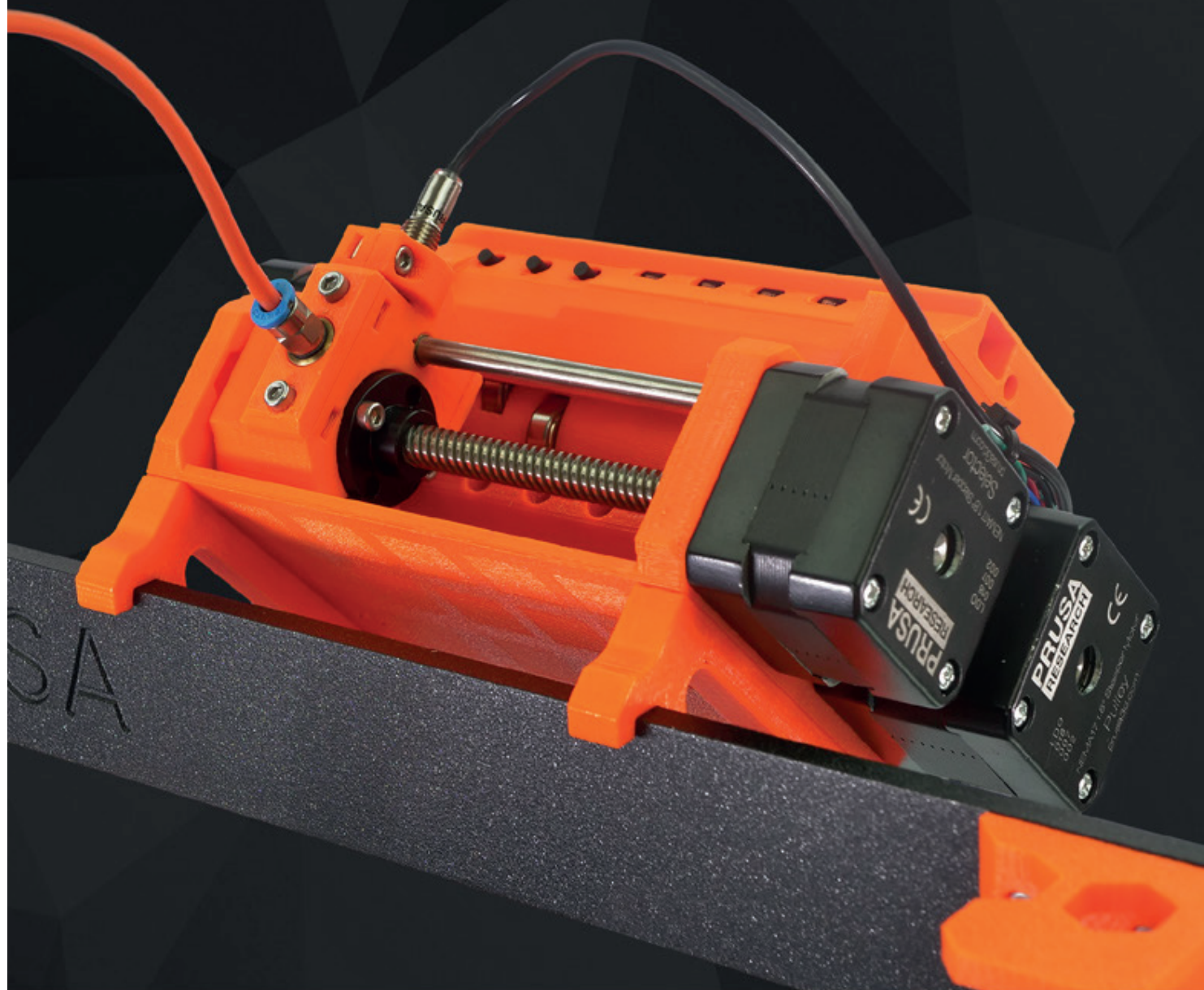


PŘÍRUČKA 3D TISKAŘE

UŽIVATELSKÝ MANUÁL 3D TISKÁREN:

- ORIGINAL PRUSA i3 MK3S MULTI MATERIAL UPGRADE 2S
- ORIGINAL PRUSA i3 MK2.5S MULTI MATERIAL UPGRADE 2S



PRUSA
RESEARCH
by JOSEF PRUSA

PRUSA RESEARCH S.R.O.
Partyzánská 188/7A
170 00 Praha
www.prusa3d.cz
info@prusa3d.cz



Aktuální Příručku 3D tiskaře naleznete na stránce <http://www.prusa3d.cz/ovladače/> (ke stažení ve formátu PDF).

Multi Material Upgrade 2S (MMU2S) je kompatibilní pouze s tiskárnami Original Prusa i3 MK2.5S / MK3S.

Tato příručka je platná pro firmware MMU2S jednotky verze 1.0.5 a firmware tiskárny MK3S/MK2.5S verze 3.6.0. Při použití jiného (staršího) firmware může docházet k rozdílům mezi příručkou a chováním jednotky. Prosím, aktualizujte pravidelně firmware MMU2S jednotky.

Manuál pro sestavení je k dispozici na adrese <http://manual.prusa3d.com>

UŽITEČNÉ ODKAZY

- Oficiální web: www.prusa3d.cz
- Nejnovější ovladače/software: www.prusa3d.cz/ovladace
- Knowledge base: <https://help.prusa3d.com> (zatím pouze v angličtině)
- E-shop: <https://shop.prusa3d.com/cs/>
- Slic3r PE @ GitHub: www.github.com/prusa3d
- Objekty pro MMU2S: <https://www.prusa3d.cz/3d-modely-pro-tisk/>

Symbolsy použité v této příručce:



Důležitá poznámka, tip, rada nebo informace, která má za cíl zjednodušit používání tiskárny



Čtěte pozorně! Tato část textu je velmi důležitá - může jít o varování před možným poškozením tiskárny, o bezpečnostní upozornění nebo jiné důležité sdělení

Pár slov o autorovi

Josef Průša (* 23. 2. 1990) se o fenomén 3D tisku začal zajímat už před nástupem na Vysokou školu ekonomickou v roce 2009 - nejprve to byl koníček, nová technologie otevřená úpravám a vylepšením. Z koníčku se brzy stala náplň nejen volného času a Josef se stal se jedním z hlavních vývojářů mezinárodního open source (veškeré práce jsou volně dostupné pro jakékoliv použití) projektu RepRap Adriana Bowyera. Dnes se s designem Prusa v různých verzích můžete potkat po celém světě, jedná se o jednu z nejpoužívanějších tiskáren a patří jí zásluhy o rozšíření povědomí o technologii 3D tisku mezi běžné lidi.

Jeho práce na sebeprodukčních tiskárnách (po zprovoznění můžete tisknout součástky na další tiskárny) stále pokračují a v současnosti je tu Original Prusa i3. Ta je neustále inovovaná a vy jste si právě pořídili její nejnovější verzi. Kromě hardwarových vylepšení tiskárny je hlavním cílem, aby technologie byla více dostupná a srozumitelnější pro všechny uživatele.

Josef Průša také pořádá workshopy pro veřejnost, účastní se odborných konferencí, věnuje se popularizaci 3D tisku. Přednášel například na konferencích TEDx v Praze nebo ve Vídni, na World Maker Faire v New Yorku, Maker Faire v Římě nebo na Open Hardware Summit při MIT. Na Univerzitě Karlově vyučuje předmět Arduino, lektorem byl také na VŠUP v Praze.

Podle jeho vlastních slov si v nepříliš vzdálené budoucnosti představuje, že 3D tiskárny budou k dispozici v každé domácnosti. Pokud bude cokoliv potřeba, jednoduše si to snadno vytisknete. V tomto oboru se prostě posouvají hranice každý den... Jsme rádi, že jste u toho!



Obsah

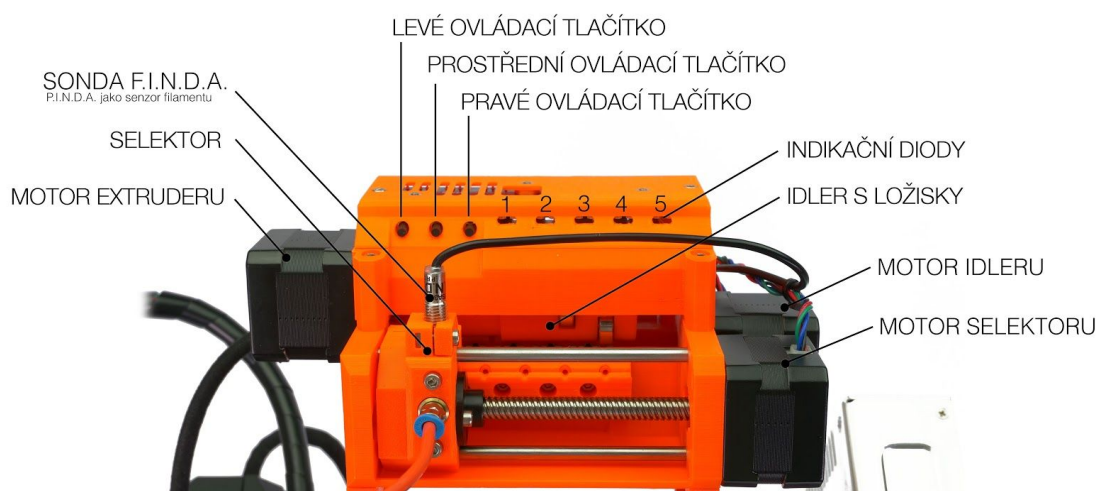
1 O produktu	5
2 Rychlý start	6
3 Umístění cívek a příprava filamentů	7
4 Aktualizace firmwaru	8
4.1 Aktualizace firmwaru ve Windows	9
5 Inicializační procedura	10
6 Zavádění / Vysouvání / Vybírání / Vyjímání filamentů	11
6.1 Zavedení všech pěti filamentů najednou	11
6.2 Zavádění filamentů separátně pomocí LCD Menu	11
6.3 Zavádění filamentů pomocí manuálního ovládání na MMU2	12
6.4 Vysunutí filamentu (přední vysunutí zbytku filamentu)	13
6.5 Zavést do trysky	14
6.6 Vyjmutí filamentu	14
6.7 Co je to F.I.N.D.A.?	14
7 Kalibrace	15
7.1 Kalibrace IR filament senzoru	15
7.2 Kalibrace osy Z	16
7.3 Kalibrace první vrstvy	17
7.4 Kalibrace délky filamentu	18
8 První tisk	19
9 Tisk v Multi Material režimu	19
9.1 Importování objektů do Slic3r PE - STL, 3MF, AMF	20
9.2 Nastavování barev	21
9.3 Slicování multi-materiálového objektu	22
9.4 Chytrá čistící věž	22
9.4.1 Umístění čistící věže	22
9.4.2 Objemy čištění	23
9.5 Čištění do výplně	25
9.6 Čištění do objektu	26
9.7 Podporované materiály	27
9.8 Rozpustné podpory	27
9.8.1 Tisk rozpustného rozhraní	27
9.8.2 Zcela rozpustné podpory	27
9.9 Podpora funkce Power panic	28
10 Tisk v Single režimu	29

10.1 Colorprint	29
10.2 SpoolJoin	30
11 Zacházení s tiskárnou a MMU2S	30
11.1 Instalace/Odmontování MMU2S jednotky	30
11.2 Přenášení tiskárny	31
12 Struktura LCD Menu	32
13 Řešení problémů	34
13.1 Zavedení MMU selhalo - bliká červená LED	36
13.2 MMU potřebuje zásah uživatele - Některá z LED bliká červeně	38
13.3 Všech pět LED indikátorů bliká červeně	39
13.4 Všech pět LED indikátorů bliká červeno-zeleně	39
13.5 Selektor se nehýbe	39
13.6 Hlasité cvakání / zaseknutí idleru	40
13.7 Během tisku není filament vytlačován z trysky / v tisku jsou vynechané vrstvy	41
13.8 Filament neprochází skrz selektor	41
13.9 Špatné špičky filamentu po vysunutí z extruderu	42
13.10 Senzor F.I.N.D.A. nedetekuje nepřítomnost filamentu	43
13.11 Podávací kolečka jsou znečištěná kousky filamentu	43
13.12 Nedaří se updatovat firmware MMU2S jednotky	44
13.13 Detekce nárazu	44
13.14 Návrat MMU2S jednotky do továrního nastavení	44

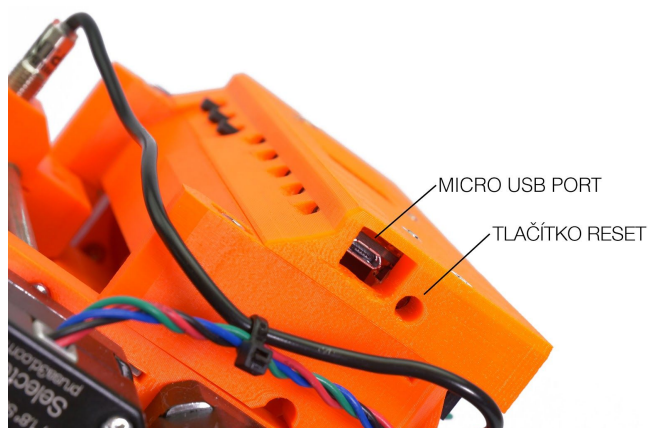
1 O produktu

Multi Material Upgrade 2S (MMU2) je nejnovější revizí našeho Multi Material Upgradu 2.0, který byl prvně představený v roce 2018. Naše unikátní řešení multi-materiálového tisku je nyní kompatibilní s tiskárnami Original Prusa i3 MK2.5S a MK3S. Ve skutečnosti jsou jednotky MMU2 a MMU2S téměř stejné, ale extruder tiskárny je vybaven novým mechanismem pro detekci filamentu, který zvyšuje spolehlivost MMU2S jednotky. Díky novému typu a umístění filament senzoru získává MMU2S jednotka zpětnou vazbu od tiskárny, zda došlo k zavedení filamentu mezi podávací kolečka Bondtech. Tím se stává bezpředmětná komplikovaná kalibrace délky filamentu. MMU2S nabízí tisk až z pěti materiálů současně, což uživatelům dává možnost tisknout složitější a barevnější objekty.

Abyste plně využili potenciál MMU2S, je potřeba používat náš vlastní bezplatný software Slic3r Prusa Edition. Nabízí řadu propracovaných funkcí, a je tím pádem ideálním řešením pro tisk s jedním či více materiály. Poslední verze tohoto programu obsahuje novinky jako **Čištění do výplně** nebo **Čištění do objektu**, a pomáhá uživatelům šetřit čas i filament díky zapojení řady dalších chytrých funkcí. Na obrázku níže je vyobrazen celý produkt včetně popisků jednotlivých částí. Na tyto názvy odkazujeme v celé následující příručce.



Obr. 1 - Multi Material Upgrade 2S

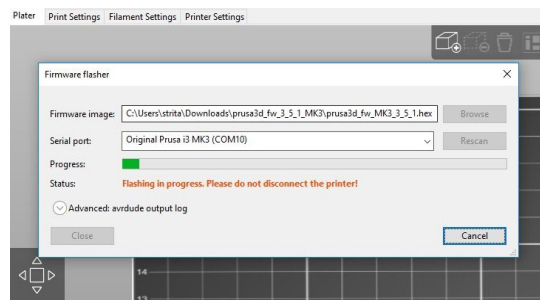
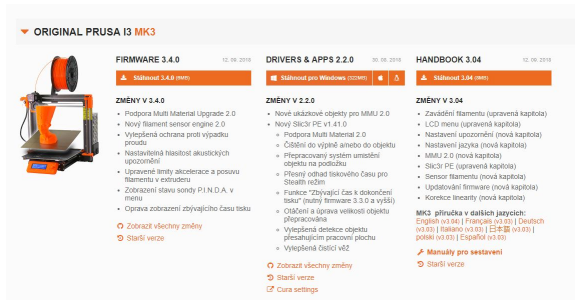


Obr. 2 - Umístění tlačítka reset a Micro USB portu

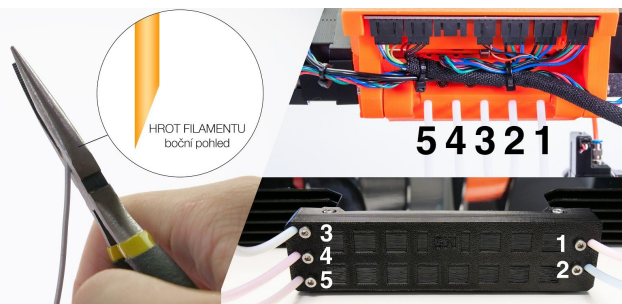
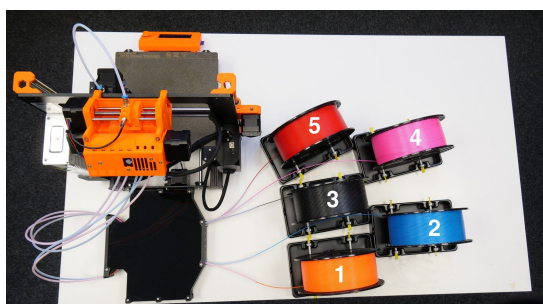
2 Rychlý start

Je nám to jasné: konečně jste sestavili MMU2S dle našeho manuálu, jednotku jste připojili k tiskárně a hned chcete začít tisknout. :) Ale ještě vteřinku! Ještě je potřeba udělat pár kroků, než se pustíte do tisku. Mějte prosím na paměti, že následující stručné instrukce jsou určeny hlavně pro zkušené uživatele. Důrazně doporučujeme přečíst i zbytek příručky.

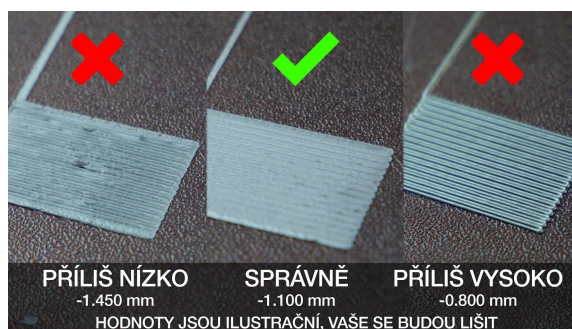
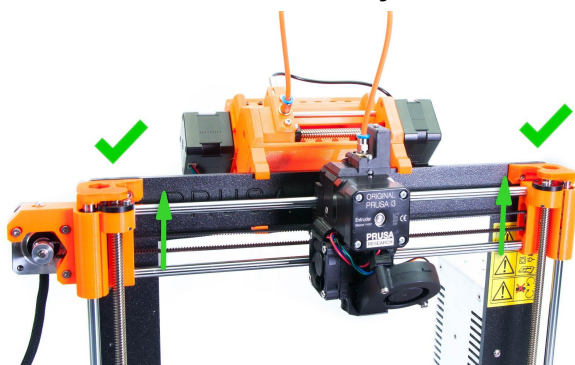
1. Stáhněte a nainstalujte balíček Drivers & Apps z www.prusa3d.cz/ovladace, aktualizujte firmware tiskárny pomocí programu Slic3r PE 1.41+



2. Umístěte cívky vedle tiskárny a zásobník filamentu (buffer) za tiskárnu. Zaveďte filameny přes buffer v uvedeném pořadí.



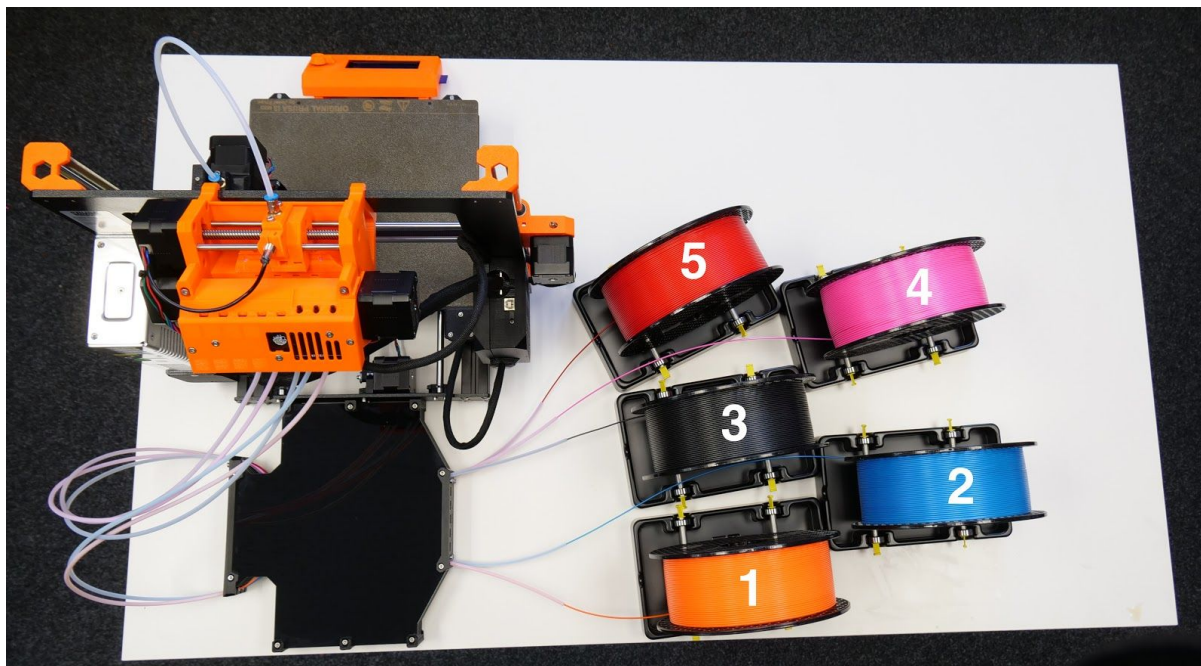
3. Proved'te kalibraci osy Z a kalibraci první vrstvy



4. Začněte tisknout!

3 Umístění cívek a příprava filamentů

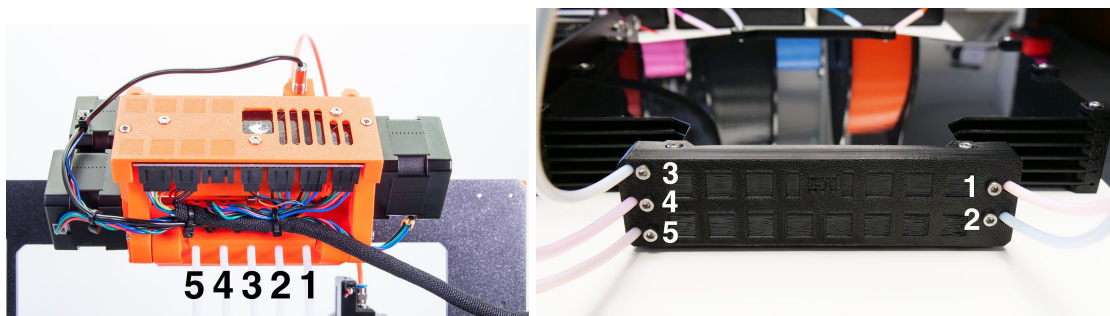
Během výměny filamentu vždy dojde k vysunutí veškerého filamentu z oranžové/bílé přední PTFE trubičky. Naše nové řešení jak nakládat se zpětně vysunutým filamentem je řešení zvané filamentový zásobník (buffer). Filamentová struna vytvoří uvnitř bufferu smyčku, aby se zabránilo zamotání filamentu mimo zásobník. Uvedené rozmístění vyžaduje prostor nejméně 70 x 100 cm.



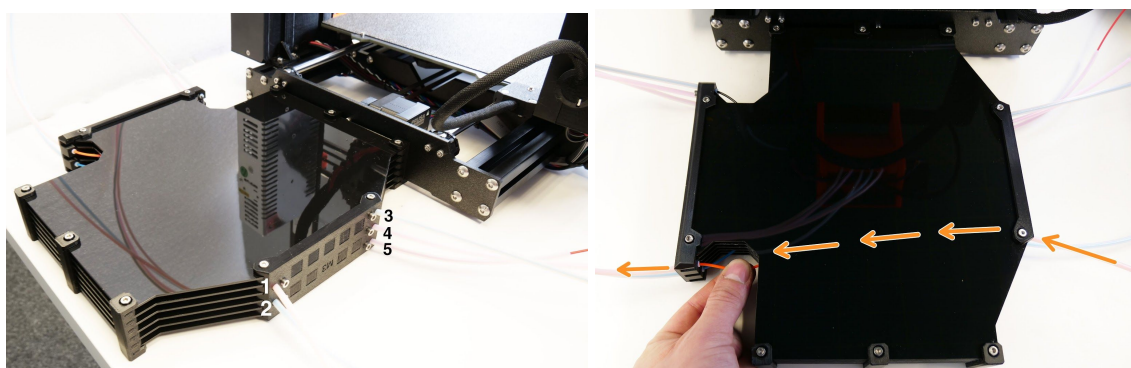
Obr. 3 - Umístění bufferu a držáků cívek

Jak správně uspořádat držáky cívek a zásobníku filamentu:

1. Umístěte zásobník filamentu za tiskárnu a zahákněte jej pod rám tiskárny. Dbejte na **správnou orientaci zásobníku**.
2. Připojte PTFE trubičky vedoucí z jednotky MMU2S v udaném pořadí a zajistěte je pomocí šroubů. Viz obrázek 4.
3. Umístěte držáky cívek do dvou řad za sebe. První řada by měla být minimálně 20 cm od zásobníku. Tři cívky umístěte do přední řady a zbylé dvě umístěte mezi ně do druhé řady. Ujistěte se, že krátké PTFE trubičky na druhé straně zásobníku směřují k držákům cívek. Viz obrázek 3.
4. Zavedte všechny filamente přes zásobník ve správném pořadí (obrázek 5). Dbejte na to, aby v zásobníku **nedošlo k překřížení filamentu**. Každý filament musí jít přímo do otvoru na opačné straně zásobníku a musí vystupovat na stejné úrovni jako vstupuje (obrázek 5).



Obr. 4 - Pořadí PTFE trubiček připojených do zásobníku



Obr. 5 - Zavádění filamentu do zásobníku

Rozmístění popsané výše je ideální jako počáteční a je navrženo tak, aby šetřilo co nejvíce místa. Případně můžete umístit zásobník a držáky cívek za sebe do řady za tiskárnu. Existují i další možnosti rozmístění, které můžete vyzkoušet, takže se nebojte experimentovat. Nezapomeňte však, že **nadměrné ohýbání PTFE trubiček způsobuje velký odpor při zavádění filamentu**, což může v průběhu tisku způsobovat různé problémy.

4 Aktualizace firmwaru

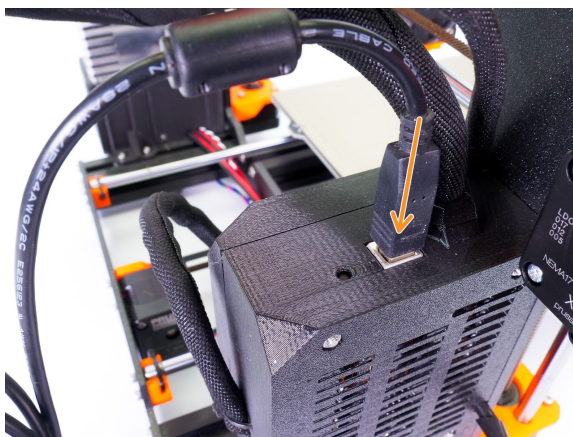
Než začnete používat MMU2, je potřeba aktualizovat firmware tiskárny, jinak nebude tiskárna komunikovat s novou jednotkou. Základní deska MMU2S může být taktéž aktualizována novým firmwarem, který je ale distribuován jako separátní soubor - tzn. firmware pro tiskárnu a pro MMU2S jsou dva odlišné soubory. Každá základní deska vyžaduje mírně odlišný proces. Firmwary pro jednotlivá zařízení mohou vycházet nezávisle na sobě. Soubory nutné pro tento krok můžete stahovat z www.prusa3d.cz/ovladace.



VAROVÁNÍ: Během flashování neodpojujte USB a napájecí kabely z tiskárny!
UJISTĚTE SE, ŽE MÁTE SPRÁVNÝ FIRMWARE PRO ZAŘÍZENÍ, KTERÉ
CHCETE AKTUALIZOVAT (MK2.5S / MK3S / MMU2S)

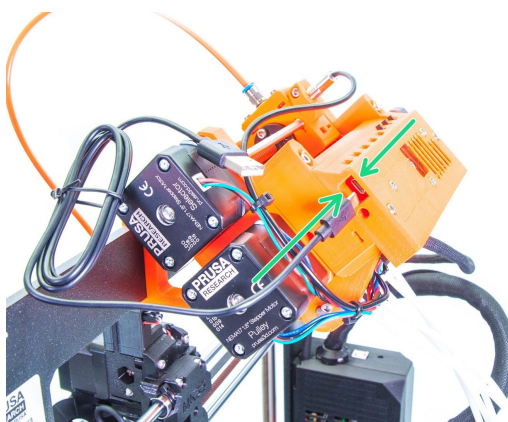
4.1 Aktualizace firmwaru ve Windows

1. Navštivte web <https://www.prusa3d.cz/ovladace> a stáhněte si správné firmwary pro 3D tiskárnu i pro MMU2S. Mějte prosím na paměti, že pro každý typ zařízení se používá odlišný firmware.
2. Ze stejné stránky si stáhněte balíček aplikací a ovladačů jménem **Drivers & Apps** a nainstalujte jej. Ujistěte se, že během instalace zaškrtnete volby Slic3r PE a Ovladače.
3. Zapněte tiskárnu a počkejte na dokončení inicializace.
4. Připojte 3D tiskárnu nebo MMU2S k počítači pomocí USB kabelu. Typ kabelu záleží na tom, jaké zařízení chcete aktualizovat.
 - a. **PRO AKTUALIZACI FIRMWARU TISKÁRNY:** Postupujte dle klasické procedury: připojte řídicí jednotku 3D tiskárny (**EINSY RAMBo**) k počítači pomocí USB 2.0 (typ B) kabelu.



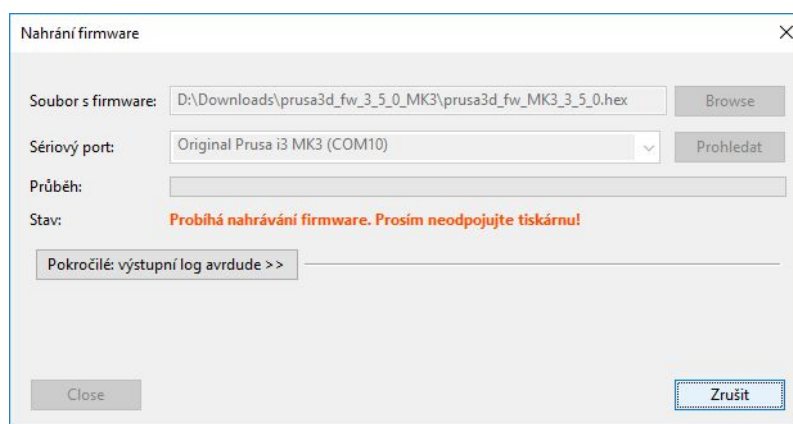
Obr. 6 - Připojení kabelu k základní desce (RAMBo)

- b. **PRO AKTUALIZACI MMU2S JEDNOTKY:** Použijte microUSB kabel a propojte **pouze MMU2S** s počítačem.



Obr. 7 - Připojení kabelu k MMU2S jednotce

5. Zapněte aplikaci Slic3r PE a vyberte položku **Konfigurace -> Nahrát firmware tiskárny**.
6. Otevře se nové okno. Přesvědčte se, že je vaše tiskárna správně rozpoznána v boxu "Sériový port".
7. Klikněte na tlačítko "Browse" ("Procházet") a vyberte stažený soubor s firmwarem.
8. Klikněte na tlačítko "Flash!" ("Nahrát!") a vyčkejte, až proces doběhne.
9. Jakmile je tento proces u konce, můžete tiskárnu od počítače odpojit.



Obr. 8 - Okno pro aktualizaci firmwaru



Pokud MMU2S jednotka není rozpoznána ve Správci zařízení, tak je možné, že váš antivirový software zabránil instalaci ovladačů. Zkuste je proto nainstalovat ručně. Ve výchozím stavu je nalezne ve složce **C:\Program Files\Prusa3D\Rambo**. Případně můžete vyzkoušet jiný USB port či USB kabel.

Pro aktualizaci firmwaru tiskárny na operačních systémech MacOS a Linux stačí stáhnout a nainstalovat jen Slic3r PE a postupovat dle instrukcí výše. Ovladače jsou v systémech již obsaženy.



Firmware pro naše zařízení pravidelně aktualizujeme. Naším uživatelům doporučujeme vždy aktualizovat na nejnovější verzi firmwaru, aby bylo dosaženo optimální kvality tisku.

5 Inicializační procedura

Jednotka MMU2S se zapne současně s tiskárnou. Následně se spustí homing (dosažení krajních poloh) idler body (extruderový motor). Procedura homingu selektoru se spustí až před tím, než dojde k jeho prvnímu pohybu. Nikoliv ihned po zapnutí tiskárny. To znamená, že inicializace je úspěšná i v případě, že dojde k zapnutí tiskárny se zavedeným filamentem v trysce (což blokuje selektor v pohybu).



Při homingu možná uslyšíte opakované cvakání. Neobávejte se, je to standardní součást procedury.

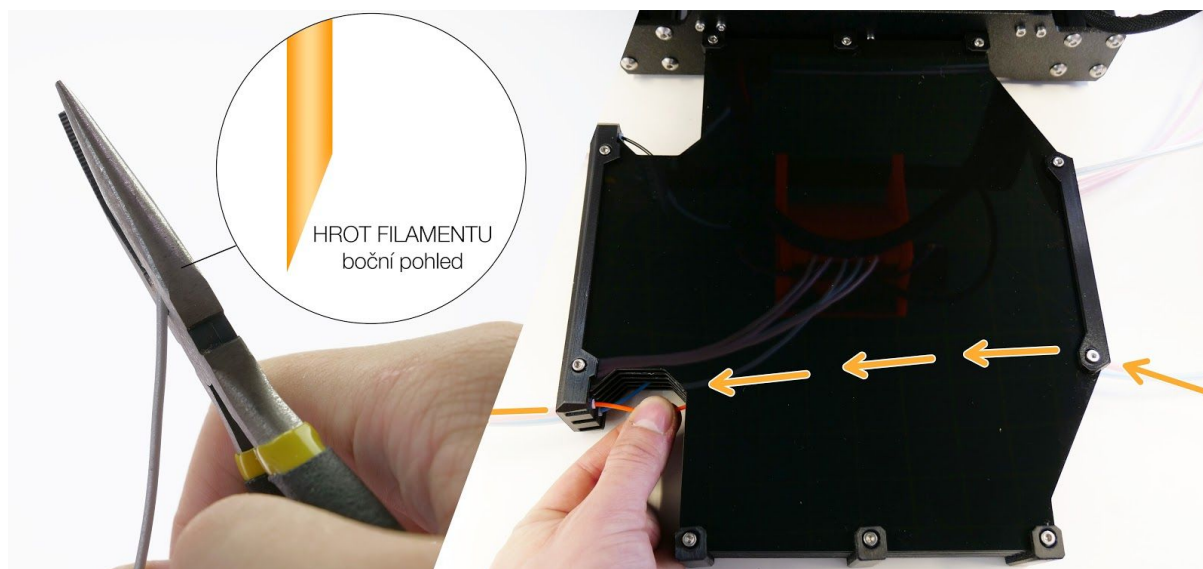
6 Zavádění / Vysouvání / Vybírání / Vyjímání filamentů



Je velmi důležité, abyste ustříhli konec struny filamentu přesně tak, jak je zobrazeno na obrázku níže. Ostrý konec filamentu zaručí bezproblémové zavádění a vysouvání filamentů.



Během zavádění filamentu do MMU2S není potřeba přehřívat trysku, protože během tohoto procesu zůstávají filameny jen v MMU2S jednotce. K zavedení filamentu do extruderu dojde automaticky až během tisku.



Obr. 9 - Zavádění filamentů

6.1 Zavedení všech pěti filamentů najednou

1. Na tiskárně vyberte **LCD Menu - Zavest filament - Zavest vse**.
2. Selektor se přesune na první pozici a první LED začne červeně blikat.
3. Začněte zasouvat filament do první bílé PTFE trubičky a pokračujte v posouvání, dokud filament nezachytí ozubené kolečko.
4. MMU2S posune filament tak, aby jej detekovala FINDA, následně jej vrátí o kousek zpátky do ideální pozice.
5. Stavová LED zezelená, čímž signalizuje správné zavedení filamentu. Selektor se přesune na druhou pozici.
6. Tento proces zopakujte pro všechny zbývající filameny.

6.2 Zavádění filamentů separátně pomocí LCD Menu

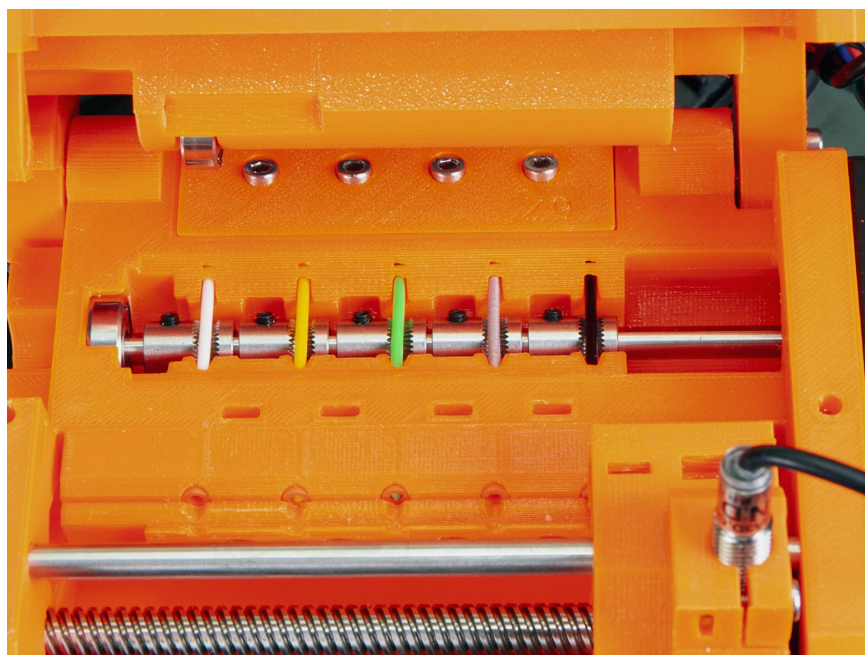
1. Na tiskárně otevřete **LCD Menu - Zavest filament - Zavest filament 1/2/3/4/5**.
2. Selektor se přesune do pozice vybrané v kroku jedna, stavová LED začne blikat červeně.

3. Do odpovídající PTFE trubičky zasuňte filament a posouvejte ho tak dlouho, dokud ho nezachytí ozubené kolečko.
4. MMU2S posune filament tak, aby jej detekovala F.I.N.D.A., následně jej vrátí o kousek zpátky do ideální pozice.
5. Stavová LED zezelená, čímž signalizuje správné zavedení filamentu.

6.3 Zavádění filamentů pomocí manuálního ovládání na MMU2

1. Pomocí levého a pravého tlačítka na MMU2S jednotce posuňte selektor do požadované pozice.
2. Do odpovídající PTFE trubičky zasuňte filament a posouvejte ho tak dlouho, dokud nenarazíte na odpor.
3. **Stiskněte a po několik sekund držte prostřední tlačítko.**
4. Odpovídající LED začne blikat červeně.
5. Ručně posuňte filament dále do PTFE trubičky, dokud neucítíte, že jej zachytilo ozubené kolečko.
6. Stavová LED po chvilce zezelená, čímž signalizuje správné zavedení filamentu.

Pokud chcete filament vysunout, stačí jej ručně vytáhnout z bílé PTFE trubičky.



Obr. 10 - Vnitřek MMU2S jednotky se správně zavedenými filamenti

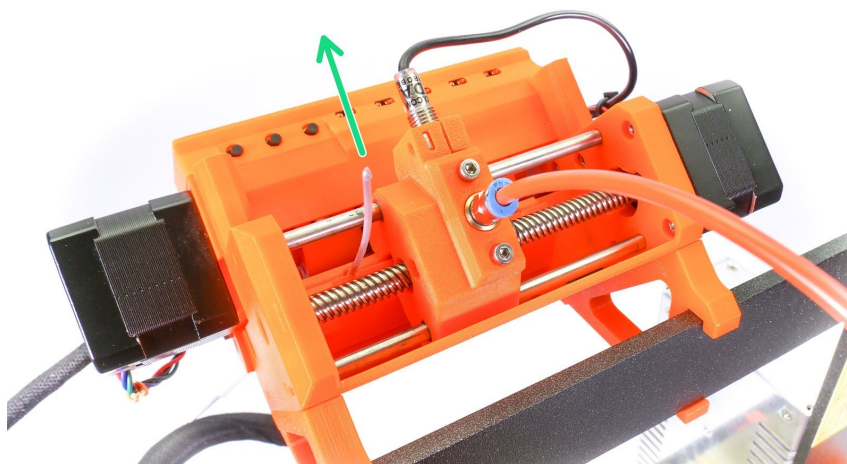
Pokud se chcete před zahájením tisku ujistit, že jsou všechny filamenti správně zavedené, vyberte na tiskárně **LCD Menu - Zavest filament - Zavest všechny**. MMU2S jednotka se pokusí automaticky zavést všech pět filamentů bez zásahu uživatele. Po úspěšném zkontrolování všech filamentů se signalizační LED rozsvítí zeleně.

6.4 Vysunutí filamentu (přední vysunutí zbytku filamentu)

Tuto funkci naleznete v **LCD Menu - Vysunout filament - Vysunout filament 1/2/3/4/5** a je užitečná v případě, že používáte tzv. SpoolJoin funkci MMU2S (**LCD Menu - Nastavení - SpoolJoin [on/off]**), o které se více dozvíte v kapitole [10.2 SpoolJoin](#). Při používání této funkce zůstává v zaváděcích PTFE trubičkách zbytková část filamentu. V menu si proto vyberte požadovaný slot a zbytek tiskové struny bude vysunut z přední části MMU2S jednotky. Pokud v cestě stojí hlava selektoru, posune se automaticky stranou.

Vysunutí filamentu v průběhu tisku:

1. **Pozastavte tisk** v LCD menu tikárny.
2. Vyberte možnost **Vysunout filament** a zvolte, který z nich si přejete vyjmout.
3. Hlava selektoru odjede do strany a zbytek filamentu bude vysunut skrz MMU2S jednotku směrem dopředu.
4. Odeberte zbytek filamentu a stiskněte ovládací tlačítko na LCD panelu.
5. Vyberte možnost **Zavést filament** a zaveďte nový filament obvyklým způsobem do zadní PTFE trubičky.
6. Vyberte možnost **Pokračovat** pro obnovení tisku.



Obr. 11 - Vysunutý zbytek filamentu je připravený k odebrání.



Prosím mějte na paměti, že konce filamentů musí být rovné, aby byl proces vysunutí úspěšný.

Pokud je následující filamentový slot po aktuálně spotřebovaném slotu prázdný (filament není zaveden v jednotce MMU2S), tak vás tiskárna vyzve k zavedení filamentu. O který filamentový slot se jedná poznáte podle toho, nad kterým slotem svítí červená LED dioda. Stiskněte prostřední tlačítko na MMU2S jednotce a spustí se proces zavádění filamentu. V případě, že je filament úspěšně zaveden, tak LED dioda začne blikat červeně zeleně. Pokračujte v tisku stiskem pravého tlačítka na MMU2S jednotce.



Mějte prosím na paměti, že pro tento typ vysunutí filamentu je potřeba předeheat trysku. Je totiž možné, že se filament stále nachází v extruderu. Je proto potřeba extruder zahřát a teprve potom spustit tuto proceduru.

6.5 Zavést do trysky

Je možné zavádět filament nejen do MMU2S jednotky, ale také přímo do trysky tiskárny. To je užitečné zejména v situaci, kdy potřebujete tisknout starší MK3/MK2.5 G-cody na tiskárně s připojenou jednotkou MMU2S. Pokud již máte vygenerované G-code soubory pro jednomateriálový tisk, tak nemusíte slicování provádět znovu s MMU2S Single profilem. Pouze z menu tiskárny zvolte možnost "Zavest do trysky", vyberte typ materiálu, vyčkejte na přehřátí trysky a následně zvolte, ze které pozice má být filament zaveden. Poté již jednoduše vyberte s pusťte jednomateriálový G-code k tisku.

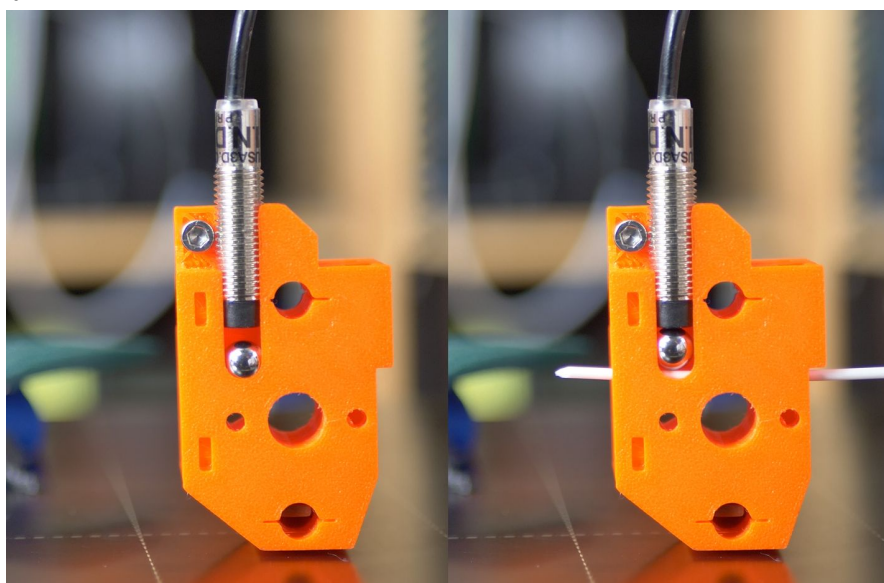
6.6 Vyjmutí filamentu

V případě, že je filament zavedený do trysky, můžete pomocí této funkce filament vyjmout. Pokud není tryska přehřátá, automaticky se zobrazí menu s výběrem přehřevu. Vyberte typ zavedeného filamentu, vyčkejte na přehřátí trysky a potvrďte vyjmutí filamentu stiskem tlačítka na LCD.

6.7 Co je to F.I.N.D.A.?

F.I.N.D.A. je starší revize sondy P.I.N.D.A. (Prusa INDuction Autolevelling), která v MMU2S plní funkci mechanického senzoru filamentu. Když dojde k posunu filamentu skrz selektor, struna nadzvedne malou kovovou kuličku. F.I.N.D.A. detekuje přiblížení kovové kuličky, což vyhodnotí jako úspěšné zavedení filamentu. Na zadní straně senzoru je červený LED indikátor. Jakmile je filament zaveden, indikátor zhasne.

Když dojde k vysunutí filamentu, kovová kulička opět spadne na dno šachty. Mějte na paměti, že funkčnost tohoto mechanismu je závislá na gravitaci. MMU2S jednotka proto musí být vždy umístěna ve správné poloze.



Obr. 12 - Senzor filamentu F.I.N.D.A.

7 Kalibrace

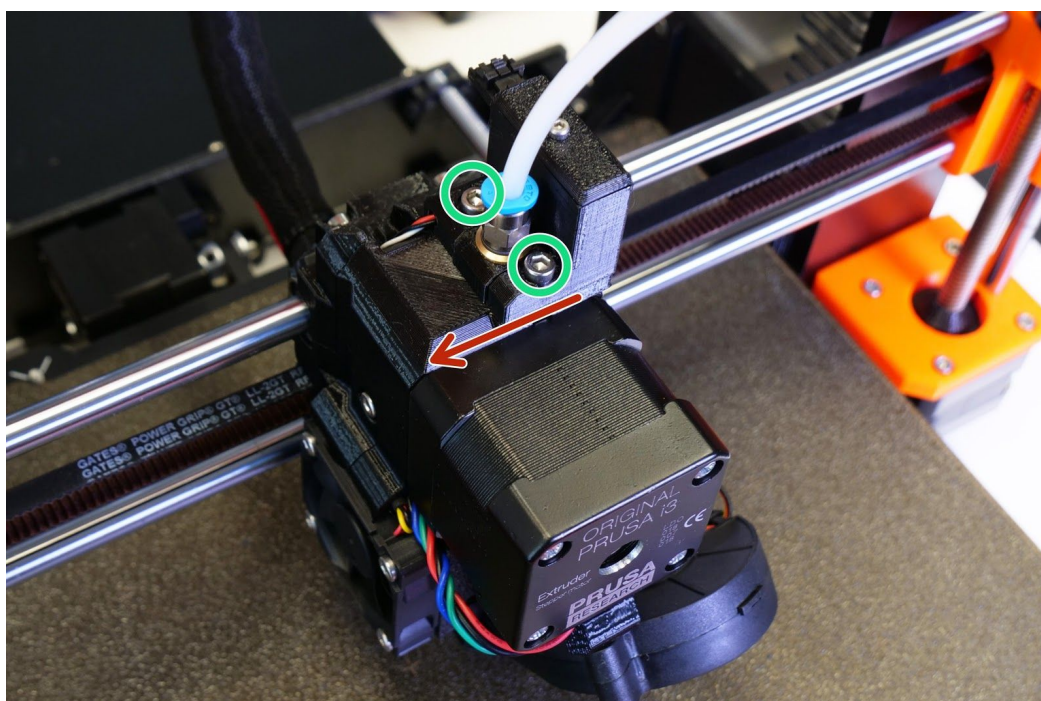


Protože instalace MMU2S vyžaduje rozebrání extruderu tiskárny, je vysoce pravděpodobné, že osa Z vaší 3D tiskárny zůstala vychýlená. Před prvním tiskem je nutné zkalibrovat osu Z i první vrstvu!

7.1 Kalibrace IR filament senzoru

Kalibrace IR filament senzoru spočívá v nastavení správné polohy komínku se senzorem (IR sensor holder) na extruderu. Kalibrace je čistě mechanická.

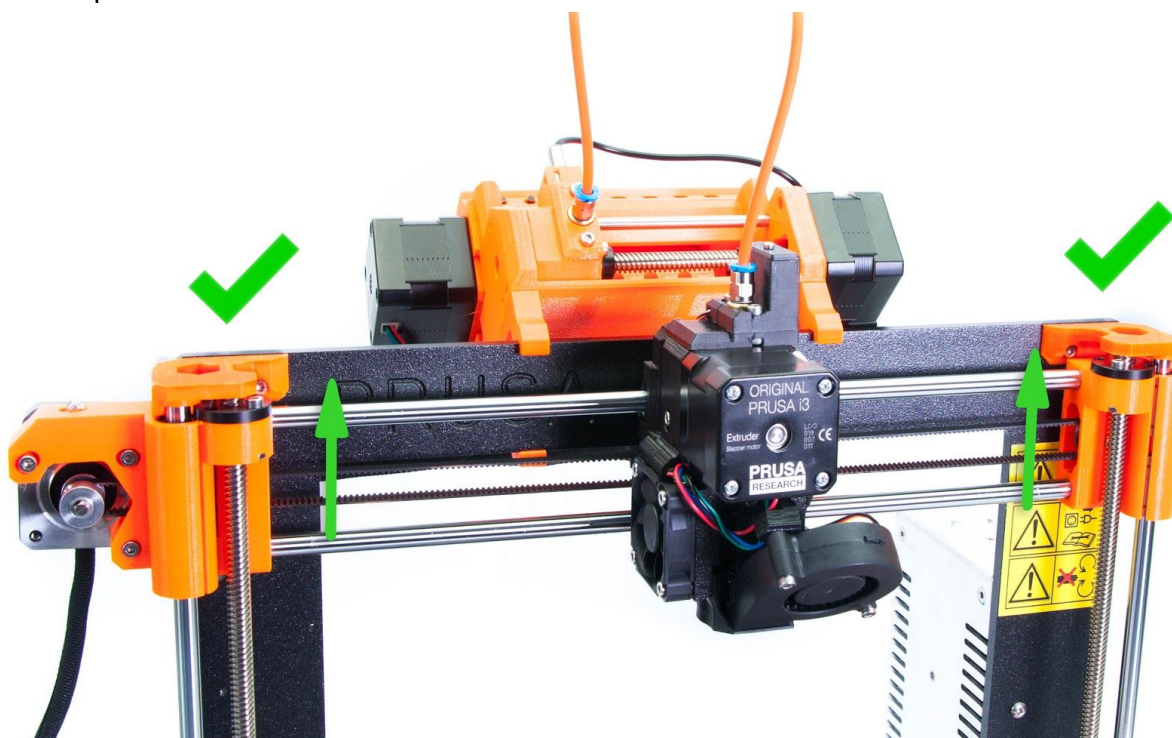
1. Ujistěte se, že v extruderu **není zaveden filament**.
2. Na extruderu odšroubujte FESTO fitink.
3. Na displeji tiskárny otevřete menu **Podpora - Senzor info** a zaměřte se na hodnotu **IR**.
4. Povolte oba M3 šrouby, které drží komínek (zeleně označené na obrázku 13).
5. Posuňte komínek co **nejvíce vlevo** (naznačeno červenou šipkou) a ujistěte se, že hodnota **IR je "0"**.
6. Komínek zajistěte utažením obou M3 šroubů.
7. Připravte si nejmenší 1,5 mm inbusový klíč, který jste obdrželi se stavebnicí. **Zasuňte inbusový klíč jeho delší stranou místo filamentu** do extruderu. Je-li třeba, povolte si přítlak extruder idleru.
8. **Pokud je hodnota IR rovna "1", kalibrace je úspěšně hotová. V opačném případě pokračujte dalším krokem.**
9. Vytáhněte inbusový klíč z extruderu.
10. Povolte oba M3 šrouby na komínku a posuňte ho o malý kousek doprava. Ujistěte se, že hodnota **IR je stále "0"** a pokračujte krokem 6.



Obr.13 - Kalibrace IR senzoru filamentu

7.2 Kalibrace osy Z

Na tiskárně v LCD menu vyberte **Kalibrace - Kalibrovat Z** a nechte tiskárnu projet celou kalibrační proceduru. Ta sestává ze zvednutí a snížení osy Z a proměření devíti bodů na tiskové podložce.



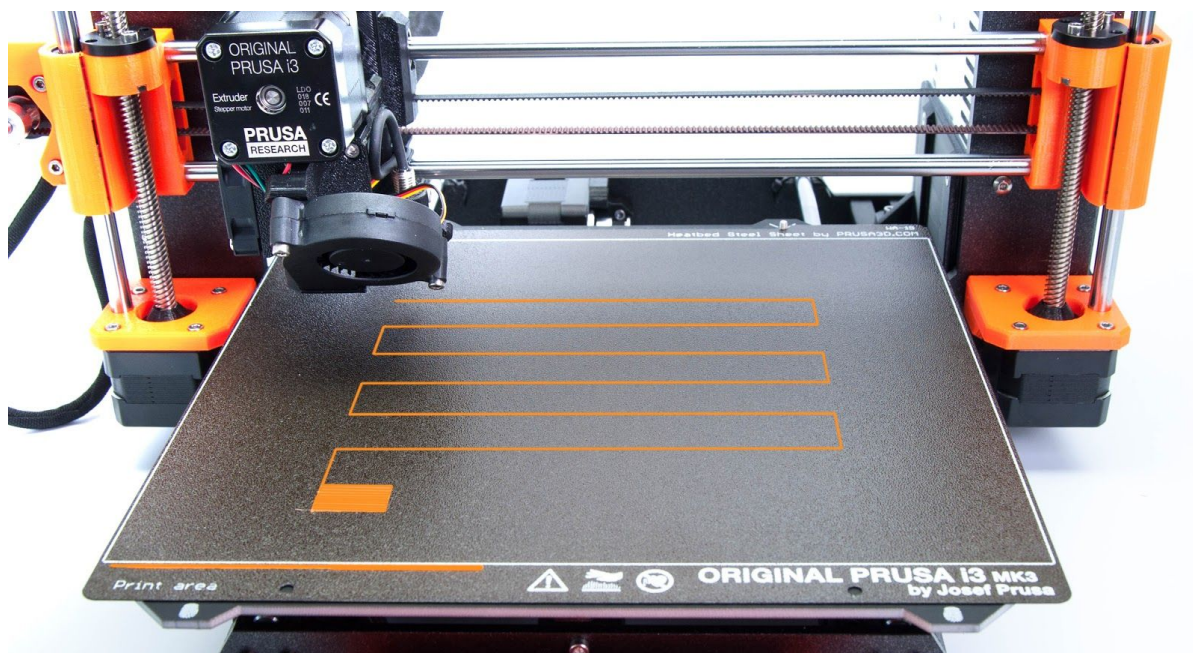
Obr. 14 - Kalibrace osy Z

Lze provést i “ruční kalibraci” osy Z. Zapněte 3D tiskárnu, stiskněte a držte hlavní ovládací tlačítko po dobu dvou sekund a vyčkejte, dokud se na obrazovce nezobrazí písmeno Z a číselná hodnota. Následně otáčejte tlačítkem po směru hodinových ručiček, dokud **oba konce osy Z** nenarazí do horní části rámu.

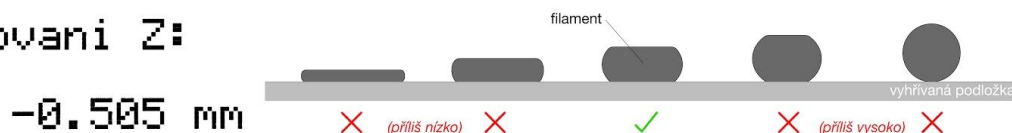
Jakmile je osa Z zkalibrovaná, můžete přejít na kalibraci první vrstvy.

7.3 Kalibrace první vrstvy

1. Alespoň do jednoho slotu MMU2S zavedte **PLA filament**.
2. Zkontrolujte, zda je tiskový povrch zcela čistý a připravený pro tisk. Detailní instrukce naleznete v příručce pro vaši 3D tiskárnu.
3. Na tiskárně otevřete **LCD Menu - Kalibrace - Kal. první vrstvy**.
4. Tiskárna se zahřeje na provozní teplotu a na obrazovce se objeví možnost zvolit filament pro test. Zvolte slot s PLA filamentem a volbu potvrďte.
5. Tiskárna nejprve ověří všech devět kontrolních bodů na tiskové podložce a následně začne tisknout meandr. Během doby tisku máte možnost otáčením hlavního ovládacího tlačítka měnit výšku trysky. Vyladte hodnotu tak, aby se vytištěná linka krásně přichytávala k podložce a byla správně rozmáčknutá (viz obrázky níže). Tryska se za žádných okolností **nesmí dotknout podložky**.

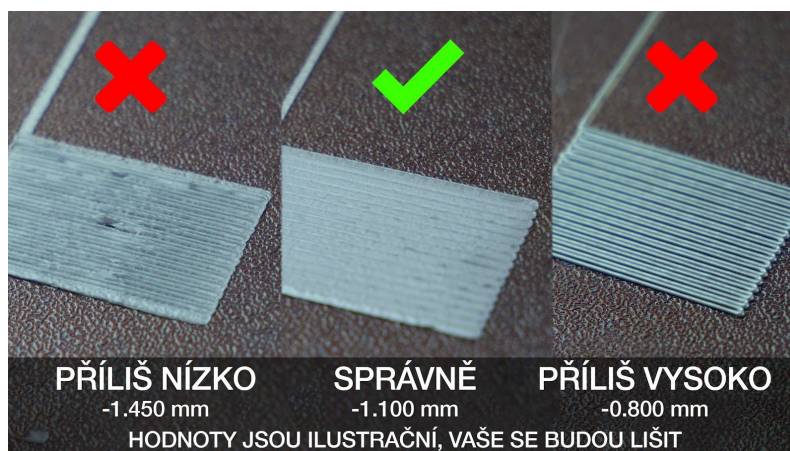


Dostavování Z:



Obr. 15 - Jak správně vyladit výšku trysky v reálném čase během testovacího tisku.
Upozornění: hodnota -0.640 mm je pouze ilustrační, vaše se bude lišit!

Sledujte linku, kterou tiskárna vytlačuje na tiskový povrch. Na displeji se automaticky objeví nové menu, kde je zobrazena přesná výška trysky. Hodnotu můžete měnit v reálném čase pomocí otáčení hlavního ovládacího tlačítka. Podstatou této kalibrace je vyladit hodnotu výšky tak, aby se vytlačovaný plast správně chytal na tiskovou podložku a profil linky měl ideální, lehce zploštělý tvar (viz infografika výše). **Hodnota by neměla přesáhnout -2,000 mm. Pokud k tomu dojde (např. -2,500 mm), je potřeba posunout P.I.N.D.A. sondu. Navštivte naši knowledge base, kde najdete přesné instrukce.**



Obr. 16 - Správně vyladěná první vrstva

Pokud před instalací MMU2S vaše 3D tiskárna fungovala zcela bez problémů, pak jsou tyto dvě kalibrace tím jediným, co je potřeba před začátkem tisku udělat. V případě, že máte přetrvávající problémy s kalibrací první vrstvy, přečtěte si prosím příručku k vaší tiskárně nebo se podívejte na naše články na webu help.prusa3d.com.

7.4 Kalibrace délky filamentu



Informace pro pokročilé uživatele se zkušenostmi s jednotkou MMU2, kteří dříve prováděli kalibraci délky filamentu. Přestože je možné vstoupit do servisního menu a spustit kalibraci jednotlivých délek filamentů, není důvod kalibraci provádět. Délka filamentu je automaticky detekována díky novému IR filament senzoru.

Jediným případem, kdy má smysl kalibraci provádět je situace, že jste změnili délku přední PTFE trubičky mezi extruderem a MMU2S jednotkou. Provedením kalibrace bude dosaženo rychlejšího zavádění filamentu. Jak kalibraci udělat se dozvíte v manuálu.

<https://manual.prusa3d.com/Guide/Service+menu+-+Individual+Filament+Calibration/842>

8 První tisk

Kontrola před prvním tiskem:

- ✓ MMU2S jednotka připojená
- ✓ Nahrán nový firmware tiskárny
- ✓ Držáky cívek a zásobník filamentu jsou správně umístěny
- ✓ Zavedené filamenty
- ✓ Provedeny kalibrace osy Z a první vrstvy

Pro první tisk na MMU2S doporučujeme **použít jeden z našich připravených G-codů**.

Pokud jste nainstalovali náš nejnovější balíček Drivers & Apps a zaškrtnuli jste před instalací volbu MMU2S Test Objects, pak už máte na ploše zástupce jménem “3D Objects”, který odkazuje přímo na složku plnou našich STL a G-codů.

Zvolený G-code nakopírujte na SD kartu a vložte ji do tiskárny. Následně v LCD menu tiskárny zvolte klasicky Tisk z SD Karty. Proces tisku hned poté začne.



Při tisku prvního objektu nenechávejte tiskárnu bez dozoru. Pravidelně tisk kontrolujte a v případě jakýchkoliv obtíží jej ihned zastavte (LCD Menu - Zastavit tisk).

9 Tisk v Multi Material režimu

S nainstalovanou MMU2S jednotkou můžete tisknout ve dvou různých režimech:

Multi-material režim a Single režim (který funguje jako standardní 3D tiskárna). Abyste mohli tisknout v Multi-material módu, musí být zavedeny minimálně dva filamenty. Oba režimy mohou využívat stejné funkce jako klasická MK3S/MK2.5S tiskárna, tedy například variabilní výšku vrstvy a mnohé další.

G-cody připravené k tisku si můžete stáhnout z našeho webu. Abyste si vygenerovali vlastní G-cody, použijte náš slicovací software Slic3r PE. Nejnovější stabilní verze je vždy součástí našeho balíčku Drivers & Apps, který si můžete stáhnout na

<https://www.prusa3d.cz/ovladace>



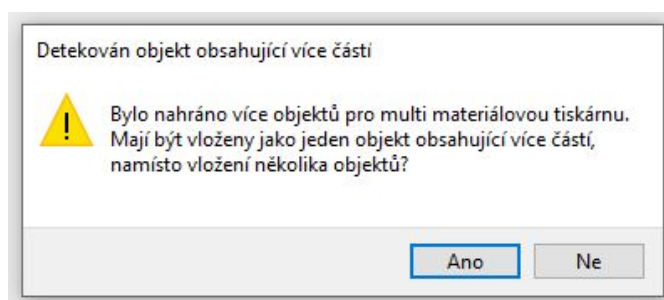
Nezapomeňte si ve Slic3r PE aktivovat tiskové profily pro MMU2S pomocí hlavní nabídky **Konfigurace -> Průvodce nastavením**, kde si zvolte profil Original Prusa i3 MK3S MMU2S nebo Original Prusa i3 MK2.5S MMU2S.

9.1 Importování objektů do Slic3r PE - STL, 3MF, AMF

Objekty vhodné pro multi-materiálový tisk mohou být uloženy ve třech formátech souborů

1. **.3MF/.AMF** - preferovaný formát, který dokáže obsáhnout všechny součásti v jednom souboru
2. **.STL** - několik souborů, každý pro separátní část objektu

Soubory typu 3MF jsou automaticky nahrány se všemi částmi ve správné konfiguraci. Pokud máte jeden model, který sestává z více částí, a každá z nich je separátní STL soubor, stačí je všechny označit a přetáhnout do okna Slic3ru. Následně se objeví okno, ve kterém potvrdíte, že se jedná o jeden objekt sestávající z více částí.

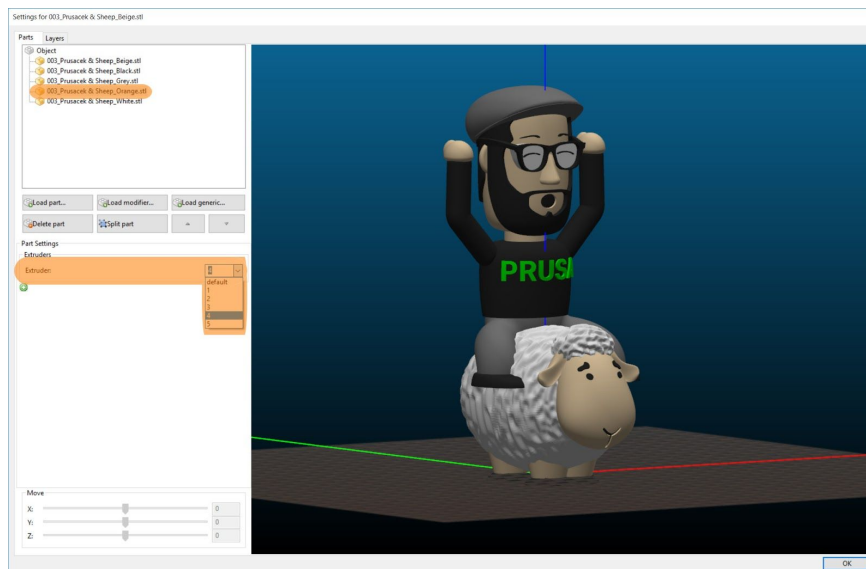


Obr. 17 - Import objektu o více částech

Je možné, že v některých případech nedojde k automatickému rozpoznání objektu o více částech. Postupujte následovně:

1. Otevřete Slic3r PE a ujistěte se, že v menu napravo je vybrán profil Original Prusa i3 MK3S MMU2S nebo Original Prusa i3 MK2.5S MMU2S.
2. Klikněte na tlačítko "Přidat...", abyste otevřeli prohlížeč souborů.
3. Vyberte hlavní část objektu a klikněte na "Otevřít", abyste ji naimportovali do Slic3ru
4. Umístěte objekt na virtuální tiskovou podložku.
5. Na importovaný model dvakrát klikněte, aby se otevřelo okno nastavení.
6. Klikněte na tlačítko "Load part" ("Nahrát část").
7. V novém okně vyberte všechny zbývající části objektu a klikněte na "Otevřít".
8. Zkontrolujte náhledové okno a ujistěte se, že žádné části nechybí.

V dalším kroku nastavíme barvy pro objekt.

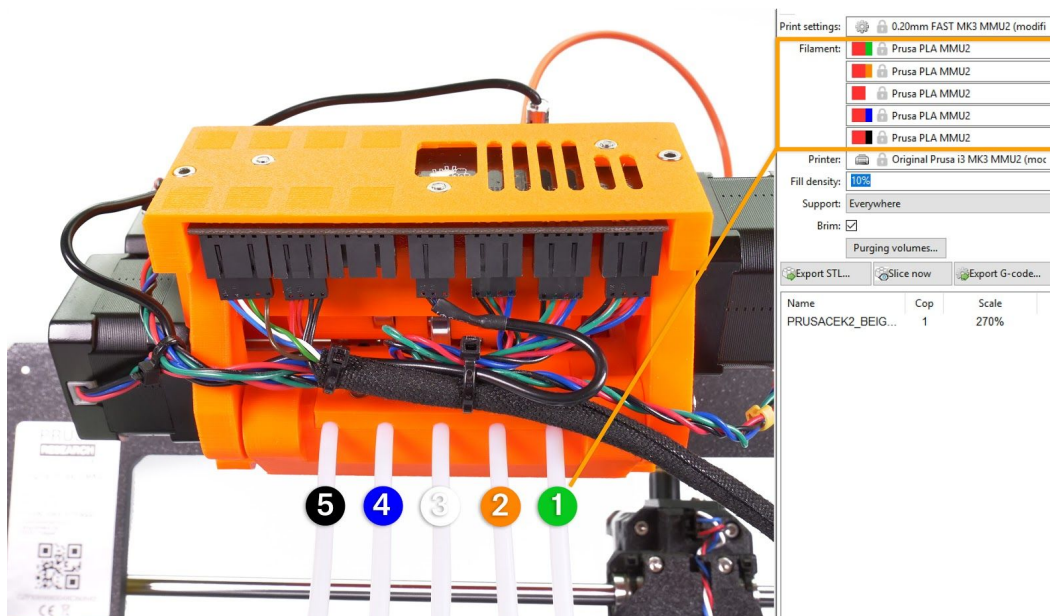


Obr. 18 - Objekt s více částmi naimportovaný do Slic3r PE

9.2 Nastavování barev

Ve Slic3ru dvakrát klikněte na 3D model, abyste otevřeli okno s nastavením. Pokud už jsou všechny části naimportované, uvidíte je v seznamu v levé části okna.

1. Vyberte si konkrétní část v seznamu.
2. V sekci Object Settings zvolte extruder (tzn. filament) pro danou část.
3. Stejným způsobem přiřadíte extruder/filament pro každou část celého objektu. Když ke dvěma různým částem přiřadíte stejný extruder, znamená to, že budou obě části vytištěny ze stejného materiálu. Až budete mít hotovo, klikněte na OK.
4. Následně použijte menu s filamenti v pravé části okna, abyste nastavili materiály a barvy pro každou část objektu. Barvu lze měnit kliknutím do červeného čtverečku vedle názvu filamentu. Snažte se napodobit barvu vašich filamentů, abyste si utvořili co nejlepší představu o tom, jak bude výsledný objekt vypadat. A nezapomeňte správně seřadit filamenti u tiskárny!
5. Proveďte slicování objektu jako obvykle. Až budete s výsledkem spokojeni, exportujte G-code.



Obr. 19 - Přiřazování barev ve Slic3ru a jim odpovídající PTFE trubičky

i Pokud má váš objekt ve Slic3ru zelenou barvu a nelze ji nijak změnit, znamená to, že je objekt vybraný. Klikněte kamkoliv do prostoru, abyste označení zrušili.

9.3 Slicování multi-materiálového objektu

Příprava G-codů pro MMU2S se nijak neliší od běžného slicování. Připravte si barvy/materiály objektu dle návodu výše, následně stiskněte tlačítko “Slicovat” a počkejte, až proběhne celý proces. Náhled objektu pak vidíte v záložce Náhled.

9.4 Chytrá čistící věž

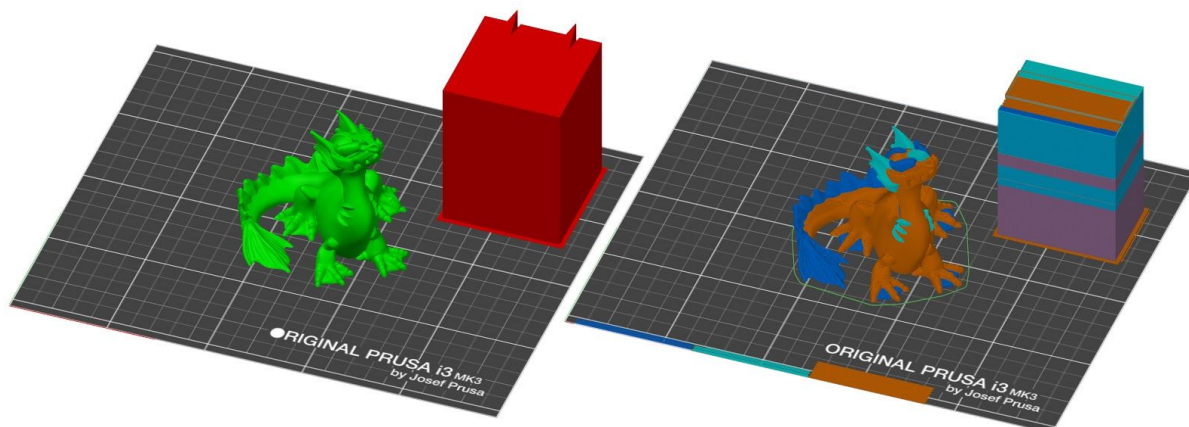
Pojem “čištění” znamená v případě MMU2S proces, kdy dojde k výměně filamentu a zbytek barvy, která zůstává v trysce, je potřeba odstranit. Tiskárna proto vytlačí předem dané množství filamentu například do čistící věže. Tento proces se nazývá “čištění”.

Chytrá čistící věž je na tiskové podložce kvůli tomu, aby bylo možno zajistit ostré přechody barev a stabilní posun filamentu i po změně barvy. Zároveň je naprogramována tak, aby docházelo k co nejmenším ztrátám filamentu. Čistící věž se vždy tvoří pouze jedna, nezávisle na tom, kolik objektů tisknete naráz. Velikost čistící věže není závislá na velikosti tištěného objektu. Pokud chcete dosáhnout lepší efektivity čistící věže, tiskněte větší objekty nebo vícero kopií stejného objektu najednou.

9.4.1 Umístění čistící věže

Jakmile ve Slic3ru vyberete profil Original Prusa i3 MK2.5S / MK3S MMU2S, objeví se čistící věž na virtuální tiskové podložce. Náhled vždy zobrazuje její maximální velikost a teprve po slicování objektu se celková velikost přepočítá v závislosti na tom, kolikrát se bude filament během tisku měnit. Velikost věže se mění pouze na straně označené lomenou čarou.

Umístění čistící věže můžete manuálně změnit tak, že ji pomocí držení levého tlačítka myši přesunete po podložce na jiné místo. Ujistěte se, že čistící věž nekoliduje s tištěným objektem. Abyste při tisku ušetřili čas, posuňte ji blíže k tištěnému objektu, abyste zkrátili přejezdy trysky.



Obr. 20 - Náhled chytré čistící věže a její skutečná velikost po slicování

9.4.2 Objemy čištění

Na pravé straně okna Slic3ru se nachází tlačítko **Objemy čištění**

Objemy čištění...

Standardně se objeví okno se zjednodušenou tabulkou, ve které můžete ručně nastavit, kolik filamentu bude vyčištěno, když dochází k zavádění nebo vysunování filamentu. Díky tomu můžete optimalizovat množství odpadního materiálu. Například můžete snížit množství čištěného filamentu, když přecházíte na černou barvu (v černé barvě tak snadno nevidíte stopy předchozího filamentu). Naopak, hodnotu můžete zvýšit, pokud víte, že budete přecházet z výrazné barvy na bílou, protože bílá v sobě má tendenci déle nést stopy předchozího materiálu.



Obr. 21 - Na pravé ovci je vidět kontaminace předchozí barvou způsobená nedostatečným čištěním

Standardně používáme všude hodnotu 70mm³ pro zavádění i vysouvání filamentu. Pokud chcete používat rozpustné podpory, doporučujeme nastavit alespoň 100mm³ pro čištění.

Čistící věž - Úprava objemu čištění

Celkový objem čištění je spočítán jako součet dvou hodnot níže v závislosti na tom, které extrudery jsou zavedeny/vyjmuty.

Objem k vyčištění (mm³) pokud je filament

	vyjmuto	zaváděn
Nástroj #1:	70	70
Nástroj #2:	70	70
Nástroj #3:	70	70
Nástroj #4:	70	70
Nástroj #5:	70	70

Zobrazit rozšířená nastavení

OK Zrušit

Obr. 22 - Zjednodušená nastavení objemu čištění

V tabulce níže naleznete doporučené hodnoty pro nejčastěji používané filamenty

Barva	Vysunutá	Zavedená
Černá	100	60
Bílá	70	100
Žlutá	80	80
Stříbrná	70	70
Vysoce lesklé filamenty	90	70
PVA/BVOH	120	100

Pokročilá nastavení vám dovolí nastavit objem čištění pro každou kombinaci filamentů prostřednictvím tabulky. Například můžete čistit více filamentu při přechodu z černé barvy na bílou (100mm³), ale méně při přechodu z bílé barvy na černou (např. 50mm³).

Čistící věž - Úprava objemu čištění

Zde můžete upravit požadovaný objem čištění (mm³) pro kteroukoliv dvojici extruderů.

Extruder změněn na

	1	2	3	4	5
1		140	140	140	140
2	140		140	140	140
3	140	140		140	140
4	140	140	140		140
5	140	140	140	140	

Předchozí extruder

Zobrazit jednoduché nastavení

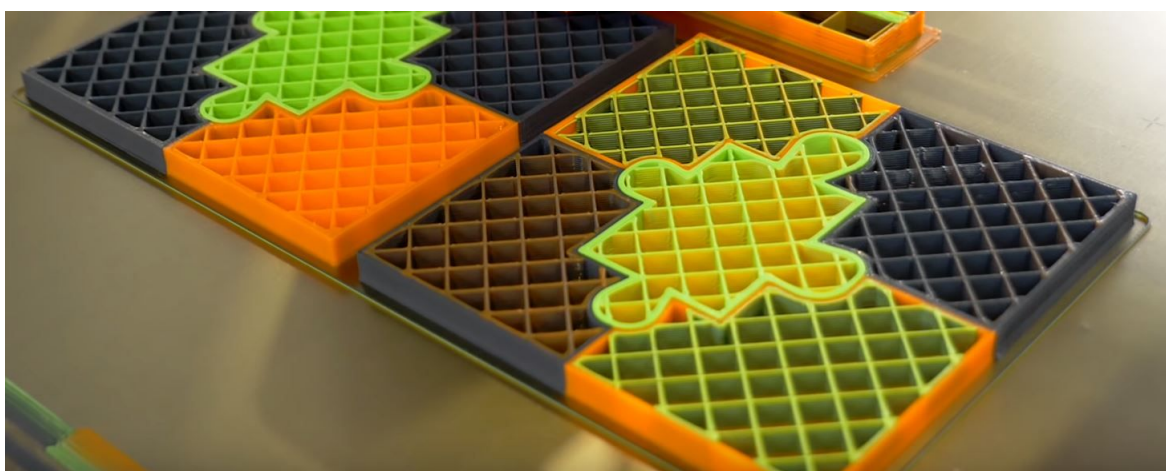
OK Zrušit

Obr. 23 - Pokročilá nastavení, tabulka s čistícími objemy

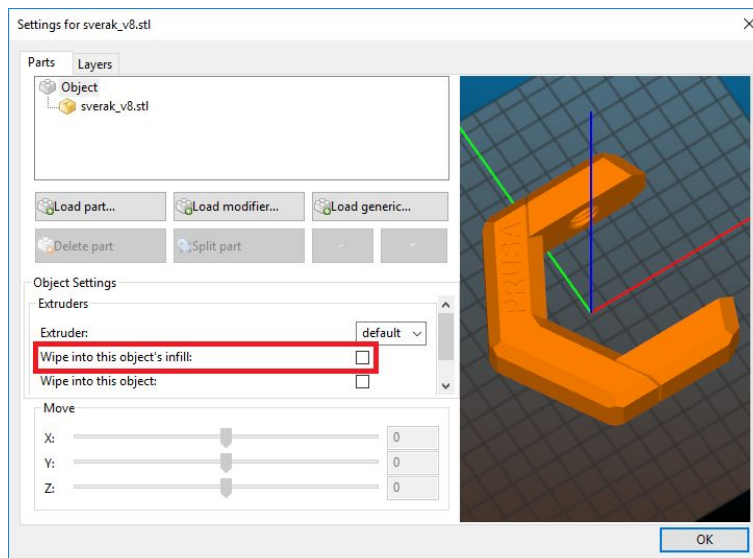
9.5 Čištění do výplně

Vnitřek modelu standardně není vidět, proto jej lze využít k čištění zbytkového filamentu z trysky během výměny materiálů. Sice nelze čistící věž kompletně eliminovat, protože modely většinou nemají dostatečně hustou výplň, ale minimálně lze silně **zredukovat množství „odpadního“ filamentu**.

Čištění do výplně je potřeba manuálně zapnout ve Slic3ru ještě před slicováním objektu. Dvakrát klikněte na importovaný model a v novém okně vyberte volbu “Wipe to this object’s infill” (Čistit do výplně tohoto objektu). Mějte prosím na paměti, že pokud má váš objekt tenké světlé zdi, může tmavá výplň prosvítat. Doporučujeme proto zvýšit počet perimetrů (obvodových stěn) alespoň na hodnotu 3.



Obr. 24 - Čištění do výplně

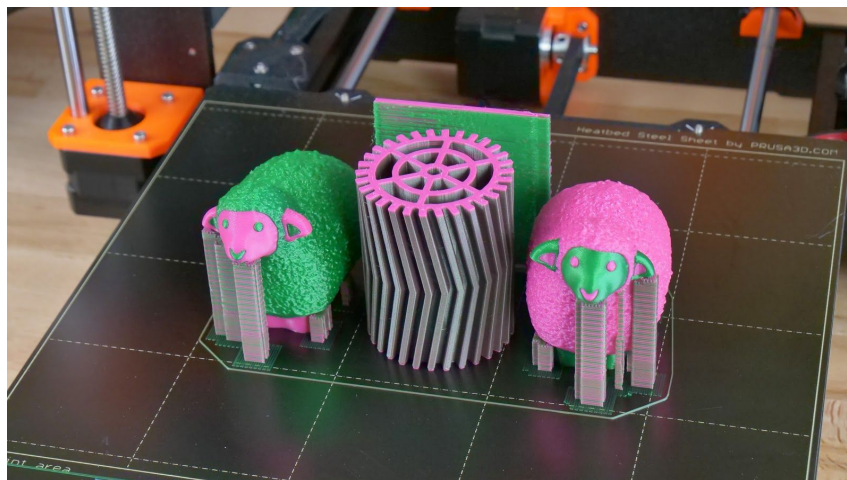


Obr. 25 - Nastavení čištění do výplně ve Slic3r PE

9.6 Čištění do objektu

Pokud chcete dále snížit velikost čistící věže, můžete povolit funkci pro čištění trysky do celého objektu. Během změny materiálů tedy bude docházet k tomu, že zbytkový plast z trysky nebude vytlačován primárně do čistící věže, ale do zvoleného objektu. Výsledkem je samozřejmě to, že zvolený objekt bude složen z více barev.

Do Slic3ru importujte objekty, které chcete tisknout. Dvakrát klikněte na model, který “obětujete” a budete do něj čistit filament. V novém okně vyberte volbu “**Wipe into this object**” (Čistit do tohoto objektu). Pak modely vyslicujte jako obvykle.



Obr. 26 - Čištění do objektu

Když je čistící objekt vyšší než primární objekt

- Čistící objekt bude dotištěn poslední barvou (nebo materiálem), se kterou byl tištěn primární objekt.

Když je primární objekt vyšší než čistící objekt

- Až bude čistící objekt dotištěn, bude tiskárna čistit trysku do chytré čistící věže

9.7 Podporované materiály

MMU2S podporuje nejrozšířenější materiály (jako PLA, PETG nebo ABS) společně s rozpustnými materiály (BVOH) už v základu. Samozřejmě dále pokračujeme v přidávání dalších materiálů (flexibilní filamenty, PVA+). Podpora pro další materiály je přidávána prostřednictvím softwarových updatů.



Mějte prosím na paměti, že míchání různých typů materiálů v rámci jednoho tisku není vhodné kvůli rozdílným teplotám trysky a podložky pro každý materiál.

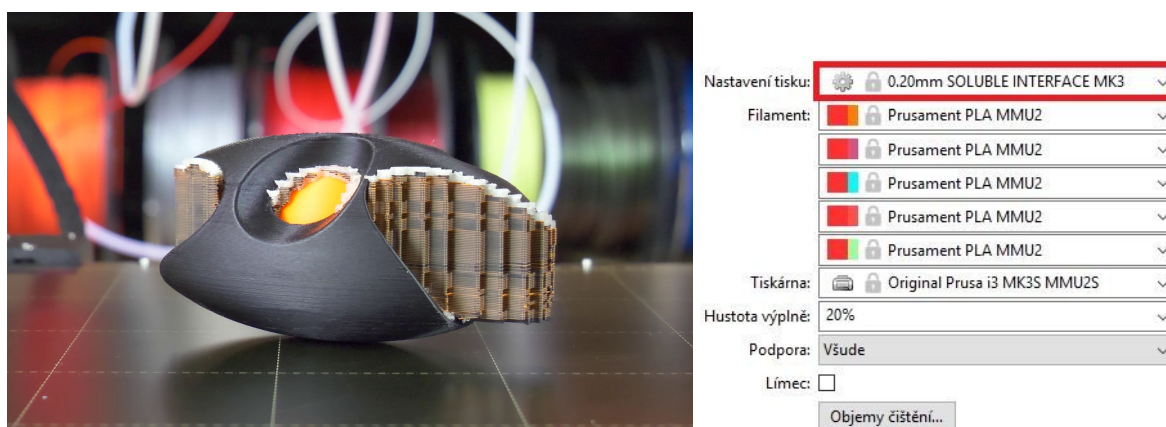
Sledujte naše webové stránky, sociální sítě a blog, kde pravidelně informujeme o všech novinkách.

9.8 Rozpustné podpory

Silně doporučujeme využívat materiál Verbatim BVOH, případně Prima Select PVA - oba tyto materiály nabízíme i na našem e-shopu. Bohužel se ukázalo, že kvalita jiných značek je kolísavá, tudíž u nich nemůžeme zaručit plnou kompatibilitu a kvalitní tisk.

9.8.1 Tisk rozpustného rozhraní

Vodou rozpustné filamenty jsou většinou poměrně drahé. Aby bylo možno snížit množství použitého rozpustného filamentu, můžete zvolit ve Slic3ru tisk takzvaného rozhraní. V podstatě jde o to, že se rozpustným filamentem vytiskne pouze malá ploška mezi podporou a hranou objektu. Tuto funkci si ve Slic3r PE aktivujete výběrem “Soluble interface” v **Nastavení tisku** na pravé straně okna aplikace.

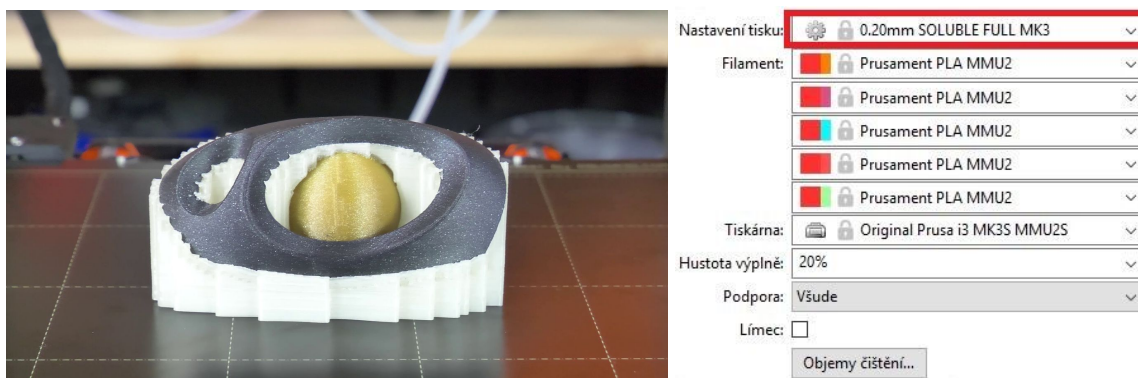


Obr. 27 - Rozhraní vytištěné rozpustným materiálem (bílá barva)

9.8.2 Zcela rozpustné podpory

Při odstraňování rozpustných podpor se vždy snažte odlámat co největší množství materiálu, dokud je objekt ještě suchý. Další kousky materiálu opatrně odstraňte pod teplou tekoucí vodou. Teprve až budou zbývat jen poslední kousky rozpustných podpor, můžete

objekt ponořit do dostatečně velké nádoby s teplou vodou. Pamatujte na to, že vodou rozpustné materiály musí být **vždy** skladovány v suchém prostředí. Tuto funkci si ve Slic3r PE aktivujete výběrem “Soluble full” v **Nastavení tisku** na pravé straně okna aplikace.



Obr. 28 - Vodou rozpustné podpory

9.9 Podpora funkce Power panic

V případě výpadku napájení elektrickým proudem si tiskárna uloží poslední instrukce G-kódu. Po obnovení napájení se tiskárna předeheřeje a pokud je to nutné, MMU2S jednotka provede homing a tiskárna pokračuje v tisku.

10 Tisk v Single režimu

I přesto, že máte na tiskárně nainstalovanou MMU2S jednotku, můžete stále využívat klasický jednobarevný tisk - tzv. Single režim. Ideálním řešením je nechat ve všech slotech zavedené vaše oblíbené materiály, protože jakmile začnete tisknout, stačí jen na obrazovce tiskárny zvolit, který filament se má použít.

Pro přípravu G-code pro Single režim postupujte následovně:

1. Otevřete Slic3r PE a v menu na pravé straně obrazovky vyberte "Original Prusa i3 MK3S MMU2S Single" nebo "Original Prusa i3 MK2.5S MMU2S Single"
2. Naimportujte objekt(y) a naslicujte je jako obvykle
3. Až budete spokojení s výsledkem v okně náhledu, G-code exportujte
4. Uložte G-code na SD kartu a vložte ji do tiskárny
5. Na tiskárně jděte do **LCD Menu - Tisknout z SD** a vyberte požadovaný soubor
6. Tiskárna se vás zeptá, který filament má pro tento tisk použít. Filament vybíráte otáčením ovládacího tlačítka, volbu provedete stisknutím.
7. Tiskárna automaticky zavede požadovaný filament a začne jednobarevný tisk.



G-cody vygenerované pro tisk s více materiály nemohou být tištěny v Single režimu. Objekt musí být znovu naslicován a vyexportován jako G-code pro Single režim.

10.1 Colorprint

Online verze nástroje Colorprint je **kompatibilní se Single režimem MMU2S**. Jedná se o nástroj, který vám umožní manuálně nastavit vrstvy, ve kterých má proběhnout změna materiálu.

1. Naimportujte objekt do Slic3ru a v menu "Tiskárna" v pravé části okna zvolte "Original Prusa i3 MK3S/MK2.5S MMU2S"
2. Naslicujte objekt a exportujte jej do G-code souboru
3. Nahrajte výsledný G-code do webové aplikace ColorPrint na adrese <https://www.prusaprinters.org/color-print/>
4. Klikněte na tlačítko **Add color change**
5. Nastavte výšku vrstvy, ve které má dojít ke změně materiálu

 - +

+ Add color change

6. Přidejte libovolné množství změn materiálů
7. Stáhněte výsledný G-code, nahrajte jej na SD kartu a můžete začít tisknout

Download .gcode

8. Během tisku se na zvolených vrstvách tiskárna zastaví a zobrazí upozornění, že je potřeba vyměnit/zvolit filament.

10.2 SpoolJoin

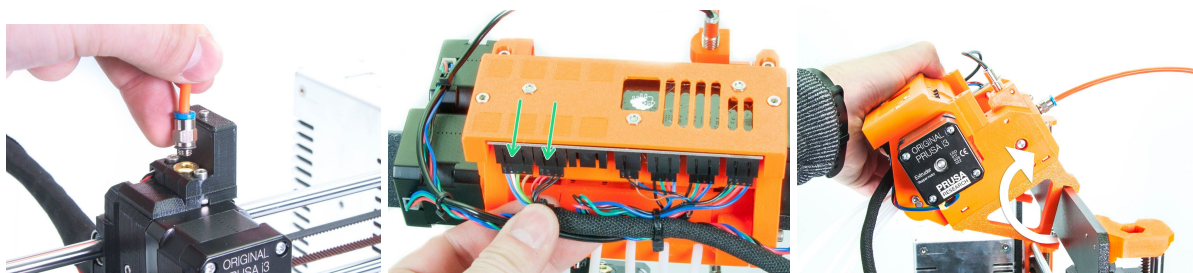
Pokud tisknete v Single režimu se zapnutým senzorem filamentu, tak si můžete zapnout také funkci SpoolJoin. Zapíná se v **LCD Menu - Nastavení- SpoolJoin [zap/vyp]**. Tato funkce zapíná automatické přepínání filamentů pro případ, že jeden z filamentů dojde. Je to obzvlášť užitečné například v situaci, kdy máte několik téměř vypotřebovaných špulek filamentu a chcete je zcela spotřebovat v rámci jednoho tisku, aniž byste se museli bát o kvalitu tištěného objektu.

Funkce SpoolJoin cykluje postupně mezi všemi filamentovými sloty. Tedy například pokud se spotřebuje filament ve slotu 1, tak se automaticky bude pokračovat v tisku s filamentem ve slotu 2. V mezičase můžete vložit další zbytek filamentu do slotu 1. Pokud tiskárna spotřebuje filament z pátého slotu, tak se poté opět vrátí na slot 1 a bude pokračovat v tisku.

11 Zacházení s tiskárnou a MMU2S

11.1 Instalace/Odmontování MMU2S jednotky

1. Odšroubujte FESTO fitink z těla extruderu
2. Ze základní desky MMU2S odpojte dva kabely, které vedou k elektronice tiskárny. Jedná se o přívod napájení a datový kabel (viz obrázek níže).
 - a. Použijte přiložený hexagonální klíč pro snadné odpojení konektorů
3. MMU2S jednotku nahněte dle obrázku níže, čímž ji uvolníte z rámu



Obr. 29 - Odmontování MMU2S jednotky ve třech krocích

Pokud chcete tisknout bez připojené MMU2S jednotky, existují dva možné způsoby:

1. **Jednodušší řešení** spočívá v ponechání tiskárny tak jak je. Tedy ponechte extruder ve verzi MMU2S. V této konfiguraci IR filament senzor detekuje konec filamentu až ve chvíli, kdy je konec filamentu skoro pod kolečky Bondtech. To může způsobovat menší spolehlivost vysunutí filamentu. Avšak ve většině případů bude vysunutí úspěšné a bezproblémové. Pokud filament zůstane pod kolečky Bondtech, jednoduše zaveďte další filament.

2. **Více spolehlivé řešení** a také náročnější řešení je přestavba extruderu na původní MK3S verzi. Návod, jak extruder přestavět, naleznete v manuálu pro sestavení tiskárny. Toto řešení doporučujeme pouze v případě, že plánujete MMU2S jednotku odpojit na stálo.

11.2 Přenášení tiskárny

Tiskárnu lze přenášet i s připojenou MMU2S jednotkou. Postupujte podle kroků níže:

1. Nejprve vysuňte všechny filamenty - detailní instrukce naleznete v kapitole [6](#) [Zavádění / Vysouvání / Vybírání filamentů](#)
2. Prázdné PTFE trubičky provlékněte šestihranným otvorem na horní straně tiskárny
3. Tiskárnu uchopte za prostřední část rámu

12 Struktura LCD Menu

- ☐ Informace
- ☐ Doladění osy Z (pouze pokud tiskárna tiskne)
- ☐ Ladit (pouze pokud tiskárna tiskne)
 - ☐ Rychlost
 - ☐ Tryska
 - ☐ Bed
 - ☐ Rychlost vent.
 - ☐ Průtok
 - ☐ Vyměnit filament
 - ☐ Mod
- ☐ Pozastavit tisk (pouze pokud tiskárna tiskne)
- ☐ Zastavit tisk (pouze pokud tiskárna tiskne)
- ☐ Predehrev
 - ☐ PLA - 215/60
 - ☐ PET - 240/90
 - ☐ ABS - 255/100
 - ☐ HIPS - 220/100
 - ☐ PP - 254/100
 - ☐ FLEX - 230/50
 - ☐ Zchladit
- ☐ Tisk z SD
- ☐ Zavest filament
 - ☐ Zavest vse (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
 - ☐ Zavest filament 1 (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
 - ☐ Zavest filament 2 (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
 - ☐ Zavest filament 3 (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
 - ☐ Zavest filament 4 (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
 - ☐ Zavest filament 5 (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
- ☐ Zavest filament do trysky (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
 - ☐ Load filament 1
 - ☐ Load filament 2
 - ☐ Load filament 3
 - ☐ Load filament 4
 - ☐ Load filament 5
- ☐ Vyjmout filament
- ☐ Vysunout filament (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou)
 - ☐ Vysunout filament 1
 - ☐ Vysunout filament 2
 - ☐ Vysunout filament 3
 - ☐ Vysunout filament 4
 - ☐ Vysunout filament 5
- ☐ Nastaveni
 - ☐ Teplota
 - ☐ Tryska
 - ☐ Bed
 - ☐ Rychlost vent.
 - ☐ Posunout osu
 - ☐ Posunout X

- ☐ Posunout Y
- ☐ Posunout Z
- ☐ Extruder
- ☐ Vypnout motory
- ☐ Senzor filamentu - Zap / Vyp
- ☐ F. autozav - Zap / Vyp (Pouze s odpojenou MMU2S jednotkou)
- ☐ SpoolJoin - Zap / Vyp (Pouze s připojenou MMU2S jednotkou a zapnutým filament senzorem)
- ☐ Kontr. vent. - Zap / Vyp
- ☐ Mod - Normal / Stealth
- ☐ Crash det. - Zap / Vyp
- ☐ Korekce lin.
- ☐ Teplot. kalibrace - Zap / Vyp
- ☐ RPi port - On / Off
- ☐ Doladení osy Z
- ☐ Vyber jazyka
- ☐ SD karta - Normal / FlashAir
- ☐ Tridení - Cas / Abeceda / Zadne
- ☐ Zvuk - tichý / hlasitý / jednou / vypnuto
- ☐ Kalibrace
 - ☐ Wizard / Průvodce
 - ☐ Kalibrace první vrstvy
 - ☐ Auto home
 - ☐ Selftest
 - ☐ Kalibrace XYZ
 - ☐ Kalibrovat Z
 - ☐ Mesh Bed Leveling
 - ☐ Korekce podložky
 - ☐ PID kalibrace
 - ☐ Reset XYZ kalibrace
 - ☐ Teplotní kalibrace
- ☐ Statistika
- ☐ Fail stats
- ☐ Fail stats MMU (only when MMU2S is connected)
- ☐ Podpora
 - ☐ Verze firmware
 - ☐ MMU stav a verze MMU firmware
 - ☐ Detaily XYZ kalibrace
 - ☐ Extruder info
 - ☐ Senzor info
 - ☐ Stav remenu
 - ☐ Teploty
 - ☐ Napeti

13 Řešení problémů

V případě problémů s MMU2S jednotkou se nejprve ujistěte, že máte jednotku správně sestavenou a umístěnou tak, jak je uvedeno v návodu ke stavbě a v této příručce.



Dbejte na dodržení všech kroků podle návodu ke stavbě a v této příručce. Většina problémů je způsobená vynecháním některých kroků a nedodržení postupů v návodu.

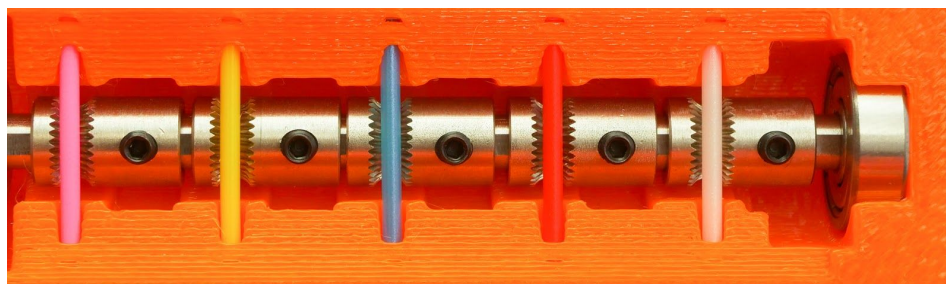
Nejvíce problémů způsobují tyto nedodržené kroky:

1. Nesprávné umístění držáků cívek

Jak správně umístit cívky a zásobník filamentu se dozvíte v kapitole [3 Umístění cívek a příprava filamentů](#) této příručky.

2. Nesprávné zarovnání podávacích koleček

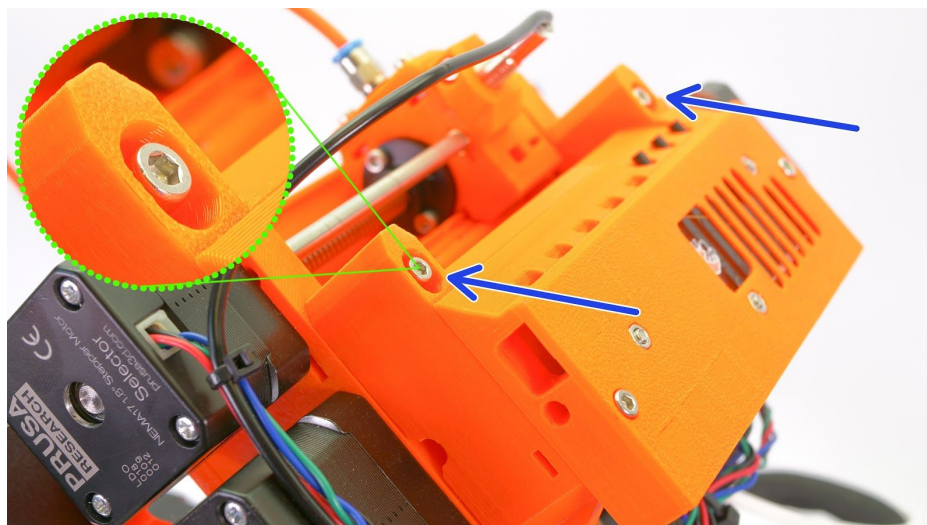
Nepřesné zarovnání podávacích koleček má za následek špatný posuv filamentu a jeho nadměrné hoblování a zanášení podávacích koleček. Podávací kolečka musí být perfektně zarovnaná s otvory pro filamenty. Jak podávací kolečka správně zarovnat se dozvíte v manuálu na manual.prusa3d.com.



Obr. 30 - Zarovnání podávacích koleček

3. Nadměrné utážení přitlačných šroubů idleru

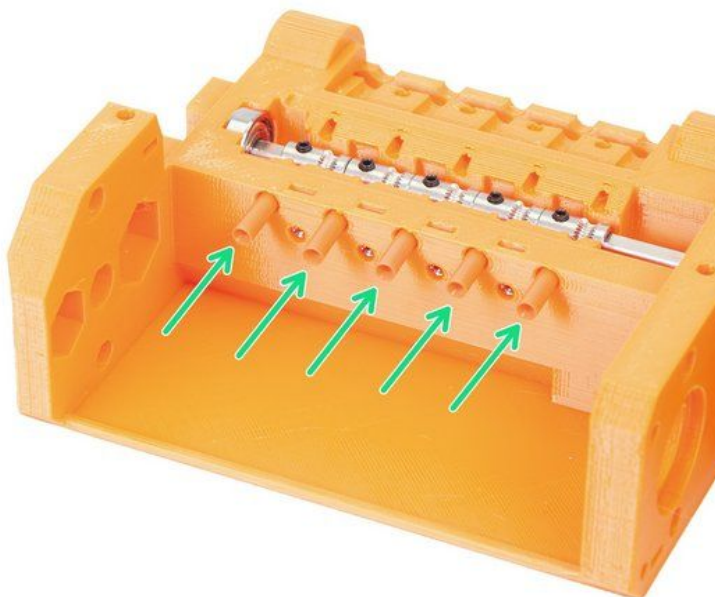
Pro výchozí stav utáhněte oba přitlačné šrouby idleru s pružinami přibližně 0,1mm až 0,4mm pod hranu těla MMU2S jednotky.



Obr. 31 - Utažení přítlačných šroubů idleru

4. Opačně orientované krátké PTFE trubičky

Může se lehce stát, že při stavbě zaměníte orientaci krátkých PTFE trubiček v těle MMU2S jednotky. Následkem toho dochází při retrakci filamentu k zaseknutí o ostrou hranu trubičky a filament není dostatečně vysunut ze selektoru. Zkontrolujte jejich správnou orientaci - **zhloubené konce trubiček musí směřovat ven z jednotky!**



Obr. 32 - Správná orientace PTFE trubiček

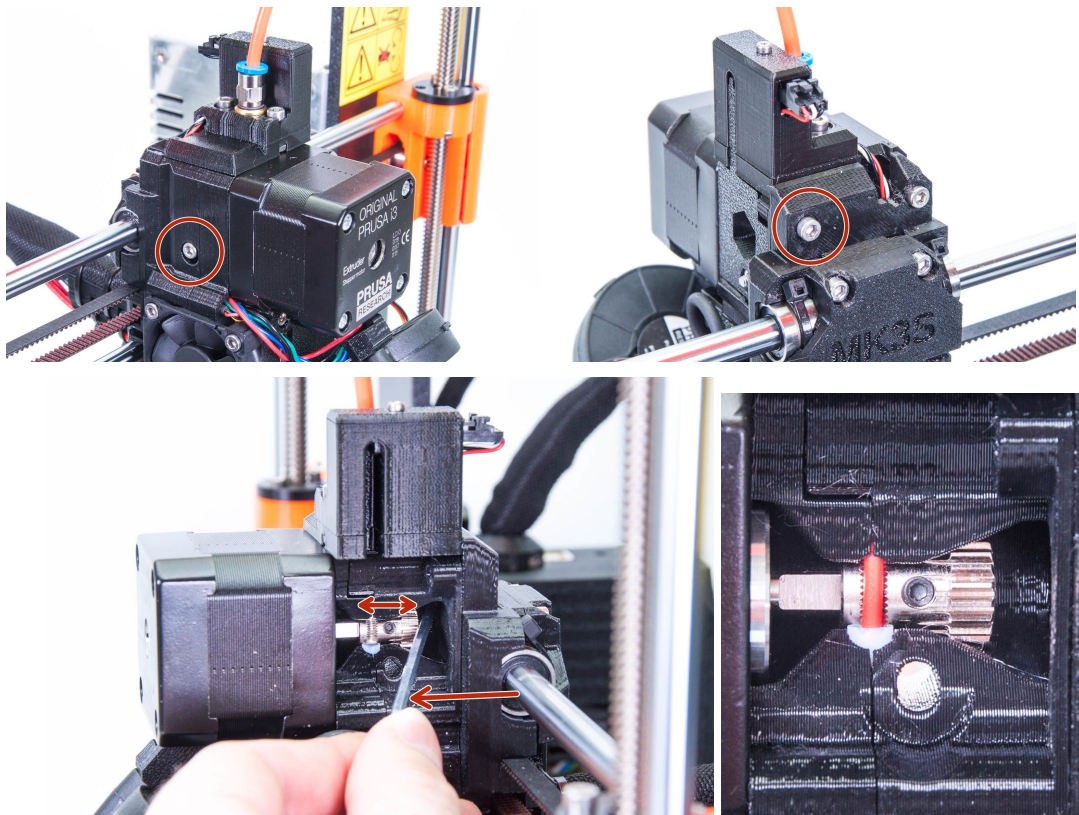
5. Povolený šroubek (červík) na Bondtech kolečku

Z důvodu povoleného šroubku v Bondtech kolečku na hřídeli extruderového motoru může docházet k celé řadě problémů, jako jsou problémy se zaváděním/vysouváním filamentu či chybějící vrstvy v tisku.

Jak vyzkoušet, zda je Bondtech kolečko správně dotažené:

1. Povolte dva šrouby, které drží dvířka extruderu (extruder-idler) a dvířka vyjměte.

2. Zatlačte na Bondtech kolečko pomocí inbusového klíče. Pokud se kolečko pohne po ose motoru, pokračujte následujícím krokem. V opačném případě máte kolečko správně dotažené a můžete vrátit zpět dvířka extruderu.
3. Odšroubujte FESTO fitink na extruderu.
4. Vložte kousek filamentu do extruderu. Zarovnejte Bondtech kolečko přesně podle filamentu (tak jak můžete vidět na obrázku 33).
5. Utáhněte šroub (červík) v Bondtech kolečku přímo proti ploché části hřídele motoru.
6. Přišroubujte extruder-idler a FESTO fitink zpět.



Obr. 33 - Odmontování dvířek extruderu a test povoleného Bondtech kolečka

13.1 Zavedení MMU selhalo - bliká červená LED

Chybová hláška “Zavedení MMU selhalo” na displeji tiskárny značí, že filament prošel skrz MMU2S jednotku (senzor FINDA sepnul - hodnota senzoru je “1”), ale filament nebyl zaveden mezi kolečka Bondtech. První LED indikuje, že zavedení filamentu číslo 1 selhalo, druhá LED -> druhý filament a tak dále.



Obr. 34 - Chybová hláška na LCD: tisk je pozastavený, filament nebyl řádně zaveden

Příčina	Řešení
Filament je zaseknutý někde mezi MMU2S jednotkou a špulkou filamentu.	Zkontrolujte, že filamentu nic nebrání ve volném posuvu a může být lehce zaveden do MMU2S jednotky. Obnovte tisk*.
PTFE trubička je ucpaná - ve většině případů jsou příčinou vlásky na špičkách filamentu a nebo konce filamentů s rozšířeným koncem (ball ends). Jak předcházet tomuto problému se dozvíte v kapitole 13.9 Špatné špičky filamentu po vysunutí z extruderu .	Odšroubujte FESTO fitinky na MMU2S jednotce a také na straně extruderu. Filament bude pravděpodobně vystupovat z MMU2S jednotky. Ověřte, že filament může volně procházet PTFE trubičkou a že trubička je uvnitř čistá a nejsou v ní zbytky filamentových vlásků. Vytáhněte směrem ven z jednotky MMU2S přibližně 20 cm filamentu a konec zastříhněte do špičky - s velkou pravděpodobností podávací kolečko vybrousilo ve filamentu drážku. Proto je lepší konec filamentu zastříhnout. Namontujte zpět fitinky s PTFE trubičkou a obnovte tisk*.
IR senzor nefunguje správně / senzor je rozbitý.	Proveďte kalibraci IR filament senzoru. Popis kalibrace najdete v kapitole 7.1 Kalibrace IR filament senzoru . Zkontrolujte, že senzor funguje správně: Otevřete LCD menu - Podpora - Senzor info, kde uvidíte hodnotu IR. V případě, že filament není zavedený, měla by být hodnota IR "0". Naopak pokud je filament zavedený, hodnota IR by měla být "1".

*Jak obnovit tisk?

Možnost č. 1:

Na **LCD** zvolte možnost **Pokracovat**. Tiskárna automaticky přehřeje trysku a pokusí se zavést filament. V případě úspěchu pokračuje v tisku.

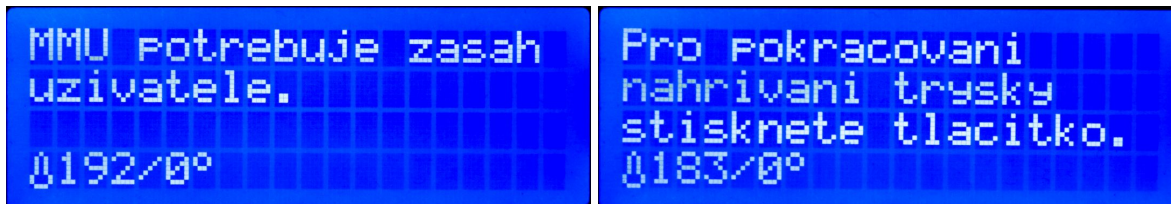
Možnost č. 2:

Stiskněte prostřední tlačítko na MMU2S jednotce. Jednotka se pokusí provést poslední neúspěšnou operaci. Jestliže byla oprava provedena úspěšně, LED bude blikat červeno-zeleně. Pokud se oprava nezdařila, uvidíte stále svítit červenou LED. V takovém případě se pokuste problém znovu odstranit a opravu opět potvrďte stiskem prostředního tlačítka.

Stiskněte pravé tlačítko na MMU2S jednotce a tisk bude po přehřátí trysky automaticky pokračovat.

13.2 MMU potřebuje zásah uživatele - Některá z LED bliká červeně

Tato část se vztahuje k situaci, kdy se tiskárna zastaví a na displeji se zobrazují následující hlášky: "MMU potřebuje zásah uživatele.", "Pro pokračování nahrávání trysky stisknete tlačítko.".



Obr. 35 - Hlášky na LCD - tisk je pozastaven z důvodu neúspěšného zavedení či vysunutí filamentu

Pokud se vám při tisku stane, že se tryska zastaví nad levým zadním rohem tiskové plochy a zdánlivě se nic neděje po dobu několika minut, zkontrolujte, zda jeden z LED indikátorů neblinká červeně. Červené blikání signalizuje, že došlo k zaseknutí filamentu během zavádění nebo vysouvání.

- **Pomalé blikání** - chyba během **zavádění** filamentu
- **Rychlé blikání** - chyba během **vysouvání** filamentu

Dokud nebude problém vyřešen, zůstává tisk pozastaven.

Jak vyřešit problém s **vysouváním filamentu - rychlé blikání**:

1. Odšroubujte stříbrný fitink z těla MMU2S a odstraňte oranžovou/bílou PTFE trubičku.
2. Zkontrolujte, zda v selektoru není zaseknutý filament.
3. Vytáhněte filament z oranžové/bílé PTFE trubičky
 - a. Pokud se filament nedaří vytáhnout, odšroubujte druhou stranu trubičky.
 - b. Odšroubujte Festo fitink z extruderu, a pokud je to potřeba, otevřete extruder idler.
 - c. Následně zkuste vytáhnout filament z těla extruderu.
4. Ručně vytáhněte směrem dopředu přibližně 10 cm filamentu z MMU2S jednotky. Filament zastříhněte do špičky tak, aby zůstal koukat přibližně 1 cm z MMU2S jednotky.
5. Nyní je na řadě **prostřední tlačítko**. Stiskněte jej jednou a počkejte, až tiskárna provede automatickou kontrolní proceduru.
6. Pokud procedura proběhne úspěšně, LED indikátor u problémového filamentu přejde na blikání **červená-zelená**. Jestliže procedura neproběhne úspěšně, zůstane indikátor **červený**.
7. Nakonec můžete oba fitinky vrátit na svá místa a stisknout **pravé tlačítko** pro pokračování v tisku.

Jak vyřešit problém se **zaváděním filamentu - pomalé blikání**:

Potřebujete získat přístup ke konci problematického filamentu.

1. Otáčejte pomalu cívkou s problematickým filamentem do té doby, dokud konec filamentu nedosáhne konce PTFE trubičky mezi MMU2S jednotkou a zásobníkem filamentu.
2. Chyťte konec filamentu a odstříhněte přibližně 10 cm tak, aby vznikla ostrá špička.
3. Vložte filament zpět do PTFE trubičky.
4. Zmáčkněte **prostřední tlačítko**, čímž zahájíte zavádění filamentu.
5. Tlačte na filament dokud jej nezachytí podávací kolečka.
6. Jakmile se rozblíká dioda červeno-zeleně, zmáčkněte **pravé tlačítko** a pokračujte v tisku.
7. Pokud se dioda rozsvítí **červeně**, opakujte celý proces.

13.3 Všech pět LED indikátorů bliká červeně

Pět červeně blikajících LED zároveň značí stav, kdy je filament zavedený skrz selektor a má dojít k pohybu selektoru. Pohybem selektoru by došlo ke zlomení filamentu a proto je třeba filament nejprve vysunout. Tento stav nastane v případě, kdy je tiskárna odpojena od elektrické energie během tisku a tudíž filament nebyl správně vysunut.

1. Inbusovým klíčem stiskněte tlačítko reset na pravé straně MMU2S jednotky.
2. Počkejte než se první LED rozsvítí zeleně.
3. V LCD menu zvolte možnost **Vyjmout filament**
4. Zvolte typ filamentu a počkejte na přehřátí trysky.
5. Filament bude automaticky vyjmut.

13.4 Všech pět LED indikátorů bliká červeno-zeleně

Jednotka MMU2S dokáže indikovat stav, v němž Trinamic ovladače nebyly schopné poskytnout dostatek proudu pro krokové motory. Možná příčina může být v poškozených napájecích kabelech nebo konektorech MMU2S jednotky. Zkontrolujte, zda jsou všechny konektory správně zapojeny do desky MMU2S a ujistěte se, že kabely jsou v dobrém stavu. Dále zkontrolujte, zda jsou šrouby na napájecí svorkovnici Einsy řádně utažené. Je-li tento stav detekován, jednotka MMU2S spustí proces homingu a následně automaticky pokračuje v tisku. Pokud se problém vyskytne třikrát za sebou, tisk se zastaví a jednotka MMU2S nepřetržitě bliká červenými a zelenými LED. Tisk lze obnovit restartováním jednotky MMU2S pomocí tlačítka na pravé straně.

13.5 Selektor se nehýbe

Pokud se selektor nehne z místa nebo se při přejezdech zasekává, jedná se většinou o jeden z těchto problémů:

Motor selektoru nefunguje - nejprve zkuste vypnout tiskárnu a posunout selektorem ručně. Pokud není možné pohnout selektorem ani ručně, odšroubujte tři šrouby, které drží motor selektoru. Následně motor zcela vysuňte, zapněte tiskárnu a stiskněte levé nebo pravé tlačítko na těle MMU2S. Motor by se měl začít točit. Pokud se to neděje, může být špatně

zapojený nebo v krajním případě poškozený. Zkontrolujte správné zapojení motoru dle příručky pro sestavení MMU2S.

Uvolnila se čepel selektoru - pokud jste během sestavování selektoru správně nezajistili čepel, mohlo se stát, že vypadla a nyní drhne o pojezdovou dráhu a brání selektoru v pohybu. Odšroubujte tři šrouby držící motor selektoru, celý motor vytáhněte a následně i obě hladké tyče. Pak je možno selektor vyjmout a zkontrolovat, zda je čepel v pořádku. Pokud ne, otevřete si manuál pro sestavení a postupujte dle instrukcí. Pak selektor opět složte dohromady.

Došlo k ohnutí filamentu v selektoru - odšroubujte tři šrouby, které drží motor selektoru a motor vytáhněte ven. Následně vysuňte obě hladké tyče (ideálně pomocí přiloženého hexagonálního klíče). Nyní je možné selektor vyjmout. Odstraňte zbytky filamentu a jednotku opět složte.

13.6 Hlasité cvakání / zaseknutí idleru



Cvakání během inicializační sekvence po zapnutí je běžnou součástí inicializačního procesu. Nejedná se proto o problém a nesouvisí s tímto případem.

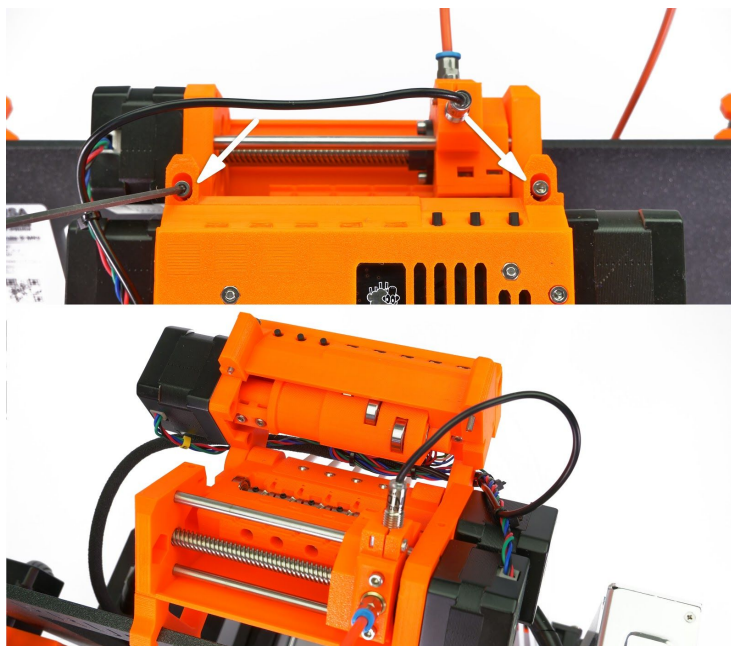
Pokud při posunu selektoru vychází z vnitřku MMU2S jednotky hlasité cvakání, případně je přímo vidět, že se válec s ložisky neotáčí, zkontrolujte následující body:

1. Přítlačné pružiny idler body jsou nadměrně utažené. Zkuste povolit šrouby na krajích MMU2S jednotky dle fotografie níže. Správné utažení přítlačných pružin je 0,1mm až 0,4 mm (max 0,8 mm) pod úroveň těla MMU2S jednotky - viz Obr. 36.



Jak ověřit správné utažení přítlačných pružin? **Zaved'te všech pět filamentů do MMU2S jednotky.** Posouvejte selektorem až do krajní pravé pozice a zase zpět pomocí pravého a levého tlačítka na MMU2S jednotce. Při tom sledujte, zda neuslyšíte cvakání. Pokud ano, tak šrouby ještě více povolte a kontrolu proveďte znovu.

2. Pokud se idler stále zasekává, vypněte tiskárnu a zcela otevřete MMU2S jednotku a přesvědčte se, že idleru nic nebrání v pohybu. Idlerem by mělo být možné volně otáčet.
3. Zkontrolujte zda je idler dostatečně utažený proti ploché části hřídele motoru dvěma M3x10 šrouby a nedochází k jeho protáčení mezi hřídelí a idlerem.



Obr. 36 - Otevřený idler

13.7 Během tisku není filament vytlačován z trysky / v tisku jsou vynechané vrstvy

Stav, ve kterém se extruder pohybuje nad tiskovou podložkou (podle pokynů z G-code souboru), ale filament není vůbec vytlačován.

Řešení č. 1: Tryska může být ucpaná. Přejděte prosím do Příručky 3D tiskaře tiskárny MK3S do kapitoly [12.4 Ucpaný nebo zaseklý extruder](#)

Řešení č. 2: IR filament senzor je v sepnutém stavu (hodnota IR je "1"), ale filament nedojede k podávacím kolečkům Bondtech. Příčinou je zpravidla špatně zkalibrovaný IR senzor filamentu. Prosím zkalibrujte senzor tak, jak je popsáno v sekci [7.1 Kalibrace IR filament senzoru](#).

13.8 Filament neprochází skrz selektor

Neprůchodnost selektoru může být způsobená:

1. Zanesením otvoru v selektoru zbytky vlásků filamentu nebo úlomky filamentu.

Řešení:

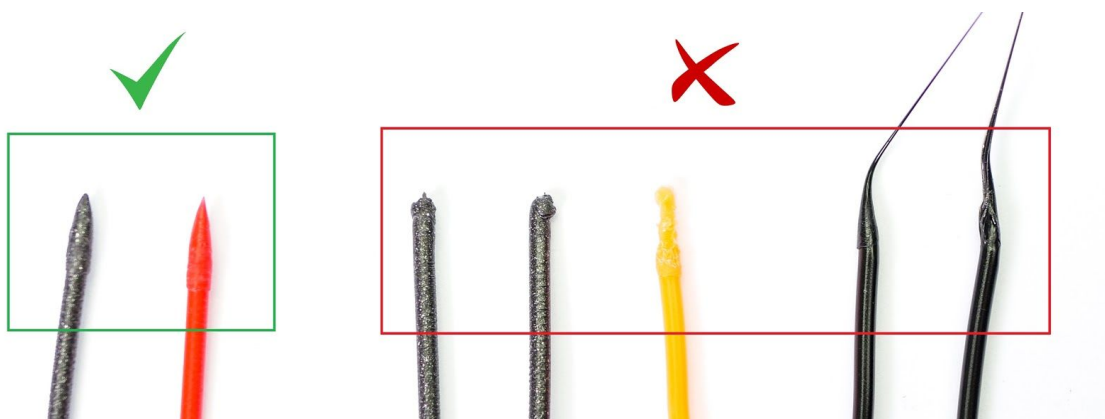
- a) Posuňte selektor pomocí pravého tlačítka na MMU2S jednotce až do pravé krajní servisní pozice.
- b) Odšroubujte Festo fitting z MMU2S jednotky.
- c) Použijte například inbusový klíč 1,5mm k vytlačení zaseknutých kousků filamentu ven ze selektoru.
- d) Profoukněte otvor stlačeným vzduchem a opět se pokuste zavést filament.

2. Špatné umístění F.I.N.D.A senzoru. Senzor se nachází příliš nízko a zamezuje průchodu filamentu.

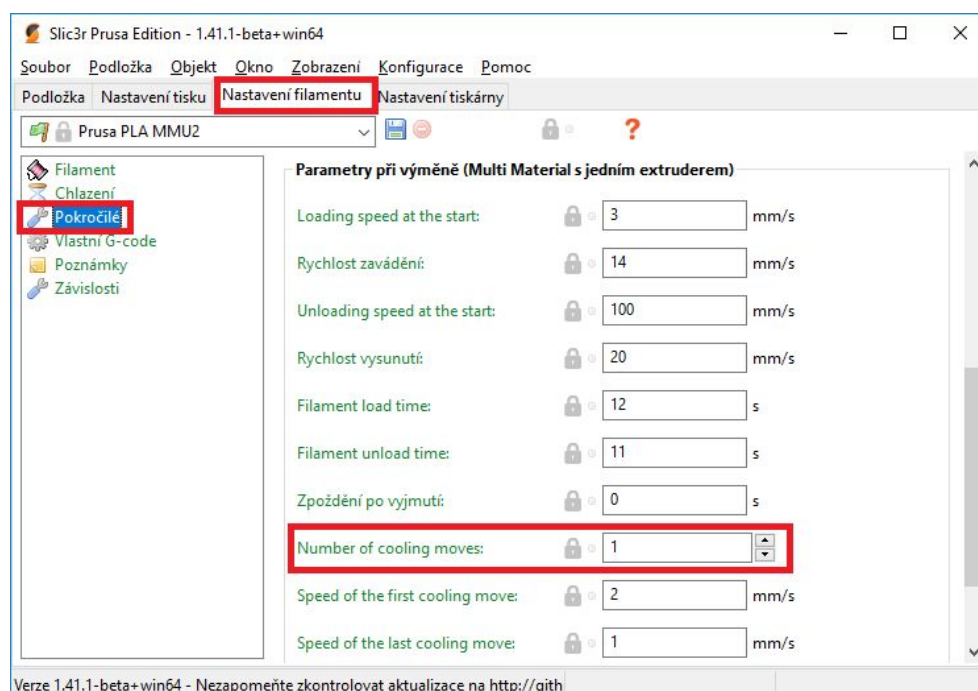
Návod na správné umístění F.I.N.D.A. senzoru naleznete na manual.prusa3d.com

13.9 Špatné špičky filamentu po vysunutí z extruderu

U některých značek a typů filamentu se může stát, že špičky po vysunutí z extruderu budou mít na konci nadměrné zesílení, budou mít kulovité zakončení, nebo budou konce dlouhé a budou za sebou tahat slabé vlásky filamentu. Viz obrázek 39. V takovém případě je potřeba vyladit teplotu tisku, což ve většině případů problém vyřeší. Pokud problém i nadále přetrvává, tak zkuste ve Slic3r PE zvýšit hodnotu parametru “Number of cooling moves” na 2 až 3.



Obr. 37 - Konce filamentů po vysunutí z extruderu



Obr. 38 - Slic3r PE s nastavením Number of cooling moves

13.10 Senzor F.I.N.D.A. nedetekuje nepřítomnost filamentu



F.I.N.D.A. senzor je umístěn na vrchní části selektoru. Prosím, podívejte se na obrázek č. 1.

Během tisku může dojít k vysunutí filamentu ven z MMU2S jednotky až mimo podávací kolečka. To je způsobeno tím, že senzor nedetekuje konec filamentu a stále se snaží filament vysouvat.

Tento problém je způsobený nesprávnou detekcí přítomnosti filamentu. Důvodem je znečištění nebo přítomnost kousků filamentu v prostoru pod F.I.N.D.A senzorem, kde se má volně pohybovat kovová kulička.

Řešení:

1. Odšroubujte Festo fitink na straně jednotky MMU2S.
2. Použijte stlačený vzduch a vyfoukejte zbytky filamentu z oblasti pod F.I.N.D.A. senzorem.
3. Zkontrolujte správnou funkčnost F.I.N.D.A. senzoru - otevřete v **LCD menu - Podpora - Senzor info**. Pokud pod senzorem F.I.N.D.A. není zavedený filament, tak musí F.I.N.D.A. ukazovat hodnotu "0". Vložte zepředu do selektoru kus filamentu a hodnota se musí změnit na "1".

13.11 Podávací kolečka jsou znečištěná kousky filamentu

Znečištěná podávací kolečka mají za následek prokluzování filamentu a následné problémy s vysouváním a zaváděním filamentu. Podávací kolečka nejlépe vyčistíte akupunkturní jehlou či podobným nástrojem.

Nadměrné broušení filamentu od podávacího kolečka může být způsobeno:

1. Nedostatečným přitlakem idler body - Přitáhněte oba šrouby s pružinami tak, aby byly přibližně 0,1 - 0,4 mm (max 0,8 mm) pod úrovní MMU2S idler body.
2. Nadměrným ohýbáním PTFE trubiček. To způsobuje velký odpor při posunu filamentu.

Zkontrolujte správné utažení přitlačných pružin idleru.

Pokud jsou pružiny nadměrně utažené, tak to může způsobit přeskočení kroků motoru idleru. To znamená, že nebude přitlačován správný filament vůči pozici selektoru. Naopak jejich nedostatečné utažení způsobuje nadměrné zanášení podávacích koleček. Hlava šroubů by měla být zarovnána v rozmezí od **0,1mm do 0,4mm pod úroveň těla MMU2S jednotky**.

13.12 Nedaří se updatovat firmware MMU2S jednotky

1. Ujistěte se, že používáte poslední verzi Slic3r PE. Ke stažení na <https://www.pru3d.cz/ovladace>.
2. Zkontrolujte, že máte k počítači připojenou MMU2S jednotku a nikoliv tiskárnu. Jedná se o dvě odlišné desky. Pro detailní postup nahlédněte do kapitoly [4 Aktualizace firmwaru](#).
3. Podívejte se do správce zařízení a zkontrolujte, zda byla jednotka správně rozpoznána a má přiřazený COM port. Pokud nedošlo k automatické instalaci ovladačů při instalaci balíku Drivers & Apps, nainstalujte ovladač ručně. Najdete ho umístěný ve složce: C:\Program Files\Prusa3D\Rambo (výchozí umístění).
4. Ujistěte se, že použitý microUSB kabel je v pořádku a není poškozený.

13.13 Detekce nárazu

Pokud dojde během tisku k tomu, že tryska narazí do tištěného objektu, dojde k pozastavení tisku a notifikací na displeji požádá uživatele o potvrzení, zda je možné pokračovat v tisku. Pokud uživatel zvolí možnost “Ne”, dojde ke kompletnímu zastavení tisku a filament zůstane v extruderu (nedojde ke standardnímu vysunutí do MMU2S jednotky). Aby bylo možno filament správně vysunout, je potřeba předeřhřát trysku a pak v LCD Menu zvolit možnost **Vymout filament**.

13.14 Návrat MMU2S jednotky do továrního nastavení

Jednotku MMU2S lze uvést do stavu, jako když jste ji od nás obdrželi. Takzvané tovární nastavení (factory reset) provede především vymazání hodnot kalibrace délek filamentu. Factory reset se provádí v tajném servisním menu.



Verze firmware se factory resetem nezmění.

Možnost provést factory reset je dostupná pouze u firmwaru od verze 1.0.1.

Vstup do servisního menu:

1. Zapněte tiskárnu a vyčkejte na její naběhnutí.
2. Stiskněte a držte prostřední tlačítko na MMU2S jednotce a současně stiskněte tlačítko pro restart tiskárny. Vyčkejte dokud se nerozsvítí LED 1 (zelená a červená) a LED 5 (červená).
3. Použijte levé/pravé tlačítko pro výběr LED 2 (rozsvítí se červeně).
4. Stiskněte prostřední tlačítko MMU2. Tím se provede odemčení funkce pro vymazání paměti EEPROM. Na pohled se nic nestane.
5. Použijte levé/pravé tlačítko pro výběr LED 3 (rozsvítí se červeně).
6. Stiskněte prostřední tlačítko MMU2. Tím se provede vymazání paměti EEPROM.
7. Vyčkejte, než deska provede vymazání paměti a sama se restartuje. Všechny LED jednou bliknou a potom první LED zůstane svítit zeleně. Tím je proces dokončený.

Tiskněte a sdílejte!

Až budete své výtisky sdílet, nezapomeňte k nim připojit tag #mmu2s, abychom je snadno našli a mohli je dál sdílet přes náš



<http://www.prusa3d.com/original-prusa-i3-prints/>

Tisku zdar! :)

