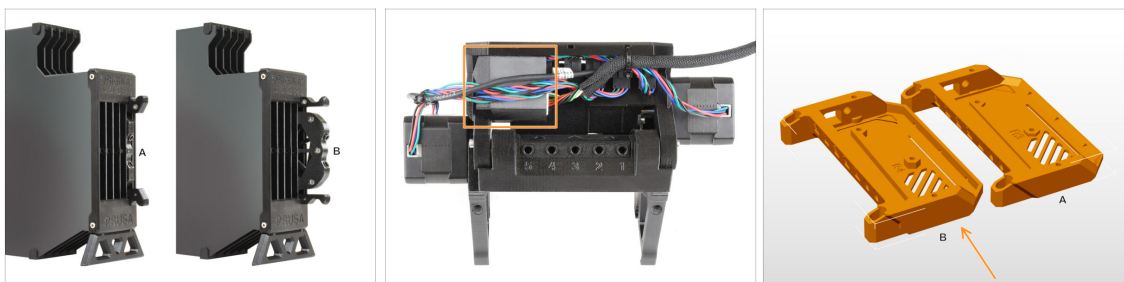
Více informací je k dispozici na adrese: [Prusa3D.com/prusa-i3-printable-parts/](https://prusa3d.com/prusa-i3-printable-parts/)

KROK 3 Kontrola verze MMU3



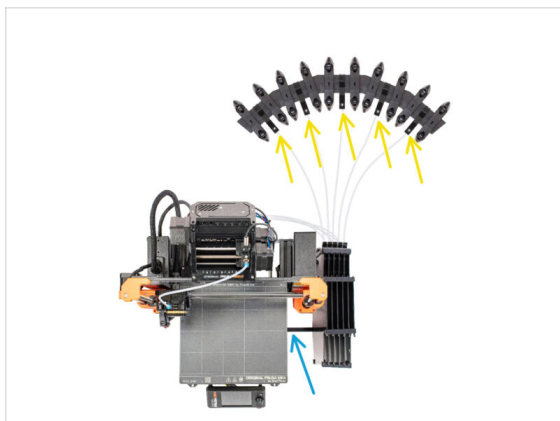
- Během výroby MMU3 došlo k několika hardwarovým změnám.
- ❗ **CORE One** je kompatibilní pouze s nejnovějšími verzemi jednotek MMU3, konkrétně s těmi, které se používají u tiskáren MK4/S. Jednotky MMU z jiných modelů tiskáren nemusí být s CORE One kompatibilní!
- Zkontrolujte teflonové šroubení. Černá verze je kompatibilní, ale ne všechna modrá šroubení jsou kompatibilní.
 - Kompatibilní modré šroubení je pouze s vnitřním průměrem 2,6 mm, dodávané od dubna 2024 (dodávané s verzí MK4/S MMU3).
- 🔧 Jedno šroubení by mělo být znovu použito ze staršího sestavení MMU3. Pokud máte pochybnosti, doporučujeme pořídit si černé šroubení přímo na našem [Prusa E-shopu](#).

KROK 4 Kontrola zásobníku



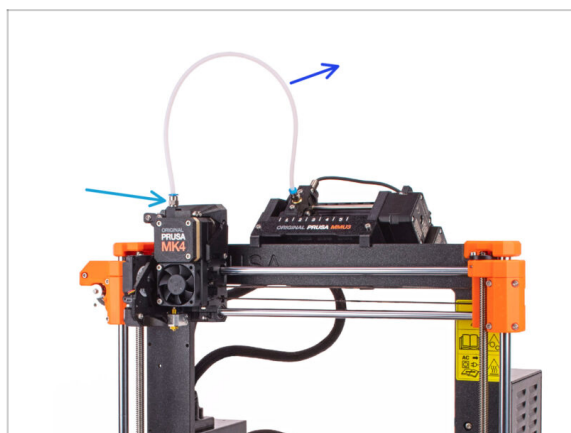
- Tiskárny MK4S MMU3 by již měly využívat **kompatibilní novější cartridge zásobníku, verzi B**. Verze A není kompatibilní, ale lze ji upgradovat.
- Zkontrolujte zadní stranu jednotky MMU3. Pokud má kryt nad přídatnou deskou PD, používá vaše jednotka nejnovější revizi plastových dílů.
- Pokud máte starší revizi, doporučujeme aktualizovat kryt elektroniky na nejnovější verzi a přidat kryt desky PD.

KROK 5 Odpojení PTFE trubiček



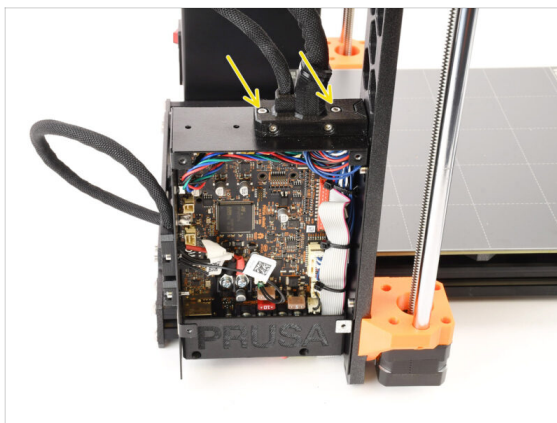
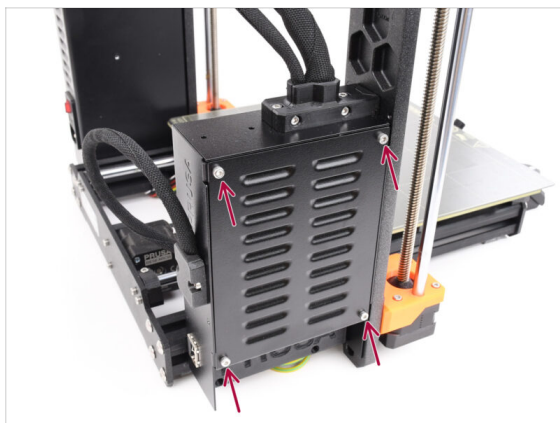
- Odpojte PTFE trubičku od držáků cívky.
- Odpojte PTFE trubičky, které vedou k jednotce MMU3 od kazet zásobníku.
- Odstraňte zásobník z tiskárny.

KROK 6 Odpojení PTFE trubičky 2



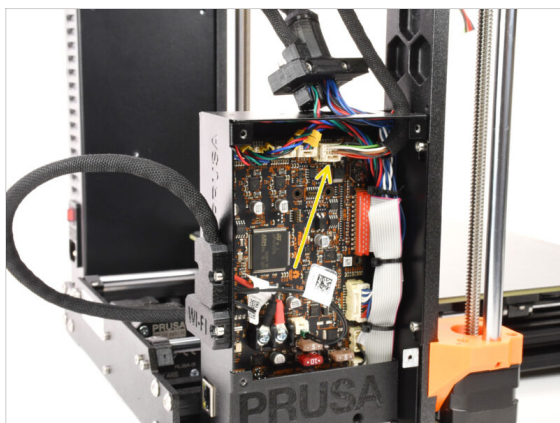
- Odpojte PTFE trubičku mezi jednotkou MMU a extruderem.
- ⚠ Tuto 360mm teflonovou PTFE trubičku zlikvidujte. MMU3 na CORE One vyžaduje teflonovou trubičku o délce 390 mm nebo 450 mm, takže starou nelze znovu použít!
- Odstraňte šroubení z extruderu. Odložte jej stranou, protože bude nahrazeno novým.

KROK 7 Otevření krabičky xBuddy



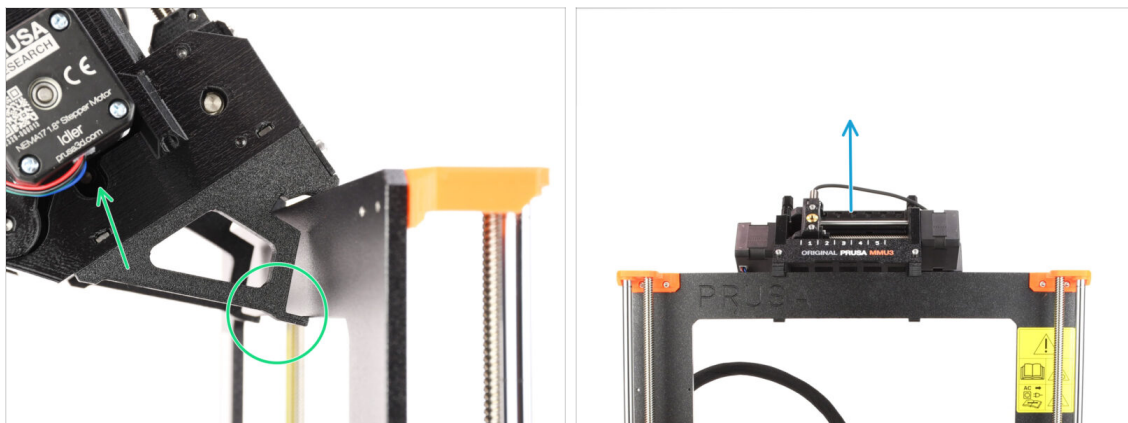
- ◆ Na levé straně tiskárny odšroubujte čtyři šrouby M3x6, které drží kryt krabičky xBuddy na místě. Poté krytku sejměte.
- ◆ Odstraňte dva šrouby M3x18, které drží díl ext-cable-holder.

KROK 8 Odpojení kabelu



- ◆ Odpojte kabel MMU od desky xBuddy. Všimněte si, že pro odpojení kabelu je nutné stisknout bezpečnostní západku.
- ⚠ Konektor je vybaven bezpečnostní západkou. Před odpojením je nutné západku stisknout. V opačném případě může dojít k poškození konektoru.
- ◆ Odstraňte kabel z krabičky xBuddy.

KROK 9 Odstranění MMU



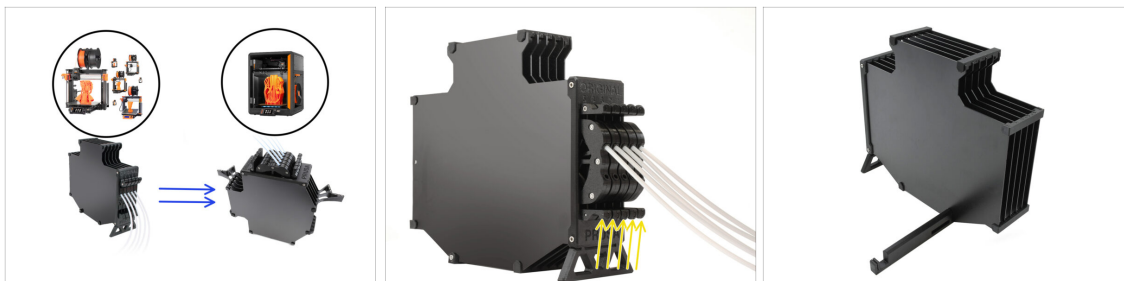
- 🟢 Zvedněte zadní část jednotky MMU a odpojte ji od rámu tiskárny.
- 🟡 Jednotku MMU3 je vyjměte z tiskárny.

KROK 10 Odstranění držáků rámu



- 🟢 Odšroubujte dva šrouby M3, které drží štítek.
- 🟡 Odstraňte štítek a uschovejte jej pro případné pozdější použití.
- 🟢 Vyšroubujte čtyři šrouby M3x10, které drží držáky rámu. Držáky rámu odložte stranou, protože nebudou použity.
- 🟡 Ponechte si jednotku MMU s PTFE trubičkou pro pozdější použití.

KROK 11 Přestavba zásobníku



- ◆ Jednotka MMU3 u tiskárny CORE One vyžaduje použití mírně odlišné konstrukce zásobníku ve srovnání s ostatními modely tiskáren.
- ❗ V následujících krocích ji budeme upgradovat.
 - ◆ Vyjměte všechny kazety ze zásobníku MK4S a připravte si holé tělo zásobníku (bare buffer body).

KROK 12 Příprava dílů: Plate holder (držáky plátů)



- ◆ Pro následující kroky si prosím připravte:
 - ◆ Plate Holder (4x)
 - ◆ Plate holder L (1x)
 - ◆ Plate holder R
 - ◆ Magnet 2x6x20 (12x)

KROK 13 Instalace magnetů

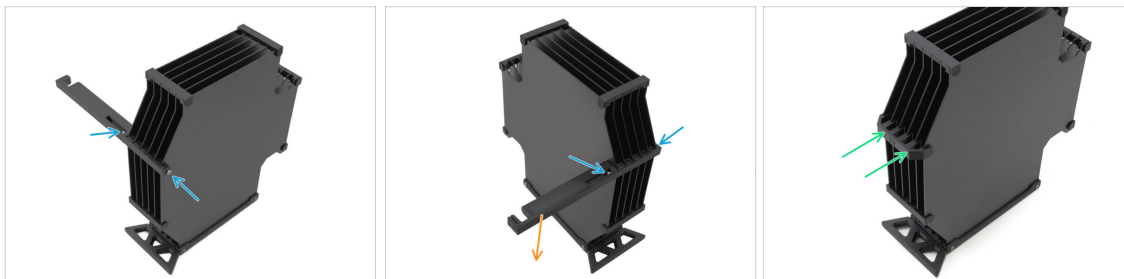


- Nainstalujte všech dvanáct magnetů do označených otvorů na obou částech držáku desky L a R.

i Ujistěte se, že jsou všechny magnety plně zasunuty.

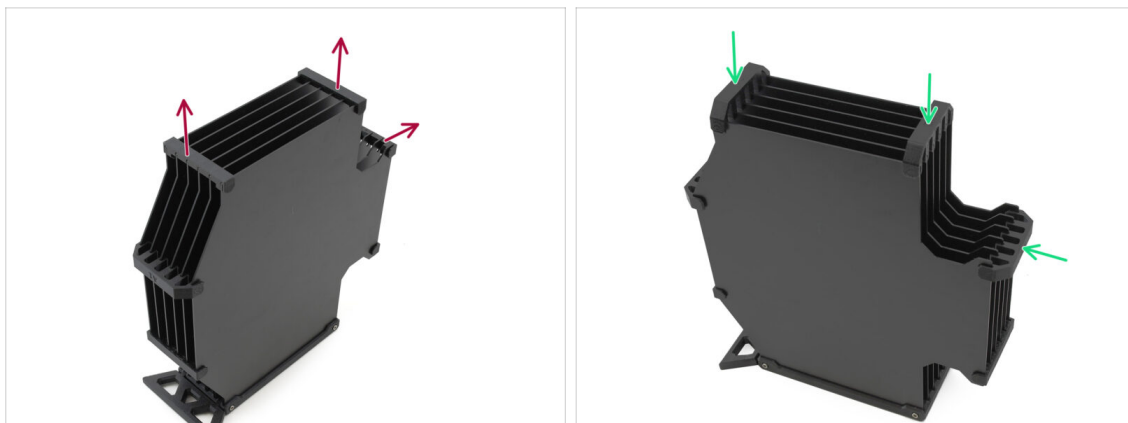
Na orientaci magnetů nezáleží.

KROK 14 Přestavba zásobníku 2



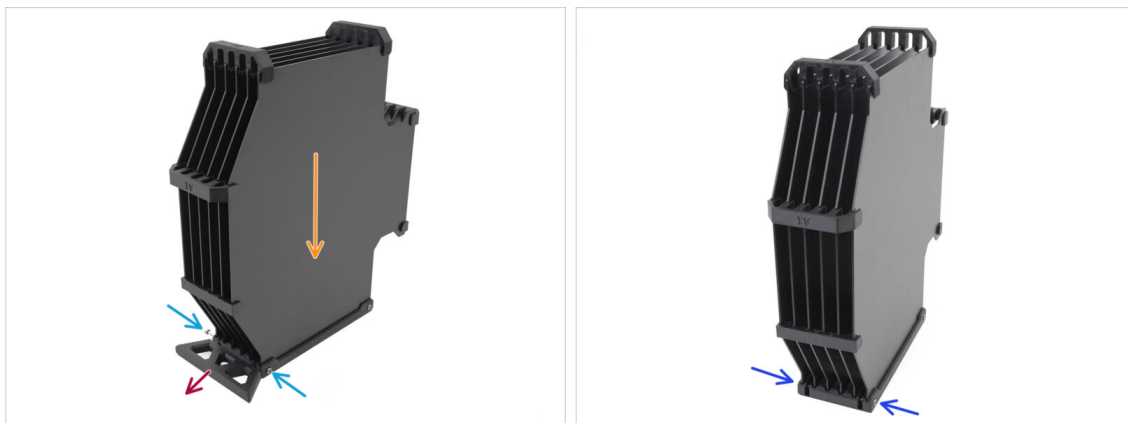
- Vyšroubujte šrouby M3x30, které drží díl držák tiskárny (Printer holder).
- Vyjměte držák tiskárny a vyhodte jej.
- Namontujte nový držák desky podle pokynů tak, aby směřoval od zásobníku. Ujistěte se, že zapadl na místo a všechny desky jsou správně zarovnané do prohlubní.

KROK 15 Přestavba zásobníku 3



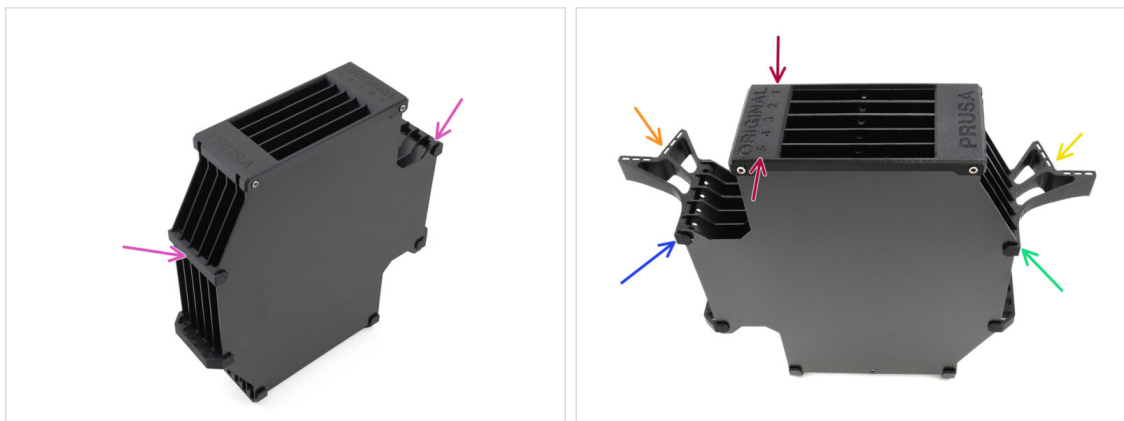
- Odstraňte tři označené díly Plate holders starší typu.
- Vyměňte držáky desek (Plate Holder) za zbývající tři kusy nového typu.

KROK 16 Přestavba zásobníku 4



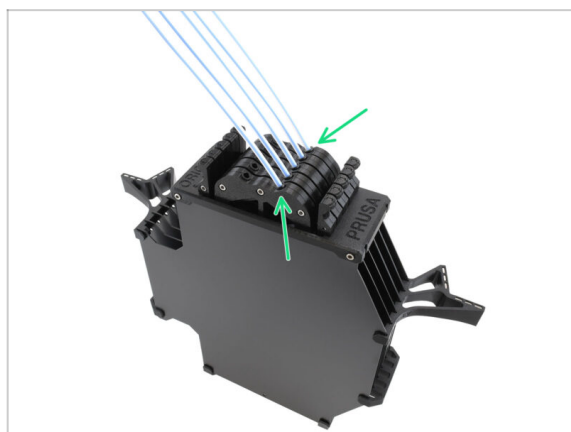
- Udržujte zásobník v poloze jako na obrázku, s kazetovou částí směřující dolů. Díky tomu matice N3nS v tomto kroku nevypadnou.
- Vyšroubujte dva šrouby M3x30, který drží díl Buffer Leg.
- Odstraňte díl Buffer Leg (noha zásobníku).
- Znovu nainstalujte šrouby M3x30 na své místo. Utáhněte je velmi lehce, aby nedošlo k deformaci desek.

KROK 17 Přestavba zásobníku 5



- ✿ Odstraňte dva zbývající díly Plate holders starší typu.
- 🔴 Orientujte sestavu tak, aby segmenter byl nahoře, pozice označená 1 směřovala od vás a pozice 5 k vám.
- 🔵 Na levou stranu sestavy namontujte držák desky L (Plate Holder L).
- 🟠 Magnety by měly směřovat směrem od vás, do polohy 1.
- 🟢 Na pravou stranu sestavy namontujte držák desky R (Plate Holder R).
- 🟡 Magnety by měly směřovat směrem od vás, do polohy 1.

KROK 18 Zásobník je připraven



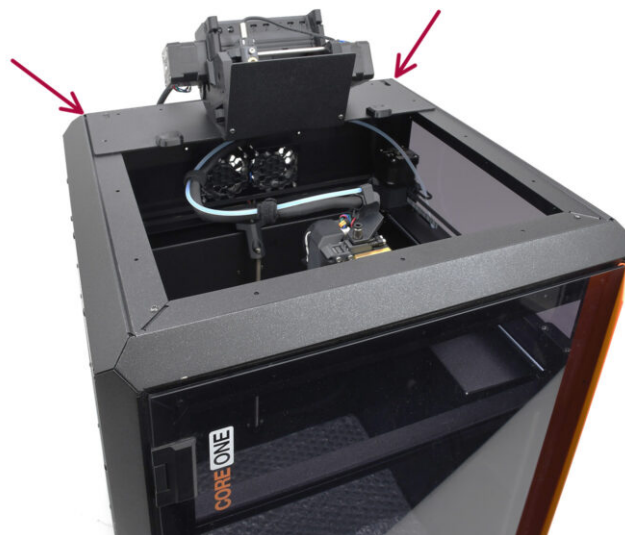
- 🟢 Vložte všechny cartridge do těla zásobníku.
- 📌 Ujistěte se, že vložené teflonové PTFE trubičky jsou na levé straně, když magnety směřují od vás.

KROK 19 Konverze MK4S na CORE One



- ◆ Aktualizujte tiskárnu podle návodu [Konverze MK4S na CORE One](#).
- ◆ **Jediným drobným rozdílem je, že váš Nextruder je stále upraven pro použití MMU.** Možná budete muset obejít kalibraci senzoru filamentu během self-testu ručním zatlačením napínacích šroubů idleru namísto zavedení filamentu, když dosáhnete této fáze.
- ◆ **After converting the printer to CORE One,** disconnect the **PTFE tube** and hook it to the extruder_PTFE_holder plastic part.
- ⚠ **Po přestavení tiskárny na CORE One přejděte na kapitolu 10D. Nastavení a kalibrace CORE One v návodu k sestavení MMU3.**

10D. CORE One Setup and Calibration



KROK 1 Horní kryt (Top cover)



- ◆ Před instalací jednotky MMU sejměte horní kryt tiskárny, pokud již nebyl odstraněn

KROK 2 Typy Core One MMU3



- ⚠ Existují **dvě oficiální verze MMU3** pro CORE One:

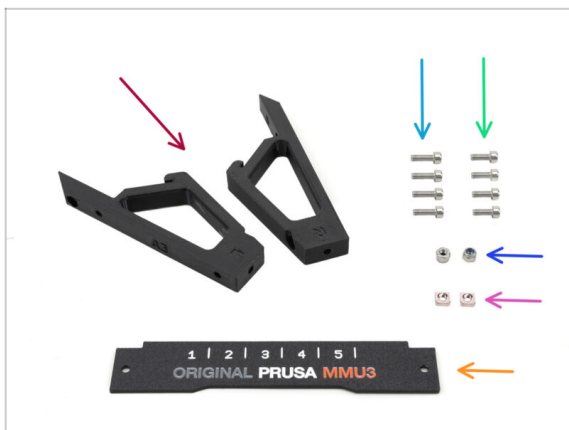
- ◆ **Lite**

- ⚠ Pokud máte tuto verzi, přejděte k dalšímu kroku.

- ◆ **Zaboxovaná s horním krytem.**

- ⚠ Pokud máte tuto verzi, pokračujte na krok Příprava horního krytu.

KROK 3 (LITE) Příprava držáku MMU



⚠ Tyto kroky platí pro verzi Lite.

■ Pro následující kroky si prosím připravte:

- CO_MMU_Holder (2x)
- Šroub M3x10 (4x)
- Šroub M3x8 (2x)
- Matka M3nS (2x)
- Matka M3nN (2x)
- Štítek (1x)

KROK 4 (LITE) instalace M3nS



- Jednotku otočte.
- Vložte dvě matice **M3nS** do označených otvorů na boku jednotky. Matice zatlačte až na doraz pomocí 1,5mm inbusového klíče.
- Zkontrolujte seřízení matice shora. V případě potřeby matici vycentrujte pomocí 1,5mm inbusového klíče.

KROK 5 (LITE) Instalace držáků MMU 1



- 🔵 Vložte matky M3nN do šestihranných otvorů v držácích. Dbejte na to, aby plochá část byla zasunuta jako první!
- 🔴 Přidejte držáky na jednotku a zarovnejte je se sestavou.
- 🔴 Ujistěte se, že držák označený R je na pravé straně jednotky (strany jsou obrácené, když je jednotka vzhůru nohama).
- 🟠 Ujistěte se, že díl s matkami M3nN směřuje dozadu.
- ⚠️ **Pozor, matky mohou vypadávat.**

KROK 6 (LITE) Instalace držáků MMU 2



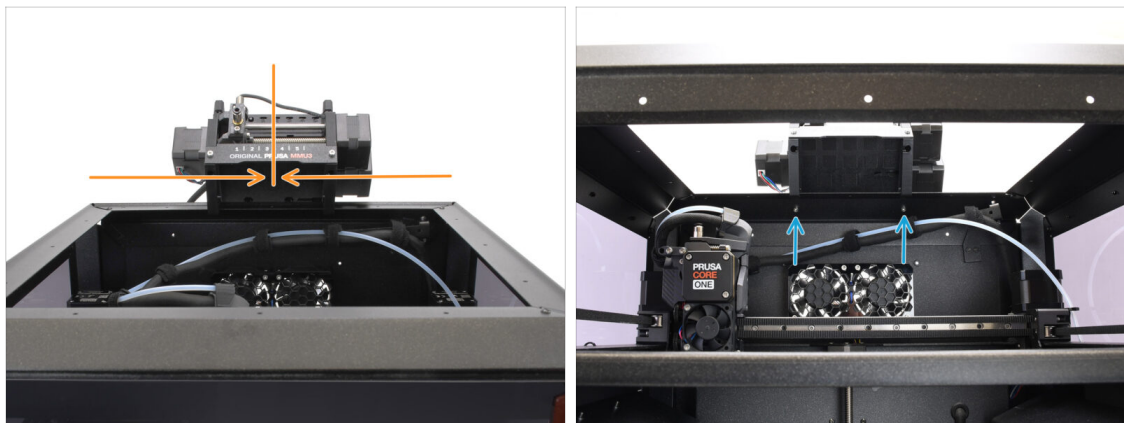
- 🔵 Připevněte držáky k jednotce pomocí čtyř šroubů M3x10.
- 🟠 Zarovnejte štítek s přední částí jednotky MMU. Připevněte ji k držákům pomocí dvou šroubů M3x8.

KROK 7 (LITE) Umístění MMU 1



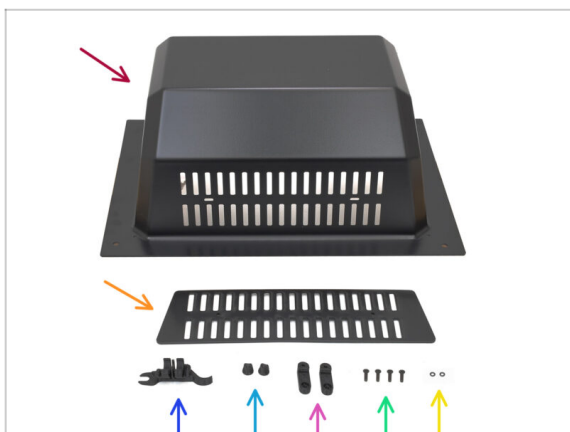
- 🔴 Nyní umístíme sestavu MMU na horní část tiskárny.
- 🟠 Zahákněte zárez na držácích MMU do přední části kovového profilu.
- 🟡 Opřete jednotku MMU o profil.

KROK 8 (LITE) Umístění MMU 2



- 🟠 Vycentrujte jednotku na tiskárně a zarovnejte otvory pro šrouby.
- 🔵 Sáhňte dovnitř tiskárny a zajistěte jednotku dvěma šrouby M3x8.
- ⚠️ **Vaše MMU3 Lite je nyní bezpečně uchyceno.
Pokračujte na krok Odstranění zadního krytu.**

KROK 9 (ENC) Příprava horního krytu



⚠ Tyto kroky platí pro zaboxovanou verzi.

Přeskočte, pokud používáte verzi Lite.

- Pro následující kroky si prosím připravte:
- MMU Horní kryt (1x)
- Ventilační mřížka (1x)
- CORE ONE ASSEMBLY MULTI TOOL (1x) verze E2 nebo novější
- Matka ventilační mřížky (1x)
- Top cover Lock (2x)
- M3x10rT (4x)
- O-kroužek (2x)

KROK 10 (ENC) Sestava horního krytu 1



- Vezměte díl ventilační mřížky.
- Otvory prostrčte dva šrouby M3x10rT.
- Nainstalujte ventilační mřížku na vnitřní stranu Horního krytu a dbejte na to, aby šrouby prošly skrz.
- Z druhé strany nasadte na šrouby těsnicí o-kroužky.

KROK 11 (ENC) Sestava horního krytu 2



- Utáhněte šrouby proti matkám ventilační mřížky.
- K přidržení matic při utahování použijte montážní multifunkční nástroj.
- Šrouby utáhněte tak, aby ventilační mřížka držela na místě i při pohybu do strany. Ujistěte se, že ventilační mřížkou lze stále snadno posouvat.

KROK 12 (ENC) Sestava horního krytu 3



- Připevněte zámký BlobLocks na spodní část Horního krytu.
- Ujistěte se, že jsou zámký orientovány tak, jak je vidět na obrázku. Poté je připevněte na místo pomocí dvou šroubů M3x10rT.
- Zámky utáhněte tak, aby byly pevně utaženy. Měli byste být schopni s nimi přiměřenou silou pohnout.

KROK 13 (ENC) Příprava držáku MMU



Pro následující kroky si prosím připravte:

CO_MMU_Holder (2x)

Matka M3nS (2x)

Šroub M3x10 (4x)

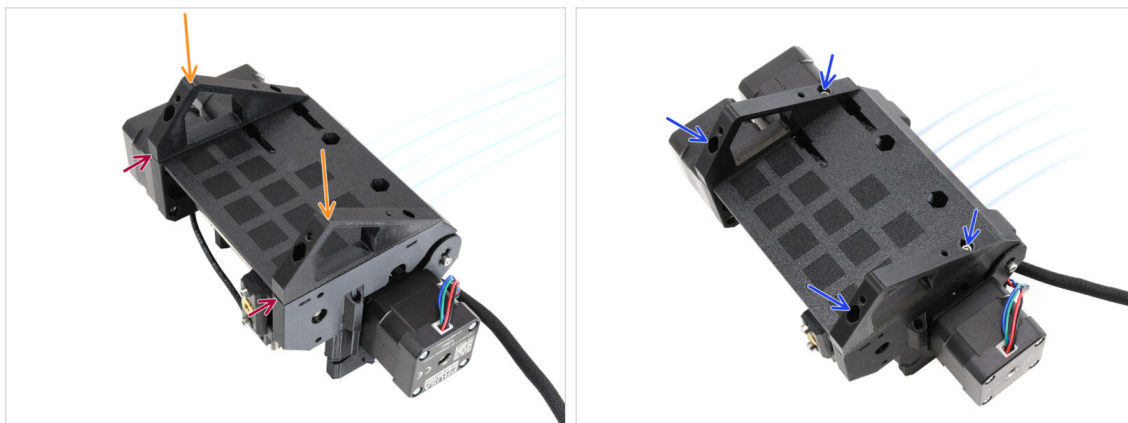
⚠ Některé verze sestavené jednotky mohou mít tyto držáky již předinstalované. V takovém případě můžete kroky instalace držáků přeskočit.

KROK 14 (ENC) Instalace M3nS



- Otočte jednotku MMU.
- Vložte dvě matice **M3nS** do označených otvorů na boku jednotky. Matice zatlačte až na doraz pomocí 1,5mm inbusového klíče.
- Zkontrolujte seřízení matice shora. V případě potřeby matici vycentrujte pomocí 1,5mm inbusového klíče.

KROK 15 (ENC) Instalace držáků MMU



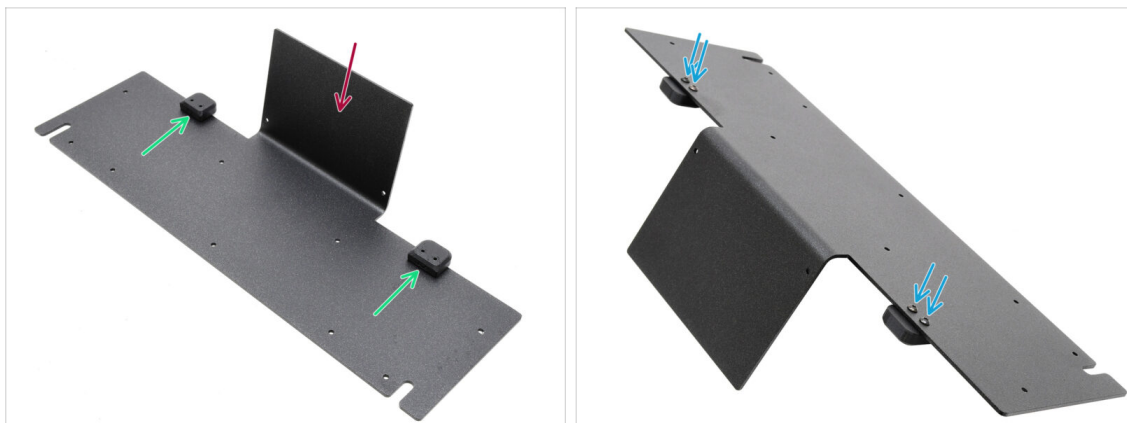
- Vezměte jednotku MMU a otočte ji vzhůru nohama.
- Na spodní část přidejte držáky.
- Zarovnejte plochou přední stranu držáků s jednotkou.
- Připevněte držáky pomocí čtyř šroubů M3x10.

KROK 16 (ENC) Příprava držáku Blobu



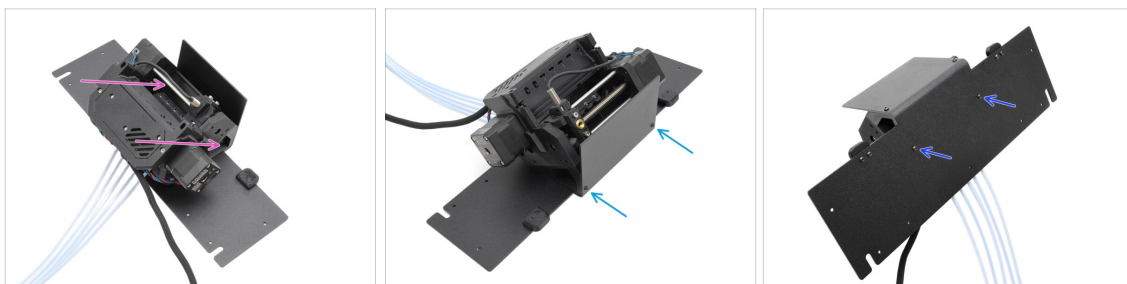
- Pro následující kroky si prosím připravte:
- Horní kovový plát (1x)
- Blob_Holder (2x)
- Šrouby M3x10rT (8x)

KROK 17 (ENC) Sestava držáku Blobu

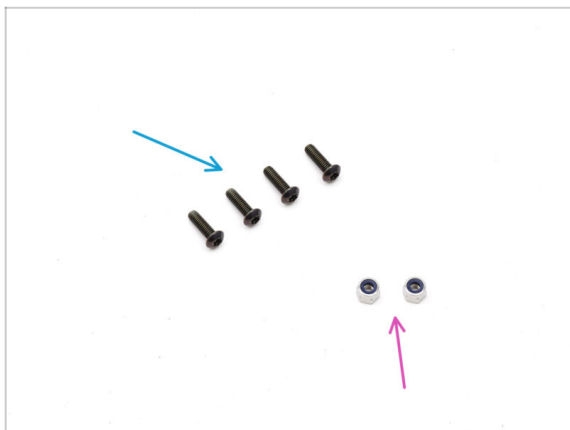


- 🔴 Orientujte plech ohnutou částí nahoru podle obrázku.
- 🟢 Namontujte držáky Blobu na kovový plát Blobu pomocí čtyř šroubů M3x10.
 Zajistěte, aby zaoblená část přesahovala jako na obrázku.
- 🟡 Upevněte držáky na místo pomocí čtyř šroubů M3x10rT.

KROK 18 (ENC) Sestava jednotky



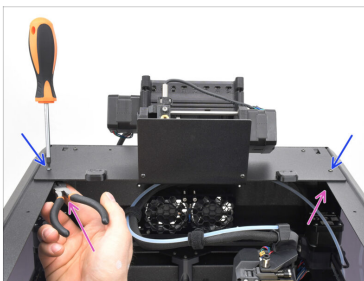
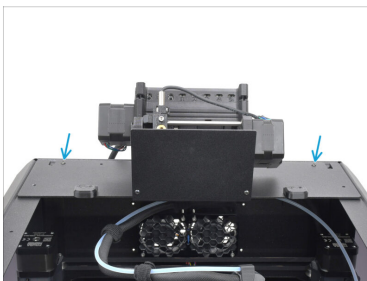
- 🟡 Přesuňte jednotku MMU na plech a vyrovnejte její držáky s ohnutým dílem.
- 🟡 Připevněte jednotku MMU k plechu pomocí dvou šroubů M3x10rT na přední straně.
 ⓘ Šrouby utahujte přiměřenou silou, aby nedošlo ke stržení samořezného plastového závitu.
- 🟡 Připevněte zespodu jednotku pomocí druhých dvou šroubů M3x10rT.

KROK 19 (ENC) Příprava umístění MMU3

● Pro následující kroky si prosím připravte:

● Šrouby M3x10rT (4x)

● Matka M3nN (2x)

KROK 20 (ENC) Umístění sestavy MMU3

- Umístěte sestavu MMU s plechem na tiskárnu. Ujistěte se, že se nachází v zadní části horní prohlubně, zatímco jednotka MMU směřuje k přední části tiskárny.
- Připevněte je ke kovovým profilům v zadní části pomocí dvou šroubů M3x10rT.
- Utáhněte dva šrouby M3x10rT na bocích proti maticím M3nN, které držíte čelistovými kleštěmi.

KROK 21 Odstranění zadního krytu 1



- ✚ Na vnitřní straně tiskárny odstraňte dva šrouby, které drží zadní kryt.
- ✚ Na zadní straně tiskárny posuňte prostřední kryt směrem dolů.
- ✚ Zatahněte za spodní část krytu směrem ven a zároveň naklopte horní část směrem k tiskárně. Tím jej odpojíte od svazku kabelů za ním. Sejměte kryt.

KROK 22 Odstranění zadního krytu 2



- ✚ Vyšroubujte šest šroubů, které drží kryt xBuddy.
- ✚ Odstraňte kryt jeho vysunutím.

KROK 23 Připojení kabelů MMU



- Ved'te kabel MMU směrem k boxu s elektronikou.
- Protáhněte kabel horním otvorem pro kabel do krabičky xBuddy.
- Připojte kabel MMU do označeného konektoru na desce xBuddy Extension.

KROK 24 Instalace zadního krytu 1



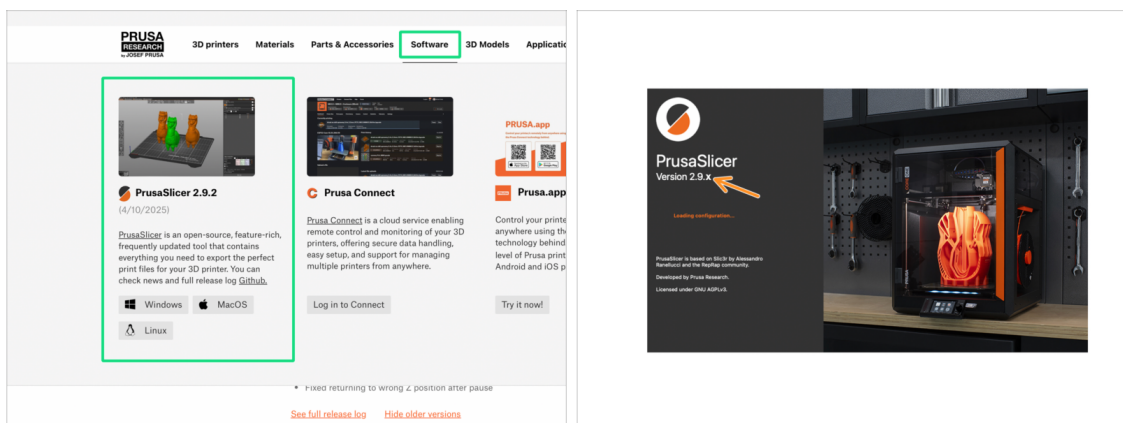
- Připevněte kryt krabičky xBuddy s pomocí šesti šroubů M3x4rT.
- ⓘ Ujistěte se, že není žádný kabel skřípnutý.
- Znovu nainstalujte zadní kryt a ujistěte se, že kabel MMU prochází malým otvorem na horní straně.

KROK 25 Instalace zadního krytu 2



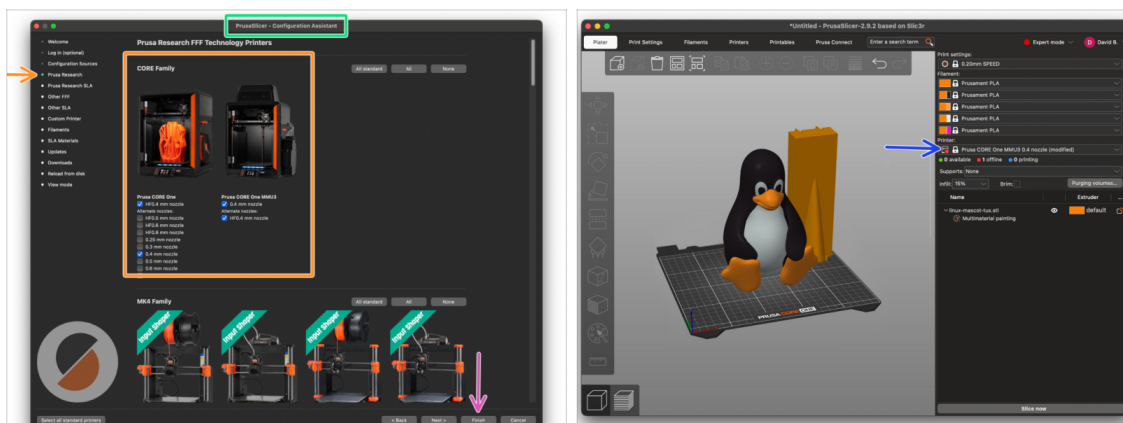
- 🟠 Vysuňte kryt nahoru tak, aby čtyři výstupky nahoře zapadly do prohlubní.
- 🟡 Zatímco kryt tlačíte nahoru, upevněte jej na místě pomocí dvou šroubů M3bT z vnitřní strany tiskárny.

KROK 26 Software ke stažení



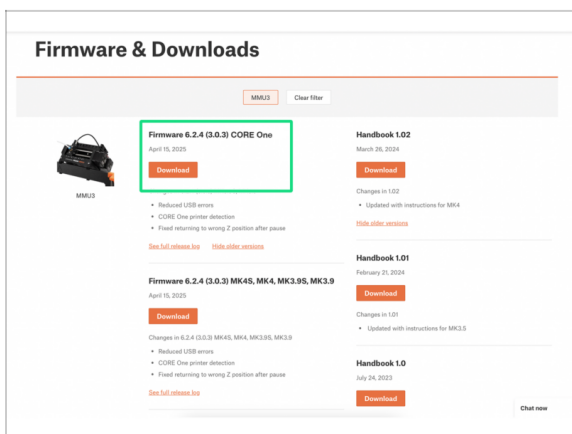
- 🟡 Navštivte Prusa3D.com
- 🟢 V části **Ovladače & Aplikace** stáhněte nejnovější balíček.
- ⚠️ **MMU3 na CORE One vyžaduje PrusaSlicer verze 2.9.2 nebo novější.**
- 🟠 Nainstalujte nejnovější verzi programu **PrusaSlicer** a otevřete jej.

KROK 27 Nastavení PrusaSliceru pro MMU3



- 🟢 Otevřete Průvodce nastavením PrusaSliceru. (**Konfigurace > Průvodce nastavením > v průvodci položka "Prusa FFF."**)
- 🟠 Otevřete seznam tiskáren **Prusa Research** a zvolte **MMU verze** vaší tiskárny.
- ⬛ **Vyberte typ a velikost trysky** ze seznamu níže.
- 🟣 Klikněte na **Dokončit** pro uložení nastavení.
- 🟡 v menu **Tiskárna:** , zvolte profil tiskárny **MMU3** pro budoucí slicování.

KROK 28 Stáhnout soubory firmwaru



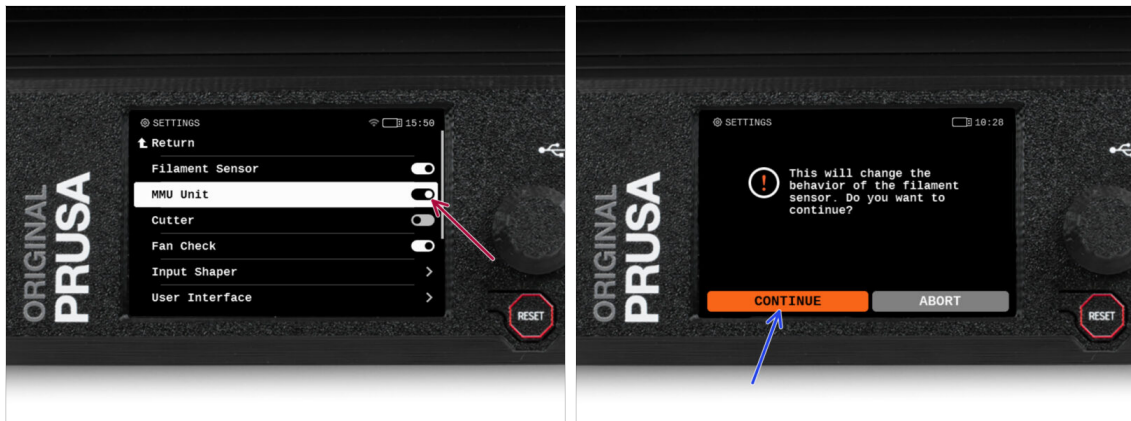
- ⚠️ Budete potřebovat aktualizovat **firmware** jak pro **tiskárnu**, tak pro jednotku **MMU**. Každé zařízení má **samostatný soubor firmwaru**, který je třeba nahrát. Vždy používejte společně pouze nejnovější kompatibilní verze firmwaru.
- ⚠️ Pro více informací si přečtěte článek **Kompatibilita firmwaru MMU3**.
- ⬛ Navštivte **MMU3 stránku** ke stažení na **Help.Prusa3D.com**
- 🟢 Stáhněte si **nejnovější balíček Firmwaru** pro váš model tiskárny.

KROK 29 Upgrade firmwaru: Tiskárna



- **Firmware tiskárny - soubor .bbf**
 pro ovládací desku CORE One:
 (např. COREONE_firmware_6.x.x.bbf)
- **Firmware desky s elektronikou MMU3:**
 (např. MMU3_FW3.0.3+896.hex)
 - Tento firmware musí být naflashován do jednotky MMU přímo z počítače. Použijte přiložený kabel Micro-USB a připojte jej ke konektoru na boku jednotky MMU. V následujících krocích firmware nahrajem.
- **Aktualizujte firmware tiskárny.** Nejprve přesuňte soubor s firmwarem na USB disk.
- Zapněte tiskárnu a připojte k ní USB flash disk. Stisknutím tlačítka RESET ji restartujte. Poté na obrazovce vyberte možnost FLASH, čímž zahájíte aktualizaci.

KROK 30 Zapnutí jednotky MMU



⚠ Po dokončení aktualizace firmwaru se **ujistěte, že v extruderu ani v jednotce MMU není zaveden žádný filament..**

🔴 Otevřete LCD menu > Nastavení > MMU

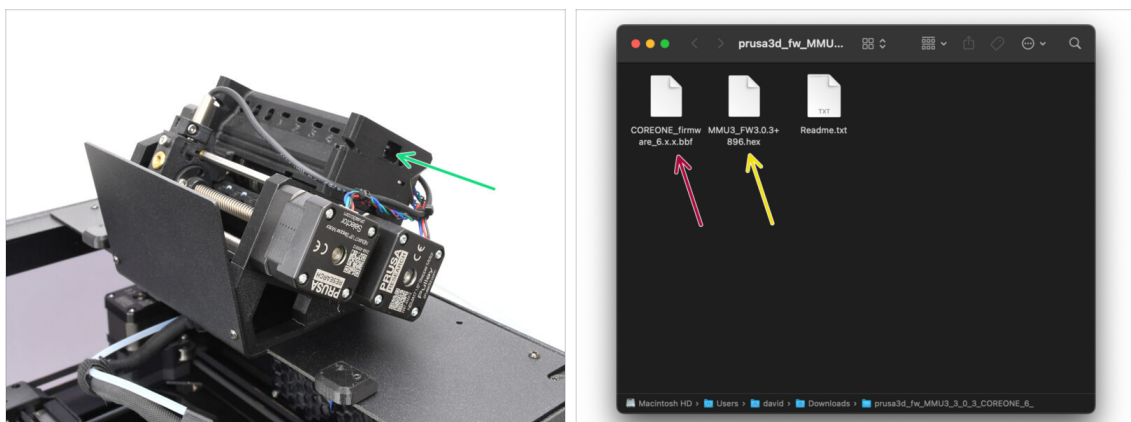
a ujistěte se, že je **MMU** nastaveno na [Zap.].

📌 Tato volba povolí funkci MMU ve firmwaru a zapne napájení jednotky MMU, které je nutné pro aktualizaci firmwaru.

📄 Jednotka MMU nyní provede self-test (blikající LED). Před zadáním jakýchkoli příkazů tiskárně **vyčkejte, dokud se jednotka zcela nespustí**. Mimochodem, od této chvíle resetovací tlačítko tiskárny resetuje také jednotku MMU.

🔵 Jelikož jste extruder přestavěli na MMU verzi, po výzvě k překonfigurování chování senzoru filamentu, který by se měl zobrazit okamžitě, vyberte možnost '**Pokračovat**'.

KROK 31 Flashování firmwaru MMU3 (1. část)

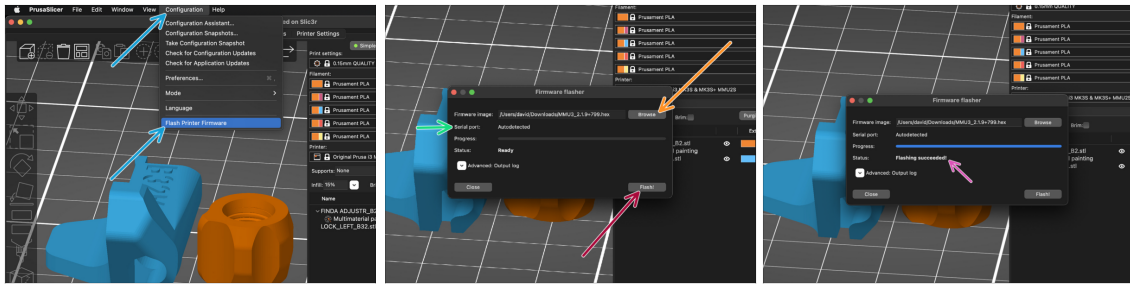


🟢 Soubor firmwaru MMU3 je třeba flashnout do samotné jednotky MMU. Najděte konektor **microUSB** na pravé straně jednotky MMU3.

🔴 Připojte jednotku k počítači pomocí přiloženého microUSB kabelu.

🟡 V počítači vyberte příslušný **MMU soubor firmwaru** kompatibilní s vaším modelem tiskárny.

KROK 32 Flashování firmwaru MMU3 (2. část)



- 🔵 Otevřete PrusaSlicer a vyberte **Konfigurace -> Nahrát firmware tiskárny** z horního menu.
- 🟠 Klikněte na **Procházet** a vyberte ve svém počítači MMU3 image soubor firmwaru. (např. MMU3_FW3.0.3+895.hex)
- 🟢 Sériový port by měl být automaticky detekován.
 ⚠️ Pokud vaši tiskárnu v dropdown nabídce *Sériový port:* nevidíte, klikněte na tlačítko **Skenovat**.
- 🔴 Stiskněte tlačítko **Nahrát**.
- 🟣 Počkejte, až se zobrazí zpráva **Flashování se zdařilo!**
- ⬛ Po dokončení flashování odpojte kabel USB.
- 📄 Pokud máte s flashováním firmwaru problémy, prosím přečtěte si náš [článek o řešení problémů](#)

KROK 33 Kalibrace převodovky



- 🟠 A teď musíme zkalibrovat planetovou převodovku v Nextruderu.
- 🟣 Na domovské obrazovce přejděte do *Ovládání -> Kalibrace & Testy*, sjedzte dolů a vyberte **Kalibrace převodovky**.
- ⬛ Jakmile se dostanete k části **Seřízení převodovky**, zvolte **Pokračovat** a postupujte podle pokynů na obrazovce tiskárny.

KROK 34 Zarovnání převodovky



- Během procesu **kalibrace převodovky** budete vyzváni:
 - Ujistěte se, že **zámek Idleru** (swivel) je v otevřené pozici - směrem vzhůru.
 - Povolte tři šrouby na přední straně převodovky o 1,5 otáčky.
 - ❗ Tiskárna projde automatickým zarovnáním převodovky. Tento proces není zvenčí vidět.
 - Po vyzvání utáhněte tři šrouby v uvedeném pořadí.

KROK 35 MMU kalibrace senzoru filamentu



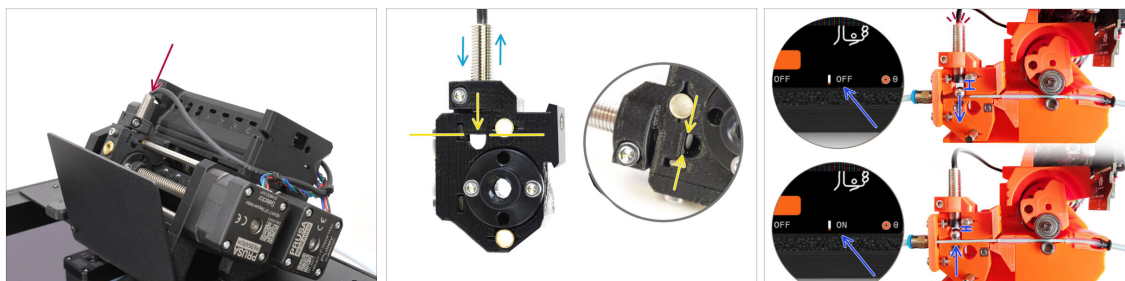
- Po dokončení seřízení převodovky byste měli být vyzváni k pokračování v kalibraci **senzoru filamentu**.
 - ❗ Začněte bez filamentu v extruderu.
 - Ujistěte se, že je **zámek idleru** (swivel) zavřený.
 - Pro kalibraci si prosím připravte filament a zvolte **Pokračovat**.
 - ⚠ **Nezasouvejte filament dříve, než k tomu budete vyzváni!**
 - Po výzvě zasuněte filamentu.
 - Po dokončení kalibrace vyjměte filament.

KROK 36 Stavový řádek v zápatí



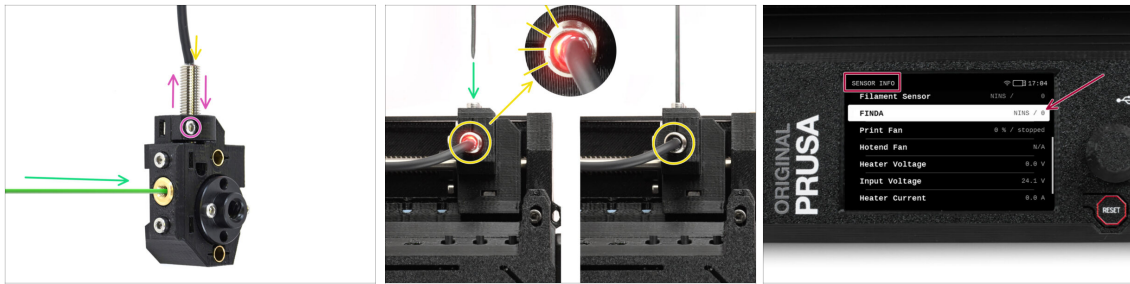
- Při zapnutí jednotky MMU se na stavovém řádku zápatí automaticky zobrazí informace o senzoru vlákna a senzoru Finda.
- Pro změnu nastavení přejděte do **Nastavení > Uživatelské rozhraní > Zápatí**.
- Hodnoty senzorů se také zobrazují v nabídce **Info > Info o senzoru**.

KROK 37 Informace o kalibraci senzoru SuperFINDA



- Pokud jste sestavili MMU3, je třeba zkalibrovat **senzor SuperFINDA** uvnitř selektoru.
- i U **továrně smontovaných jednotek MMU3** můžete přeskočit kalibrační kroky.
- V dalším kroku zkalibrujeme polohu senzoru.
- ⚠ **Je MIMORÁDNĚ důležité, aby senzor filamentu uvnitř extruderu i senzor SuperFINDA fungovaly spolehlivě a poskytovaly přesné údaje. V opačném případě budete mít se zařízením problémy.**
- Pomocí inspekčního okénka na selektoru zarovnejte spodní část senzoru s horní částí okénka, což je výchozí bod.
- Pokud je v selektoru filament, ocelová kulička se zvedne a měla by být detekována senzorem SuperFINDA. Vzdálenost mezi kuličkou a senzorem je to, co musí být dokonale kalibrováno.

KROK 38 Kalibrace senzoru SuperFINDA



- 🟢 Vložte filament s ostrým hrotem do mosazného otvoru vpředu.
 - 🟡 Podívejte se na SuperFINDA shora a sledujte, zda malé červené světlo uvnitř senzoru zhasne, když filament zvedne ocelovou kuličku uvnitř.
 - ⬛ **Červené světlo** = nebyl detekován filament = **FINDA 0 / OFF**
 - ⬛ **žádné světlo** = filament detekován = **FINDA 1 / ON**
 - 🔴 Pokud světýlko stále svítí, mírně snižte tlak na senzor SuperFINDA.
- Pokud se kontrolka nerozsvítí, zvedněte senzor SuperFINDA tak, že uvolníte šroubek u jejího boku, posunete senzor a znovu jej utáhnete.
- 🟡 Sledujte **údaje senzoru na displeji LCD** (Info > Info o senzoru -> FINDA). Všimněte si, že údaje senzoru na displeji LCD se zobrazují s mírným zpožděním; postupujte pomalu.
- ⚠️ Zopakujte test a nastavujte výšku senzoru SuperFINDA **dokud se při zavádění a vyjímání filamentu neobjeví konzistentní hodnoty.**

KROK 39 Kontrola bočního senzoru filamentu.



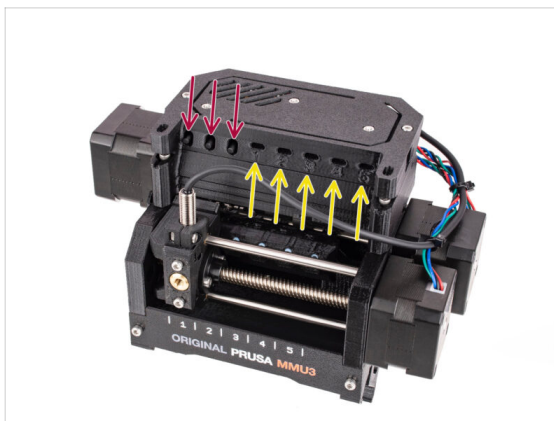
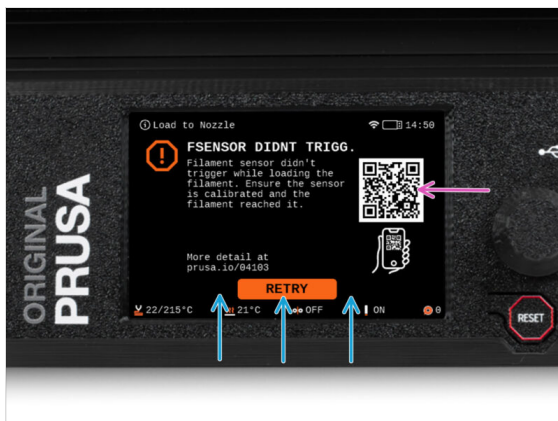
- 🟢 V menu **Nastavení > Senzory filamentů** ověřte, že je **Boční senzor filamentu** zapnutý.
- 📌 I pokud se senzor nepoužít, musí být zapnutý. V opačném případě by tiskárna mohla chybně zobrazit chybu FSENSOR TOO EARLY.
- 🟡 Ujistěte se, že v bočním senzoru není fyzicky zaveden žádný filament.

KROK 40 Detaily chybových kódů (část 1)



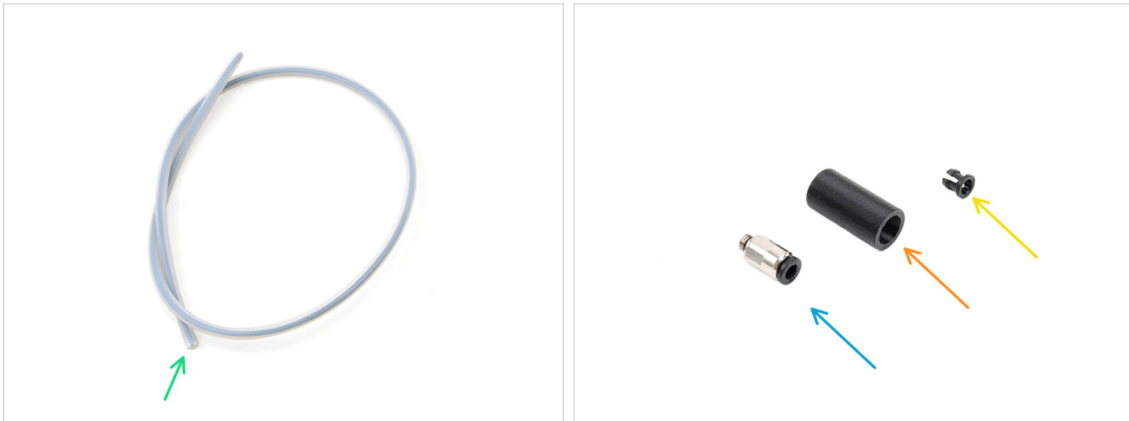
- ◆ Později se zobrazí **MMU chybová obrazovka**, pokud se během operace něco pokazí. Viz ukázkový obrázek; první řádek stručně popisuje, o jakou chybu se jedná.
 - ◆ prusa.io/04101 je webová adresa, na které si můžete prohlédnout podrobný článek o přesném problému a o tom, jak jej odstranit.
 - i Pomocí QR kódu získáte podrobný popis.
- ◆ Stav senzoru filamentu se vždy zobrazuje v zápatí chybové obrazovky, aby pomohl při diagnostice.
- ◆ Vedle něj se nachází stav senzoru Finda.
 - 📌 (Všimněte si, že údaj o stavu FINDA na LCD displeji má mírné zpoždění.)

KROK 41 Detaily chybových obrazovek (část 2)



- Na spodním řádku jsou **tlačítka řešení**. Některé chyby mají více řešení.
- Prostřednictvím QR kódu můžete také navštívit stránku s podrobným popisem chyby.
- To, že je jednotka MMU v **chybovém stavu**, je rovněž signalizováno blikáním kontrolky LED.
- Ve stavu ERROR lze chybu řešit také pomocí tlačítek na jednotce MMU.
- **Prostřední tlačítko** obvykle kopíruje funkci tlačítek řešení LCD
- ⚠ **Všimněte si, že pokud je jednotka MMU v nečinném stavu, tlačítka mají jiné funkce;** Například; Pokud není zaveden žádný filament, lze tlačítka na kraji použít k pohybu selektoru doprava a doleva... Ale na to se podrobněji podíváme až později.

KROK 42 PTFE trubička mezi MMU a Extruder: příprava dílů



Pro následující kroky si prosím připravte:

- MMU-Extruder PTFE trubička (1x)

⚠ Používejte pouze dodanou PTFE trubičku.
Enclosed (zakrytovaná) verze: 390mm.
Lite verze: 450mm.

Nepoužívejte opakovaně kratší 360mm trubku z MK4/S nebo jiných tiskáren!

- Šroubení M5-4 (1x)

i Pokud používáte šroubení z tiskárny MK4S, může vypadat trochu jinak.

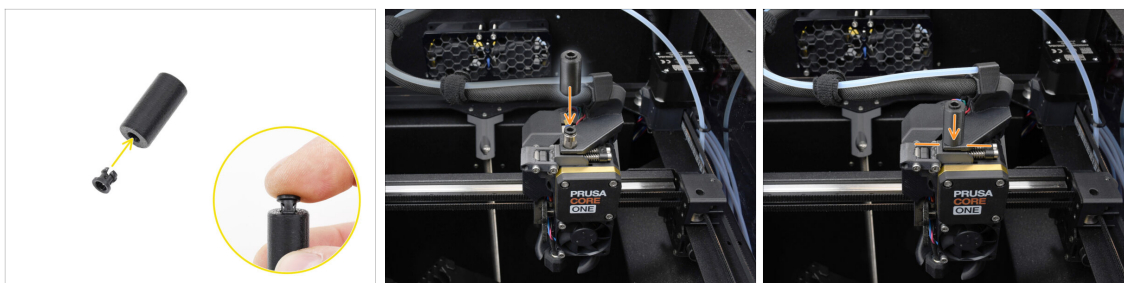
- Kryt šroubení (1x) vyžadováno pouze pro zakrytovanou verzi.
- Objímka (1x) vyžadováno pouze pro Enclosed verzi.

KROK 43 PTFE trubička mezi MMU a extruderem 1



- Připevněte šroubení M5-4 na selektor a utáhněte jej pomocí univerzálního klíče.
- Propojte MMU a extruder teflonovou PTFE trubičkou. Dbejte na to, abyste trubičku zasunuli do obou šroubení až na doraz.
- Rychlý tip: Pokud potřebujete vyjmout teflonovou PTFE trubičku ze šroubení, zatlačte objímku dovnitř. Zatímco je stisknutá, nejprve zatlačte teflonovou trubičku dovnitř a poté ji zcela vytáhněte.

KROK 44 Kryt šroubení. (ENC)



⚠ Tento krok je vyžadován pouze pro zakrytovanou verzi.

- 🟡 Vložte objímku do menšího otvoru na krytu šroubení.
- 📎 (i) Jednotlivé výstupky na objímce musí být přitlačeny k sobě, aby zapadly do krytu šroubení.
- 🟠 Připevněte kryt šroubení na šroubení na extruderu.

KROK 45 PTFE trubička mezi MMU a extruderem 2



- 🟢 Připojte konec trubice k extruderu.
- 🟡 Ujistěte se, že je zastrčená až nadoraz.

KROK 46 Kalibrace délky PTFE



⚠ Ve firmwaru je třeba nastavit délku PTFE trubice mezi MMU a extrudérem.

🔴 Navštivte menu **Nastavení > Hardware > MMU**

🟡 Nastavte délku:

📌 **Zaboxovaná verze: 390mm.**

Lite verze: 450mm.

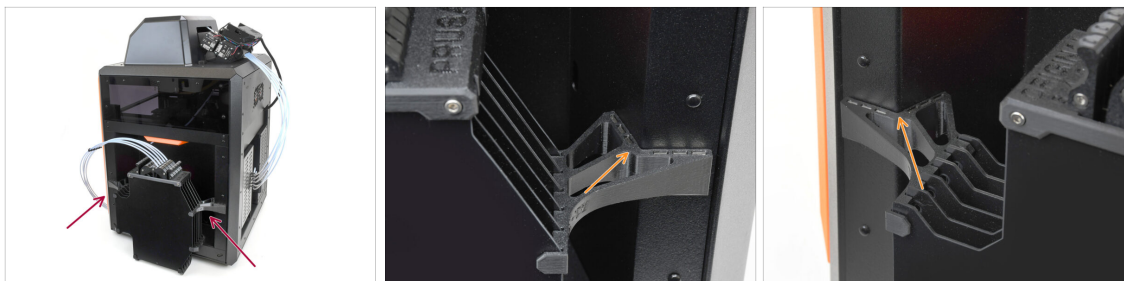
KROK 47 (ENC) Instalace horního krytu



🔴 Pokud používáte zaboxovanou verzi, zakryjte tiskárnu pomocí Horního krytu.

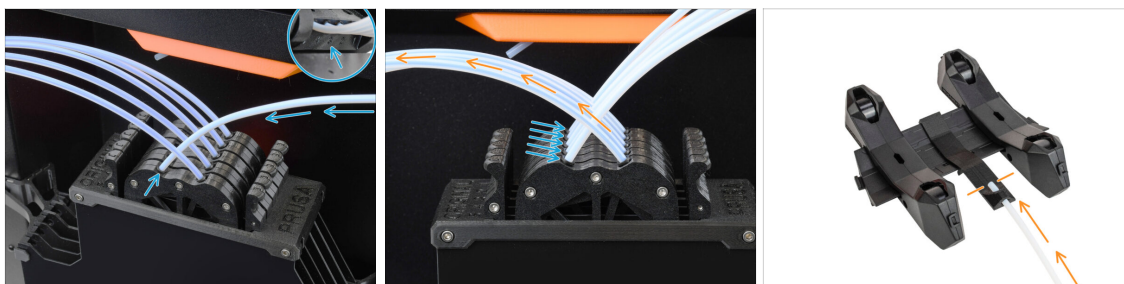
🟡 Nejprve jej zahákněte na zadní straně a poté ho opřete o tiskárnu.

KROK 48 Přichycení zásobníku



- Umístěte sestavu zásobníku na pravou stranu tiskárny.
- Ujistěte se, že jsou magnety správně upevněny do zapuštěného bočního panelu tiskárny.

KROK 49 Připojení PTFE trubiček



- Připojte pět PTFE trubiček z **jednotky MMU** k **volné řadě objímek** na zásobníku. Zajistěte, aby číslování na zásobníku i na jednotce MMU odpovídalo.
 - Ostatní PTFE trubičky ze zásobníku vedou do držáků cívky.
- ① V dalším kroku připevníme držáky cívky.

KROK 50 Nastavení držáků cívky



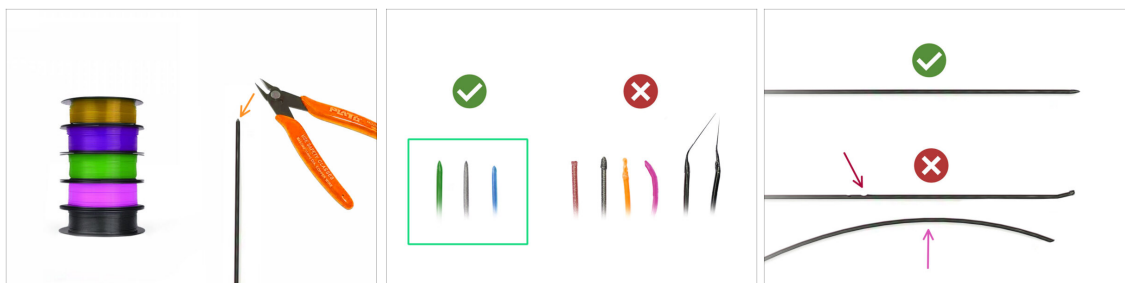
Gratulujeme! Nejtěžší část je za vámi.

- Nastavení zásobníku a cívek na obrázku je takové, jakého se budeme snažit dosáhnout. Uspořádejte **držáky cívek** a **zásobník** tak, jak je vidět na obrázku.
 - PTFE trubičky by měly vést z držáků cívek do zásobníku. Poté od zásobníku k zadní straně jednotky MMU.
 - Připojte každý konec PTFE trubičky ze zásobníku k PTFE držáku na každém držáku cívky.
- ⚠ Všimněte si umístění držáku cívky. Je důležité, aby filament měl **co nejpřímější dráhu** a aby mu nic nepřekáželo. PTFE trubičky by neměly být **příliš ohnuté**. Jinak se filament zasekne.

11. První Výtisk



KROK 1 Příprava filamentu



Nyní se můžeme pustit do zavedení filamentu a tisku testovacího objektu! Nejprve však;

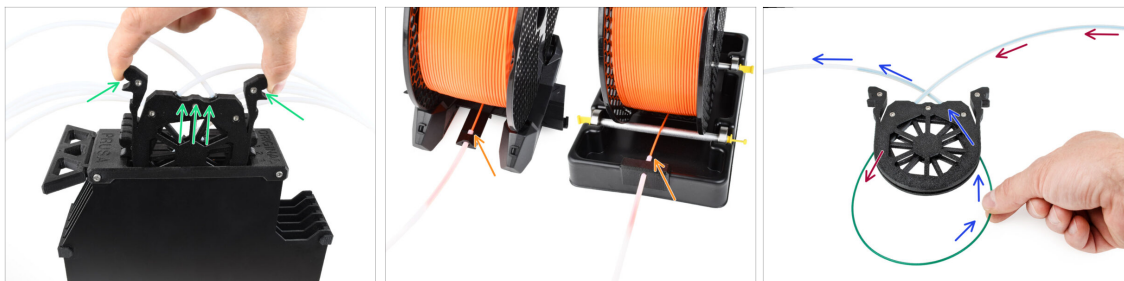
- ✿ Připravte si prosím alespoň **pět různých PLA filamentů** a **odřízněte konce** tak, aby na každém z nich vznikl **ostrý hrot** - jak je vidět na obrázku.
- ✿ Filament musí mít **ostrou špičku**, aby byl správně zaveden do jednotky MMU a stejně tak i do tiskárny. Pokud je hrot deformovaný, ohnutý nebo má větší průměr, nebude správně zaveden.
- ✿ Prozkoumejte posledních **40 cm** každého filamentu. Ujistěte se, že tam nejsou **žádné promáčkliny**. Někdy, pokud se filament předtím zasekl, udělá v něm podávací kolečko důlek. Tuto část filamentu již jednotka MMU nemůže uchopit a posunout a je nutné ji odříznout.
- ✿ Pokud je konec filamentu ohnutý, narovnejte ho. **Musí být dokonale rovný.**
- ⚠ Používejte pouze vysoce kvalitní filameny se zaručenou nízkou odchylkou průměru. V případě, že budete mít v budoucnu problémy se zavedením/vysunutím filamentu, zkontrolujte znovu i tento krok. Ujistěte se, že je filament suchý. Filameny citlivé na vlhkost mohou být při provozu MMU problematické.

KROK 2 Navržené rozložení filamentů



- ✿ Položte pět cívek s filameny na držáky cívek. Dbejte na to, aby si cívky vzájemně nepřekážely.
- ✿ Upravte šířku držáku cívky tak, aby do něj cívka filamentu pasovala.
- ✿ Ověřte, že se cívka **může volně otáčet** a nic ji v tom nebrání.
- ❗ Pamatujte, že MMU3 pracuje s několika modely tiskáren, takže díly na obrázcích se mohou od vašeho modelu mírně lišit. Obecné kroky jsou však stejné.

KROK 3 Zavedení filamentu skrze zásobník



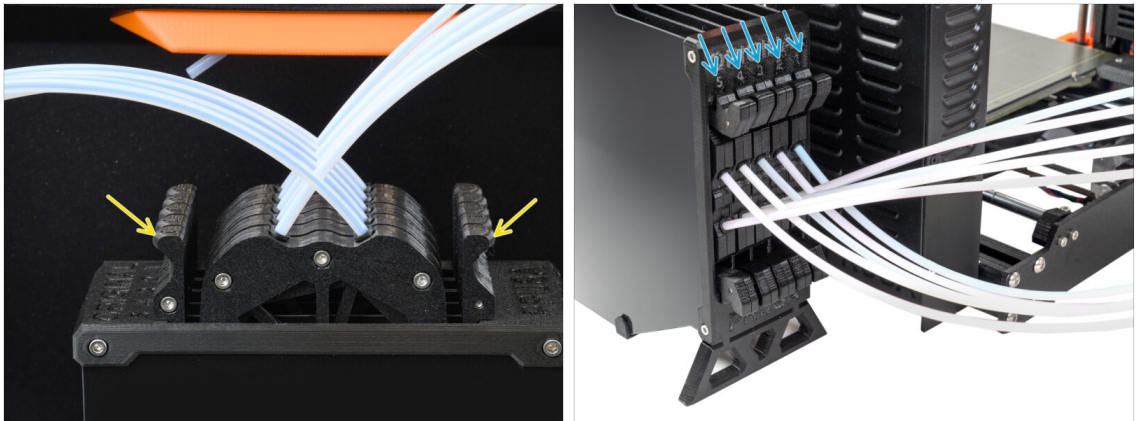
- 🟢 Vyjměte kazetu pro **Filament 1** ze zásobníku.
- 🟡 Vložte **špičku filamentu 1** do spodní PTFE trubičky, připevněné k držáku cívky.
- 🔴 Zatlačte konec filamentu do teflonové PTFE trubičky, dokud se neobjeví ve příslušné kazetě zásobníku.
- 🟡 Vezměte špičku a vložte ji přes kazetu do druhé PTFE trubičky, která vede do jednotky MMU.

KROK 4 Předzavedení filamentu do MMU



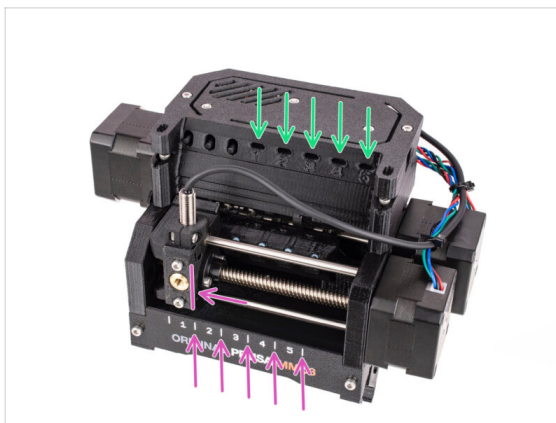
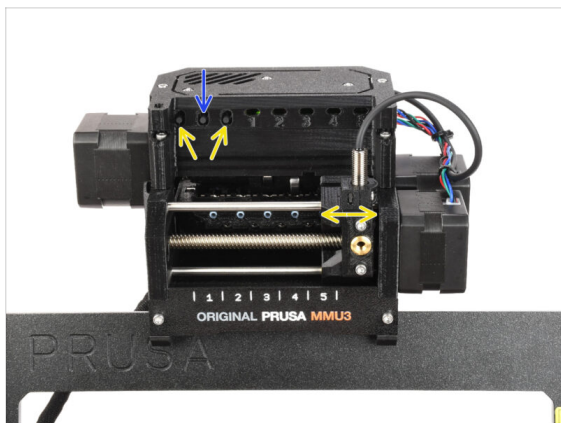
- 🟢 Přejděte na tiskárně do **Menu -> Předzavést do MMU (Filament -> Zavést do MMU na MK3.5/MK4)**
 - 🟡 Vyberte **Filament slot 1**. Jednotka MMU zařadí idler do první polohy a začne otáčet řemeničkou, dokud není filament zaveden.
 - 🟡 Tlačte příslušný konec filamentu do teflonové PTFE trubičky ze zásobníku do jednotky MMU, dokud neucítíte, že je filament vtahován dovnitř.
- ⚠️ **Pamatujte, že hrot filamentu musí být rovný a ostrý, aby byl správně zaveden.**

KROK 5 Zavření zásobníku



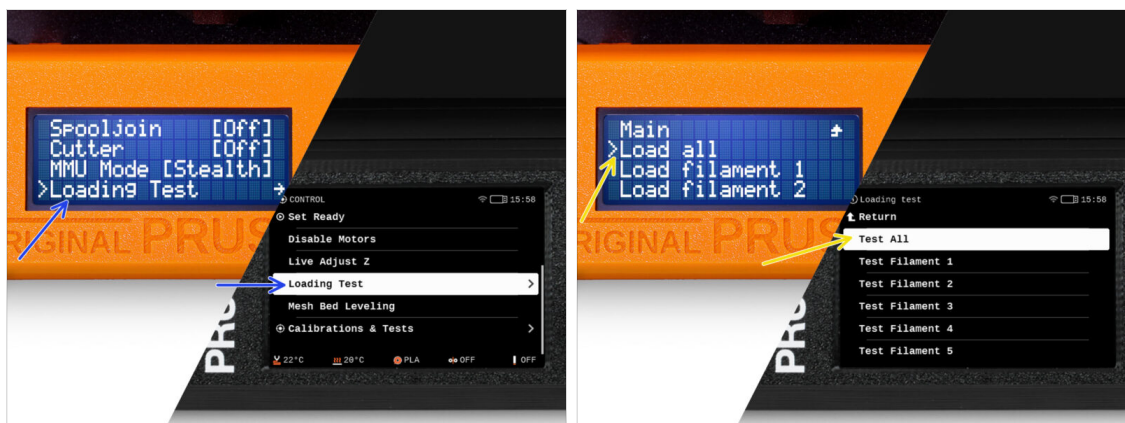
- Poté, co bude příslušný filament úspěšně zaveden do MMU, vraťte jeho kazetu zpět do zásobníku.
- Stejný proces opakujte i u dalších pozic filamentu, dokud do MMU úspěšně nezavedete všech **pět filamentů**.

KROK 6 Pro tip: zavádění pomocí tlačítek.



- Filament do MMU můžete také zavést s pomocí tlačítek na jednotce. Až příště budete zavádět filament, použijte metodu, kterou preferujete. Buď z nabídky LCD displeje, nebo pomocí fyzických tlačítek.
- **Když je jednotka MMU v nečinnosti;** (indikováno zhasnutím všech LED diod)
- **Prostřední tlačítko** spustí nebo přeruší zavádění filamentu do MMU.
- Bočními tlačítky se přepínají pozice filamentu. Selektor se jimi posouvá vlevo a vpravo.
- Pomocí krajních tlačítek přesuňte selektor na požadovanou pozici filamentu, která lze také vyčíst ze zarovnání selektoru s jednou z čar na předku MMU jednotky.
- Probíhající proces **zavádění** je indikován pomocí **zeleně blikajícího LED** světla pro odpovídající pozici filamentu.
- ① **Stále svítící zelená LED dioda** znamená, že daný filament je zasunut do extruderu.
- 📌 Po zadání příkazu jednotce MMU počkejte a nechte ji dokončit operaci. Nespěchejte. Nehrajte si mezitím s tiskárnou. **Pokud jednotka MMU něco dělá (navádění, zavádění, vykládání), nechte ji nejdříve dokončit.**

KROK 7 Zkouška zavedení (část 1)



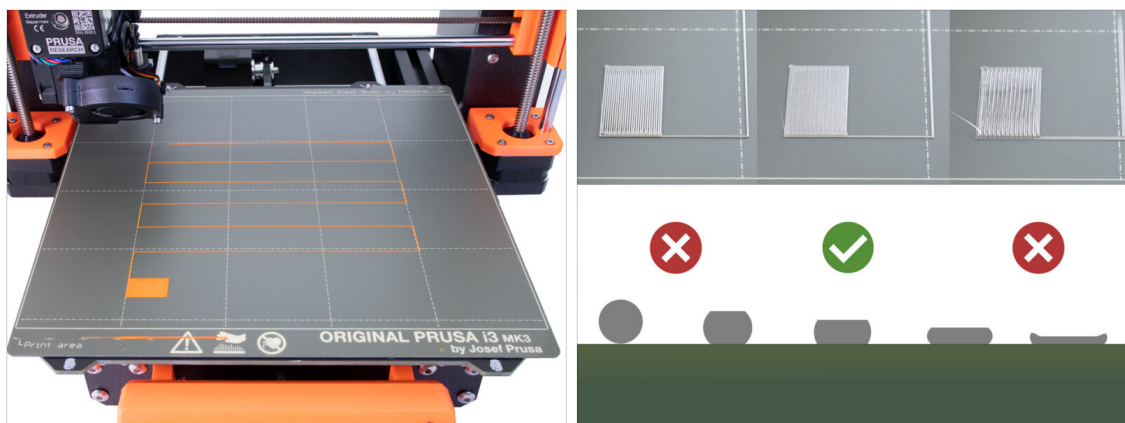
- Přejděte do **Ovládání > Zkouška zavedení** (Menu > Nastavení > Zkouška zavedení na MK3S/+)
- Zvolte typ filamentu pro předehřev (PLA)
- Vyberte **Otestovat vše** Zavést vše
Nebo otestujte filameny 1 až 5 manuálně.
- 📌 Jednotka MMU nyní zavede a poté vysune všech pět filamentů, aby zjistila, zda vše funguje správně.

KROK 8 Zkouška zavedení (část 2)



- Na tiskárně **MK3.5 / MK4** můžete zkontrolovat stav senzoru filamentu v „zápatí“ obrazovky LCD a zjistit, zda správně detekuje filament.
- Zatímco MK3S+ zavádí filament do extruderu, provede kontrolu zavádění: V dolní části displeje LCD by se měly vytvořit **plné bloky** představující IR filament **senzor detekující filament** během tohoto procesu.
 - Pokud se místo některých bloků objevují **čárky**, znamená to, že filament senzor v extrudéru má **přerušovaný signál** a může vyžadovat dodatečné seřízení.
 - Pokud se několik pokusů o zavedení nezdaří, zobrazí se **odpovídající chybová hláška**.

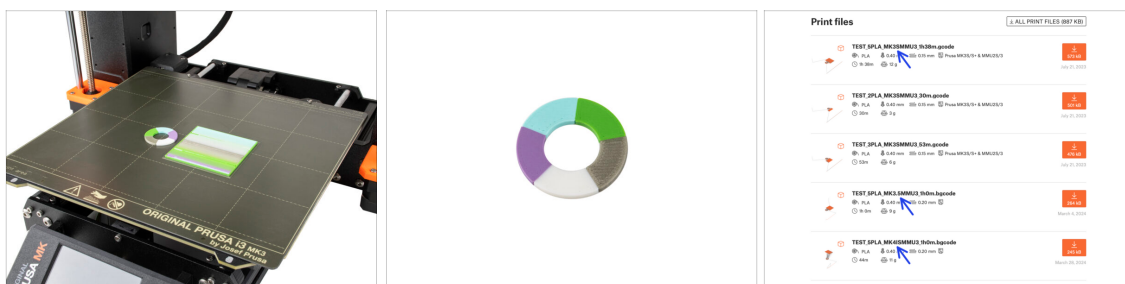
KROK 9 Osa Z a kalibrace první vrstvy (volitelné)



⚠ DŮLEŽITÉ: Tento krok je pro **MK3S+ / MK3.5** nutný, pokud jste na hlavě extruderu pracovali dříve. Pokud jste pouze upgradovali starý komín na nový, můžete přeskočit na další krok a použít funkci **Doladění osy Z** jako obvykle k doladění první vrstvy.

- Přejděte do **LCD Menu - Kalibrace - Kalibrovat Z**.
- Poté spusťte **Kalibraci první vrstvy**.

KROK 10 Tisk testovacího objektu



- **i** Potřebujeme vytisknout testovací objekt, abychom ověřili, že vše funguje správně. Nebojte se, bude to rychlý tisk.
- Navštivte **MMU3 Testovací objekty** na [Printables.com](https://www.printables.com)
 - V sekci Soubory pro tisk si stáhněte soubor G-code, který je předem naslicovaný pro **váš model tiskárny**.
 - Uložte **.gcode** nebo **.bgcode** na paměťové médium a vytiskněte testovací objekt.

KROK 11 Mapování nástrojů (CORE/ MK3.5 / MK4S)



- Při spuštění tisku se zobrazí obrazovka **Mapování nástrojů**. Ta umožňuje podle potřeby přeřadit extrudery se zadanou barvou na jinou.
- Na levé straně se zobrazí seznam požadovaných materiálů a jejich barev, jak je uvedeno v souboru G-codu.
- Na pravé straně najdete seznam materiálů, které jsou v tiskárně aktuálně k dispozici a které budou použity pro tisk objektu.
- 📌 Pokud například G-code vyžaduje oranžový filament na první pozici, ale vy máte oranžový filament zasunutý na páté pozici, vyberte první pozici v levém menu a poté ji přiřaďte na pátou pozici vpravo.
- ① Dvakrát klikněte na pozici filamentu nebo pomocí encoderu vyberte číslo filamentu.

KROK 12 Ukázkové 3D modely



- Pro další testování nové MMU3 se podívejte na **Kolekci testovacích objektů MMU3** na [Printables](#).

Doporučujeme vytisknout roztomilou ovečku, která je od počátku maskotem MMU.

KROK 13 Vytiskněte si příručku a postupujte podle ní.

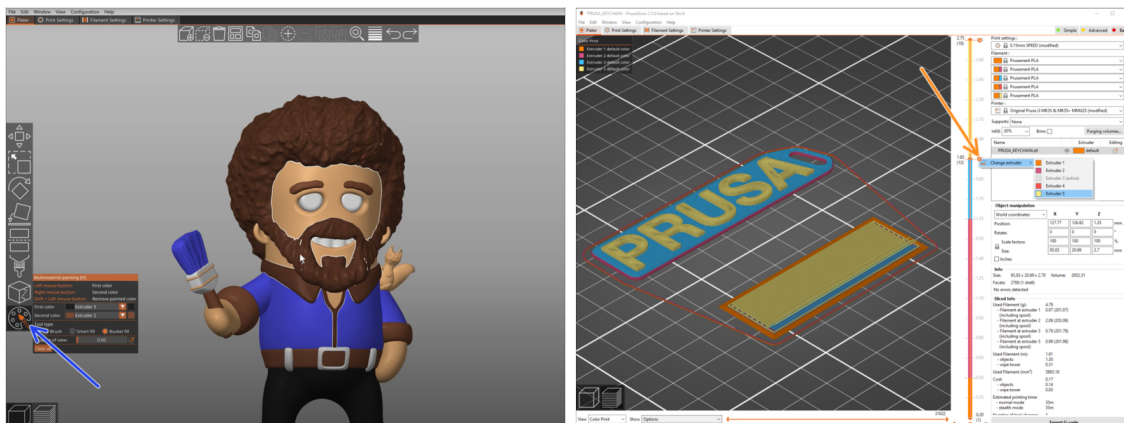


- Zahajte tisk a počkejte, než bude dokončen. V mezičase si můžete projít **tištěnou Příručku tiskaře**.
- Veškeré informace týkající se kalibrace, jak uspořádat tiskárnu, zásobník filamentu, spulky nebo tipy na řešení problémů najdete v tištěné nebo online příručce.

Pro stažení příručky, nebo pokud narazíte na jakékoli problémy s tiskárnou, prosím navštivte naše Centrum nápovědy na adrese:
<https://help.prusa3d.com/cs/tag/mmu3/>

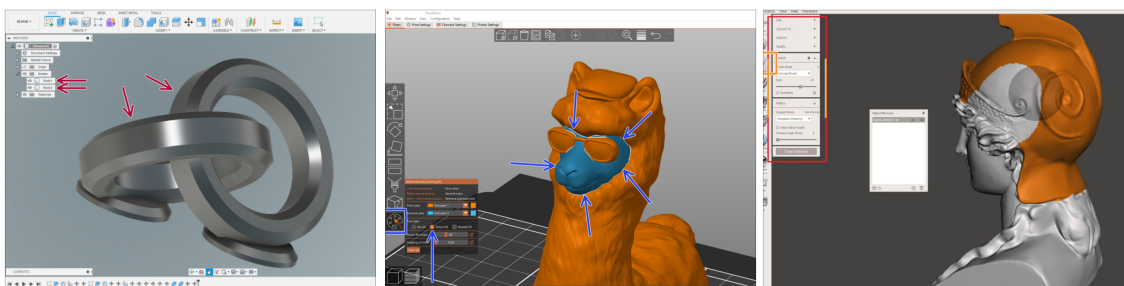
- Pokud máte při tisku problémy, postupujte podle pokynů na obrazovce nebo navštivte odkaz, který se objeví na LCD obrazovce.

KROK 14 Příprava G-code / Příprava vlastních modelů



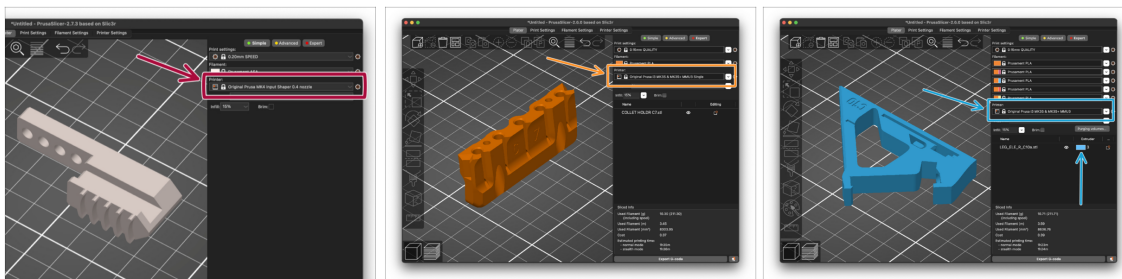
- Už jste stihli vytisknout všechny přibalené multi-materiálové modely od nás i ty, které jste viděli na <http://Printables.com>? **Čas navrhnout a vytisknout si něco vlastního!**
- Nejjednodušší způsob, jak vytvořit barevný objekt z jedné část, je **Funkce MMU malování** v PrusaSliceru.
- Základní kroky pro manuální metodu jsou popsány v naší sekci: **Příprava G-codu pro multimateriálový tisk**.
- Pro tisk loga nebo textových štítků se vám může hodit také **automatická změna barvy při dané výšce vrstvy**. Jednoduše slicujte objekt, vyberte určitou výšku vrstvy, klikněte na malou oranžovou ikonu "+" vedle značky výšky a vyberte požadovanou pozici filamentu MMU (číslo extruderu).

KROK 15 Vytváření vlastních Multi-materiálových modelů



- Pokud jste navrhli model z několika částí, může se vám hodit návod **Export modelu z aplikace Fusion 360**.
- Pokud navrhujete jednoduší model, jehož část by měla být MMU-barvená, ujistěte se, že kolem každé samostatné části je ostrá čára, abyste mohli později v **PrusaSliceru** použít funkci **Smart-fill** v rámci **MMU Painting**.
- Pokud máte složitý soubor STL, který nelze snadno namalovat pomocí MMU-Painted, můžete zkusit sofistikovanější způsob **Dělení STL s jediným kompaktním dílem** nebo **Rozdělení STL souborů pomocí MeshMixeru**.

KROK 16 MMU Operace s jedním materiálem



Věděli jste, že jednotku MMU3 lze použít i pro pohodlnější **tisk jednoho materiálu**?

- V jednotce MMU můžete mít zavedeno až pět svých oblíbených materiálů.
 - Na tiskárně **CORE /MK3.5/MK4S** použijte při slicování normální profil pro **CORE/MK3.5/MK3.9/MK4**. Tiskárna vám umožní vybrat, který filament chcete použít.
 - Na tiskárně **MK3S+**, Vyslicujte objekt pomocí profilu MMU3 Single a spusťte tisk. Poté na displeji LCD vyberte, který filament chcete použít.
- Pokud už při slicování víte, který z pěti materiálů budete chtít pro výtisk použít, můžete použít **profil MMU3** a objektu rovnou přiřadit jednu barvu (číslo extruderu).
- Pokud jeden z filamentů dojde, váš tisk může pokračovat automaticky pomocí funkce SpoolJoin.

Pro více informací se mrkněte na článek [o funkci SpoolJoin](#).

KROK 17 Odměňte se



Víme, že už jste na to čekali! Zní to jako zasloužený odpočinek! Užijte si Haribo a sledujte svou tiskárnu v akci. Mimochodem, co tisknete?

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across the entire width of the page, providing a guide for handwriting or typing. The background is a clean, solid white color.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across the entire width of the page, providing a guide for handwriting or typing. The background is a clean, off-white color.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across the entire width of the page, providing a guide for handwriting or typing. The background is a clean, solid white color.

[illegible]

