

# PŘÍRUČKA 3D TISKAŘE

UŽIVATELSKÝ MANUÁL 3D TISKÁREN:

- ORIGINAL PRUSA i3 MK3 KIT
- ORIGINAL PRUSA i3 MK3



**PRUSA**  
**RESEARCH**  
by JOSEF PRUSA

PRUSA RESEARCH S.R.O.  
Partyzánská 188/7A  
170 00 Praha  
[www.prusa3d.cz](http://www.prusa3d.cz)  
[info@prusa3d.cz](mailto:info@prusa3d.cz)



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

## RYCHLÝ PRŮVODCE PŘED PRVNÍM TISKEM

1. Prostudujte si základy bezpečnosti ([strana 7](#))
2. Umístěte tiskárnu na stabilní podklad ([strana 12](#))
3. Stáhněte si a nainstalujte ovladače ([strana 45](#))
4. Zkalibrujte tiskárnu dle postupu kalibrace / wizardu ([strana 13](#))
5. Vložte do tiskárny SD kartu a zkuste první tisk ([strana 28](#))



Tipy, rady nebo důležité informace, kterou vám pomohou při práci s tiskárnou.



Zpozorněte! Část textu označená tímto symbolem vyžaduje maximální pozornost.



Text označený tímto symbolem se týká pouze stavebnice.

## Pár slov o autorovi tiskárny

**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 jakékoli 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

<b>2 Údaje o výrobku</b>	<b>6</b>
<b>3 Úvod - Slovníček pojmů, Odpovědnost, Bezpečnost, Licence</b>	<b>6</b>
<b>4 Tiskárna Original Prusa i3 MK3</b>	<b>10</b>
<b>5 Stavebnice Original Prusa i3 MK3</b>	<b>11</b>
<b>6 Začínáme</b>	<b>12</b>
6.1 Vybalení tiskárny a manipulace	12
6.2 Sestavení tiskárny	13
6.3 Příprava tiskárny pro tisk	13
6.3.1 Postup kalibrace a průvodce / wizard	13
6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu	15
6.3.3 Zvýšení přilnavosti	17
6.3.4 Selftest (pouze stavebnice)	18
6.3.4.1 Chybová hlášení Selftestu a jejich řešení (pouze stavebnice)	18
6.3.5 Kalibrace XYZ (pouze stavebnice)	19
6.3.5.1 Chybové hlášky Kalibrace XYZ a jejich řešení (pouze stavebnice)	20
6.3.6 Kalibrovat Z	22
6.3.7 Mesh bed leveling	23
6.3.8 Zavedení filamentu do extruderu	23
6.3.8.1 Vyjmutí filamentu	24
6.3.9 Nastavení první vrstvy (pouze stavebnice)	25
6.3.9.1 Korekce podložky (pouze stavebnice)	26
6.3.10 Vyladění první vrstvy	26
6.3.10.1 Tisk Průša loga	26
6.3.10.2 Kontrola výšky sondy (pouze stavebnice)	27
<b>7 Tisk</b>	<b>28</b>
7.1 Sundávání objektů z tiskárny	28
7.2 Ovládání tiskárny	29
7.2.1 LCD	29
7.2.2 Ovládání LCD obrazovky	30
7.2.3 Statistika tisku	30
7.2.4 Statistika selhání (Fail stats)	31
7.2.5 Normal vs. Stealth režim	31
7.2.6 Obnova továrního nastavení	31
7.2.7 Řazení souborů na SD kartě	32
7.2.8 Kontrola kompletnosti .gcode souboru	32
7.2.9 Schéma LCD panelu	33
7.2.10 Rychlost a kvalita tisku	35
7.2.11 USB kabel a program Pronterface	35
7.2.12 Výpadek proudu	37
7.2.13 Crash detekce	38
7.2.14 Teploty	38
7.2.15 Napětí	38
7.2.16 Automatické vypnutí přehřevu	38
7.2.17 Zvuková signalizace	39
7.2.18 Volba jazyka	39
7.3 Příslušenství k tiskárně	39
7.3.1 Jiné trysky	39
7.3.2 Multi Material Upgrade 2.0	40
7.3.3 Připojení Raspberry Pi Zero W	41
	<b>4</b>



<b>8 Pokročilá kalibrace</b>	<b>42</b>
8.1 Kalibrace PID pro hotend (nepovinné)	42
8.2 Kalibrace sondy PINDA / Teplot. kalibrace (experimentální/nepovinné)	42
8.3 Zobrazení detailů kalibrace XYZ (nepovinné)	43
8.4 Linear Advance (experimentální)	43
8.5 Extruder info	45
<b>9 Ovladače k tiskárně</b>	<b>45</b>
<b>10 Tisk vlastních modelů</b>	<b>45</b>
10.1 Kde stahovat 3D modely?	45
10.2 Který 3D program použít pro tvorbu vlastního modelu?	46
10.3 PrusaControl	46
10.4 Slic3r Prusa Edition	48
10.5 Ukázkové 3D modely	48
10.6 Tiskneme barevně s Colorprintem	49
10.7 Tisk nestandardních objektů	52
10.7.1 Tisk s podporou	52
10.7.2 Tisk větších objektů než je podložka	53
<b>11 Materiály</b>	<b>55</b>
11.1-11.11 ABS, PLA, PET, HIPS, PP, Nylon, Flex, Kompozitní materiály, ASA, nGen, PC-ABS	55
11.12 Ladění nových materiálů	62
<b>12 FAQ - Údržba tiskárny a problémy při tisku</b>	<b>63</b>
12.1 Běžná údržba	63
12.1.1 Ložiska	63
12.1.2 Větráčky	63
12.1.3 Podávací kolečka extruderu	64
12.1.4 Elektronika	64
12.1.5 Obnovení PEI povrchu	64
12.2 Příprava tiskové plochy	64
12.3 Senzor filamentu	65
12.3.1 Docházející filament	65
12.3.2 Zaseknutý filament	66
12.3.3 Chybné čtení senzorů a jejich ladění	66
12.4 Ucpaný nebo zaseklý extruder	67
12.5 Čištění trysky	68
12.6 Výměna / změna trysky	69
12.7 Problémy s tiskem	71
12.7.1 Vrstvy při tisku z ABS praskají a oddělují se od sebe	71
12.7.2 Objekty v sobě mají moc nebo málo filamentu	71
12.8 Problémy s objekty po tisku	71
12.8.1 Objekt popraská či je snadno zničitelný	71
12.9 Nahrání nové verze firmware	71
12.10 Korekce linearit	73
<b>13 FAQ - obvyklé chyby při sestavování stavebnice</b>	<b>73</b>
13.1 Tiskárna se houpe - rám XY - kontrola geometrie	73
13.2 Tiskárna po chvíli přestane tisknout	74
13.3 Tiskárna nečte SD karty	74
13.4 Volné řemeny	75
13.5 Nepřichycené kabely k tiskové podložce	76
<b>14. FAQ - Chybové zprávy</b>	<b>77</b>

## 2 Údaje o výrobku

Název: Original Prusa i3 MK3 / Original Prusa i3 MK3 (stavebnice), Filament: 1.75 mm

Výrobce: Prusa Research s.r.o., Partyzánská 188/7A, Praha, 170 00, Česká republika

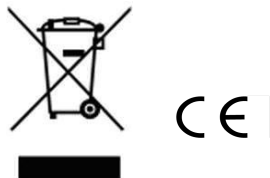
Kontakty: phone +420 222 263 718, e-mail: [info@prusa3d.com](mailto:info@prusa3d.com)

EEE skupina: 3 (Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení)

Zdroj napětí: 90-135 VAC, 2 A / 180-264 VAC, 1 A (50-60 Hz)

Rozsah pracovních teplot: 18 °C (PLA)-38 °C, pouze ve vnitřních prostorech

Maximální vlhkost vzduchu: 85 %, Použití: pouze ve vnitřních prostorech



Hmotnost stavebnice (s obalem / bez obalu): 9.8 kg / 6.3 kg

Hmotnost sestavené tiskárny (s obalem / bez obalu): 12 kg / 6.3 kg.

Sériové číslo výrobku naleznete z boku na rámu tiskárny a také na vnějším obalu.

## 3 Úvod

Děkujeme vám za zakoupení 3D tiskárny Original Prusa i3 MK3 od Josefa Průši. Vaše přízeň nám umožňuje investovat do dalšího vývoje v oblasti 3D tisku. Prosíme, přečtěte si tuto příručku opravdu pečlivě, každá z kapitol obsahuje cenné informace, které vám pomohou správně zvládnout obsluhu tiskárny. Original Prusa i3 MK3 je nástupcem Original Prusa i3 MK2S a přináší celou řadu vylepšení hardwaru i softwaru, které vedou ke zvýšení spolehlivosti tisku, zvýšení rychlosti tisku a snadnějšímu používání i sestavení tiskárny.

**Prosíme, navštivte internetovou stránku <http://prusa3d.cz/ovladace> pro nejaktuálnější verzi této Příručky 3d tiskaře (ke stažení ve formátu PDF).**

Pokud se vyskytnou jakékoliv nejasnosti, neváhejte nás kontaktovat na [info@prusa3d.cz](mailto:info@prusa3d.cz). Budeme rádi za vaše tipy a připomínky. Dále vám doporučujeme navštívit naše oficiální fórum ([forum.prusa3d.cz](http://forum.prusa3d.cz)), kde naleznete různá řešení problémů, rady, tipy a triky a v neposlední řadě také aktuální informace o vývoji tiskárny Original Prusa i3.

### 3.1 Slovníček pojmů

**Bed, Heatbed, Printbed** - Běžně používaný název pro tiskovou podložku - vyhřívanou plochu, na níž se tisknou 3D objekty.

**Extruder** - Neboli tisková hlava je část tiskárny, která se skládá z trysky, podávacího mechanismu na materiál a větráku.

**Filament** - Vžitý název pro tiskovou strunu (drát), s pojmem filament se setkáte nejen v manuálu, ale i v tiskovém menu LCD panelu tiskárny.

**Heater, Hotend** - Jiný název pro trysku.

**1.75** - 3D tiskárny používají pro tisk objektů filament o dvou různých tloušťkách: 2,85 mm (ten se běžně nazývá 3 mm) a 1,75 mm. Celosvětově je přitom 1,75mm verze běžnější, i když kvalitativně mezi nimi žádný rozdíl není.

## 3.2 Odpovědnost

Ignorování manuálu může vést ke zranění, špatným výsledkům tisku nebo k poškození 3D tiskárny. Dbejte na to, aby každý, kdo bude pracovat s tiskárnou, byl srozuměn s obsahem manuálu, a aby mu správně porozuměl. Vzhledem k tomu, že nemáme pod kontrolou podmínky, ve kterých tiskárnu sestavujete, nepřebíráme zodpovědnost a výslovně odmítáme odpovědnost za ztráty, zranění, škody nebo výdaje, které vznikly nebo byly jakkoli spojeny se sestavením, manipulací, skladováním, použitím nebo likvidací výrobku. Informace v této příručce jsou poskytovány bez jakékoli záruky, vyjádřené nebo předpokládané.

## 3.3 Bezpečnost



Dbejte prosím vysoké opatrnosti při jakékoliv interakci s tiskárnou. Jedná se o elektrické zařízení s pohyblivými částmi a částmi s vysokou teplotou.

1. Jedná se o zařízení pro použití ve vnitřních prostorách. Nevystavujte tiskárnu dešti ani sněhu. Tiskárnu mějte vždy v suchém prostředí v minimální vzdálenosti 30 cm od dalších předmětů.
2. Tiskárnu vždy pokládejte na stabilní místa např. na stůl, podlahu apod, kde nehrozí pád nebo převržení zařízení.
3. Tiskárna je napájena ze síťové zásuvky 230 V, 50 Hz; nikdy nezapojujte tiskárnu do jiného zdroje napětí, jinak hrozí její nesprávná funkce nebo poškození.
4. Umístěte napájecí kabel tak, abyste o něj nezakopli, nešlapali na něj nebo jinak nevystavili poškození. Ujistěte se, že napájecí kabel není mechanicky nebo jinak poškozen. Poškozený kabel okamžitě přestaňte používat a vyměňte jej.
5. Při odpojování napájecího kabelu ze zásuvky zatáhněte za zástrčku nikoli za kabel, snížíte tím nebezpečí poškození zástrčky nebo síťové zásuvky.
6. Nikdy nerozebírejte zdroj napětí na tiskárně (180-264 V, 1 A), neobsahuje žádné části, které by mohl nekvalifikovaný pracovník opravit. Vždy předejte tiskárnu kvalifikovanému servisnímu technikovi.
7. Nedotýkejte se trysky či vyhřívané podložky, pokud tiskárna zrovna tiskne nebo se nahřívá. Mějte na paměti, že teplota trysky se pohybuje okolo 210-260 °C a teplota podložky okolo 100 °C. Teploty 40 °C a vyšší mohou způsobit újmu na zdraví.
8. Zařízení obsahuje pohyblivé a otáčející se části, dbejte zvýšené opatrnosti při jeho provozu - při nesprávné manipulaci by mohlo dojít ke zranění.
9. Zabraňte dětem bez dozoru k přístupu k tiskárně i v případě, kdy tiskárna netiskne.
10. Nenechávejte tiskárnu spuštěnou bez dohledu.
11. Tavení plastu při tisku produkuje výpary a zápach. Umístěte tiskárnu na dobře větrané místo.

### 3.3.1 Povinnosti provozovatele

(povinnosti pro udržování zařízení provozovatelem dle platných předpisů a norem)

- udržovat elektrické zařízení v trvale bezpečném a spolehlivém stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým předpisům
- zajistit, aby do elektrického zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace (laici) a nekonalý v nich žádné práce ve smyslu platných norem a předpisů



- s obsluhou a bezpečnostními předpisy prokazatelně seznámit všechny osoby, které budou předmětné elektrické zařízení obsluhovat, s možným nebezpečím úrazu elektřinou

### 3.3.2 Obsluha elektrického zařízení

(požadavky na obsluhu zařízení z hlediska kvalifikace pro elektrická zařízení)

- obsluhovat elektrická zařízení smějí jen osoby s kvalifikací požadovanou pro příslušné zařízení
- osoby bez odborné elektrotechnické kvalifikace (laici) mohou samy obsluhovat elektrická zařízení malého a nízkého napětí, která jsou provedena tak, že při jejich obsluze nemohou přijít do styku s nekrytými živými částmi elektrického zařízení pod napětím
- tam, kde jsou vypracovány místní nebo jiné bezpečnostní a pracovní předpisy nebo pokyny, musí být na vhodném místě přístupny a pracovníci musí být s nimi prokazatelně seznámeni
- osoby, které obsluhují zařízení, musí být seznámeny s provozovaným zařízením a jeho funkcí
- obsluhující se smí dotýkat jen těch částí, které jsou pro obsluhu určeny
- k obsluhovaným částem musí být vždy volný přístup
- při poškození elektrického zařízení nebo poruše, která by mohla ohrozit bezpečnost nebo zdraví pracujících, musí pracovník, který takový stav zjistí a nemůže-li sám příčiny ohrožení odstranit, učinit opatření k zamezení nebo snížení nebezpečí úrazu, požáru nebo jiného ohrožení
- při přemísťování elektrických spotřebičů musí být tyto předem bezpečně odpojeny od napětí

### 3.3.3 Osoby bez odborné elektrotechnické kvalifikace (laici) mohou

(požadavky na obsluhu zařízení z hlediska kvalifikace pro elektrická zařízení)

- před přemísťováním elektrických zařízení připojených na elektrickou síť pohyblivým přívodem s vidlicí, se musí provést bezpečné odpojení od sítě vytažením vidlice ze zásuvky
- při obsluze elektrického zařízení musí obsluhující dbát příslušných návodů a instrukcí a místních provozních předpisů k jeho používání, jakož i na to, aby zařízení nebylo nadměrně přetěžováno nebo jinak poškozováno
- udržovat elektrické zařízení podle návodu výrobce
- vyměňovat přetavené vložky závitových a přístrojových pojistek jen za nové vložky stejné hodnoty (nesmějí přetavené vložky opravovat)
- za vypnutého stavu elektrického zařízení mohou přemísťovat a prodlužovat pohyblivé přívody spojovacími šňůrami opatřenými příslušnými spojovacími částmi
- zapínat a vypínat jednoduchá elektrická zařízení

#### **Zjistí-li se při obsluze závada na zařízení, např.:**

poškození izolace, zápach po spálenině, kouř, neobvykle hlučný nebo nárazový chod elektrického zařízení, silné bručení, trhavý rozběh, nadměrné oteplení některé části elektrického zařízení, jiskření, brnění od elektrického proudu

**MUSÍ SE ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ IHNEDE VYPNOUT.**

### 3.3.4 Elektrická zařízení

(požadavky na provoz zařízení)

**POŠKOZENÁ ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ SE NESMÍ POUŽÍVAT!**

### 3.3.5 Likvidace výrobku a jeho částí

(ekologie likvidace zařízení)

**DBEJTE PLATNÝCH EKOLOGICKÝCH PŘEDPISŮ!**

Při závěrečném vyřazení zařízení z provozu (po skončení jeho životnosti) mějte na paměti zájem a hledisko ochrany životního prostředí a recyklační možnosti (obecně):

- zlikvidujte toxické odpady (např. baterie, elektronika), podle předpisů oddělte plastické materiály a nabídněte je pro recyklaci
- oddělte kovové části podle typu pro šrotování
- je nutné, aby se majitel zařízení při odstraňování (zneškodňování) odpadů z hlediska péče o zdravé životní podmínky a ochrany životního prostředí řídil zákonem o odpadech
- je tedy nutné, aby vzniklé odpady nabídl provozovatelům zařízení ke zneškodňování odpadů, jedná se zejména o kovy, oleje, maziva, plastické hmoty atd.

### 3.3.6 Bezpečnostní pokyny pro obsluhu

(tyto pokyny musí obsluha zařízení dodržovat)

**ELEKTRICKÉ ČÁSTI ZAŘÍZENÍ SE NESMÍ OPLACHOVAT STRÍKAJÍCÍ VODOU!**


- bezpečnostní prvky musí být vždy udržovány v bezvadném stavu
- bezpečnostní značení na zařízení udržujte v čitelném stavu
- bezpodmínečně dodržujte bezpečnostní pokyny obsažené v tomto návodu
- dříve než začnete jakkoliv obsluhovat zařízení, pečlivě si přečtěte tento návod k používání včetně ostatních návodů od dílčích zařízení
- jestliže se začne zařízení neobvykle silně chvět, vykazuje stoupající hlučnost či jiné příznaky, které nejsou při jeho činnosti obvyklé – vypněte ho a zajistěte okamžitou kontrolu
- nespouštějte zařízení bez krytů
- poškozené zařízení nesmí být nikdy uvedeno do provozu
- pracoviště je zakázáno používat pro jiné účely, než pro které bylo zkonstruováno
- pracujte pouze za dobrých světelných podmínek nebo se ně postarejte
- před započítím práce provede obsluha vizuální kontrolu pohyblivých částí zařízení, jestli nevykazují známky nadměrného opotřebení, případně poškození
- s nadměrně opotřeбенými nebo poškozenými díly, nelze toto zařízení provozovat
- údržbu a čištění zařízení provádějte pouze při odpojeném elektrickém přívodu
- zařízení smějí obsluhovat pouze pracovníci starší 18 let, duševně a tělesně způsobilí, prokazatelně proškolení a pověřeni obsluhou zařízení
- veškerá údržba a opravy zařízení se musí provádět pouze při zastaveném a řádně zajištěném zařízení
- zařízení je určeno pouze pro použití ve vnitřních prostorech

## 3.4 Licence

Tiskárna Original Prusa i3 MK3 je postavena na projektu RepRap, prvním projektu open source 3D tiskárny, který je volně šiřitelný pod licencí GNU GPL v3 ([www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html](http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html)). Pokud byste si tak některé naše díly upravili a chtěli dále prodávat, musíte zdrojové kódy zveřejnit pod stejnou licencí. Veškeré součástky a vylepšení pro tiskárnu, která si na tiskárně můžete sami vytisknout, najdete na adrese [www.prusa3d.cz/tisknutelna-vylepseni-tiskarny/](http://www.prusa3d.cz/tisknutelna-vylepseni-tiskarny/).

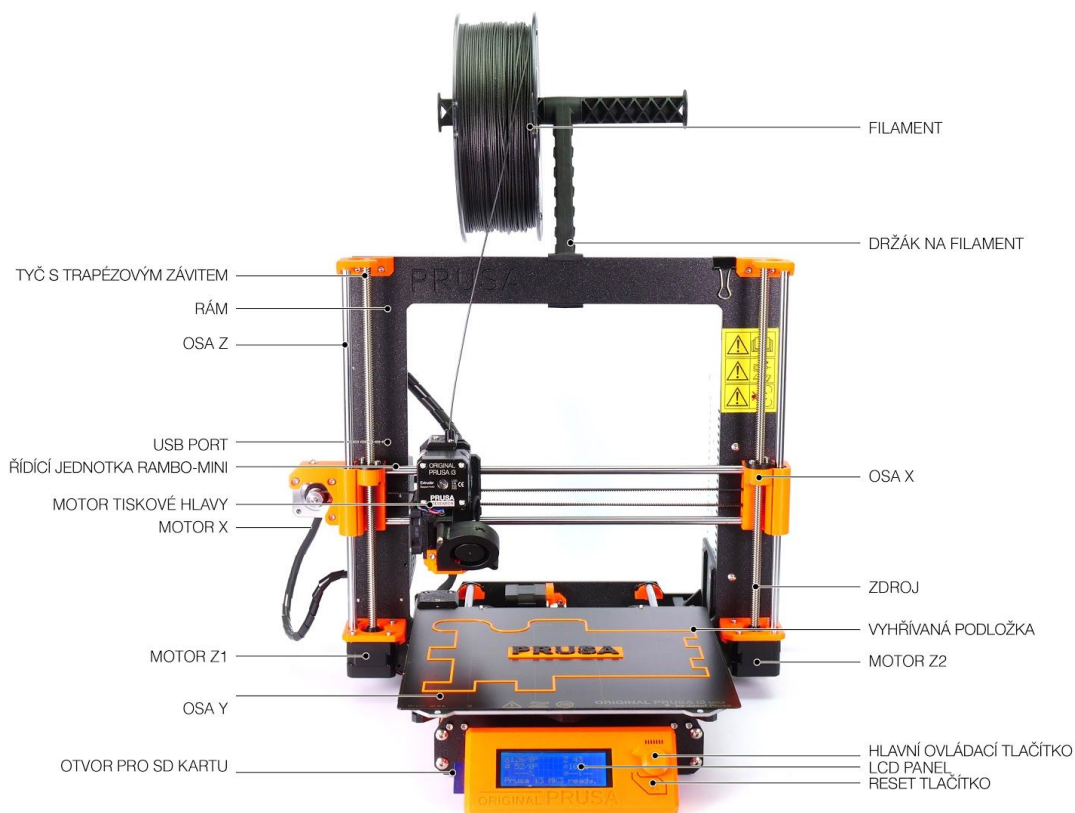
## 4 Tiskárna Original Prusa i3 MK3

Sestavená tiskárna se od stavebnice se liší tím, že je již kompletně sestavena, téměř připravena k tisku. Po zapojení a kalibraci tiskárny tak můžete do pár minut od rozbalení tisknout. Nezapomeňte, že k sestavené tiskárně máte automaticky podporu po telefonu a e-mailu zdarma. Neváhejte nám tak zavolat nebo napsat, pokud potřebujete poradit nebo se na cokoli zeptat. Rádi pomůžeme i s konkrétními tisky.

 3D tiskárny používají pro tisk objektů různé typy filamentů (více v kapitole [11 Materiály](#)), o dvou různých tloušťkách: 2,85 mm a 1,75 mm. Celosvětově je přitom verze s 1.75 mm používanější, i když kvalitativně mezi nimi žádný rozdíl není.

Filament se dodává na cívce, na níž z boku najdete základní informace - výrobce, typ materiálu (ABS, PLA atd.) a tloušťku tiskové struny. Materiál tloušťky 2,85 mm se běžně nazývá 3 mm.

**Tato tiskárna podporuje pouze materiál o průměru 1,75 mm.** Zkontrolujte prosím před zavedením filamentu do tiskové hlavy, že se jedná o správný typ. Nepokoušejte se zavést širší strunu, mohlo by dojít k poškození tiskové hlavy.



Obr. 1 - Popis tiskárny Original Prusa i3 MK3



## 5 Stavebnice Original Prusa i3 MK3



Stavebnici tiskárny Original Prusa i3 MK3 vidíte na obrázku č. 2. Detailní popis a informace o tom, jak správně sestavit stavebnici, najdete v kapitole [6.2 Sestavení tiskárny](#). Ke stavebnici nabízíme podporu skrze fórum. Pokud si nevíte rady, navštivte naše fórum na adrese [forum.prusa3d.cz](http://forum.prusa3d.cz). Určitě zde najdete odpověď na řešený problém. Pokud ne, neostýchejte se zde nám svůj dotaz položit.



Obr. 2 - Rozbalená stavebnice Original Prusa i3 MK3

## 6 Začínáme

### 6.1 Vybalení tiskárny a manipulace

Tiskárnu uchopte za horní rám a vyndejte z krabice. Při manipulaci s tiskárnou dbejte maximální opatrnosti, abyste nepoškodili elektroniku a tím i funkčnost tiskárny. Při jakékoliv manipulaci s tiskárnou držte tiskárnu vždy za horní rám s tiskovou plochou od sebe kolmo na zem, tak jak ukazuje obr. 3 níže. Při vybalování **sestavené tiskárny** vyjměte horní ochrannou pěnu a tiskárnu opatrně vytáhněte z krabice. Některé části tiskárny jsou chráněny další pěnou, kterou je třeba odstranit. Některé části jsou ještě navíc chráněny bílými stahovacími páskami - ty přestříhnete a odstraňte.



Obr. 3 - Správná manipulace s tiskárnou

Sestavená tiskárna i stavebnice obsahují v balení několik věcí, které se vám mohou hodit během používání tiskárny.

- **USB kabel** - potřebný pro nahrání nové verze firmware nebo alternativně pro tisk z počítače.
- **Akupunkturální jehla** – používá se pro vyčištění zaseknuté trysky. Podívejte se do kapitoly [12.5 Čištění trysky](#) pro více informací.
- **Lepidlo** – používá se pro lepší přilnutí nylonu nebo jako mezivrstva pro tisk flexibilních materiálů. Podívejte se do kapitoly [11 Materiály](#) pro více informací.
- **Testovací protokol** – všechny komponenty jsou před odesláním zapojeny jako v sestavené tiskárně a důkladně otestovány. Pouze pokud všechny testy projdou, dostane elektronika sériové číslo a je vytištěn testovací protokol. Ten ukazuje výsledky testů pro každý komponent.

## 6.2 Sestavení tiskárny



Pokud vlastníte Stavebnici Prusa i3 MK3, doporučujeme řídit se postupem a skládat stavebnici podle návodu přiloženého u stavebnice nebo podle on-line manuálu na adrese [manual.prusa3d.com](http://manual.prusa3d.com). (On-line manuál je totožný s manuálem přiloženým ke stavebnici, často ale může být novější). Manuály na webu jsou dostupné v několika jazykových verzích. Samotná stavba tiskárny by neměla zabrat více než jeden den. Po úspěšném sestavení pokračujte k bodu [6.3 Příprava tiskárny pro tisk](#).

## 6.3 Příprava tiskárny pro tisk

- Tiskárnu umístěte do vodorovné polohy, nejlépe na pevný pracovní stůl v místě, kde není průvan.
- Na rám tiskárny připevněte držák pro filament.
- **Filament** následně zavěste na držák. Ujistěte se, že se cívka s filamentem může bez problémů otáčet kolem své osy.
- Zapojte napájecí kabel do elektřiny a zapněte vypínač.
- Zkontrolujte verzi firmware (v menu Podpora na LCD panelu) a updatujte prosím na poslední verzi (<http://www.prusa3d.cz/ovladace/>).

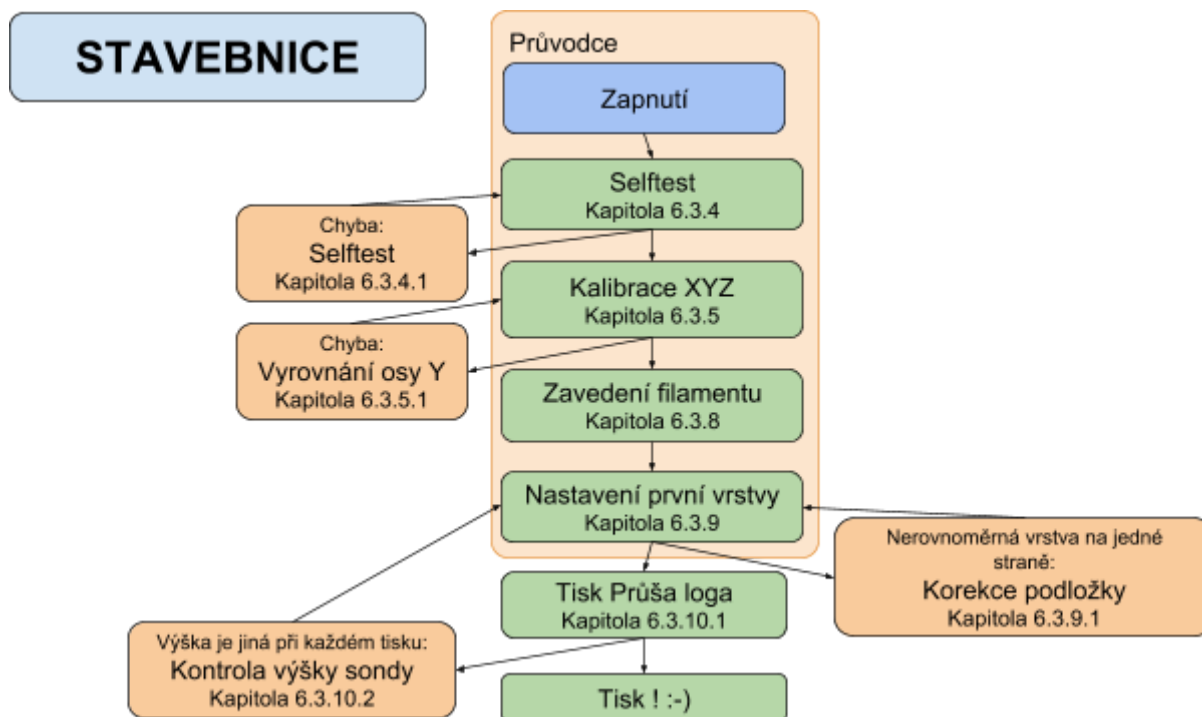


**Filament** je zažitý obecný název pro **tiskovou strunu** - materiál na cívce, z něhož tisknete objekty na své 3D tiskárně.

### 6.3.1 Postup kalibrace a průvodce / wizard







Při prvním startu vás vaše nově sestavená tiskárna provede všemi testy a kalibracemi, které je nutné provést ještě před tím, než začnete s tiskem.

Průvodce (wizard) můžete rovněž spustit ručně z LCD menu Kalibrace -> Wizard. Nezapomeňte si přečíst kapitolu [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#) před tím, než průvodce spustíte.

Průvodce vás provede procesem kalibrace a pomůže vám s těmito kroky:

- **Selftest** - [Kapitola 6.3.4](#)
- **Kalibrace XYZ** - [Kapitola 6.3.5](#)
- **Zavedení filamentu** - [Kapitola 6.3.8](#)
- **Nastavení první vrstvy** - [Kapitola 6.3.9](#)

Pokud nechcete, nemusíte průvodce používat a můžete jej hned na začátku zrušit. Pak ale musíte celý kalibrační proces projít ručně.

```

Dobry den, jsem vase
tiskarna Original
Prusa i3.Chcete abych
vas provedla kalib-
  
```

Obr. 4 - Zahájení průvodce

Během používání tiskárny můžete narazit na několik případů, kde bude nutné kalibraci zopakovat.

- **Nahrání nové verze firmware** – kompletní návod najdete v kapitole [12.9 Nahrání nové verze firmware](#). Po nahrání firmware je nutné znovu spustit [6.3.9 Nastavení první vrstvy](#), jinak bude tiskárna hlásit chybu.
- **Změna polohy sondy P.I.N.D.A.** – spusťte [6.3.6 Kalibrovat Z](#), abyste uložili nové referenční hodnoty Z výšky.

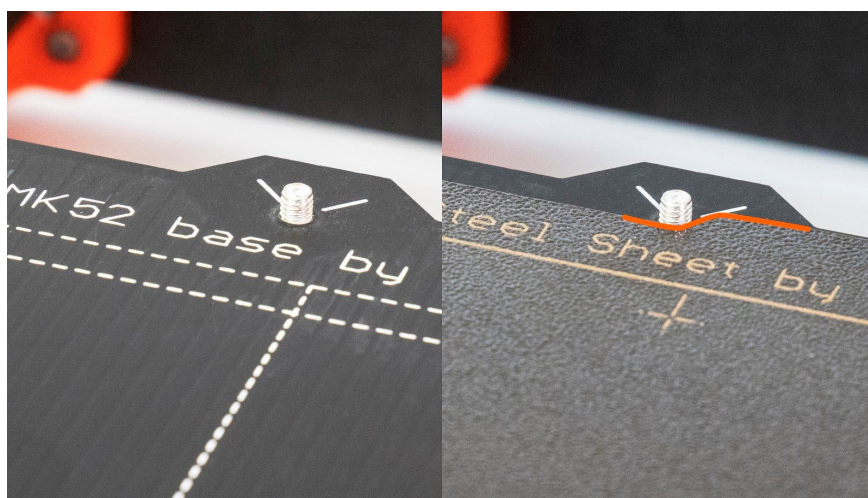


Během celého procesu kalibrace musí být USB rozhraní tiskárny odpojeno od jakéhokoliv počítače nebo od OctoPrintu běžícího na Raspberry Pi. Během kalibrace totiž tiskárna neodpovídá na dotazy zařízení připojeného k USB a čas pro komunikaci tak vyprší. Zařízení pak resetuje připojení a přinutí tiskárnu k restartu uprostřed kalibrace. To pak může vést k chybnému chování, jehož oprava vyžaduje

[7.2.6 Obnova továrního nastavení](#).

### 6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu

V magnetické podložce MK52 jsou ukryty vysokoteplotní magnety, které drží na místě speciální tiskové ocelové pláty. Na zadní straně podložky najdete dva kolíčky, které přesně pasují na výřezy v tiskových plátech. Před tím, než plát nainstalujete na podložku, ujistěte se, že je podložka perfektně čistá. **Nikdy netiskněte přímo na podložku.**



Obr. 5 - Vyhřívaná podložka MK52 a tiskový plát se zrnitým práškovým PEI povrchem

Abyste dosáhli co nejlepší přilnavosti nového povrchu, je třeba jej udržovat v čistotě. Vyčištění povrchu je velmi snadné. Nejlepší možností je čištění pomocí **isopropylalkoholu**, který seženete prakticky v každé drogerii. Tento prostředek je skvělý pokud tisknete z ABS, PLA a dalších materiálů - s výjimkou PETG, kde může být přilnavost příliš vysoká. Více informací najdete v kapitole [11.3 PET/PETG](#). Kápněte malé množství prostředku na čistý papírový ubrousek a přetřete s ním tiskový povrch. Nejlepších výsledků dosáhnete, když bude tiskový plát studený, ale čistit můžete i pokud je přehřátý pro PLA. Jen dávejte pozor, ať se při čištění povrchu nedotknete holou rukou nebo nezavadíte o trysku. Když se budete pokoušet o čištění ve vyšších teplotách, alkohol se vypaří dříve, než stihne cokoli

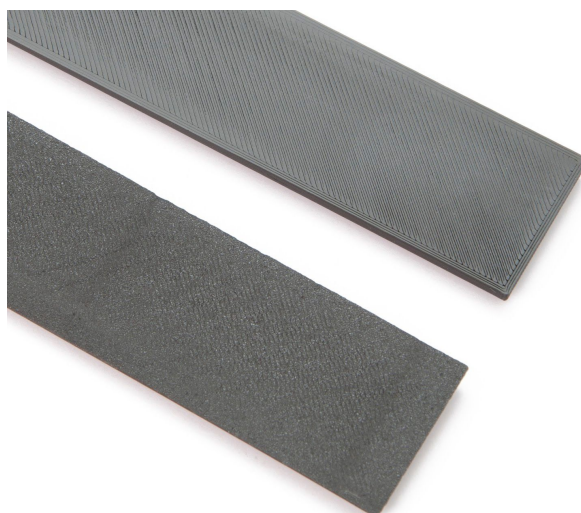
vyčistit. Alternativní metodou čištění je použití teplé vody a **několika kapek prostředku na mytí nádobí** nanesených na ubrousku. Třetí možností je pak vyčištění **denaturovaným alkoholem**.

- i** Povrch nemusíte čistit před každým tiskem! Je ale důležité nedotýkat se povrchu **holou rukou** nebo **znečištěnými nástroji**. Vyčistěte své nástroje **stejným způsobem**, jakým čistíte tiskový plát a další tisk můžete zahájit okamžitě..
- i** Kalibrace se může pro jednotlivé tiskové pláty mírně lišit vzhledem k tomu, že tloušťka povrchu není u všech naprosto stejná. Pokud tedy přecházíte mezi různými typy tiskových plátů, je vhodné zkontrolovat první vrstvu a upravit podle ní **Doladění Z**.



Obr. 6 - Ocelové tiskové pláty - hladký PEI povrch a zrnitý práškový PEI povrch

- i** Všechny originální tiskové pláty od Prusa Research jsou oboustranné..



Obr. 7 - Vliv povrchu na první vrstvu - hladký PEI povrch (nahore) vs zrnitý práškový PEI povrch (dole)

### 6.3.2.1 Oboustranný ocelový tiskový plát se zrnitým práškovým PEI povrchem

Práškový povrch je nanesený přímo na kov, což činí tuto variantu plátu velmi odolnou proti poškození. Pokud do povrchu narazí rozpálená tryska, kov dokáže teplo rozptýlit. Prášková struktura rovněž dodává povrchu zřetelnou zrnitou texturu, která bude viditelná na vašich výtiscích.

Zrnitý povrch schová většinu mechanických poškození způsobených používanými nástroji. Poškrábané mohou být jen vršky malých hrbolků na povrchu, které pak nebudou vidět na spodní straně výtisku.

Tento povrch používáme na naší tiskové farmě, takže se můžete podívat na plastové součásti vaší tiskárny, abyste viděli jeho efekt.

### 6.3.2.2 Ocelový tiskový plát s hladkým oboustranným PEI povrchem

Jde o stejný povrch, jako najdete na PEI podložce u MK2/S.

Pokud tryska nebo vaše nástroje zanechají na tiskovém povrchu malé škrábance, budou většinou lesklejší než zbytek povrchu. Nicméně nijak neovlivňují funkčnost plátu nebo jeho přilnavost. Pokud ale chcete dosáhnout stejného vzhledu povrchu po celém plátu, můžete povrch obnovit. Nejjednodušší cestou je použití hrubé strany kuchyňské houbičky a jemným vybroušením postižené oblasti krouživými pohyby.



Průmyslové lepidlo, které drží PEI povrch na podložce má tendenci měknout pokud používáte teploty vyšší než 110 °C. Při těchto teplotách se může lepidlo pohybovat pod PEI povrchem a vytvářet na něm drobné hrbolky.

### 6.3.2.3 Tiskové pláty třetích stran

Jelikož MK3 je plně open source, očekáváme, že další výrobci začnou časem vyrábět své vlastní kompatibilní tiskové pláty. Před jejich koupí si nezapomeňte přečíst reference na internetu a ověřte si kompatibilitu s jejich zákaznickou podporou.



Pláty musí být oboustranné! Pokud byste si koupili jednostranný plát, kovové okraje na jeho spodní straně mohou poškodit vyhřívanou podložku a seškrábat její ochranný lak..

### 6.3.3 Zvýšení přilnavosti

V některých speciálních případech, jako např. u tisku velkých předmětů s velmi malou kontaktní plochou s tiskovou plochou, je třeba zvýšit přilnavost. Naštěstí PEI je velmi chemicky odolný polymer a je tak možné dočasně zvýšit jeho přilnavost bez toho, abyste jej poškodili. Totéž se týká materiálů, které běžně k PEI nepřilnou jako např. nylon.

Předtím, než budete cokoli nanášet na povrch tiskové plochy, zvažte použití možnosti **Brim** v nastavení Slic3ru nebo PrusaControl, čímž dosáhnete zvětšení povrchu u první vrstvy.

Pro materiály z PLA nebo nylonu běžně stačí použít lepidlo. To poté z tiskové plochy jednoduše odstraníte již popsaným čističem na okna nebo vodou se saponátem. Pro tisky z ABS je možné použít ABS juice a ten později odstranit čistým acetonem. V tomto případě však postupujte velmi opatrně a navíc tiskovou plochu čistěte vždy až po jejím vychladnutí. Pamatujte také na to, že ABS objekty budou na tiskové ploše držet opravdu velice pevně.



ABS juice nabízíme již připravený v našem [eshopu](#).

#### 6.3.4 Selftest (pouze stavebnice)

Selftest zkontroluje nejběžnější chyby vzniklé během sestavení a zapojení elektroniky a pomůže diagnostikovat chyby po sestavení tiskárny. **Selftest** spustíte z menu **Kalibrace** na LCD panelu. Neměl by být nutný pro sestavené tiskárny, protože ty jsou otestované od výrobce.

Jeho vyvolání spustí sérii testů. Průběžné výsledky každého z nich se zobrazí na LCD displeji. V případě, že selftest odhalí nějakou chybu, testování se přeruší a zobrazí se příčina chyby tak, aby uživatele navedl na její odstranění.



Tiskárna se při spuštění gcodu pokusí tisknout i v případě, že poslední self test neprošel v pořádku. Pokud jste si jistí, že součást, kterou selftest prohlásil za špatnou, funguje správně, můžete se zvýšenou opatrností pokračovat v tiscích.

Test se skládá z:

- Testu **větráčku extruderu a tiskového větráčku**
- Testu **zapojení vyhřívané podložky a hotendu**
- Testu **zapojení XYZ motorů** a jejich funkčnosti
- Testu **délky os X a Y**
- Testu **napnutí XY řemenů**
- Testu **protáčení řemeníček**
- Testu **senzoru filamentu**

##### 6.3.4.1 Chybová hlášení Selftestu a jejich řešení (pouze stavebnice)

*Přední tiskový vent/Levý vent na trysce - Netoci se:*

Zkontrolujte zapojení kabelů tiskového větráčku a větráčku trysky. Ujistěte se, že jsou oba větráčky správně zapojeny do EINSY elektroniky a že nejsou vzájemně prohozeny.

*Zkontrolujte/Nezapojeno - Heater/ Thermistor:*

Zkontrolujte zapojení napájení hotendu a kabelů termistoru. Ujistěte se, že jsou správně zapojeny do EINSY elektroniky a že nejsou vzájemně prohozeny.

#### *Bed/Heater - Chyba zapojení:*

Zkontrolujte zda nedošlo k prohození kabelů vyhřívané podložky a napájení hotendu, nebo zda kabely termistoru z obou stran hotendu a vyhřívané podložky nejsou na EINSY elektronice prohozené.

#### *Uvolněna remenicka - Remenicka {XY}:*

Řemenička je uvolněná a protáčí se na hřídeli motoru. Je důležité utáhnout stavěcí šrouby (červíky), první na plošce hřídele, následně druhý.

#### *Delka os - {XY}:*

Tiskárna měří délku obou os tak, že posouvá tiskovou hlavu dvakrát z jednoho konce na druhý. Pokud je naměřená hodnota odlišná od reálné délky, tisková hlava se může při pohybu zablokovat. Ručně zkontrolujte, zda se tisková hlava pohybuje plynule ve chvíli, kdy je tiskárna vypnutá.

#### *Endstops - Chyba zapojení - Z:*

Zkontrolujte zapojení kabelů sondy PINDA. Test hlásí špatnou funkci sondy PINDA nebo její nesprávnou odezvu. Zkontrolujte její zapojení do EINSY elektroniky.

#### *Endstop not hit - Motor Z:*

Zkontrolujte zda se tisková hlava může pohybovat až dolů po ose Z tak, aby spustila sondu PINDA až nad podložku.

#### *Zkontrolujte: Senzor filamentu - Chyba zapojení:*

Zkontrolujte zapojení kabelu senzoru filamentu. Ujistěte se, že konektor na jedné straně je zapojen do senzoru filamentu a druhý konec do EINSY elektroniky.

### **6.3.5 Kalibrace XYZ (pouze stavebnice)**



Original Prusa i3 MK3 má plně automatickou kalibraci tiskové plochy, nicméně nejprve je třeba provést zkalibrovat vzdálenost mezi špičkou trysky a P.I.N.D.A. (Průšovou **IND**ukční **Autoleveling**) autokalibrační sondou. Vlastní postup je velmi jednoduchý.

Kalibraci XYZ je potřeba provést za účelem změření a korekce zkosení os X/Y a změření pozic 4 kalibračních bodů tiskové podložky. **Kalibrace XYZ** se spouští z ovládacího panelu tiskárny v menu **Kalibrace**. Kalibraci XYZ nemusíte provádět, pokud jste zakoupili tiskárnu již sestavenou a zkalibrovanou od nás.

**Vezmete si list běžného kancelářského papíru (např. balící protokol ke stavebnici) a přidržujete ho na podložce pod hrotem trysky během prvního kola kalibrace (kontrola prvních 4 bodů). Pokud tryska papír zachytí nebo o něj bude dřít, vypněte tiskárnu a autokalibrační sondu umístěte o kousek níž. Přečtete si kapitolu [6.3.10.2 Kontrola výšky sondy](#). Papír nijak neovlivní kalibrační proces. Tryska se v žádném případě nesmí dotknout podložky nebo**



dokonce podložku prohnout. Pokud vše dopadlo dobře, pokračujte v procesu kalibrace.

Kalibrace XYZ probíhá ve třech krocích: V prvním kroku, **během kterého nesmí být na podložce umístěn tiskový plát**, tiskárna opatrně hledá 4 kalibrační body podložky tak, aby nedošlo k poškození podložky tiskovou hlavou. Ve druhém kroku je pozice těchto bodů upřesněna. V posledním kroku, **již s tiskovým plátem na podložce**, tiskárna změří výšku nad všemi devíti kalibračními body a tyto hodnoty jsou uloženy do trvalé paměti jako reference. Tímto je kalibrace osy Z dokončena.

Při zahájení procesu XYZ kalibrace tiskárna vrátí osy X a Y do základní polohy. Poté se osa Z začne zvedat dokud se obě strany nedotknou vytištěných částí nahoře.

Ujistěte se, že tisková hlava opravdu došla až k hornímu dorazu. V tom případě jejich další pohyb vzhůru způsobuje přeskokování kroků obou Z motorů, což je indikováno hlasitým klapáním. Tento krok zaručuje, že 1) X osa je přesně horizontální a 2) je známa vzdálenost trysky od tiskové podložky. V případě, že se Z vozíky **nedotýkaly** horních dorazů, tiskárna nemůže znát výšku trysky nad tiskovou plochou a hrozí, že během Kalibrovat Z nabourá kalibrace do podložky.

Kalibrovat Z Vás dále žádá: **"Pro úspěšnou kalibraci očistěte prosím tiskovou trysku. Potvrďte tlačítkem."**

Pokud nebudete dbát tohoto pokynu a tryska je obalena tiskovým plastem, potom hrozí, že tryska pomocí nánosu tiskového plastu bude odtlačovat tiskovou podložku od autokalibrační sondy, takže sonda nemůže sepnout ve správném okamžiku a kalibrace neproběhne správně.

Poté, co kalibrace skončí, můžete zkontrolovat výsledné hodnoty a později je doladit. **Pokud jsou osy tiskárny kolmé nebo mírně zkosené**, nemusíte ladit nic - tiskárna bude pracovat normálně s maximální přesností. Více zjistíte v kapitole [8.3. Zobrazení detailů kalibrace XYZ \(nepovinné\)](#) pod [8. Pokročilá kalibrace](#).

#### 6.3.5.1 Chybové hlášky Kalibrace XYZ a jejich řešení (pouze stavebnice)

##### 1) **Kalibrace XYZ selhala. Kalibrační bod podložky nenalezen.**

Kalibrační proces nenalezl kalibrační bod podložky. V tomto případě zastaví tiskárna tiskovou hlavu blízko prvního kalibračního bodu podložky, který nebyl úspěšně detekován. Prosím ověřte, že tiskárna byla správně sestavena, že lze všemi osami volně pohybovat, že řemeničky neprokluzují a že je tisková tryska čistá. Poté, co jsou závady odstraněny, spusťte znovu XYZ kalibraci a ověřte listem papíru mezi tryskou a tiskovou podložkou, že se tryska v průběhu kalibrace nedotýká nebo dokonce netlačí na tiskovou podložku. Pokud bude v průběhu kalibrace znatelné tření trysky o list papíru a tisková tryska je čistá, potom je autokalibrační sonda příliš vysoko. V tom případě snižte mírně pozici indukční sondy a zopakujte XYZ kalibraci.

2) **Kalibrace XYZ selhala. Nahlédněte do manuálu.**

Kalibrační body podložky byly nalezeny tam, kde by u správně sestavené tiskárny nalezeny být neměly. Prosím postupujte podle návodu pro případ 1).

3) **Kalibrace XYZ v pořádku. X/Y osy jsou kolmé. Gratuluji!**

Gratulujeme. Tiskárna byla sestavena přesně, osy X/Y jsou kolmé.

4) **Kalibrace XYZ v pořádku. X/Y osy méně zkosené. Dobrá práce!**

Dobrá práce! X/Y osy nejsou přesně kolmé, ale tiskárna je sestavena dostatečně přesně. Program tiskárny bude toto zkosení os X a Y korigovat v průběhu tisku, takže krabičky vytištěné vaší tiskárnou budou mít rohy o pravých úhlech.

5) **Kalibrace XYZ v pořádku. Zkosení bude automaticky vyrovnáno při tisku.**

Pokud se osy X a Y mohou volně pohybovat, program tiskárny bude korigovat i silné zkosení os X a Y. Je na Vás, zda se rozhodnete srovnat kolmost os X a Y mechanicky. Jak na to se dozvíte v další kapitole [6.3.5.1 Vyrovnání osy Y](#).

V průběhu automatické kalibrace podložky (Mesh bed leveling) může dojít k následujícím chybám, které jsou zobrazeny na displeji tiskárny:

1) **Kalibrace Z selhala. Senzor je odpojený nebo přerušovaný kabel. Čekám na reset.**

Ověřte, zda je kabel od autokalibrační sondy připojen do desky RAMBo. Pokud tak tomu je, potom je buď přerušovaný kabel, nebo je vadná samotná indukční sonda a je potřeba ji vyměnit.

2) **Kalibrace Z selhala. Senzor neseplnil. Znečištěná tryska? Čekám na reset.**

Tiskárna byla zastavena kvůli podezření, že tryska může nabourat do tiskové podložky. K tomu může dojít, pokud autokalibrační sonda nepracuje správně, nebo pokud dojde k poruše mechanických částí tiskárny (například pokud se uvolní řemenička). Toto bezpečnostní opatření může být spuštěno i v případě, kdy tiskárna byla přesunuta na nerovnou podložku. Ještě předtím, než uděláte cokoliv jiného, vraťte osu Z zpět nahoru a zkuste to znovu.

V posledním kroku XYZ kalibrace tiskárna změří výšku nad každým z devíti kalibračních bodů tiskárny a tyto hodnoty jsou uloženy do trvalé paměti tiskárny jako reference. V průběhu běžné automatické kalibrace podložky tiskárna ověřuje, že se vzdálenost každého kalibračního bodu podložky změřeného indukční sondou neliší od referenční hodnoty o více než 1 mm.

Pokud byla tiskárna přesunuta na nerovnou podložku, může dojít k mírnému zkroucení X/Y rámu. V tom případě může být potřeba nechat proběhnout funkci "Kalibrace Z", při které je srovnána X osa do vodorovné polohy a dojde k novému naměření a uložení referenčních hodnot výšek indukční sondy nad kalibračními body podložky. Pokud Kalibrace Z nepomůže, potom prosím ověřte, že se v průběhu měření výšky nad devíti kalibračními body podložky indukční sonda trefuje přibližně do středu každého kalibračního bodu. Pokud tomu tak není, je možné, že některá řemenička prokluzuje, nebo že se některý mechanický díl tiskárny uvolnil.

### 3) **Kalibrace Z selhala. Senzor sepnul příliš vysoko. Čekám na reset.**

Podobný případ jako 2). V tomto případě sepnul senzor autokalibrační sondy výše než 1 mm nad referenční hodnotou. Ještě předtím, než uděláte cokoli jiného, vraťte osu Z zpět nahoru a zkuste to znovu.

## 6.3.6 Kalibrovat Z

Volba **Kalibrovat Z** se nachází v menu **Kalibrace**. **Je třeba ji vždy provádět s tiskovým plátem nasazeným na podložce.** Měli byste ji provést pokaždé, když tiskárnu přenesete na jiné místo. Funkce změří výšku indukční sondy nad všemi devíti kalibračními body podložky a tyto hodnoty jsou uloženy do trvalé paměti jako reference. Uložené hodnoty jsou před každým tiskem porovnány s hodnotami zjištěnými během automatické kalibrace podložky (Mesh bed leveling), a pokud se zásadně odlišují, tisk je preventivně zastaven. **Kalibrovat Z** je částí funkce **Kalibrace XYZ**, není nutné ji tak po úspěšné Kalibraci XYZ znovu spouštět.

Doporučujeme tuto funkci spustit pokaždé, když tiskárnu přenášíte nebo přepravujete, protože se jí mohla změnit geometrie a způsobit chyby při tisku.

Při zahájení procesu Z kalibrace tiskárna vrátí osy X a Y do základní polohy. Poté se osa Z začne zvedat dokud se obě strany nedotknou vytištěných částí nahoře.

Ujistěte se, že oba Z vozíky opravdu dojely až k hornímu dorazu. V tom případě jejich další pohyb vzhůru způsobuje přeskokování kroků obou Z motorů, což je indikováno hlasitým klapáním. Tento krok zaručuje, že 1) X osa je přesně horizontální a 2) je známa vzdálenost trysky od tiskové podložky. V případě, že se Z vozíky **nedotýkaly** horních dorazů, tiskárna nemůže znát výšku trysky nad tiskovou plochou a hrozí, že nabourá v prvním kroku XYZ kalibrace do podložky.

Kalibrace Z Vás dále žádá: "**Pro úspěšnou kalibraci očistěte prosím tiskovou trysku. Potvrďte tlačítkem.**"

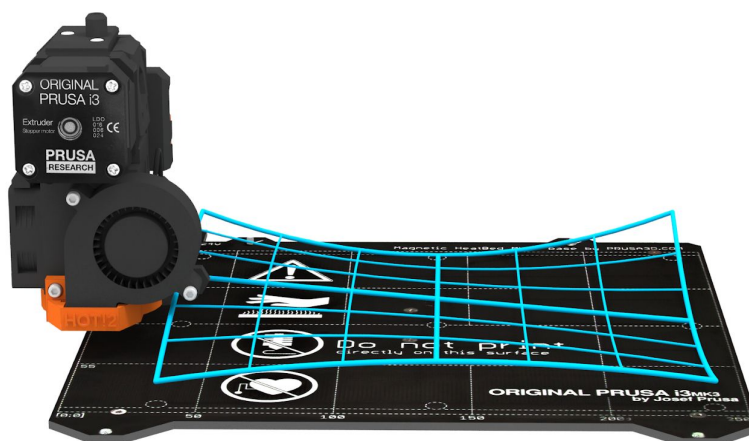
Pokud nebudete dbát tohoto pokynu a tryska je obalena tiskovým plastem, potom hrozí, že tryska pomocí nánosu tiskového plastu bude odtláčovat tiskovou podložku od autokalibrační sondy, takže sonda nemůže sepnout ve správném okamžiku a kalibrace neproběhne správně.

### 6.3.7 Mesh bed leveling

Automatickou kalibraci podložky najdete v menu **Kalibrace**. Je to stejná procedura, která je prováděna před každým tiskem. Zároveň jde o stejnou proceduru, ke které dochází v druhém kroku XYZ kalibrace.

Sonda PINDA zkontroluje 9 kalibračních bodů na tiskovém plátu (nezáleží na tom, zda jde o práškový nebo hladký povrch) a změří jejich vzdálenost. Tyto body jsou pak interpolovány a použity k vytvoření virtuální mřížky podložky. Pokud se během tisku podložka lehce zkroutí, sonda stále přesně kopíruje povrch podle naměřené mřížky. Limit odchylky pro kompenzaci je  $\pm 50\mu\text{m}$  (nebo 0.05 mm).

V průběhu kalibrace Mesh bed leveling je aktivní funkce StallGuard. Pokud tryska narazí do podložky dříve než dojde k detekci sondou PINDA, kalibrační proces se přeruší a uživatel je vyzván ke kontrole trysky a odstranění případných nečistot.



Obr. 8 - Vizualizace procedury mesh bed leveling

### 6.3.8 Zavedení filamentu do extruderu

Předtím než můžete zavést filament do extruderu, musíte predehřát tiskárnu na správný typ materiálu.

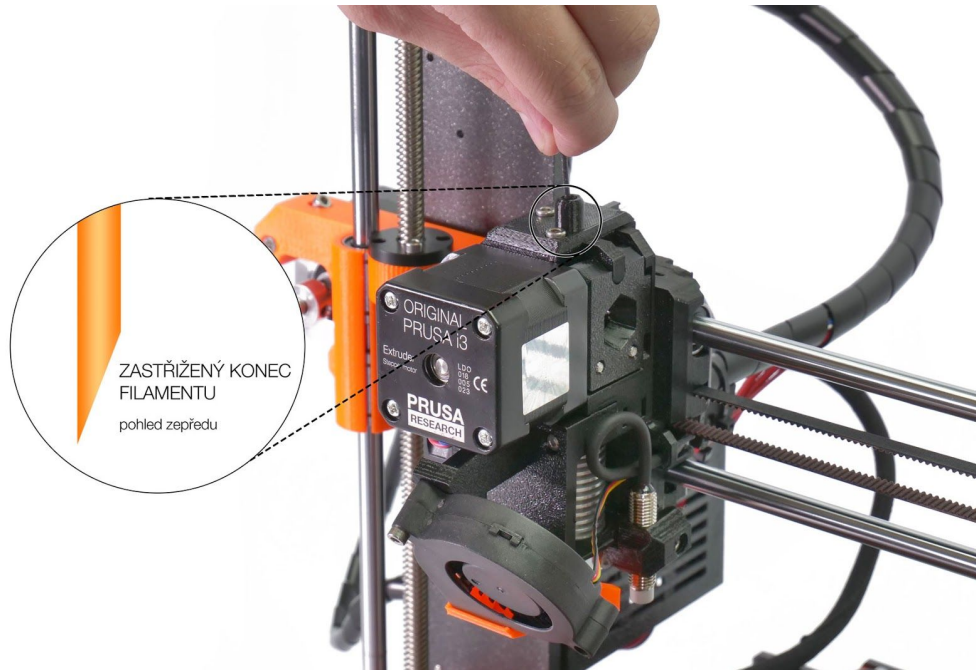
1. Stiskněte hlavní tlačítko, čímž se dostanete do hlavní nabídky.
2. Pootočením zvolte možnost **Predehrev**, potvrďte opět hlavním tlačítkem. Následně zvolte materiál, ze kterého budete tisknout.
3. Počkejte, než tryska dosáhne požadované teploty.

Pokud máte zapnutý senzor filamentu a autozavedení filamentu, jednoduše vložte filament do extruderu a vše dále proběhne automaticky. Ujistěte se, že konec filamentu je pěkně čistý a špičatý. Od firmwaru verze 3.3.1 je tiskárna nastavena tak, aby nadzvedla osu Z, pokud je momentální výška méně než 20 mm nad tiskovým plátem. Díky tomu získáte lepší přístup k trysce a můžete ji snáze očistit před začátkem tisku.

Pokud máte v nastavení senzor filamentu a autozavedení filamentu vypnuté, můžete spustit celý proces ručně z LCD menu.

1. Na LCD panelu stiskněte hlavní tlačítko, čímž se dostanete do hlavní nabídky.
2. Zaveďte filament do extruderu.
3. V hlavním menu vyberte možnost **Zavest filament** a potvrďte hlavním tlačítkem.
4. Motor filament uchytlí a sám zavede do extruderu.

Špičku filamentu sestříhnete tak jak ukazuje následující obrázek



Obr. 9 - Zavedení filamentu do extruderu

**i** **Zkontrolujte, zda z trysky začal vytékat roztavený filament.** Pokud měníte filament za jiný, nezapomeňte starý filament zcela vytlačit ještě před samotným tiskem modelu přes **Nastavení - Posunout osu - Extruder**.

Pokud vám během tisku dochází filament, můžete jednoduše změnit cívku. Jděte do LCD menu, zvolte **Ladit a Vyměnit filament**. Tisk se přeruší, hlava vyjede mimo tiskovou plochu, vysune starý materiál a LCD vám řekne, jak máte dále postupovat. Dokonce můžete vložit cívku s jinou barvou a tisknout vícebarevné objekty! Pokud vás toto téma více zajímá, přečtěte si [10.6 Tiskneme barevně s Colorprintem](#).

**i** Přečtěte si kapitolu [12.3 Senzor filamentu](#) a seznamte se s jeho funkcemi.

#### 6.3.8.1 Vyjmutí filamentu

Podobná operace jako zavádění. Zvolte z menu **Predehrev** a nahřejte trysku pro materiál, který jste posledně tiskli (sestavené tiskárny jsou zasílány s PLA). Počkejte, až se teplota ustálí, a vyberte v menu **Vyjmout filament**.

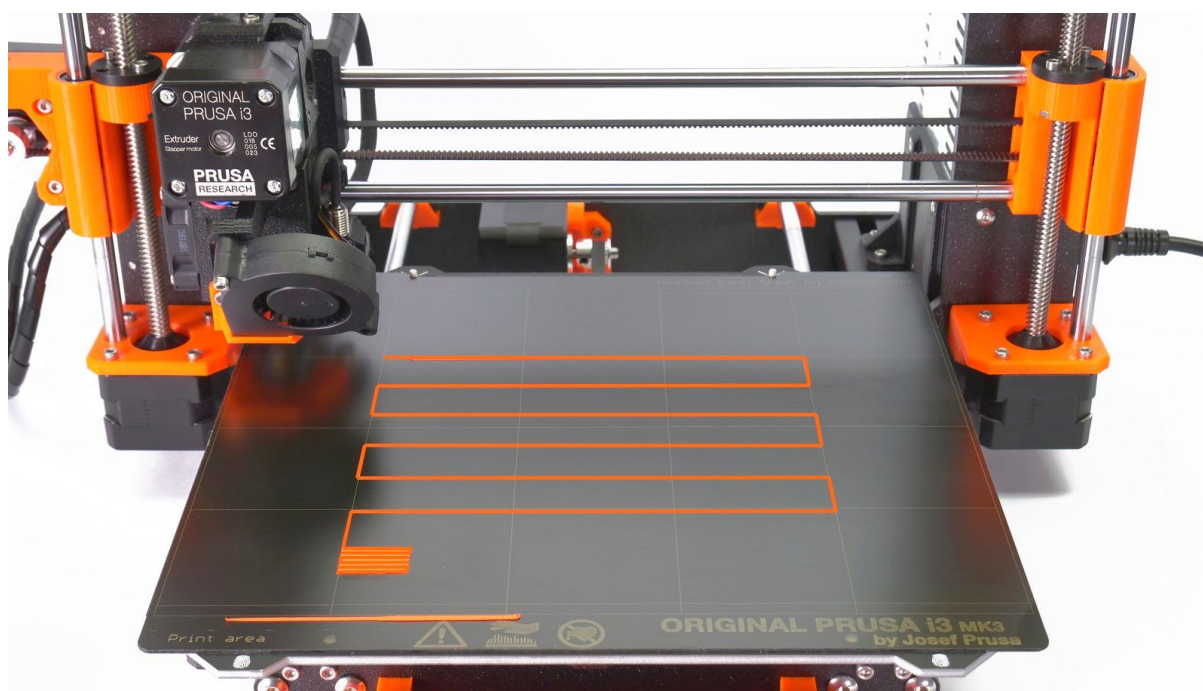
### 6.3.9 Nastavení první vrstvy (pouze stavebnice)

Konečně zkalibrujeme vzdálenost vršku trysky a sondy.

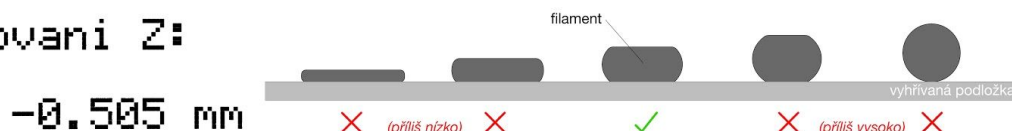


**Ujistěte se, že tiskový povrch je čistý!** Pokyny k čištění najdete v kapitole [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#). Nezapomeňte dokončit postup popsany v kapitole [6.3.5 Kalibrace XYZ](#), jinak můžete nenávratně poškodit tiskový povrch!

Kalibraci můžete spustit z nabídky **Kalibrace -> Kalibrace první vrstvy**. Tiskárna proměří podložku a začne na tiskové ploše tisknout meandr. Tryska je ve výšce určené nastavením kalibrační sondy a v žádném případě se nesmí dotknout tiskové plochy.



Dostavování Z:

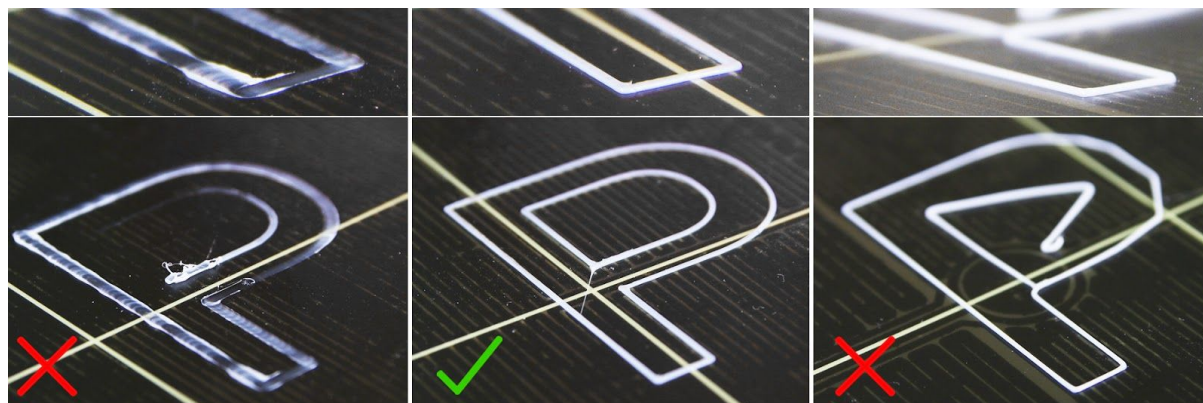


Obr. 10 - Nastavení výšky trysky během testovacího výtisku. Hodnota  $-0.505$  mm je pouze ilustrační - vaše nastavení bude odlišné!

Pozorujte linku, která se tiskne na tiskový povrch. Objeví se nové menu, kde můžete během tisku doladit vzdálenost. Cílem je snížit výšku trysky, dokud se vytlačovaný plast krásně nepřichytává k podložce a není hezky rozmáčkнутý (obr. 11). Nastavené hodnoty by neměly překročit  $-1$  mm, **pokud musíte nastavit víc, posuňte sondu trochu nahoru.**



Doladění dosáhnete povolením šroubu M3 na držáku sondy. Jemně zatlačte nebo zatáhněte za senzor a upravte tak výšku. Poté šroub M3 znovu utáhněte. Po nastavení výšky a utáhnutí šroubu vždy spusťte Kalibrovat Z, následované Kalibrací první vrstvy..



Obr. 11 - Správně přichycená první vrstva



Během tisku může teplota motoru extruderu dosáhnout až 55 °C. **Nemějte obavy, tato teplota je naprosto v pořádku.** Motor je navržen tak, že vydrží až 100°C. V porovnání s MK2 totiž musí pracovat na vyšší výkon, protože podávací kolečka Bondtech jsou větší.

#### 6.3.9.1 Korekce podložky (pouze stavebnice)

Korekce podložky je funkce pro pokročilé uživatele, která by měla doladit i úplně nejmenší nedokonalosti první vrstvy. K dispozici je od firmware 3.0.6 a najdete ji v **LCD menu – Kalibrace – Korekce podložky**. Např. pokud se první vrstva zdá trochu více rozplácá na pravé straně, můžete na této straně virtuálně zvýšit výšku trysky o **+20** mikronů. Nastavení je dostupné pro levou, pravou, přední a zadní část. Maximální velikost korekce je +50 mikronů a i +20 mikronů je velká změna. Pokud budete tuto funkci používat, dělejte malé změny postupně. Záporná hodnota virtuálně snižuje výšku podložky ve zvoleném směru.

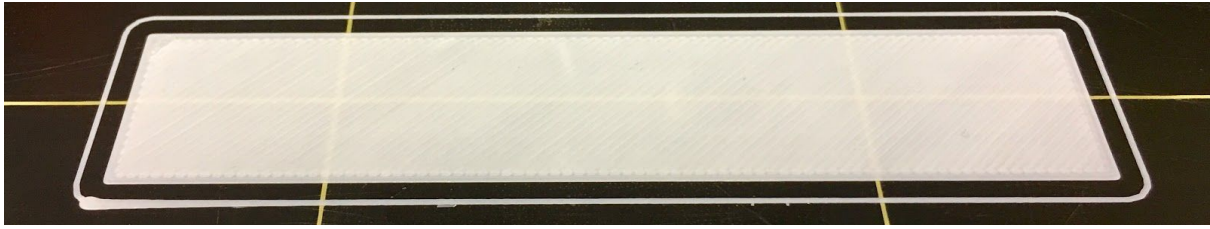
#### 6.3.10 Vyladění první vrstvy

##### 6.3.10.1 Tisk Průša loga

Po dokončení kalibračního gcode doporučujeme vytisknout si nějaký jednoduchý předmět. Ideálním příkladem je Prusa logo z přiložené SD karty. Funkce **Doladení osy Z** (popsaná v [6.3.9. Nastavení první vrstvy](#)) se dá použít během každého tisku, takže můžete ladit, kdykoliv uznáte za vhodné. Na následujícím obrázku č. 12 vidíte správně přichycenou první vrstvu.



Kalibrace se může pro jednotlivé tiskové pláty mírně lišit vzhledem k tomu, že tloušťka povrchu není u všech naprosto stejná. Pokud tedy přecházíte mezi různými typy tiskových plátů, je vhodné zkontrolovat první vrstvu a upravit podle ní **Doladění Z**.

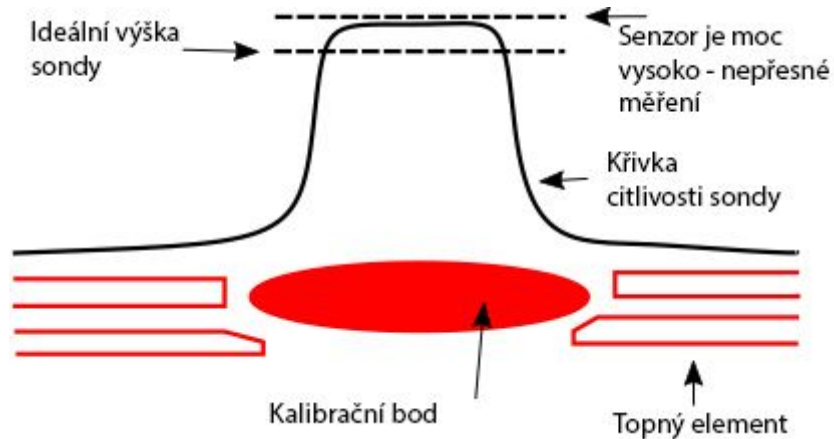


Obr. 12 - Perfektní první vrstva Průša loga

### 6.3.10.2 Kontrola výšky sondy (pouze stavebnice)



Pokud je první vrstva jiná při každém tisku, je možné, že máte kalibrační sondu příliš vysoko. Umístěte ji trochu níže. Povolte šroub M3 na držáku sondy a jemně zatlačte na senzor, čímž výšku upravíte. Potom znovu utáhněte šroub M3. Poté znovu spusťte funkci **Kalibrace XYZ**. Dávejte vždy pozor na to, že sonda musí být vždy výše než špička trysky, jinak se bude zachytávat o tisky!



Obr. 13 - Diagram citlivosti trysky

**Máte hotovo!**

## 7 Tisk

- Ujistěte se, že je tryska i podložka je nahřátá na požadovanou teplotu. Pokud zapomenete před tiskem předeřhřát trysku a podložku, nic se neděje. Tiskárna v takovém případě automaticky zkontroluje stav trysky a podložky a tisk zahájí až po dosažení požadovaných teplot - to může zabrat několik minut. Přesto doporučujeme předeřhřívat tiskárnu předem podle postupu uvedeného v kapitole [6.3.8 Zavedení filamentu do extruderu](#).



Nikdy nenechávejte tiskárnu dlouho předeřhřátou, aniž byste spustili tisk modelu. Pokud je tiskárna nahřátá, postupem času materiál v tiskové hlavě degraduje, což může způsobit ucpání trysky.

- Hlavním ovládacím tlačítkem přejděte do hlavní nabídky, najděte možnost **Tisk z SD**, po rozkliku následně zvolte model **nazev\_modelu.gcode**. Tiskárna začne daný model tisknout.
- **Sledujte tisk prvních vrstev kvůli kontrole přilnutí filamentu na podložku (5-10 minut).**



Mějte na paměti, že **název souboru v .gcode NESMÍ obsahovat diakritiku**, jinak se soubor na SD kartě na tiskárně nezobrazí.

### 7.1 Sundávání objektů z tiskárny

Odstranění výtisků z tiskového plátu je mnohem snazší, než z klasické tiskové podložky, protože plát můžete jednoduše vyjmout a prohnut. Sejmutí modelu z plátu rovněž napomáhá rozdílná tepelná roztažnost ocelového plátu a plastu, který se používá k 3D tisku. Ta se projeví ve chvíli, kdy plát po tisku zchladne.

- Jakmile tisk skončí, nechte chvíli vychladnout trysku i podložku před tím, než se budete snažit vytištěný objekt sundat. Je nutné počkat, než teplota trysky a podložky klesne na pokojovou teplotu. Po vychladnutí vyjměte pružný ocelový plát a lehce jej prohnete; výtisk by se měl krásně uvolnit.
- Pokud máte problém se sundáním výtisků (speciálně se to může stát u velmi malých objektů), můžete použít ploché nástroje, jako je špachtle s kulatými rohy, abyste předešli poškození PEI povrchu. Jedte špachtlí pod roh objektu a jemně zatlačte, dokud se výtisk neuvolní.



Obr. 14 - Sundání modelu z PEI povrchu prohnutím ocelového plátu. Pokud výtisk z podložky přesto nejde sundat, zkuste plát ohnout dovnitř.

## 7.2 Ovládání tiskárny

Tiskárnu můžete ovládat dvěma způsoby. Přes LCD panel integrovaný přímo v tiskárně nebo připojením počítače přes USB kabel. Tiskárnu doporučujeme ovládat přes **LCD panel** - nejste závislí na počítači, také je to rychlejší a spolehlivější.

### 7.2.1 LCD

Výchozí obrazovkou je **informační obrazovka**, kde vidíte přehled všech důležitých údajů. Nejdůležitější jsou údaje o teplotě trysky a podložky (1, 2), dále pak čas tisku (3) a v neposlední řadě také aktuální souřadnice osy Z (5).



Obr. 15 - Schéma LCD displeje

1. Teplota trysky (aktuální teplota / teplota, na kterou se má tryska nahřát)
2. Teplota podložky (aktuální teplota / teplota, na kterou se má podložka nahřát)
3. Pokud tiskárna tiskne, uvidíte průběh tisku vyjádřený v procentech
4. Stavový (informační) řádek (Prusa i3 MK3 ok / Nahrivani / nazev\_modelu.gcode apod.)
5. Pozice osy Z
6. Rychlost tisku
7. Odhad zbývajícího času do konce tisku (od firmwaru 3.3.0)

## 7.2.2 Ovládání LCD obrazovky

Veškerá navigace v nabídkách na LCD obrazovce se provádí pomocí hlavního ovládacího tlačítka. Je možné s ním otáčet a stiskem potvrdit akci.



Obr. 16 - LCD obrazovka a ovládací tlačítka

Stisknutím ovládacího tlačítka na informační obrazovce vstoupíte do LCD menu.

Reset tlačítko je umístěno pod hlavním ovládacím tlačítkem. Jeho stisk má stejnou funkci jako rychlé vypnutí a zapnutí napájecího zdroje. Užitečné je hlavně v momentech, kdy se tiskárna chová nestandardně nebo pokud si všimnete, že je nutné okamžitě přerušit zkažený tisk.

Na některých obrazovkách, například v Průvodci nastavením, se můžete setkat se speciálními symboly v pravém dolním rohu.

- ▼ Dvě šipky směřující směrem dolů značí, že text pokračuje na další obrazovce.
- ▼ Počkejte, než se další obrazovka automaticky po chvíli zobrazí.



Symbol OK značí nutnost stisknout ovládací tlačítko pro pokračování.



**Zkratka:** Rychlý přístup k posunu osy Z - podržte Hlavní ovládací tlačítko po dobu 3 vteřin

## 7.2.3 Statistiky tisku

Tiskárna sleduje statistiky tisku. Pokud tuto možnost zvolíte během tisku, ukáže se vám statistika aktuálního tisku. V době, kdy tiskárna netiskne, uvidíte celkový přehled. Sledují se statistiky spotřebovaného filamentu i tiskového času.

Filament celkem :  
686.39 m  
Celkový čas :  
4d : 11h : 9 m

Obr. 17 - Statistika tisku

#### 7.2.4 Statistika selhání (Fail stats)

Tiskárna ukládá statistiku o všech selháních, která zaznamenala a opravila během posledního tisku. To může být velmi užitečné zejména u dlouhodobých projektů, kdy tisknete třeba přes celou noc nebo dokonce přes celý víkend. Statistiku najdete na úplném konci LCD menu.

Selhání, která tiskárna zaznamenává:

- Nedostatek filamentu
- Výpadek proudu
- Ztracené kroky / posunutá vrstva

#### 7.2.5 Normal vs. Stealth režim

Tiskárna nabízí dva režimy tisku. **Normální režim** je vyžadován v případě, že chcete mít aktivní detekci ztracených kroků (posunutých vrstev). Je nicméně stále tišší než tichý mód u MK2/S. Druhý režim se jmenuje **Stealth mód** a využívá vlastností Trinamic StealthChop technologie k téměř neslyšitelnému tisku. Tiskový větráček bude v takovém případě nejhlučnější částí tiskárny. Stealth mód nicméně neumožňuje detekci posunu vrstev. Navíc je tisk ve Stealth módu o **zhruba 20% pomalejší** (v závislosti na tištěném objektu).

Mezi režimy můžete přepínat dvěma způsoby:

1. V **LCD menu - Nastavení - [Normal/ Stealth]**
2. Během tisku v **LCD Menu - Ladit - [Normal/ Stealth]**

#### 7.2.6 Obnova továrního nastavení

Obnova továrního nastavení se používá ve chvílích, kdy se snažíte odladit problémy s tiskárnou a potřebujete ji dostat do stavu v jakém byla po své výrobě.

**Vstup do menu obnovy továrního nastavení:**

1. **Zmáčkněte a uvolněte reset tlačítko** (označené X umístěné pod hlavním tlačítkem).
2. **Zmáčkněte a držte hlavní tlačítko**, dokud neuslyšíte pípnutí.
3. **Pusťte hlavní tlačítko**

Tiskárna má několik možností obnovení továrního nastavení:

- **Language** – vyresetuje nastavený jazyk
- **Statistics** – vyresetuje statistiku délky tisku a filamentu





## 7.2.9 Schéma LCD panelu

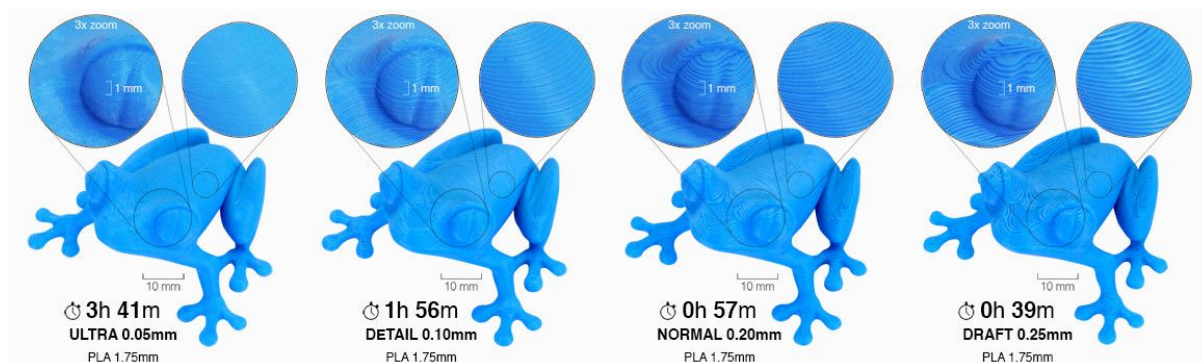
Položky, které zde nejsou zmíněny, neslouží k běžným úpravám před tiskem - proto neměňte jejich hodnoty, pokud si nejste jisti tím, co děláte.

- 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
- AutoZavedeni fil. (Zavest filament, pokud je filament senzor vypnutý)
- Vyjmout filament
- 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
  - Kontr. vent. - Zap / Vyp
  - Mod - Normal / Stealth
  - Crash det. - Zap / Vyp
  - Korekce lin.
  - Teplot. kalibrace - Zap / Vyp

- RPi port - On / Off
- Doladeni osy Z
- Vyber jazyka
- SD karta - Normal / FlashAir
- Trideni - Cas / Abeceda / Zadne
- Zvuk
- Kalibrace
  - Wizard / Průvodce
  - Kalibrace prvni vrstvy
  - Auto home
  - Selftest
  - Kalibrace XYZ
  - Kalibrovat Z
  - Mesh Bed Leveling
  - Korekce podlozky
  - Kalibrace PID
  - Stav P.I.N.D.A.
  - Stav konc. spin.
  - Reset XYZ kalibrace
  - Teplotni kalibrace
- Statistika
- Fail stats
- Podpora
  - Verze firmware
  - Detaily XYZ kalibrace
  - Extruder info
  - Stav remenu
  - Teploty
  - Napeti

## 7.2.10 Rychlost a kvalita tisku

Tisk malého jednoduchého modelu zabere jen pár minut, když se ale pustíte do větších a složitějších objektů, doba potřebná k vytištění se počítá na hodiny a výjimkou nejsou ani tisky trvající celý den. Doba tisku můžete ovlivnit několika faktory. Prvním krokem je nastavení výšky vrstvy ve Slic3ru - v pravé horní části je položka Print settings. V rolovacím menu je základní nastavení 0,15 mm (OPTIMAL), zrychlit tisk můžete změnou výšky na 0,20 mm (FAST). To se samozřejmě projeví na vizuální podobě modelu, jednotlivé vrstvy budou patrnější a model nebude tak detailní. Pokud naopak preferujete detail na úkor času, zvolte možnost 0,10 mm (DETAIL). Doba tisku se přibližně zdvojnásobí, ale model bude mnohem detailnější.



Obr. 20 - Kvalita tisku vs doba tisku

Rychlost můžete měnit i v průběhu tisku přímo na tiskárně. V pravé části LCD je na infoobrazovce údaj RT 100 % - rychlost tisku. Otáčením hlavního tlačítka po směru hodinových ručiček můžete rychlost tisku zvyšovat až do hodnoty 999 %. Nedoporučujeme zvyšovat rychlost tisku nad 200 %. Sledujte, jak se zrychlení tisku projevuje na vzhledu modelu a případně rychlost upravte.



Zvyšujete-li rychlost tisku, vždy sledujte, zda se objekt stíhá chladit - obzvláště při tisku malých objektů z ABS dochází z tohoto důvodu často k deformacím výsledného modelu. Řešením je tisk více malých předmětů najednou - interval mezi tiskem jednotlivých vrstev se tím dostatečně prodlouží.

Pokud se model netiskne v takové kvalitě, jakou jste si představovali, můžete naopak tisk zpomalit. Otáčením hlavního tlačítka proti směru hodinových ručiček tisk zpomalíte, zpomalení má význam maximálně do hodnoty 20 % standardní rychlosti.

## 7.2.11 USB kabel a program Pronterface

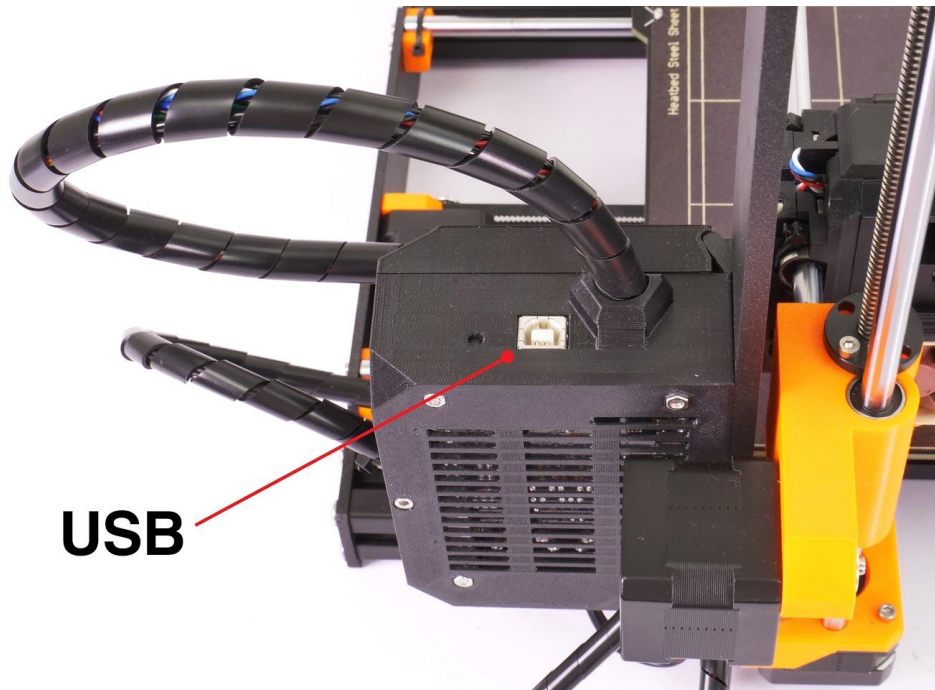


Důrazně doporučujeme pro tisk na tiskárně Prusa i3 MK3 používat **LCD panel** - Pronterface nepodporuje všechny funkce nového firmware (například výměnu filamentu během tisku).

Mějte na paměti, že pokud tisknete na tiskárně pomocí programu Pronterface, **počítač musí být připojený k tiskárně po celou dobu tisku** a nesmí přejít do stavu spánku, hibernace

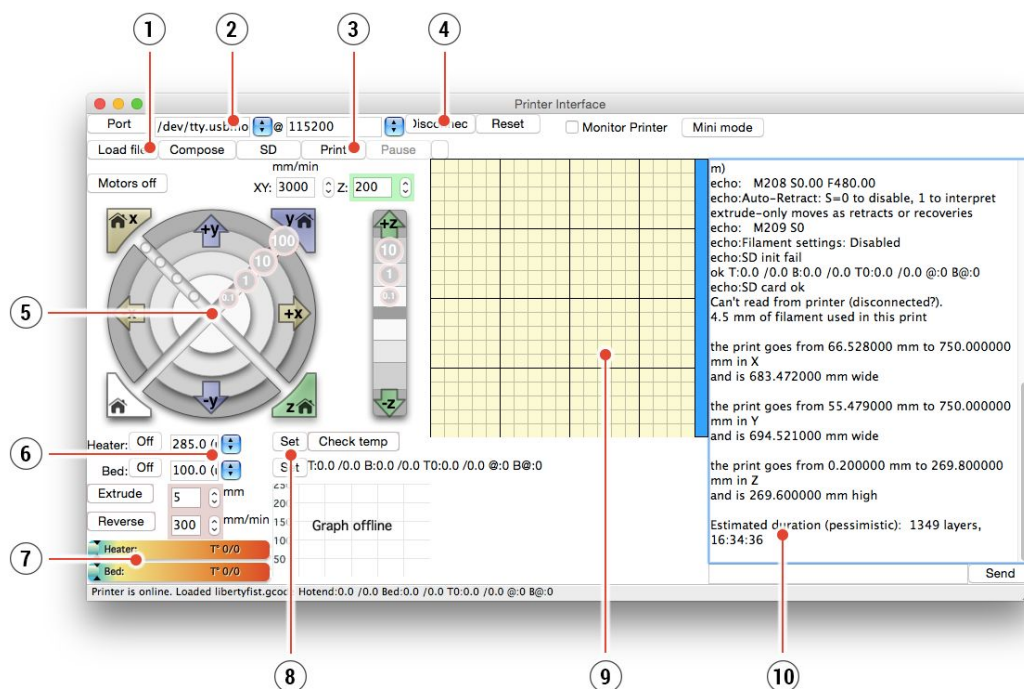
nebo se vypnout. Přerušení spojení s počítačem má za následek přerušení tisku bez možnosti jeho pokračování.

- Propojte tiskárnu s počítačem pomocí USB kabelu.



Obr. 21 - Umístění USB portu

- V programu Pronterface (ke stáhnutí spolu s ovladači k tiskárně viz sekce [9 Ovladače k tiskárně](#)) zvolte port (u počítačů Mac se většinou se jedná o port `/usbmodem`, u počítačů s Windows jsou porty značené COM1, COM2 atd., správné číslo zjistíte například ve správci zařízení (device manager), zařízení s Linuxem se připojí k tiskárně pomocí virtuálního sériového portu. Po připojení k tiskárně stiskněte tlačítko **Connect**. V pravém sloupci se vám zobrazí údaje o připojení.
- Následně načtěte model tlačítkem **Load model** a vyberte model **nazev\_modelu.gcode** (název musí být **bez diakritiky**).
- Na ovládacím poli můžete ovládat pohyb všech os tiskárny.
- Níže lze tiskárnu nahřát a tím připravit na tisk. Nastavte teploty trysky (heater) a podložky (bed) a zmáčkněte **Set**. Tiskárna se okamžitě začne nahřívát. **Vždy zkontrolujte, že je v programu Pronterface správně nastavena teplota k zvolenému materiálu podle našeho návodu!**
- V programu můžete zkontrolovat aktuální teplotu trysky a podložky.
- Po načtení modelu se v pravém sloupci zobrazí odhadovaný čas doby tisku: **Estimated duration (pessimistic)**



Obr. 22 - Pronterface

1. Tlačítko **Load file** slouží pro načtení modelu, který chcete tisknout. Model musí být ve formátu **\*.gcode**.
2. Zvolení portu, na kterém je tiskárna připojena. (většinou se jedná o port */usbmodem* u Macu, COM1, COM2 atd. u Windows).
3. Tlačítko **Print** zahájí tisk.
4. Tlačítko **Disconnect** odpojí tiskárnu od počítače.
5. Ovládání tiskárny. Zde můžete manipulovat všemi osami.
6. Nastavení teplot pro trysku a podložku.
7. Teploměr.
8. Potvrzení nastavení teplot a start nahřívání.
9. 2D náhled na průběh tisku.
10. Informační panel. Po načtení modelu můžete vidět odhadovaný čas tisku, souřadnice os a další informativní zprávy.

### 7.2.12 Výpadek proudu

Tiskárna se dokáže plně zotavit z kompletní ztráty napájení bez nutnosti použití baterií. Speciální senzor hlídá hlavní napětí a v případě jeho přerušení okamžitě vypne vyhřívání podložky a extruderu, čímž zároveň uchová v kondenzátorech dostatek energie na to, aby byla uložena pozice a na odsunutí hlavy od výtisku. V případě velmi krátkého výpadku proudu se tiskárna pokusí pokračovat v tisku přesně tam, kde skončila, aniž by čekala na potvrzení od uživatele. Od verze firmwaru 3.4.0 si dokáže tiskárna poradit i s velmi krátkým (<50 ms) výpadkem proudu a dokonce i se sérií po sobě jdoucích výpadků.



V ostatních případech, jakmile je přívod energie obnoven, se vás tiskárna zeptá, zda může pokračovat v tisku. Mějte ale na paměti, že dlouhý výpadek mohl způsobit vychladnutí podložky a odpojení výtisku od tiskového plátu.



Pozor, obnovení po výpadku proudu nefunguje, pokud tisk přerušíte vypnutím hlavního vypínače na zdroji.

### 7.2.13 Crash detekce

Trinamic drivery na základní desce EINSY zvládnou detekovat přeskočené kroky a posun vrstev. Tato funkce je dostupná jen v Normálním režimu (ne ve Stealth režimu). Prahy detekce nárazu jsou nastaveny na vyšší rychlosti, protože k posunu vrstev dochází nejčastěji ve chvílích, kdy se extruder rychle pohybuje mezi objekty a narazí do vyvýšené části výtisku. Ujistěte se, že řemeny a řemeničky jsou správně napnuté. Pokud totiž dojde k jejich uvolnění, může se stát, že řemen přeskočí přes řemeničku nebo že se řemenička začne protáčet na hřídeli motoru. Crash detekce pak v takovém případě nebude fungovat. Projděte si kapitolu [13.4 Volné řemeny](#).

Pokud chcete funkčnost detekce nárazu otestovat, podržte z obou stran hlazené tyče prsty a nechte extruder aby do nich při pohybu narazil. Crash detekce nebude fungovat pokud strčíte rukou do extruderu ve směru jeho pohybu. V tomto případě ale nejde o scénář, ke kterému při tisku běžně dochází.

### 7.2.14 Teploty

Tiskárna standardně ukazuje teplotu vyhřívané podložky a trysky přímo na LCD. Pokud si ale chcete zkontrolovat okolní teplotu a teplotu naměřenou uvnitř sondy P.I.N.D.A., můžete tak učinit v **LCD Menu - Podpora - Teploty**. To samé menu je vám k dispozici i během tisku.

Tiskárna využívá čtení okolní teploty k rozlišení mezi MINTEMP chybami způsobenými nízkou okolní teplotou (pod 16 °C) a problémy způsobenými chybou termistoru nebo zahřívání. Termistor v sondě P.I.N.D.A. 2 se používá ke kompenzaci teplotního driftu a zajišťuje tak perfektní první vrstvu bez ohledu na použitý materiál.

### 7.2.15 Napětí

Pokud zahřívání vaší tiskárny trvá neobvykle dlouhou dobu nebo se tiskárna obecně chová nestandardně, můžete zkontrolovat výchozí napětí zdroje v **LCD Menu - Podpora - Napětí**. Zde byste měli vidět hodnotu kolem 24 V (+- 0.5 V). Pokud je hodnota výrazně odlišná, prověřte zapojení mezi zdrojem a základní deskou EINSY. Pokud problém přetrvává, kontaktujte naši zákaznickou podporu. V dalších verzích firmwaru najdete na tomto místě i napětí vyhřívané podložky.

### 7.2.16 Automatické vypnutí přehřevu

Pokud je tiskárna nečinná déle než 30 minut, automaticky vypne přehřev trysky a podložky.

### 7.2.17 Zvuková signalizace

Firmware 3.4.0 přináší možnost nastavit hlasitost zvukové signalizace ve čtyřech krocích: Hlasitý, Jednou, Tichý a Vypnuto. Volbu hlasitosti lze provést v **LCD Menu - Nastavení - Zvuk**. Zvukovou signalizaci lze změnit i v průběhu tisku a to přes **LCD Menu - Ladit**.

#### Popis úrovní hlasitosti:

- **Hlasitý** - tiskárna používá zvukovou signalizaci při chybě nebo při upozornění
- **Jednou** - Podobné jako režim "Hlasitý", ale všechna pípnutí se přehrají pouze jednou
- **Tichý** - Většina zvukových signálů je vypnutá, uživatel je notifikován pouze když dojde k zásadnímu problému / chybě
- **Vypnuto** - Tiskárna nepoužívá žádnou zvukovou signalizaci, nehledě na závažnost notifikace

### 7.2.18 Volba jazyka

Od firmwaru 3.3.0 je v menu tiskárny přítomna volba pro změnu jazyka. Momentálně jsou dostupné jazyky angličtina, čeština, němčina, španělština, italština, polština.

Změna jazyka probíhá skrz **LCD Menu - Nastavení - Vyber jazyka**, kde si můžete zvolit jednu z nabízených možností. V dalších verzích firmwaru plánujeme nabídku jazyků rozšířit.

Pro aktualizaci firmwaru je nutné použít program Slic3r PE. V kapitole [12.9 Nahrání nové verze firmware](#) naleznete detailní návod.

## 7.3 Příslušenství k tiskárně

### 7.3.1 Jiné trysky



Pozor, pro jiné trysky musíte zvolit správná přednastavení ve Slic3ru nebo PrusaControl.

Jak vyměnit trysku se dozvíte v sekci [12.6 Výměna / Změna trysky](#)

#### 7.3.1.1 Tryska z tvrzeného nerez od E3D

E3D, anglická společnost dodávající trysky pro Original Prusa i3 MK3, má celý ekosystém upgradů a výměnných trysek. Jednou z těch, které podporujeme, je tryska z tvrzeného nerez.

Použití trysky z tvrzeného nerez je nutností v případě tisku z vysoce abrazivních materiálů. Normální tryska by se velice rychle obrousila a ztratila své vlastnosti.

Většina abrazivních materiálů jsou kompozity, tedy plasty s příměsí kovu nebo dřeva. Příklady jsou ColorFabb XT CF20, ColorFabb Bronzefill, ColorFabb Brassfill nebo některé

filamenty, které svítí ve tmě. Vždy se zeptejte prodejce filamentů, pokud si nejste jistí nastavením či výběrem trysky. Nevýhodou nerezové trysky je, že některé standardní materiály, jako je třeba ABS, nejdou tisknout tak rychle jako s normální tryskou.

### 7.3.1.2 Tryska Olsson Ruby

Stejně jako tryska z tvrzeného nerez, i tryska Olsson Ruby je navržena tak, aby mohla tisknout vysoce abrazivní materiály. Tato tryska je však vyrobena převážně z mosazi a zachovává si tak skvělou tepelnou vodivost a průchodnost základní mosazné trysky. Rubín umístěný uvnitř trysky je velmi odolný proti opotřebení, ale zároveň je také velmi křehký. Pokud nastavíte během Doladění Z špatnou hodnotu (velmi nízkou - tzn. velké záporné číslo) nebo pokud špatně vyrovnáte sondu P.I.N.D.A. a tryska narazí do tiskového plátu, může rubín prasknout. Dávejte si také pozor, ať trysku nepřetáhnete (max 1 Nm)

### 7.3.1.3 Tryska 0.25mm od E3D

E3D, anglická společnost dodávající trysky pro Original Prusa i3 MK3, má celý ekosystém upgradů a výměnných trysek. Jednou z těch, které podporujeme, je tryska 0.25mm..

Pokud chcete lepší detaily s 0.1mm nebo 0.05mm tiskovým nastavením, můžete použít 0.25mm trysku. Používejte ji ale jen na malých objektech, maximálně par centimetrů velkých. Tiskový čas je totiž výrazně delší než se standardní 0.4mm tryskou. Ideální využití jsou třeba šperky.

## 7.3.2 Multi Material Upgrade 2.0

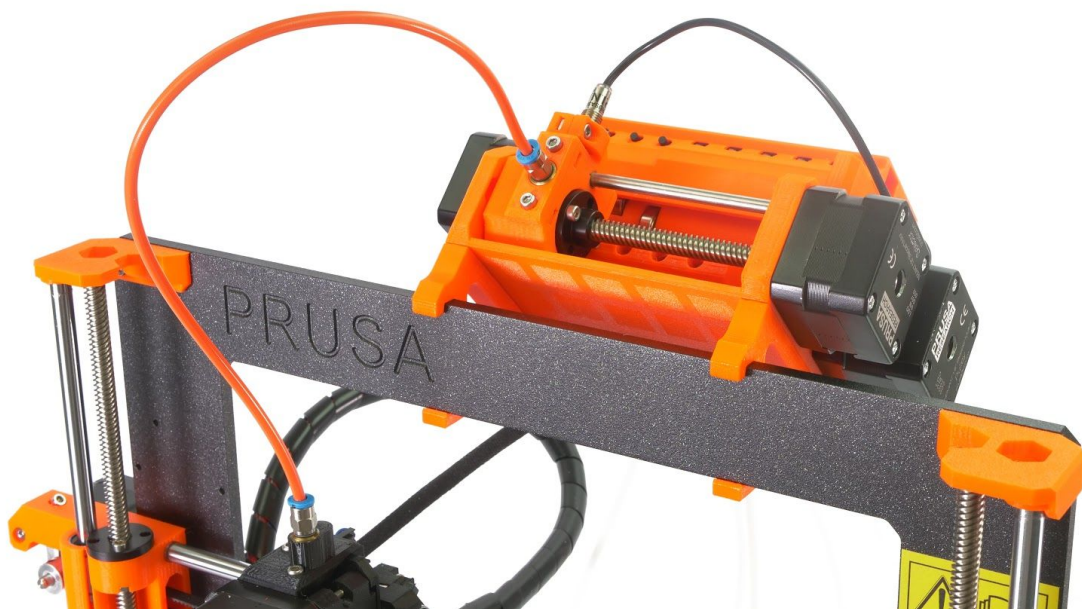
Multi Material Upgrade 2.0 je druhou generací našeho unikátního doplňku pro tiskárny Original Prusa i3 MK3 a MK2.5, který vám umožňuje tisknout až s pěti materiály současně.

MMU 2.0 prošlo kompletním redesignem, tudíž je nová verze méně složitá a výrazně spolehlivější. Počet současně zavedených materiálů se zvýšil na pět, díky čemuž mohou uživatelé tisknout ještě složitější a barevnější objekty než kdy dříve. S MMU 2.0 lze taktéž snadno tisknout rozpustné podpory.

MMU 2.0 má přepracované tělo a nový mechanismus pro zavádění a výměnu filamentů. Namísto předchozího bowden systému nyní používáme spolehlivější přímý náhon (Direct Drive) a jednu PTFE trubičku pro zavedení filamentu do extruderu. Motorizovaný selektor má zabudovaný filament senzor (F.I.N.D.A.) a čepel pro odřezávání konců filamentu, čímž je zabráněno zasekávání strun.

Pro plnohodnotné využití MMU 2.0 je potřeba využívat náš vlastní software Slic3r PE, který vám rovněž umožní využívat chytré funkce jako čištění do objektu, čištění do výplně, a lze v něm i plně nakonfigurovat chytrou čistící věž.

Více informací naleznete na webu <https://www.prusa3d.cz>



Obr. 23 - Multi Material Upgrade 2.0 na tiskárně Original Prusa i3 MK3

### 7.3.3 Připojení Raspberry Pi Zero W

Raspberry Pi Zero W lze připojit do dedikovaného slotu na základní desce tiskárny (EINSY RAMBo), který pro Raspberry zajistí napájení a sériovou datovou linku pro komunikaci. Uživatel pak může spouštět aplikace jako OctoPrint ([octoprint.org](http://octoprint.org)) nebo Repetier Server ([www.repetier-server.com/](http://www.repetier-server.com/)) a ovládat tiskárnu přes rozhraní webového prohlížeče.



Ochrana proti výpadku proudu není při používání Octoprintu funkční. Prusa Research nicméně ve spolupráci s vývojáři Octoprintu pracuje na implementaci této funkce.

Aktuální a detailní návod na připojení Raspberry Pi Zero W najdete na stránkách [manual.prusa3d.com](http://manual.prusa3d.com) v sekci MK3. V návodu najdete informace o zakoupení všech nezbytných komponentů, rozebrání tiskárny, složení a konfiguraci.

K dispozici je i článek na [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com), který vám pomůže s nastavením Octoprintu a pokročilou konfigurací. Najdete jej v sekci Printing (česká verze bude k dispozici později).

## 8 Pokročilá kalibrace

Nástroje a nastavení pokročilé kalibrace jsou určeny pro zkušené uživatele, ale přestože jsou dostupné všem, jsou nepovinné a některé dokonce experimentální.

### 8.1 Kalibrace PID pro hotend (nepovinné)

Pokud u vás dochází k velkým výkyvům teploty trysky (zhruba +/- 5 °C), můžete provést kalibraci PID (řízení teploty) vaší tiskárny. *Pokud jsou výkyvy teploty vyšší, ujistěte se nejprve, že termistor hotendu správně sedí na topném bloku a je správně zapojen do desky EINSY RAMBo.*

Doladění můžete provést přes **Kalibrace - Kalibrace PID**. V tomto menu si můžete vybrat teplotu, pro níž PID poběží. Nastavte zde teplotu, na kterou tisknete nejčastěji a vše bude vyladěno tak, abyste na ní získávali nejlepší výsledky. Celková stabilita se nicméně vylepší u všech teplot (PLA/ABS/PETG). Následně dojde k nahřátí trysky v pěti po sobě jdoucích cyklech. Během cyklů tiskárna vyladí optimální množství energie nutné k dosažení a udržení požadované teploty.



V průběhu tohoto procesu se v žádném případě trysky nedotýkejte! Dosahuje totiž velmi vysokých teplot!

Kalibrace PID ovšem není řešením pro všechny problémy s kolísáním teploty. Vždy se nejprve ujistěte, že tiskárna je umístěna v místnosti se stabilní teplotou. Více se o tomto problému dočtete na stránce [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com).

### 8.2 Kalibrace sondy PINDA / Teplot. kalibrace (experimentální/nepovinné)

U všech indukčních sond dochází k posunutí naměřené vzdálenosti se zvyšující se teplotou. Tato vlastnost může negativně ovlivnit kvalitu první vytištěné vrstvy. Sonda PINDA v2, kterou najdete v MK3, má proto v sobě zabudovaný termistor, který měří teplotu a plně kompenzuje teplotní drift.

V paměti tiskárny je uložena tabulka s předkalibrovanými daty a kalibrace teploty je ve výchozím nastavení aktivní.

Rekalibraci datové tabulky můžete provést z menu, které najdete pod **Kalibrace - Tepl. kalibrace - Kalibrovat**. Ještě před tím, než kalibraci spustíte, se ujistěte, že jsou tryska a vyhřívaná podložka tiskárny perfektně čisté. Extruder se totiž bude během procesu pohybovat kolem podložky.

Kalibrace musí být prováděna v místnosti s normální pokojovou teplotou kolem 21 °C.



Během tohoto procesu se nedotýkejte trysky nebo vyhřívané podložky dokud není vše dokončeno. Dosahují velmi vysokých teplot!

Během kalibrace sondy PINDA dochází k porovnávání dat ze sondy pod rozdílnými teplotami a navíc dochází k započítávání dat z doladování Z. Výsledkem je pak stabilnější doladění osy Z.



Po kalibraci se ujistěte, že první vrstva tisku vypadá tak, jak má. Více o vyladění první vrstvy najdete v kapitole **6.3.10. Vyladění první vrstvy**

### 8.3 Zobrazení detailů kalibrace XYZ (nepovinné)

Tuto funkci najdete v LCD menu pod Podpora -> Detaily XYZ kalibrace a poskytne vám přístup k detailnějším informacím o výsledcích XYZ kalibrace. Na první obrazovce zjistíte vzdálenost „perfektní“ polohy 1., 2. a 3. kalibračního bodu. V ideálním případě budou všechny hodnoty kladné a budou nejméně 10 mm nebo větší. **Pokud jsou osy vaší tiskárny kolmé nebo mírně zkosené, nemusíte nic ladit. Tiskárna bude i tak maximálně přesná.**

```
Y vzdálenost od min:  
Levy:          12.03mm  
Pravy:         11.95mm
```

Obr. 24 - Vzdálenost předního kalibračního bodu od začátku osy Y.

Stisknutím tlačítka se dostanete na druhou obrazovku. Ta vám zobrazí detaily o zkosení os X a Y, čímž zjistíte, jak daleko jste od perfektní kolmosti os.

*Až 0.25° = **Kompence silného zkosení** vyrovnává 1.1 mm na 250 mm výšky  
Až 0.12° = **Kompence mírného zkosení** vyrovnává 0.5 mm na 250 mm výšky  
Méně než 0.12° = **Kompence není nutná**. Gratulujeme, osy X a Y jsou kolmé!*

### 8.4 Linear Advance (experimentální)

Linear Advance je nová technologie, který předpovídá tlak vytvářený v extruderu během tisku při vyšších rychlostech. Firmware tiskárny používá toto předpovídání ke snížení množství vytlačovaného filamentu před zastavením a zpomalením extruderu, což zabraňuje tvorbě drobných kapek a dalších nedostatků na ostrých rozích výtisku.

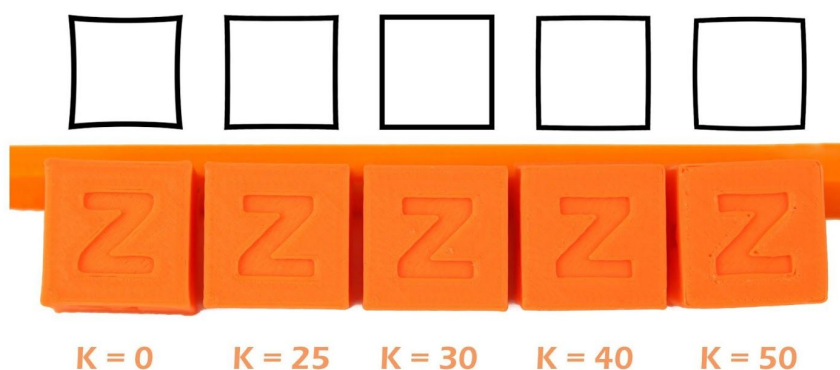


Pokud používáte jiné slicery než Slic3r PE nebo PrusaControl, případně pokud chcete ladit a hrát si s nastavením různých hodnot, můžete ručně změnit nastavení v gcode skriptu. **Nicméně, pokud dostatečně nerozumíte konceptu gcodů nebo jste je nikdy needitovali, přeskočte na další kapitolu.**



Hodnoty K (parametr, který určuje, jak moc ovlivňuje Linear Advance tisk) jsme měřili a testovali následovně::

- PLA: **M900 K30**
- ABS: **M900 K30**
- PET: **M900 K45**
- Multi material upgrade: **M900 K200** pro všechny materiály




Obr. 25 - Vliv parametru K na výtisk

Tyto hodnoty jsou přednastavené ve **Slic3r PE**. Hodnota K se nastavuje pod záložkou **Filament Settings v sekci Vlastní G-code -> Začátek G-code**, NIKOLIV pod nastavením *Vlastní G-code* tiskárny. **PrusaControl** používá stejná nastavení hodnoty K, ale nedovoluje uživatelům jejich editaci.

Uživatelé **Simplify3D**, **Cura** a dalších musí přidat "M900 K??" na **začátek gcode skriptu**. Mějte na paměti, že hodnoty musíte manuálně změnit pro každý filament. Pouze v Slic3r PE / PrusaControl najdete přednastavení pro jednotlivé filameny a hodnota K se tak změní automaticky.

Nastavte rychlost, kterou chcete a následně vytiskněte něco dostatečně velkého, aby se změna projevila. Pokud najdete na **ostrých hranách kapky, zvyšte K**. Pokud si všimnete **chybějícího filamentu, K naopak snižte**.

 Mějte na paměti, že rozdílné značky a barvy toho samého materiálu mohou vyžadovat mírně odlišné hodnoty K ve chvíli, kdy chcete tisknout ve velmi vysokých rychlostech. Naše přednastavené hodnoty by nicméně měly fungovat bez problémů ve všech případech.

## 8.5 Extruder info

Menu Extruder info vám poskytne ladící informace o senzorech extruderu. Konkrétně z něj zjistíte následující:

- **Otáčky za minutu (RPM) chladícího větráčku extruderu**
- **Otáčky za minutu (RPM) chladícího tiskového větráčku**
- **Informace o pohybu filamentu v extruderu**
- **Úroveň prosvícení senzoru filamentu** - ideálně bude nižší než 100

Tyto informace vám pomohou zkontrolovat funkčnost větráčků a můžete díky nim posoudit, jak konkrétní filament funguje se senzorem.

## 9 Ovladače k tiskárně

Aktuální ovladače ke stažení a další informace naleznete na <http://www.prusa3d.cz/ovladace/>.

V balíčku najdete tato nastavení a programy:

- PrusaControl** - pro přípravu 3D modelů do gcode tiskárny
- Slic3r Prusa Edition** - pro přípravu 3D modelů do gcode tiskárny
- Pronterface** - starší ovládací program pro tisk z počítače (pokud nechcete tisknout z SD karty)
- NetFabb** - pro úpravu poškozených nebo nevytisknutelných modelů
- Nastavení** - optimalizované nastavení tisku pro Slic3r, Cura, Simplify3D a KISSlicer
- Ovladače pro tiskárnu Prusa i3** - k dispozici pro Windows a Mac.
- Testovací objekty**

## 10 Tisk vlastních modelů

### 10.1 Kde stahovat 3D modely?

Nejlepší způsob, jak začít s vlastním 3D tiskem, je najít si na internetu modely ve formátu **.stl** nebo **.obj**, které již někdo vytvořil. Naštěstí je podobných nadšenců spousta a existují stránky, ze kterých si můžete stáhnout nepřeberné množství hotových 3D modelů - od jednoduchého držáku na holicí strojek až po detailní model leteckého motoru.

3D modely jsou většinou volně ke stažení pod licencí **Creative Commons - Attribution - Non Commercial** (Model nesmí být použit komerčně, musíte vždy uvést jméno autora) či za malý poplatek pohybující se v jednotkách až desítkách dolarů. Vybrali jsme pro vás ty nejzajímavější servery s kvalitními modely.

1. <http://www.thingiverse.com/>
2. <https://pinshape.com/>
3. <https://www.youmagine.com/>

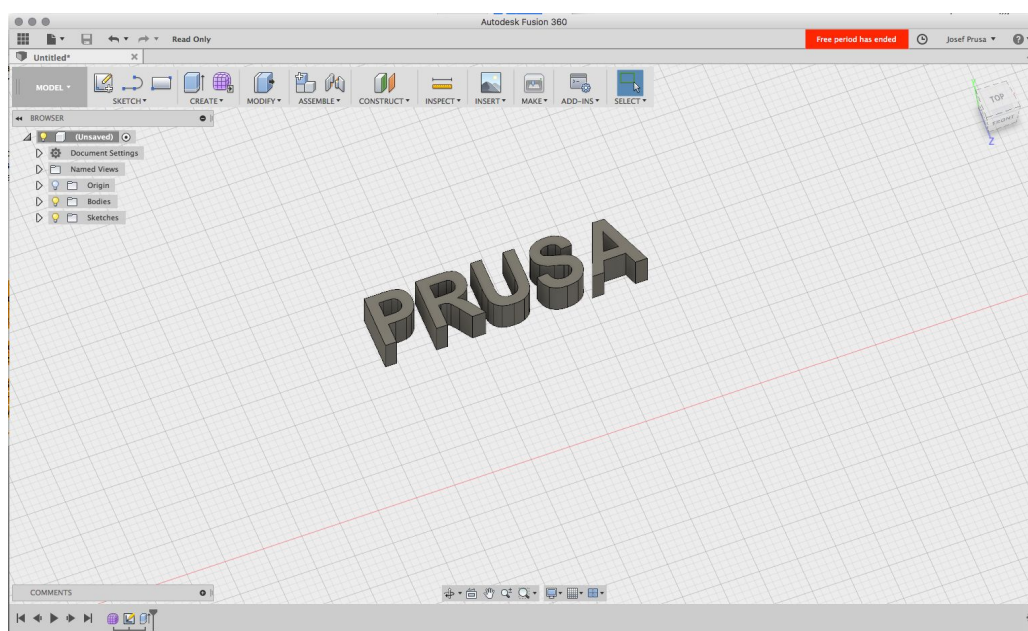
4. <http://www.shapeways.com/>
5. <http://www.123dapp.com/>

## 10.2 Který 3D program použít pro tvorbu vlastního modelu?

Chcete-li vytvořit 3D model vlastnoručně, budete potřebovat program na jeho tvorbu. Nejsnazší cestou k rychlé tvorbě modelu je TinkerCad ([www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)) - jde o online editor bez nutnosti instalace. Svůj 3D model tak tvoříte přímo v okně internetového prohlížeče. Je zadarmo, je jednoduchý na ovládání a najdete u něj i výuková videa, takže vám po pár minutách nic nebrání stvořit svůj vlastní 3D objekt.

Dalším populárním nástrojem na vytváření modelů je Fusion 360 (<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/>) pro PC, Mac a iPad. Webové stránky vás provedou základy práce a najdete na nich i detailní video průvodce, takže jde o velmi dobrou volbu pro začínající nadšence.

Variant, ať už zdarma, nebo placených, je velké množství, záleží spíše na osobním vkusu a preferencích. Mezi další programy používané pro přípravu 3D modelů patří například OpenScad, DesignSpark Mechanical, Blender, Maya, 3DS Max, Autocad a mnoho dalších...



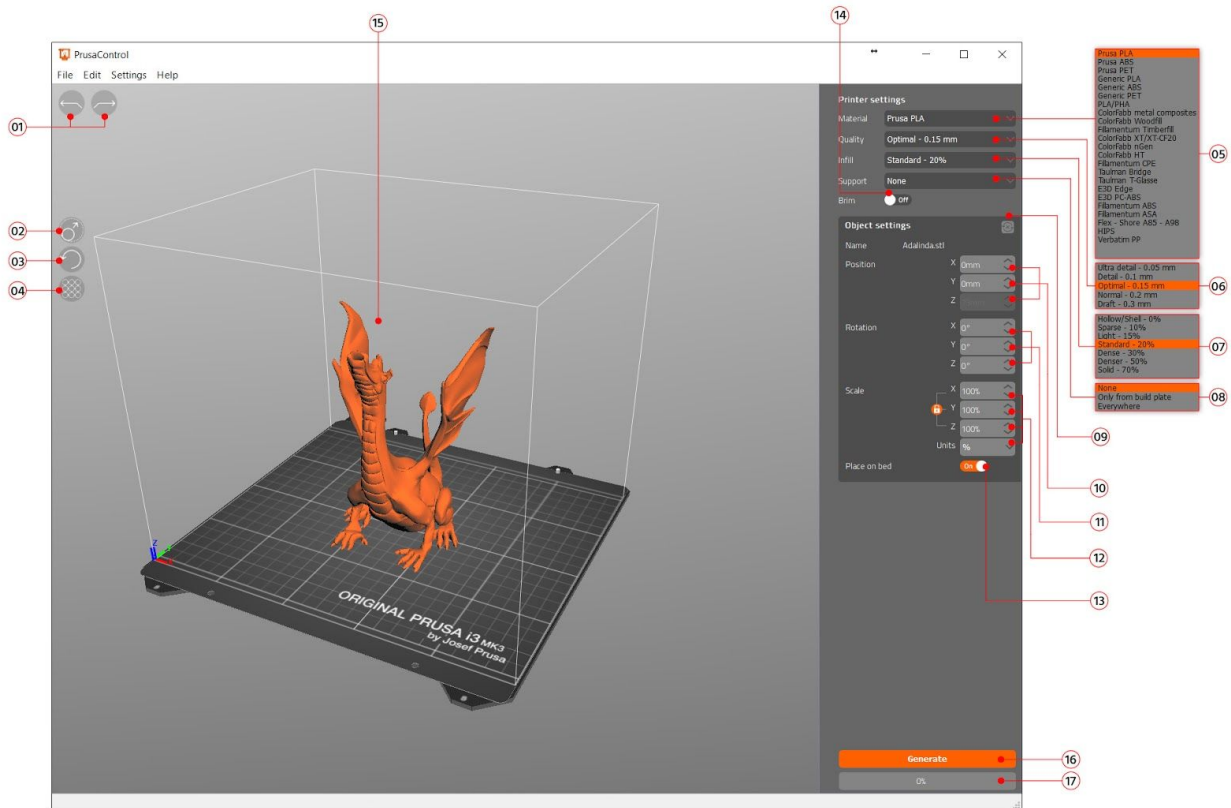
Obr. 26 - Fusion 360

## 10.3 PrusaControl

3D tiskárna dokáže vytisknout skoro cokoliv. Ať už si ale stáhnete 3D model z internetu, nebo si vytvoříte svůj vlastní, musíte jej ještě před tiskem **převést z formátu .obj nebo .stl do .gcode souboru**. Gcode je formát čitelný přímo 3D tiskárnou. Soubor obsahuje informace pro pohyb trysky a údaje o množství filamentu, který má vytlačovat extruder.

Pomocí PrusaControl nastavíte tiskový materiál, kvalitu tisku a rychlost tisku. S objektem v něm můžete manipulovat, nastavit jeho velikost, určit jeho umístění na podložce a podobně.

**PrusaControl** představuje nejjednodušší cestu k dokonalým tiskům na MK3 a je tou nejvhodnější volbou pro všechny, kteří se ve světě 3D tisku teprve rozkoukávají. Pokud potřebujete pokročilejší možnosti a nastavení, případně chcete využít nové materiály, využijte služeb programu **Slic3r Prusa Edition**.



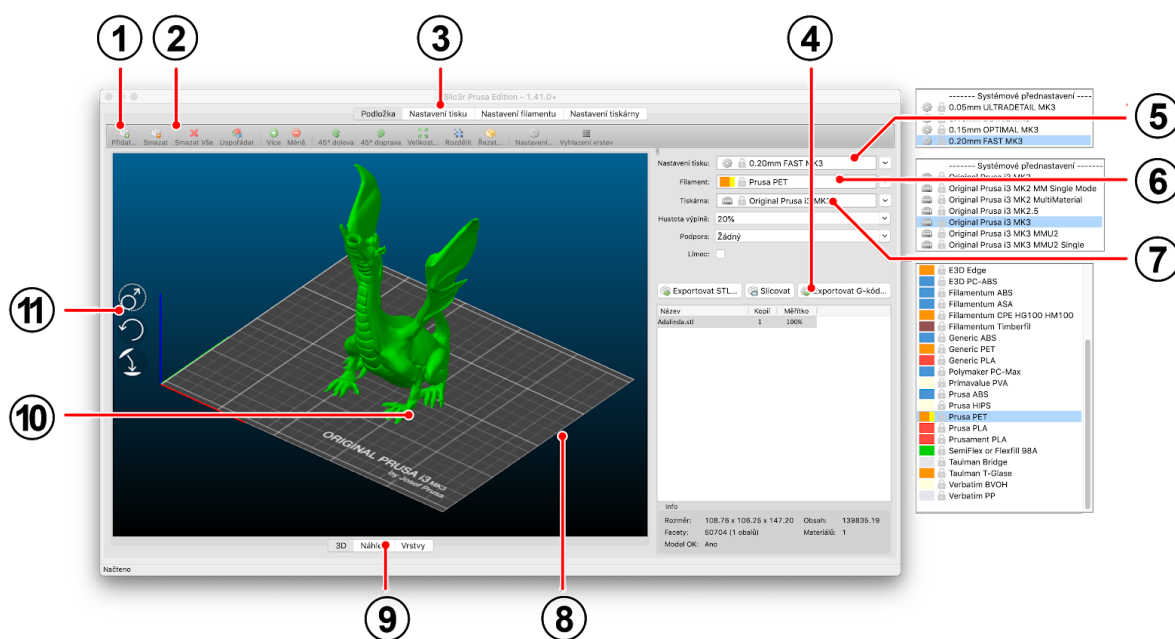
Obr. 27 - Rozhraní programu Prusa Control

1. **Zpět/dopředu** pro vrácení změn
2. **Nástroj pro změnu měřítka** vám umožní měnit měřítko vybraného objektu pomocí myši
3. **Rotací nástroj** vám umožní natáčet vybraný objekt pomocí myši (krok vnějšího otočení je  $0,1^\circ$ , krok vnitřního otočení je  $45^\circ$ )
4. **Rozmístění objektů** vám umožní umístit objekty na tiskové podložce
5. Menu výběru materiálu
6. Menu výběru kvality/rychlosti tisku
7. Menu výběru výplně
8. Menu výběru podpor
9. **Resetování změn**
10. **Hodnoty pozice**
11. **Hodnoty rotace**
12. **Hodnoty měřítka**
13. Přepnutí **Položení na podložku** zapne automatické umístění objektů na  $Z=[0]$
14. Přepnutí využití **Límce**
15. **Náhled modelu**
16. Tlačítko **Generovat** vytvoří slicovaný (rozřezaný) model pro tiskárnu
17. **Ukazatel průběhu**

## 10.4 Slic3r Prusa Edition

Nástroj PrusaControl je vytvořený na základě **Slic3r Prusa Edition**, skrývá ale podrobná nastavení tak, aby byl jednoduchý na obsluhu. Pokud si ale chcete nastavit specifické parametry tisku nebo dopodrobna vyladit využití materiálu, doporučujeme Slic3r PE, který pravidelně aktualizujeme.

Nové verze Slic3r PE mají rozdílové tiskové profily, automatické aktualizace nastavení a mnoho dalších užitečných funkcí. Slic3r PE potřebujete i pro aktualizaci firmwaru tiskárny.



Obr. 28 - Rozhraní programu Slic3r Prusa Edition

1. Tlačítko **Přidat** slouží pro přidání modelu.
2. Tlačítka **Smazat** a **Smazat vše** odstraní model / modely ze Slic3ru.
3. Zobrazení podrobnějšího nastavení tisku, nastavení filamentu a tiskárny.
4. Pokud máme model připraven pro tisk, tímto tlačítkem vygenerujeme potřebný **.gcode**
5. Výběr kvality / rychlosti tisku
6. Výběr materiálu
7. Výběr tiskárny
8. Kliknutí pravým tlačítkem na model otevře menu s nástroji jako otáčet, měnit velikost apod.
9. Volba náhledu na model
10. Náhled modelu
11. Tlačítka pro funkce Měnit velikost, Otáčet a Položit na podložku

## 10.5 Ukázkové 3D modely

Oslovili jsme několik známých designérů 3D objektů a připravili jsme pro vás několik objektů pro tisk, a to včetně G-code. Jsou ideální na první testování tiskáren. Soubory naleznete po



instalaci ovladačů ve složce 3D Objekty nebo na SD kartě. Podívat se na ně můžete na <http://www.prusa3d.cz/3d-modely-pro-tisk>



*Obr. 29 - 50mikronová žába se často používá pro srovnání kvality tisku*

## 10.6 Tiskneme barevně s Colorprintem

Vícebarevné 3D tisky, založené na ručním vyměňování filamentu různých barev po vrstvách, můžete velmi snadno vytvořit pomocí PrusaControl nebo v naší jednoduché online aplikaci Colorprint.

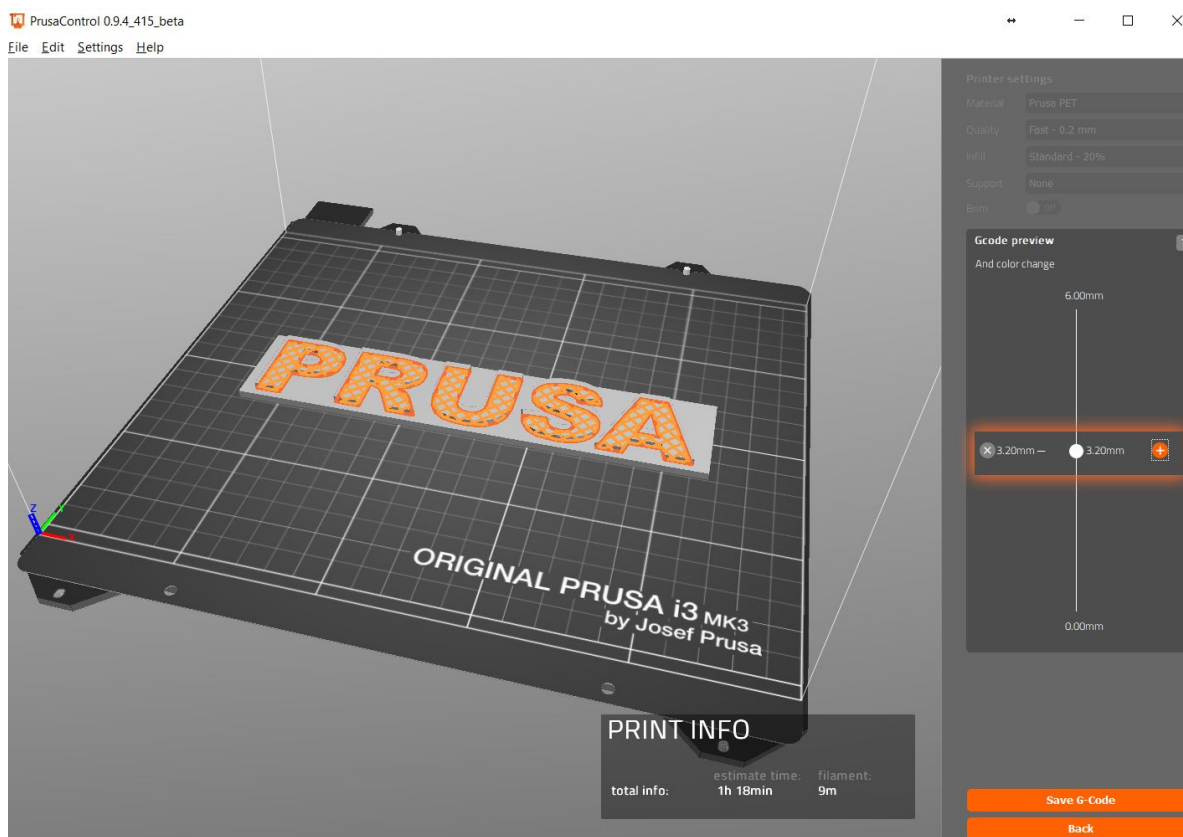


*Obr. 30 - Vícebarevný objekt tisknutý pomocí Colorprintu*



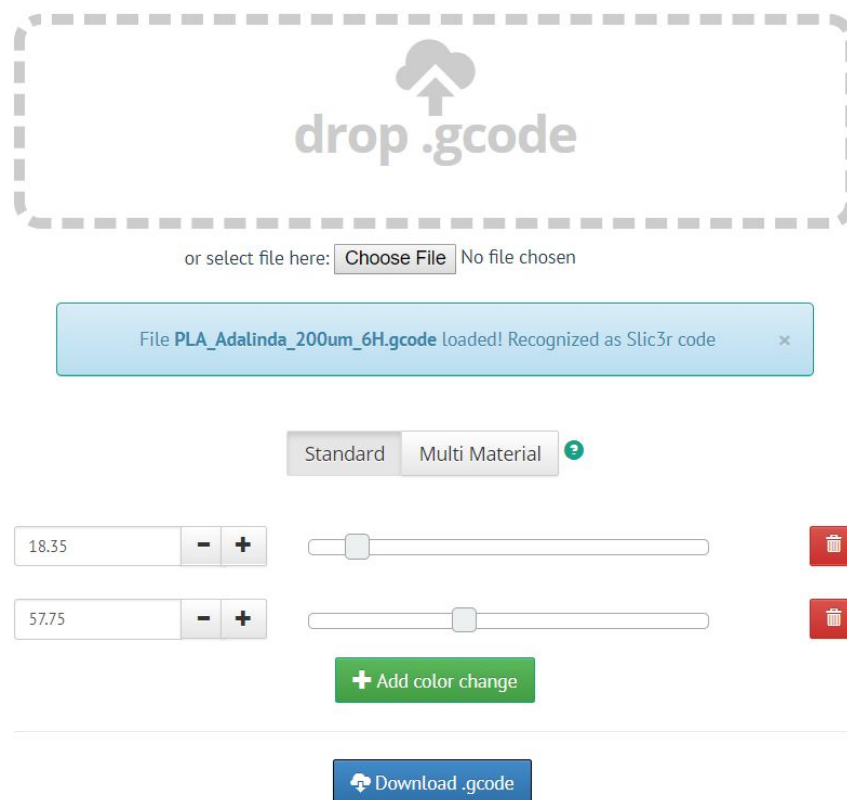
**Colorprint je nyní integrován přímo do PrusaControl a výměny filamentu můžete přidat po vygenerování .gcode souboru ještě před uložením do souboru. PrusaControl umí rovněž přidat změny barev do existujícího gcode (vygenerovaného například ve Slic3ru). Webovou aplikaci ColorPrint můžete nadále využít pro gcodey z jiných slicerů včetně Slic3r Prusa Edition.**





Obr. 31 - Přidání změny barvy v PrusaControl

- Nejdříve si musíte vygenerovat obvyklý gcode s běžným nastavením tisku a materiálu. Soubor si uložte.
- Poté jděte na [www.prusaprinters.org](http://www.prusaprinters.org) a zvolte si v menu [ColorPrint](#).
- Přetáhněte váš gcode do rámečku a klikněte na tlačítko **Add change** (přidat změnu).
- Najděte **výšku vrstvy**, kde chcete, aby došlo ke změně filamentu. Výška se dá přesně zjistit po vygenerování gcode přímo v programu Slic3r na záložce Layers. Stupnice odpovídá výškám jednotlivých vrstev. Dané číslo nastavte do kolonky i na stránce s colorprintem. Tlačítkem Add change můžeme přidat další změnu. Počet změn není nijak omezen.
- Až budete s modifikací hotoví, soubor si uložte – **Download**. Stažený soubor je připraven k vtištění!



Obr. 32 - Webová verze rozhraní ColorPrint na [prusaprinters.org/colorprint](https://prusaprinters.org/colorprint)

Do tiskárny zaveďte filament, který chcete použít jako první, a spusťte tisk běžným způsobem.

Až tiskárna při čtení gcode narazí na příkaz změny, následují tyto kroky:

- Zastaví se a přestane vytlačovat filament
- Zvedne tiskovou hlavu v Z-ose o 2 mm a posune ji mimo vyhřívanou podložku
- Vyjměte současný filament
- Budete požádáni o vložení nového filamentu. Jakmile tak učiníte a zvolíte pokračování, filament bude zaveden do trysky a displej tiskárny zobrazí zprávu „Výměna OK?” se třemi možnými volbami:
  1. „**Ano**” Všechno proběhlo v pořádku a tisk může pokračovat. Zkontrolujte, jestli je nová barva čistá a nenese v sobě stopy po předchozím filamentu - pokud ne, zvolte tuto volbu a pokračujte v tisku novou barvou.
  2. „**Filament nezaveden**” Pokud nebyl filament správně zaveden, zvolte tuto volbu a tiskárna se automaticky pokusí filament znovu zavést. Jakmile bude filament zaveden správně, zvolte volbu „Ano” a pokračujte v tisku novou barvou.
  3. „**Barva není čistá**” Filament byl zaveden, ale barva je pořád trochu namíchaná s předchozím filamentem. Vyberte tuto možnost a tiskárna vytlačí více filamentu z

trysky. Jakmile je barva prosta zbytků předchozího filamentu, můžete zvolit volbu „Ano” a pokračovat v tisku novou barvou.

Po potvrzení se tisková hlava vrátí na původní pozici a bude pokračovat v tisku již s novou barvou.



Další možnost jak tisknout barevně je **využít funkce výměny filamentu**. V průběhu tisku zvolte v menu **Ladit a Vymenit filament**. Tiskárna přeruší proces tisku, vysune filament a požádá o zavedení nového. Postup je pak stejný jako výše.



Pro vícebarevný tisk byste měli vždy používat stejný materiál. Popřípadě kombinovat materiály, které se tisknou pod podobným nastavením tisku a teplot.

## 10.7 Tisk nestandardních objektů

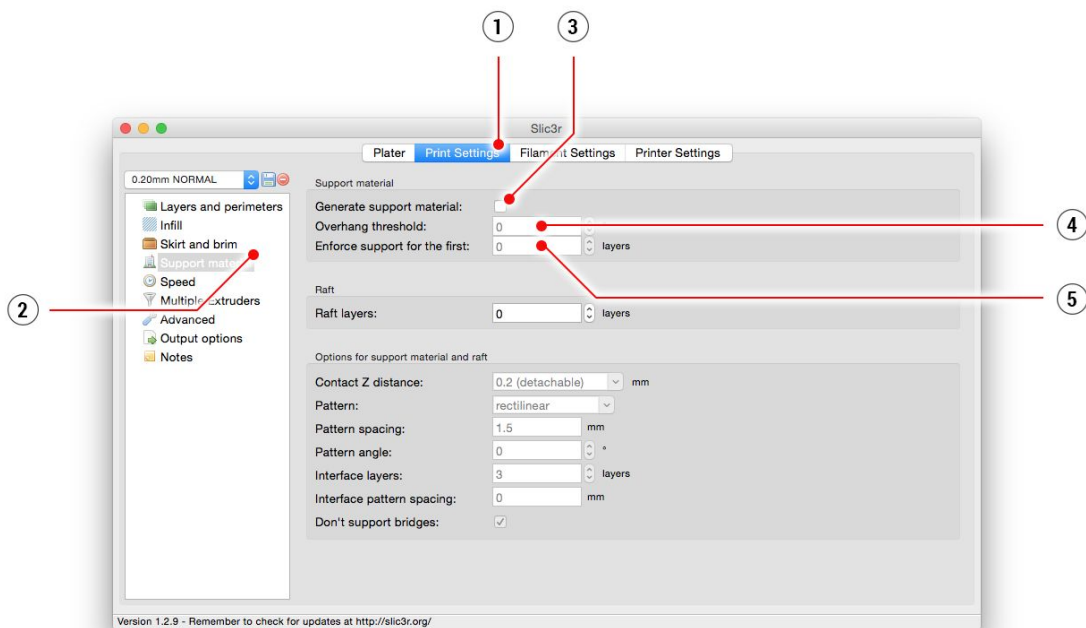
Program Slic3r vám také pomůže při tisku nestandardních objektů - objektů s příliš ostrým úhlem stoupání (s velkými převisy) nebo objektů, jejich rozměry přesahují rozměr tiskové podložky.

### 10.7.1 Tisk s podporou

Při tisku modelů můžete narazit na speciální případy, které se liší od běžného tisku. Prvním z nich je tisk s podporou.

Pokud budete tisknout předmět, jehož tvar se směrem vzhůru rozšiřuje pod přílišným úhlem (obecně méně než 45°), převis materiálu bude příliš velký a předmět by nedržel požadovanou strukturu. Proto má Slic3r řešení v podobě tisku s odlomitelnou podporou (support). Podpůrný materiál je speciální vytištěná struktura, která slouží jako „lešení” pro daný objekt - podporu můžete po dokončení tisku odstranit.

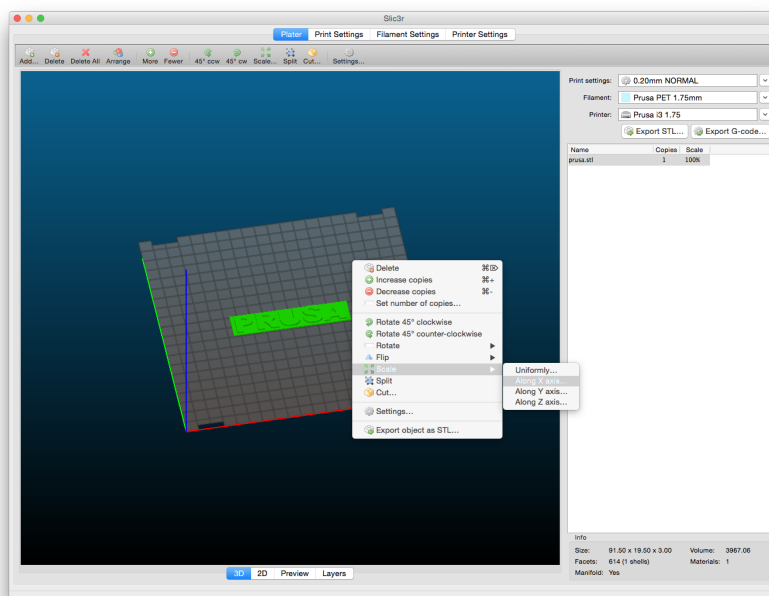
Na záložce *Print Settings* **(1)** klikněte na položku *Support Material* **(2)** v levém sloupcovém menu. Jako první musíte zaškrtnout políčko *Generate support material* **(3)**. Další položka *Overhang threshold* **(4)** vám umožní nastavit, od jakého úhlu má tiskárna přidávat k tisku podporu. Vložíte-li do tohoto pole nulu, tiskárna sama zdetekuje problémová místa a podporu bude tisknout automaticky. Položka *Enforce support* **(5)** se hodí u malých modelů nebo u modelů s malou základnou - zadáním hodnoty vynutíte tisk podpory pro několik prvních vrstev a tím zabráníte rozlomení nebo odtržení modelu od podložky.



Obr. 33 - Menu pro tisk s podporou

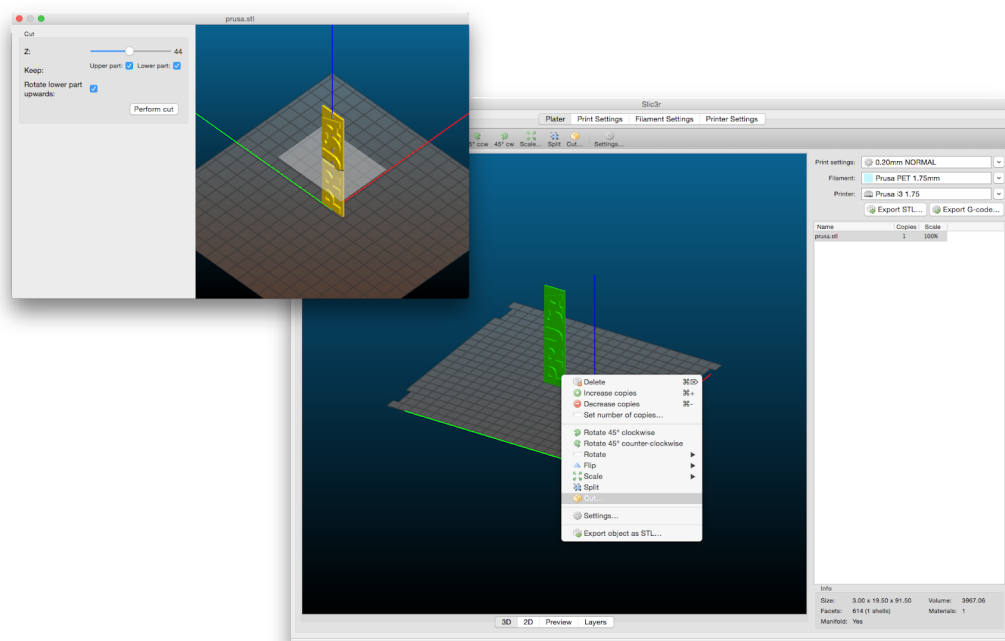
## 10.7.2 Tisk větších objektů než je podložka

Pokud potřebujete vytisknout objekt větší než podložka, máte dvě možnosti. Jestliže vám nezáleží na měřítku, můžete pomocí Slic3ru objekt zmenšit na velikost, kterou tiskárna dokáže zpracovat. Stačí kliknout na objekt pravým tlačítkem myši a vybrat *Scale...* Následně pak položku *Uniformly*, pokud chcete zmenšit celý předmět rovnoměrně nebo si můžete vybrat změnu jen v jedné ose pomocí položek *Along X, Y, Z axis...* (délka, šířka, výška).



Obr. 34 - Změna velikosti tisknutého objektu

Druhou možností je objekt rozřezat. Opět vám pomůže Slic3r, konkrétně položka *Cut...*, kterou najdete v menu po kliknutí na předmět pravým tlačítkem myši. Pokud potřebujete předmět rozříznout jinak než na výšku, můžete předtím změnit jeho polohu podle libovolné osy funkcí *Flip*, kterou najdete taktéž v menu po kliknutí na předmět pravým tlačítkem myši.



Obr. 35 - Rozříznutí předmětu pomocí funkce Cut

# 11 Materiály

Teplota a příprava podložky pro různé materiály.

## 11.1 ABS

ABS je velmi pevný a všestranný materiál s výbornou tepelnou odolností. Je vhodný pro vnitřní i venkovní použití.

ABS je termoplast, což znamená, že stejně jako PLA může být opakovaně roztaven a krystalizován, aniž by došlo k znehodnocení materiálu. ABS se však taví při vyšší teplotě než PLA. Vyšší teplota tání dává ABS excelentní tepelnou odolnost, vaše výtisky nebudou vykazovat známky deformace až do 98 °C.

ABS obsahuje příměs syntetického kaučuku, díky tomu je odolnější proti **opotřebení a nárazům**. A v neposlední řadě je filament z ABS **rozpuštěný v acetonu!** Je tak opravdu snadné spojit více výtisků dohromady, stačí kontaktní plochy lehce potřít acetonem. Navíc je možné výtisky vyhladit acetonovými výpari a získat tak dokonale lesklý povrch. Při manipulaci s acetonem musíte být sice opatrní, není ale zdaleka tak nebezpečný, jako například rozpouštědla PLA.



Nejllepší využití najde ABS při tisku architektonických modelů, konceptů, náhradních dílů (interiér aut, kryty na telefonu), apod.

ABS má bohužel velmi vysokou tepelnou roztažnost, která komplikuje jednoduchost tisku a to zejména u rozměrnějších modelů. Dokonce i s vyhřívanou podložkou nastavenou na 100 °C se může výtisk začít kroutit a odlepovat od podložky. Navíc se při tisku uvolňuje nepříjemný zápach, proto byste měli zvážit vytvoření krytu tiskárny při tisku s ABS. Příkladnějším umístěte tiskárnu do vytápěné místnosti, výrazně tím zvýšíte šanci na úspěšný tisk.

Pokud potřebujete tisknout pro venkovní použití nebo potřebujete tisk s dobrými mechanickými vlastnostmi, rozhodně stojí za to dát ABS šanci. Konec konců slavné LEGO kostky jsou vyrobeny právě z ABS.

VÝHODY	NEVÝHODY
Vysoká odolnost proti nárazu a teplotě	Zápach během tisku
Odolnost a všestrannost	Horší rozlišení detailů
Rozpuštěnost v acetonu (snadný post-procesing)	Nároky na teplotu v místnosti
Možnost vyhlazení acetonovými párami	



- **Teplota trysky:** 255 °C
- **Teplota podložky:** 100 °C. Teplotu podložky můžete nastavit mezi 80 až 110 °C v závislosti na velikosti objektu (větší objekt vyžaduje vyšší teplotu)
- **Podložka:** Ujistěte se, že povrch je čistý tak, jak je popsáno v kapitole [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#)

## 11.2 PLA

PLA je nejčastěji používaným materiálem pro 3d tisk. Je **biologicky odbouratelný, snadno se tiskne** a výtisky z PLA jsou **velmi tvrdé**. Perfektní volba pro tisk **velkých objektů** díky nízké tepelné roztažnosti (tisky se na podložce nekrouť) a pro tisk detailních **drobných modelů**. **Jde o jediný materiál, který je ověřen pro tisk 50mikronových vrstev.**

PLA má relativně nízkou teplotu tání 175 stupňů Celsia. Na rozdíl od takzvaných reaktoplastů je možné PLA opakovaně zahřívat přes jeho teplotu tání s velmi malou degradací materiálu. Je to také velmi tvrdý, ale tudíž i křehký materiál a jakmile se rozbije, často se tříští.



Nejlepší využití najde PLA při tisku konceptů, prototypů, hraček, apod.

PLA má jako každý jiný materiál i několik slabých stránek. Vedlejší efekt nízké teploty tání je **nízká teplotní odolnost**, výtisky začínají ztrácet mechanickou pevnost už při teplotách nad **60 °C**.

Kombinace biologické odbouratelnosti a nízké teplotní odolnosti znamená, že výtisky z PLA nejsou ideální pro venkovní použití, nemluvě o nízké odolnosti proti UV záření. PLA je rozpustné pouze v chemikáliích, jako je například chloroform nebo horký benzen. Pro spojování několika výtisků dohromady je tak lepší použít lepidlo.

Přestože je PLA biologicky odbouratelný a při kontaktu s potravinami zdravotně nezávadný materiál, nedoporučujeme opakovaně pít nebo jíst z vašich 3D tisků. V malých trhlinách v povrchu, které při tisku vznikají, se totiž mohou v průběhu času množit bakterie. Při povrchových úpravách PLA je lepší použít broušení za mokra. Bez vody může rychle dojít k zahřátí plastu třením, ten se místy roztaví a znesnadní se tak jeho další broušení.

VÝHODY	NEVÝHODY
Snadný tisk	Křehkost
Detailní tisk drobných modelů	Nízká tepelná odolnost
Bezproblémový tisk velkých součástí	Složitý post-processing
Tvrdost a tuhost	
Nekrouť se při tisku	
Šetrnost k životnímu prostředí	

- **Teplota trysky:** 215 °C
- **Teplota podložky:** 50 - 60 °C
- **Podložka:** Ujistěte se, že povrch je čistý tak, jak je popsáno v kapitole [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#)

### 11.3 PET/PETG

PETG je velmi houževnatý materiál s dobrou tepelnou odolností. PETG má univerzální využití, ale je zejména vhodný pro tisk mechanických částí. Je možné jej použít v interiérech i exteriérech. PETG má velmi malou tepelnou roztažnost, **na podložce se tedy nekrouť** a tudíž není problém s tiskem velkých modelů. Díly na naše tiskárny jsou tištěny právě z PETG!

PETG je jedním z našich oblíbených materiálů pro 3D tisk. Tisknout s ním je téměř stejně snadné jako s PLA, ale na rozdíl od PLA může nabídnout mnoho lepších mechanických vlastností. Písmeno G v zkratce PETG označuje glykol, který se přidává během výrobního procesu. Glykol modifikuje vlastnosti PET, aby byl **méně křehký, snadnější pro tisk a více průhledný** při tisku s poloprůhlednými variantami. PETG má nízkou tepelnou roztažnost, takže i při tisku velkých modelů se zřídka zkrouť a odlepí od vyhřívané podložky. PETG je navíc **houževnatý**, tak akorát pružný a díky tomu se při namáhání často jen dočasně prohne, což zabrání prasknutí.

Na rozdíl od PLA nebo ABS, PETG má tendenci trochu stringovat, neboli při přejezdu tahat **tenká vlákna plastu**. Můžete s tím bojovat zvýšením retrakce a snížením teploty, ale pokud používáte naše přednastavené profily v **Slic3ru nebo v Prusa Control**, udělali jsme to již za vás a míra stringování by měla být minimální. Pokud se s ním přesto setkáte, můžete se ho zbavit tím, že hotové výtisky rychle (několik vteřin) přejedete horkovzdušnou pistolí.

PETG je univerzální materiál. Výtisky z něj jsou houževnaté, vrstvy se dobře propojují a tak si nemusíte tolik lámat hlavu s orientací modelů. Díky slušné tepelné odolnosti je možné výtisky z PETG použít i pro venkovní užití.

VÝHODY	NEVÝHODY
Snadný tisk	Možnost stringování
Dobré propojování vrstev	Nerozpustnost v acetonu
Houževnatost	Náchylnost k poškrábání
Teplotní odolnost	
Malá tepelná roztažnost	
Odolnost	

- **Teplota trysky:** 240 °C
- **Teplota podložky:** 80 - 100 °C
- **Podložka:** Ujistěte se, že povrch je čistý tak, jak je popsáno v kapitole [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#). K čištění podložky nepoužívejte isopropyl alkohol, protože přilnavost podložky by mohla být příliš velká. Pokud nemáte k dispozici nic jiného, musíte oddělit vrstvy pomocí tyčinkového lepidla. Na přípravu pro tisk PET jsou ideální čističe oken (Okena, apod...), po kterých není nutné používat lepidlo. Stříkněte trochu na neparfémovaný ubrousek a vyčistěte tiskový povrch.

## 11.4 HIPS

HIPS je velmi odolný polystyren, který má podobné vlastnosti jako ABS. Jde o velmi univerzální a stabilní materiál se skvělou tepelnou odolností a produkuje velmi hladké přechody vrstev. HIPS je rovněž velmi tvárný materiál a je rozpustný v limonenu. HIPS se skvěle hodí pro tisk mechanických součástí.

VÝHODY	NEVÝHODY
Vyhlazenost	Kroučí se při tisku
Odolnost	Zápach při tisku
Rozpustnost	

- **Teplota trysky:** 220 °C
- **Teplota podložky:** 100 °C. Teplotu podložky můžete nastavit mezi 80 až 110 °C v závislosti na velikosti objektu (větší objekt vyžaduje vyšší teplotu)
- **Podložka:** Ujistěte se, že povrch je čistý tak, jak je popsáno v kapitole [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#).

## 11.5 PP

Polypropylen je flexibilní a odolný materiál umožňující tisk přesných modelů, u kterých požadujete pružnost, pevnost a houževnatost.

VÝHODY	NEVÝHODY
Houževnatost	Kroučí se při tisku
Částečná pružnost	
Teplotní odolnost	

- **Teplota trysky:** 254 °C
- **Teplota podložky:** 95 - 100 °C.
- **Podložka:** Pro přípravu tisku z PP nejlépe funguje klasická balící páska - použijte širokou průhlednou lepicí pásku, kterou nalepte přímo na tiskovou plochu.

## 11.6 Nylon (Taulman Bridge)

Nylon je velice houževnatý materiál použitelný pro mechanické součástky.

VÝHODY	NEVÝHODY
Odolnost	Náročnost na skladování (je hygroskopický)
Chemická odolnost	
Flexibilní, ale silný	
Chemická odolnost	

- **Teplota trysky:** 240 °C
- **Teplota podložky:** 80 - 90 °C.
- **Podložka:** Použijte jednu vrstvu lepidla. Po skončení tisku podložku vyčistěte.

## 11.7 Flex

Flex je velmi silný a pružný materiál. V mnoha případech se může stát, že klasický tvrdý plast pro tisk modelu není ideální, nebo je dokonce zcela nevhodný. Ať už budete tisknout kryt na telefon, pouzdro na akční kameru nebo třeba kola pro auto na vysílačku, bude lepší použít pružný materiál.



Než začnete tisknout z Flexu, pročistěte trysku od předchozího materiálu tak, že do přehřáté tiskové hlavy zavedete PLA a tím vytlačíte veškerý předchozí materiál. Při zavádění Flexu povolte co nejvíce přitlačné šroubky na extruderu.

Mějte na paměti, že při tisku z Flexu není zaručená správná funkce automatické výměny filamentu.

Flexfill má velmi dobrou odolnost proti otěru, zůstává pružný i při nízkých teplotách a je odolný proti celé řadě rozpouštědel. Při vychládání se téměř nesmršťuje, takže s ním můžete tisknout i modely přesně na míru.

VÝHODY	NEVÝHODY
Pružnost a elastičnost	Vyžaduje extra kroky při zavádění filamentu
Minimální smršťování	Náročnější na přípravu/tisk
Dobrá přilnavost vrstev	Vyžaduje nižší rychlosti tisku

- **Teplota trysky:** 230 °C
- **Teplota podložky:** 50 °C. Teplotu podložky můžete nastavit až na 65 °C v závislosti na velikosti objektu (větší objekt vyžaduje vyšší teplotu)

- **Podložka:** Ujistěte se, že povrch je čistý tak, jak je popsáno v kapitole [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#). Pozor, některé velmi měkké materiály mohou k podložce přilnout velmi silně a vyžadují použití lepidla jako oddělovače, abyste nepoškodili PEI povrch.

## 11.8 Kompozitní materiály

Kompozitní materiály (corkfill, copperfill, bronzefill, karbonové nebo aramidové kompozity a mnohé další) jsou založeny na hlavní plastové složce a sekundárním materiálu ve formě prachu. Tyto materiály jsou velmi abrazivní, tudíž pokud s nimi plánujete tisknout dlouhodobě, doporučujeme používání tvrzené trysky. Při používání dřevěných kompozitů pak doporučujeme větší trysky (0.5 mm a větší). Parametry tisku jednotlivých materiálů se mohou lišit v závislosti na plastovém základu, takže vyživejte příslušná nastavení tisku ve Slic3ru PE nebo v PrusaControl.

Prvním krokem při leštění je broušení brusným papírem. Je vhodné začít nejprve hrubým (80) a postupně používat jemnější a jemnější brusný papír. Poté můžete model zbrusit pomocí mosazného kartáče. Pokud s povrchovou úpravou materiálu stále nebudete spokojeni, můžete na závěr použít broušení za mokra s velmi jemným brusným papírem (1500).

VÝHODY	NEVÝHODY
Jednoduchý tisk	Vyžaduje trysku s tvrzeného nerez
Žádné kroucení	
Skvělý vzhled po post-processingu	

- **Teplota trysky:** 190 - 210 °C
- **Teplota podložky:** 50 - 70 °C (větší objekt -> vyšší teplota)
- **Podložka:** Ujistěte se, že povrch je čistý tak jak je popsáno v kapitole [6.3.2 Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#).

## 11.9 ASA

Akrylonitril-styrén-akrylát (ASA) má podobné vlastnosti jako ABS. Jeho největší výhodou je větší odolnost vůči vyšším teplotám a UV záření. Jeho další výhodou je celková prostorová stabilita. Pro dosažení povrchu podobnému odlitkům je možné použít hlazení acetonem.

VÝHODY	NEVÝHODY
Teplotní a UV odolnost	Zápach při tisku
Rozpustnost v acetonu (jednoduchý post-processing)	Tendence k deformování
Možnost vyhlazení acetonovými párami	

- **Teplota trysky:** 270 - 280 °C
- **Teplota podložky:** 100 - 110 °C (větší objekt -> vyšší teplota)
- **Podložka:** Ujistěte se, že povrch tiskového plátu je čistý. Při přípravě tisku doporučujeme použít funkci límec (brim) (přečtěte si o ní více na [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com)).

## 11.10 nGen

Materiál nGen vyvinuly společnosti Eastman Chemical Company a colorFabb. Je odolnější vůči vyšším teplotám, prostorově stabilnější, takřka bez zápachu a neobsahuje styren.

VÝHODY	NEVÝHODY
Hladký povrch	Křehkost
Snadná povrchová úprava	Mírná deformace
Dobrá přilnavost vrstev	

- **Teplota trysky:** 240 °C
- **Teplota podložky:** 80 - 100 °C (větší objekt -> vyšší teplota)
- **Podložka:** Ujistěte se, že je povrch čistý. Na přípravu podložky nepoužívejte isopropyl alkohol, protože může být přílišná přilnavost. Pokud k dispozici nemáte nic jiného, musíte oddělit vrstvy pomocí lepicí tyčinky. Na přípravu pro tisk nGen jsou ideální čističe oken (Okena, Windex...), po kterých není nutné používat lepidlo. Stříkněte trochu na neparfémovaný ubrousek a vyčistěte tiskový povrch.

## 11.11 PC-ABS (E3D)

Polykarbonát ABS (PC-ABS) je vylepšenou verzí tradičního ABS. Je lépe zpracovatelný, má vyšší pevnost a tuhost a je i tepelně odolnější. PC-ABS je také vhodný pro konstrukce s otvory, protože jeho vlastnosti při přemostění jsou lepší než v případě ABS. PC-ABS najde využití zejména při výrobě odolných plastových dílů, například televizních či počítačových krytů a skříní.

VÝHODY	NEVÝHODY
Velmi lehký	Deformace
Dobrý na mechanické části	Nízká ohebnost

- **Teplota trysky:** 270 - 280 °C
- **Teplota podložky:** 100 - 110 °C (větší objekt -> vyšší teplota)
- **Podložka:** Ujistěte se, že tiskový povrch je čistý.



## 11.12 Ladění nových materiálů

Každý výrobce dodává trochu odlišný materiál, např. Prusa PLA a ColorFabb PLA mají lehce odlišné tiskové vlastnosti, i když obojí je PLA. U některých výrobců se dokonce může stát, že se odlišně chovají i různé barvy stejného materiálu.

Abyste dosáhli nejlepšího výsledku, měli byste **experimentovat** s nastavením **teploty trysky a vyhřívané podložky, rychlosti ventilátoru, rychlosti tisku a průtoku materiálu**. Všechno toto se dá upravit během tisku v menu **Ladit** na LCD panelu.

**To samé platí i pro materiály, pro které nemáme připravené nastavení.** Vezměte doporučené nastavení od výrobce, najděte nejbližší materiálový profil ve Slice3r, upravte ho a uložte ho jako nový. **Pokračujete zkušebními tisky a nastavení postupně upravujte v menu Ladit.** Jakmile jste spokojeni, nastavení uložte přímo do profilu ve Slice3r.

Nezapomeňte pak ale testovací hodnoty v **Ladit** vynulovat před novým tiskem!

**Pokud jste s novým nastavením spokojeni, klidně se o něj podělte na fóru nebo přímo s námi.**

## 12 FAQ - Údržba tiskárny a problémy při tisku

### 12.1 Běžná údržba

#### 12.1.1 Ložiska

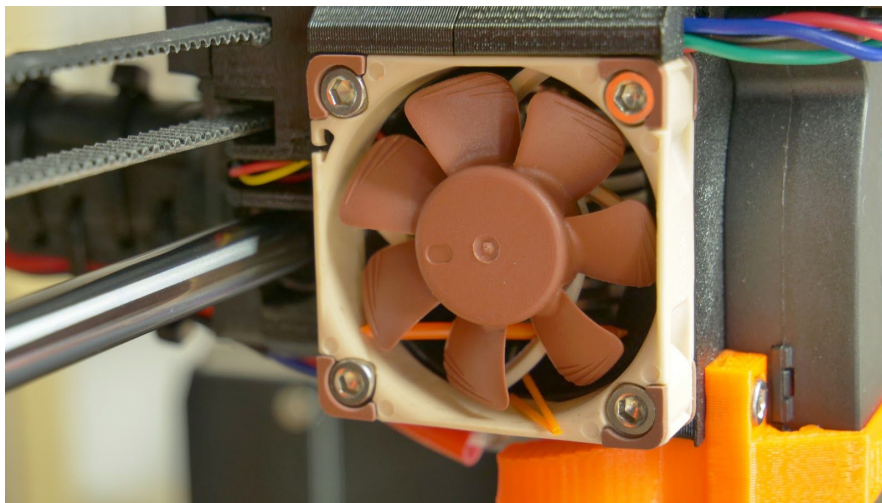
Jednou za několik stovek hodin tisku je vhodné očistit hladké tyče papírovým ubrouskem. Poté na ně naneste kapku univerzálního strojního oleje a několikrát po sobě posuňte osou tam a zpět. Tím očistíte nečistoty a zvýšíte životnost ložisek.

Pokud cítíte, že se osy nepohybují plynule, můžete ložiska vyjmout a promazat je zevnitř (je třeba je z osy skutečně vyjmout, protože plastový okraj zabraňuje tomu, aby se mazivo dostalo dovnitř). Použít můžete Super-lube nebo jiné víceúčelové mazivo.

#### 12.1.2 Větráčky

Oba větráčky je třeba jednou za několik stovek hodin tisku zkontrolovat a vyčistit, protože prach nebo plasty mohou znatelně snížit jejich účinnost nebo je dokonce zničit. Pro odstranění prachu použijte stlačený vzduch ve spreji. Plastové nitky odstraní pomocí pinzety.

Větráček extruderu i tiskový větráček měří aktuální RPM (počet otáček za minutu). Díky tomu můžete odhalit jakýkoliv problém související se snížením otáček ventilátoru, například v případech, kdy se v něm zasekne kousek filamentu. Pokud narazíte na chybu větráčku, zkontrolujte, zda se může plynule otáčet a případně odstraňte veškeré kousky, které by mu mohly bránit v pohybu.



Obr. 36 - Chladicí větráček trysky značky Noctua

Selftest error !  
Zkontrolujte!  
Přední tiskový vent?  
Chyba zapojení

Obr. 37 - Chyba větráčku

Větráček trysky byl vyroben firmou **Noctua**. Tyto prémiové větráčky jsou proslavené svým skvělým výkonem a tichostí.

Sledování RPM větráčků můžete vypnout v LCD menu pod **Nastavení -> Kontr. vent.** pro případ, kdybyste jeden z větráčků nahrazovali jiným, nepodporujícím sledování RPM.

### 12.1.3 Podávací kolečka extruderu

Drážky podávacích koleček na hřídeli motoru extruderu se mohou zanést hoblinami filamentu a způsobit nedostatečné vytlačování. Ideálním nástrojem k vyčištění drážky je malý mosazný štětec, použít ale můžete i obyčejné párátko. Využijte oba přístupové otvory na bocích konstrukce extruderu. Vyčistěte vše, co půjde. Potom kolečko otočte a pokračujte. Nemusíte nic rozebírat. Čištění proveďte vždy, když na objektu najdete známky chybějícího plastu, tzn. chybějící linky vytlačování.

Podávací kolečka od firmy Bondtech jsou vyrobena z tvrzené oceli. Protože se během extruze ozubená kolečka neustále otáčejí, potřebují pro snížení otěru a hluku namazat lubrikantem. Doporučujeme použít **lithiové mazivo**. **Olej nedoporučujeme**, protože by mohl stéct a dostat se do kontaktu s filamentem. Příležitostně můžete také namazat osu protilehlého podávacího kolečka (kolečko, které není připevněné k ose motoru extruderu).

### 12.1.4 Elektronika

Čas od času není od věci zkontrolovat a eventuálně znovu přepojit konektory na desce EINSY RAMBo. Kontrolu proveďte po prvních 50 hodinách tisku a poté po každých několika stovkách hodin.

### 12.1.5 Obnovení PEI povrchu

Povrch PEI může s narůstajícími stovkami hodin tisku začít ztrácet přilnavost. Pokud vaše modely přestanou při tisku držet, potřete celý povrch důkladně acetonem, čímž přilnavost obnovíte.

## 12.2 Příprava tiskové plochy

Příprava tiskové plochy je podrobně popsána v kapitole [6.3.2. Příprava povrchu pružného tiskového plátu](#).

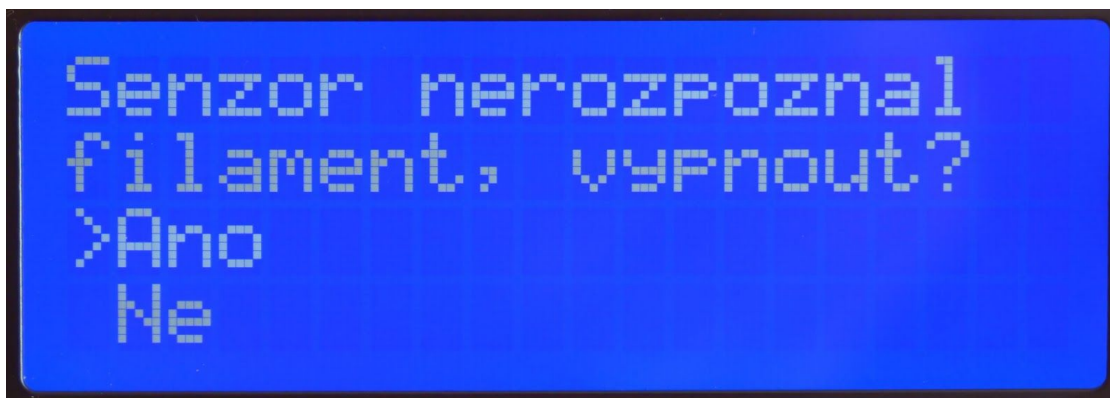
## 12.3 Senzor filamentu

Optický senzor filamentu nekontroluje pouze přítomnost filamentu, ale i jeho pohyb. Díky tomu může senzor filamentu detekovat:

- Docházející filament
- Zaseknutý filament - ucpanou trysku
- Kvalitu filamentu / posunu - k dispozici ve firmwaru verze 3.4.0 díky Filament Sensor Engine 2.0

Od verze firmwaru 3.4.0 používá tiskárna k vyhodnocování kvality firmwaru nové jádro **Filament Sensor Engine 2.0**. Část softwaru zodpovědná za analýzu pohybu filamentu jsme kompletně přepsali, abychom **zvýšili přesnost a spolehlivost senzoru**. Díky novému firmwaru by měla tiskárna vždy spolehlivě odhalit, kdy došel filament. Dále se snižuje počet falešných poplachů. V předchozích verzích firmwaru byly vyhodnocovací parametry pro MK3 a MK2.5 společné, což mohlo na MK2.5 způsobovat problémy. Firmware 3.4.0 tuto chybu opravuje.

Engine 2.0 dále přináší **funkci vyhodnocení filamentu**. Během zavádění struny si IR senzor "oskenuje" povrch a proběhne rychlé vyhodnocení, zda je pak tiskárna během tisku schopná **správně detekovat posun filamentu**. Pokud ne, na LCD panelu se zobrazí varovná zpráva a uživatel má možnost pro daný tisk vypnout senzor filamentu.



Obr. 38 - Informace o kvalitě filamentu (Filament Sensor Engine 2.0)

### 12.3.1 Docházející filament

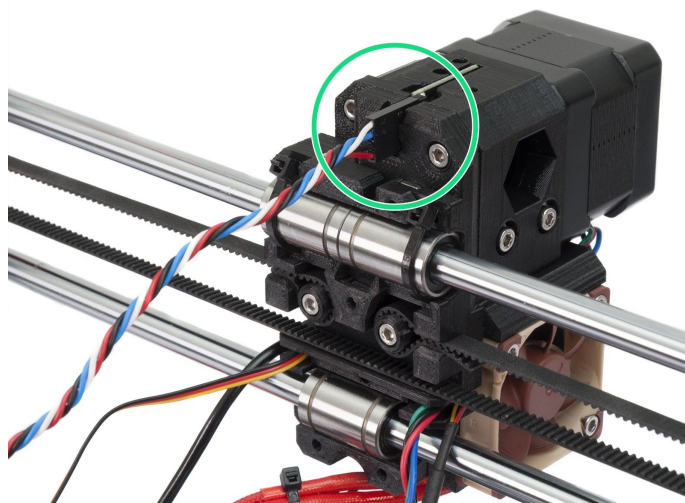
Docházející filament už **nikdy nebude příčinou pokaženého tisku**. Ve chvíli, kdy filament dochází, tiskárna automaticky pozastaví tisk, vytlačí pár zbývajících centimetrů filamentu a posune X-carriage dál od výtisku. Následně budete vyzváni k výměně cívky a zavedení nového filamentu. K odstranění vytlačeného filamentu použijte kleště. Poté můžete pokračovat dále v **aktuálním tisku**.

### 12.3.2 Zaseknutý filament

Senzor dokáže rovněž rozpoznat zaseknutý filament. Bohužel, ve většině případů není možné obnovit aktuální tisk, protože je velmi těžké odhalit přesnou chvíli, kdy k zaseknutí došlo. Nicméně, v budoucích verzích firmware plánujeme nabídnout více možností zvyšujících šanci na záchranu tisku. Jakmile tiskárna rozpozná zaseknutí, pokusí se vyjmout filament. To ovšem není možné v případě, kdy už je nataženo příliš velké množství filamentu. V obou případech se každopádně tiskárna zastaví, zobrazí varování o zaseknutí a začne se ochlazovat, aby zabránila dalšímu poškození.

### 12.3.3 Chybné čtení senzorů a jejich ladění

V některých případech se může stát, že vám senzory začnou hlásit plané poplachy. V takovém případě v první řadě zkontrolujte, zda je senzor správně umístěn a všechny konektory jsou správně usazeny.

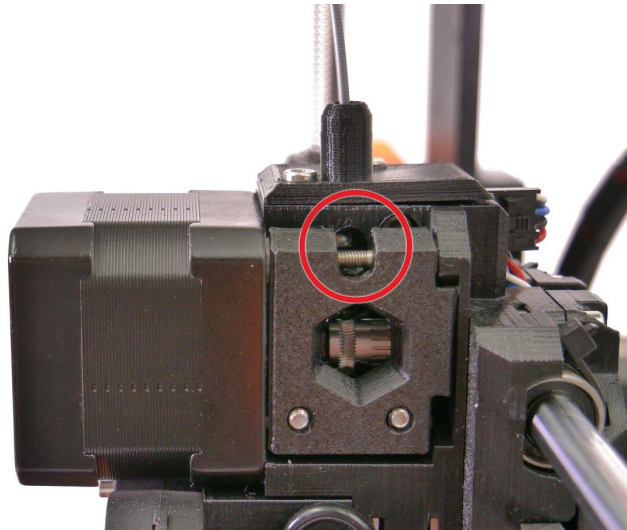


Obr. 39 - Správné připojení senzoru filamentu

Pokud je vše v pořádku, další problémy mohou spočívat v:

#### 12.3.3.1 Prach na senzoru - postup vyčištění

Pokud vaše tiskárna hlásí planá varování ohledně zaseknutí filamentu nebo jeho docházení, její senzor může vyžadovat vyčištění. Nejjednodušší cestou je využití stlačeného vzduchu. V X-carriage najdete speciální otvor určený přesně pro tento účel.



Obr. 40 - Přístupový otvor pro vyčištění senzoru filamentu

#### 12.3.3.2 Extrémní osvětlení

Pokud tisknete v extrémních světelných podmínkách (přímé slunce, velmi silné LED osvětlení), můžete se rovněž dočkat planých hlášení. Zvažte vypnutí senzoru v **Nastavení -> Senzor filamentu [vyp/zap]**

#### 12.3.3.3 Neobvyklé filamenty

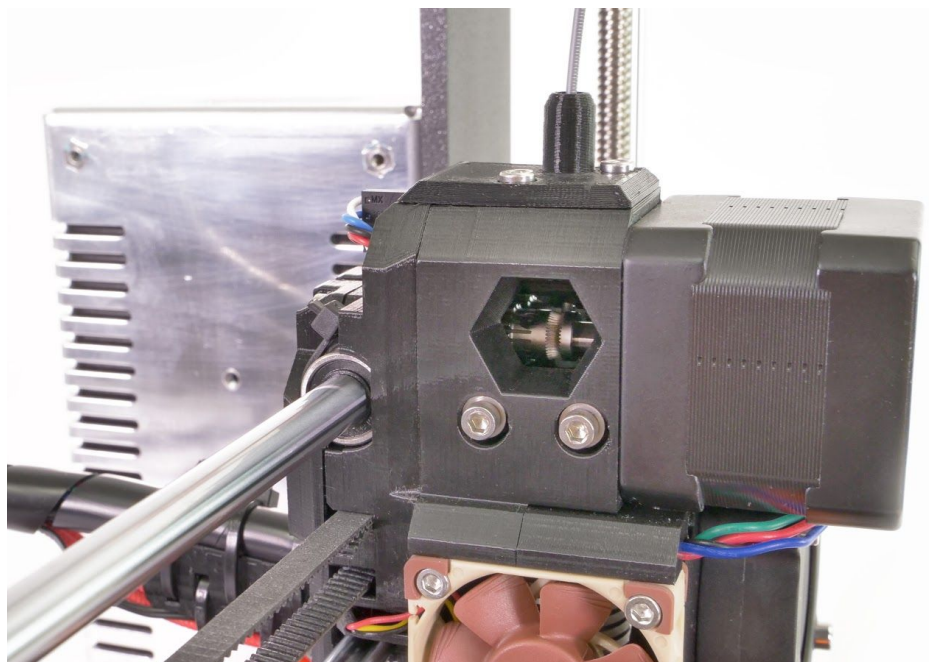
Při použití některých průhledných filamentů může na senzor dopadat více světla, což může způsobovat problémy. Rovněž určité barvy jako slonovina, matně bílá nebo limetková zelená mohou vyvolat plané poplachy. Pokud tisknete z těchto materiálů a tiskárna vám hlásí neexistující chyby, zvažte vypnutí senzoru v **Nastavení -> Senzor filamentu [vyp/zap]**

### 12.4 Ucpaný nebo zaseklý extruder

Zaseklý materiál v extruderu může způsobit problémy s tiskem nebo se zavedením nového filamentu.

- Nahřejte trysku, filament vytáhněte z extruderu a ulomte asi 10 cm nad poškozeným místem.
- Dále je potřeba vyčistit vnitřek extruderu. Na levé straně tiskové hlavy je čistící otvor, skrz který máte přístup k mosaznému podávacímu kolečku (viz obr. 41).
- Po očištění podávacího kolečka nažhavte tiskárnu a zaveďte filament.
- Pokud problémy stále přetrvávají, vyčistěte trysku.





Obr. 41 - Čištění extruderu - skrz servisní otvor vidíte podávací kolečko

## 12.5 Čištění trysky



Během tohoto postupu se nedotýkejte se trysky. Je zahřátá a mohlo by dojít k popálení!



Abyste si čištění ulehčili, posuňte extruder nahoru, protože budete pracovat s hotendem. V LCD menu běžte do **Nastavení** -> **Posunout osu** -> **Posunout osu Z**.

*Trysku můžete zvenku očistit ocelovým kartáčem. Nezapomeňte ji předtím nahřát.*

### Filament vytéká velmi málo

Pokud z trysky nevytéká filament, nebo vytéká jen velmi málo, zkontrolujte, zda se točí větráček, zda máte správně nažhaveno (**PLA 210 °C; ABS 255 °C, HIPS 220 °C, PET 240 °C**) a zda se filament správně dostal až do extruderu.

Pokud toto není váš případ, postupujte podle následujících instrukcí:

1. Nažhavte tiskárnu na teplotu podle filamentu, ze kterého chcete tisknout, zaveďte filament a prostrčte **akupunkturní jehlu** (0,3-0,35 mm) ze spodní strany cca 1-2 cm dovnitř trysky. Jehlu jste dostali spolu s tiskárnou.
2. Na LCD panelu vyberte položku **Zavest filament** a zkontrolujte, zda filament začal z trysky vytékat.
3. Znovu zasuňte **akupunkturní jehlu** zpět do trysky a tento postup několikrát opakujte. Ve chvíli, kdy začne plast opět z trysky vytékat, je tryska vyčištěná.

### Filament vůbec neprochází tryskou

Pokud z trysky nevychází vůbec žádný filament, je pravděpodobně ucpaná. Abyste ji vyčistili, postupujte podle následujících instrukcí:

1. Nahřejte trysku na 250 °C při ucpáním PLA nebo na 270 °C při ucpáním ABS.
2. Počkejte 3-5 minut a poté běžte v LCD menu do nabídky **Zavést filament**. Jakmile se zbavíte ucpaného filamentu a ten začne procházet tryskou, snižte teplotu na normální a znovu zaveďte filament.
3. Pokud se filament zavedl správně, můžete pokračovat v tisku.

## 12.6 Výměna / změna trysky



Pokud měníte trysku Olsson Ruby, pořádně si přečtěte instrukce na stránkách výrobce, jinak ji můžete poškodit!

<http://support.3dverkstan.se/article/66-the-olsson-ruby-instructions-for-use> .



**POZOR: Předehřátá tryska a její okolí vás může při doteku popálit!** Buďte opravdu opatrní okolo kabelů termistoru! Jsou tenké a můžete je snadno poškodit.

1. Předehřejte trysku na 250–285°C (**LCD Menu - Nastavení - Teplota - Tryska**)
2. Vyjměte filament, pokud je nějaký zaveden.
3. Vytáhněte si extruder nahoru, ať k němu máte snazší přístup (**LCD Menu - Nastavení - Posunout osu - Posunout Z**), do stejného menu se dostanete i podržením ovládacího tlačítka po dobu několika sekund. Otáčením nastavte výšku.
4. Odšroubujte kryt ventilátoru chlazení tisku (drží ho jeden šroubek)
5. Přidržte topný blok klíčem č. 16 a lehce ho odšroubujte
6. Pomocí kleští přibalených k tiskárně, nebo lépe pomocí hlavice 7mm odšroubujte trysku. **Buďte opatrní, tryska bude stále horká.**
7. Ujistěte se, že předehřev trysky je stále na 250–285°C. Opatrně zašroubujte novou trysku do topného bloku. Ten si nezapomeňte přidržovat klíčem.
8. Dotáhněte topný blok.
9. Přišroubujte zpět kryt ventilátoru, zaveďte filament a jste připraveni k tisku.



**Buďte opatrní, tryska je během celého procesu nažhavená a můžete se snadno popálit!**

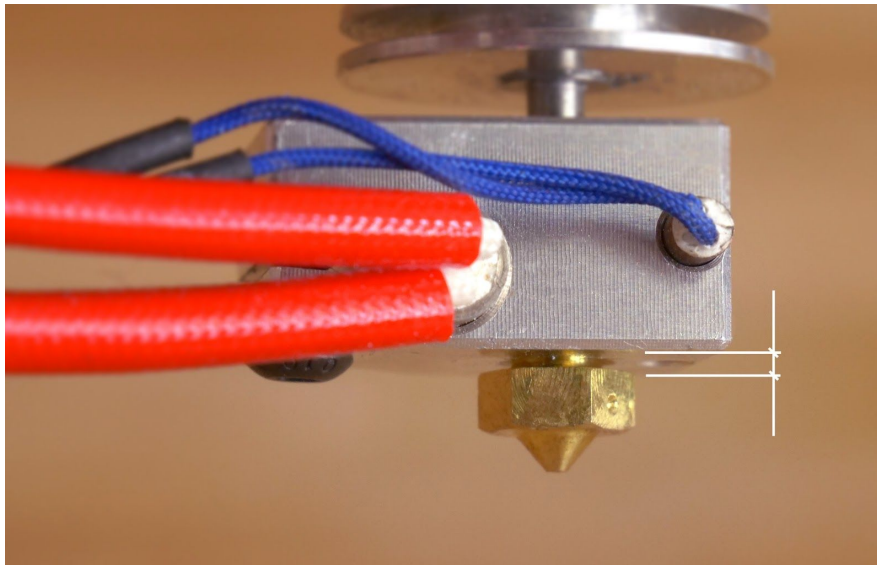
**Buďte opatrní, drátky termistoru jsou velice jemné a můžete je snadno poničit!**



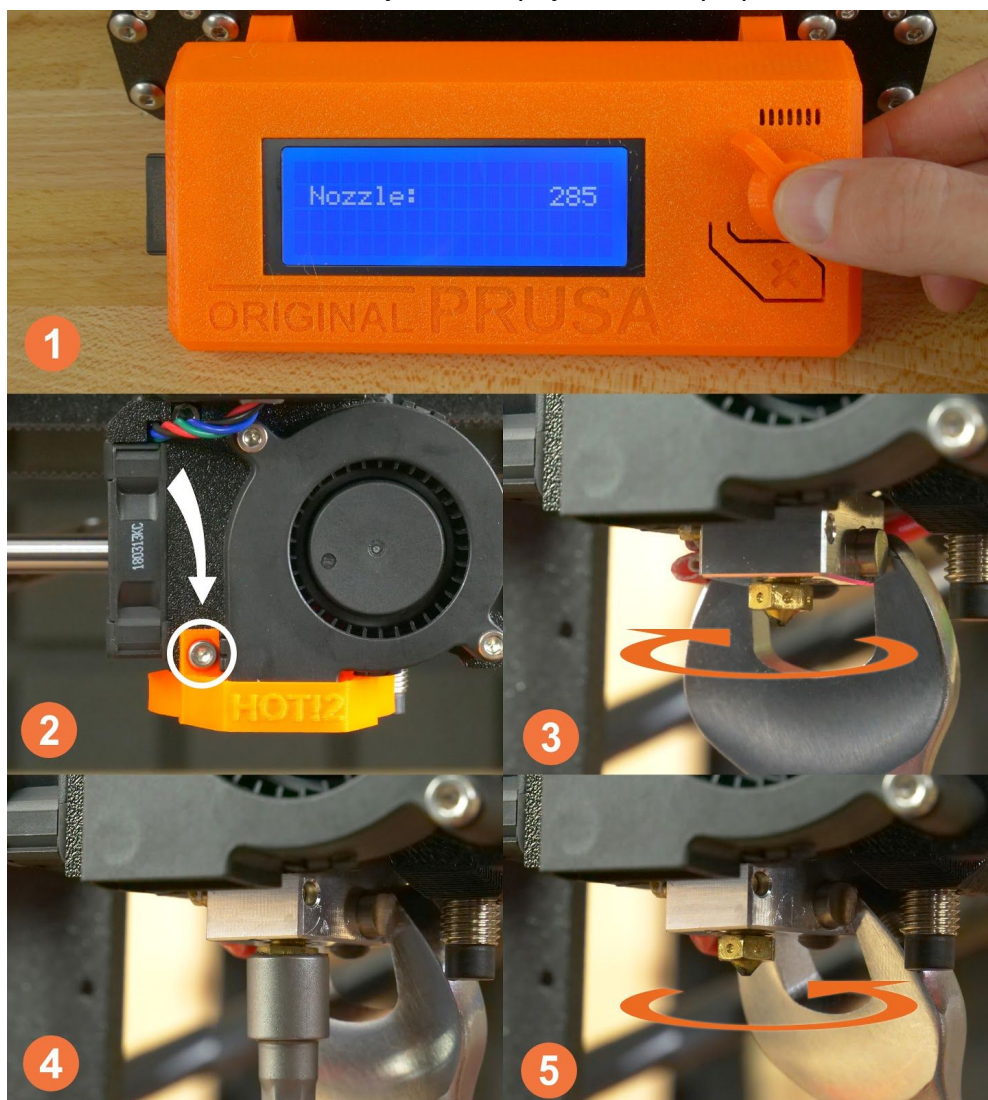
**Po celou dobu povolování/utahování nevytvářejte boční tlak na topný blok, můžete snadno ohnout izolační dutinku mezi blokem a chladičem.**

Po výměně trysky doporučujeme znovu spustit [6.3.9 Nastavení první vrstvy](#).

Plně dotažená tryska má mezi sebou a topným blokem malou mezeru. **To je v pořádku**, nesnažte se trysku ještě více dotáhnout a mezery se zbavit.



Obr. 42 – Mezera mezi tryskou a topným blokem při plném dotažení



Obr. 43 - Výměna trysky

## 12.7 Problémy s tiskem

### 12.7.1 Vrstvy při tisku z ABS praskají a oddělují se od sebe

Materiál ABS má velkou tepelnou roztažnost. Pro větší modely doporučujeme použít jiné materiály, např. PET, HIPS či PLA.

### 12.7.2 Objekty v sobě mají moc nebo málo filamentu

Při tisku lze upravit množství dávkování plastu. Hlavním tlačítkem přejděte do sekce **Ladit - Průtok - xx%** a nastavte potřebný průtok. V Pronterface lze zadat do příkazového řádku M221 Sxx.



Pokud budete průtok filamentu měnit, při dalším tisku bude stále stejný, dokud ho přes menu nevrátíte na původní hodnotu nebo neprovedete reset tiskárny, nebo neodpojíte tiskárnu od zdroje elektrické energie.

## 12.8 Problémy s objekty po tisku

### 12.8.1 Objekt popraská či je snadno zničitelný

Typická vlastnost ABS. Pokud máte správně nastavené teploty, tiskárnu mimo průvan a správně navržený model, objekt by popraskat neměl. Nejsnadnější cesta, jak se vyhnout popraskání či snadnému zničení objektu, je výběr jiného materiálu. Nejpevnější je PET, HIPS a PLA, přičemž PLA má nízkou tepelnou odolnost a PET je nejpevnější a má nejnižší tepelnou roztažnost.



Pokud se vám objekt rozlomí a vy nemáte čas na opětovné vytištění, můžete použít lepidlo na plasty k jeho dočasnému slepení.:).

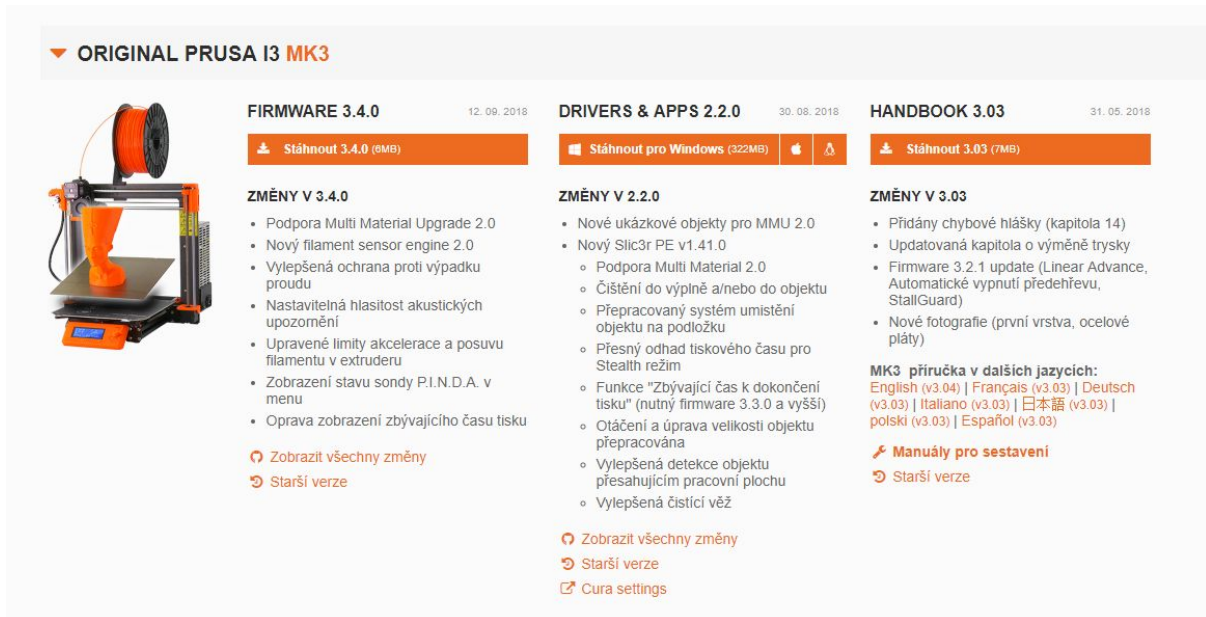
## 12.9 Nahrání nové verze firmware

Aktualizace firmwaru tiskárny s sebou nese řadu výhod. Nové verze firmwaru obsahují nové funkce i opravy chyb, tudíž doporučujeme mít vždy ten nejnovější firmware. Procedura aktualizace firmwaru je velmi jednoduchá: potřebujete počítač, USB 2.0 kabel (koncovka typu B), nejnovější Slic3r PE (alespoň 1.40.0) a správný soubor firmwaru.

Uživatelé operačního systému Windows si musí nainstalovat i správné ovladače. Všechny soubory nabízíme na webu <https://www.prusa3d.cz/ovladace>, kde si můžete stáhnout jak balíček ovladačů a softwaru Drivers & Apps, tak soubor firmwaru. Pro operační systémy MacOS a Linux stačí stažení pouze samotného Slic3ru PE. Při stahování firmwaru mějte na



paměti, že každý model tiskárny má své separátní soubory, které nejsou kompatibilní s jinými tiskárnami.



**ORIGINAL PRUSA I3 MK3**

**FIRMWARE 3.4.0** 12. 09. 2018 **DRIVERS & APPS 2.2.0** 30. 08. 2018 **HANDBOOK 3.03** 31. 05. 2018

[Stáhnout 3.4.0 \(6MB\)](#) [Stáhnout pro Windows \(222MB\)](#) [Stáhnout 3.03 \(7MB\)](#)

**ZMĚNY V 3.4.0**

- Podpora Multi Material Upgrade 2.0
- Nový filament sensor engine 2.0
- Vylepšená ochrana proti výpadku proudu
- Nastavitelná hlasitost akustických upozornění
- Upravené limity akcelerace a posuvu filamentu v extruderu
- Zobrazení stavu sondy P.I.N.D.A. v menu
- Oprava zobrazení zbývajících času tisku

[Zobrazit všechny změny](#)  
[Starší verze](#)

**ZMĚNY V 2.2.0**

- Nové ukázkové objekty pro MMU 2.0
- Nový Slic3r PE v1.41.0
  - Podpora Multi Material 2.0
  - Čištění do výplně a/nebo do objektu
  - Přepracovaný systém umístění objektu na podložku
  - Přesný odhad tiskového času pro Stealth režim
  - Funkce "Zbývajících čas k dokončení tisku" (nutný firmware 3.3.0 a vyšší)
  - Otáčení a úprava velikosti objektu přepracována
  - Vylepšená detekce objektu přesahujícím pracovní plochu
  - Vylepšená čistící věž

[Zobrazit všechny změny](#)  
[Starší verze](#)  
[Cura settings](#)

**ZMĚNY V 3.03**

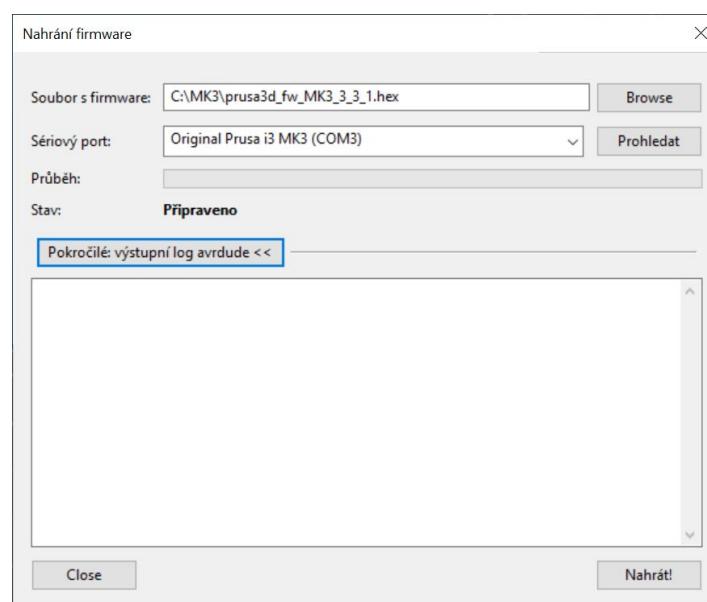
- Přidány chybové hlášky (kapitola 14)
- Udatovaná kapitola o výměně trysky
- Firmware 3.2.1 update (Linear Advance, Automatické vypnutí předehřevu, StallGuard)
- Nové fotografie (první vrstva, ocelové pláty)

**MK3 příručka v dalších jazycích:**  
English (v3.04) | Français (v3.03) | Deutsch (v3.03) | Italiano (v3.03) | 日本語 (v3.03) | polski (v3.03) | Español (v3.03)

[Manuály pro sestavení](#)  
[Starší verze](#)

Obr. 44 - Soubory firmwaru a balíček ovladačů a aplikací Drivers & Apps na prusa3d.cz/ovladace

Samotná aktualizace firmwaru probíhá tak, že tiskárnu propojíte s počítačem pomocí USB kabelu (typ B), přičemž pokud už jste nainstalovali **balíček Drivers & Apps**, dojde k automatickému rozpoznání zařízení a nainstalování ovladačů. Následně zapnete Slic3r PE, kde zvolíte položku **Konfigurace - Nahrát firmware tiskárny**. V novém okně si zkontrolujete, zda byla tiskárna správně rozpoznána a následně tlačítkem **Browse/Prohledat** otevřete souborový prohlížeč, s pomocí kterého zvolíte stažený soubor. Vše zkontrolujte, stiskněte tlačítko **Nahrát!** a počkejte, až celý proces proběhne. Nyní můžete tiskárnu odpojit od počítače a **zkontrolovat verzi firmwaru v LCD menu**.



Obr. 45 - Aktualizace firmwaru skrz Slic3r PE

## 12.10 Korekce linearity

Ve firmwaru 3.4.0 se vrací funkce Korekce linearity. Jedná se o pokročilou funkci, která je založena na vlastnosti Trinamic driverů umožňující vlastní nastavení křivky proudového průběhu. Nastavení se nachází v **LCD Menu - Nastavení - Korekce lin.** a umožňuje měnit parametry všech tří os. Před úpravami si nastudujte náš článek “Extruder linearity correction calibration” na adrese <https://help.prusa3d.com> (prozatím pouze v angličtině).



## 13 FAQ - obvyklé chyby při sestavování stavebnice

### 13.1 Tiskárna se houpe - rám XY - kontrola geometrie

Pokud se vaše tiskárna houpe na stole, zkontrolujte Krok 10 v sestavení osy Y v našem manuálu - **Osa Y - kontrola geometrie**.

Všechny součásti tiskárny jsou strojově navrtány a řezány s maximální přesností, ale rozdílným utažením šroubů je možné rám zkroutit.

- Pomocí ruky zkuste naklonit rám do všech směrů a ověřte si, zda se některé z rohů nezvedají.
- V případě nerovností, povolte šrouby, zatlačte extruze proti ROVNÉMU POVRCHU a šrouby opět utáhněte.

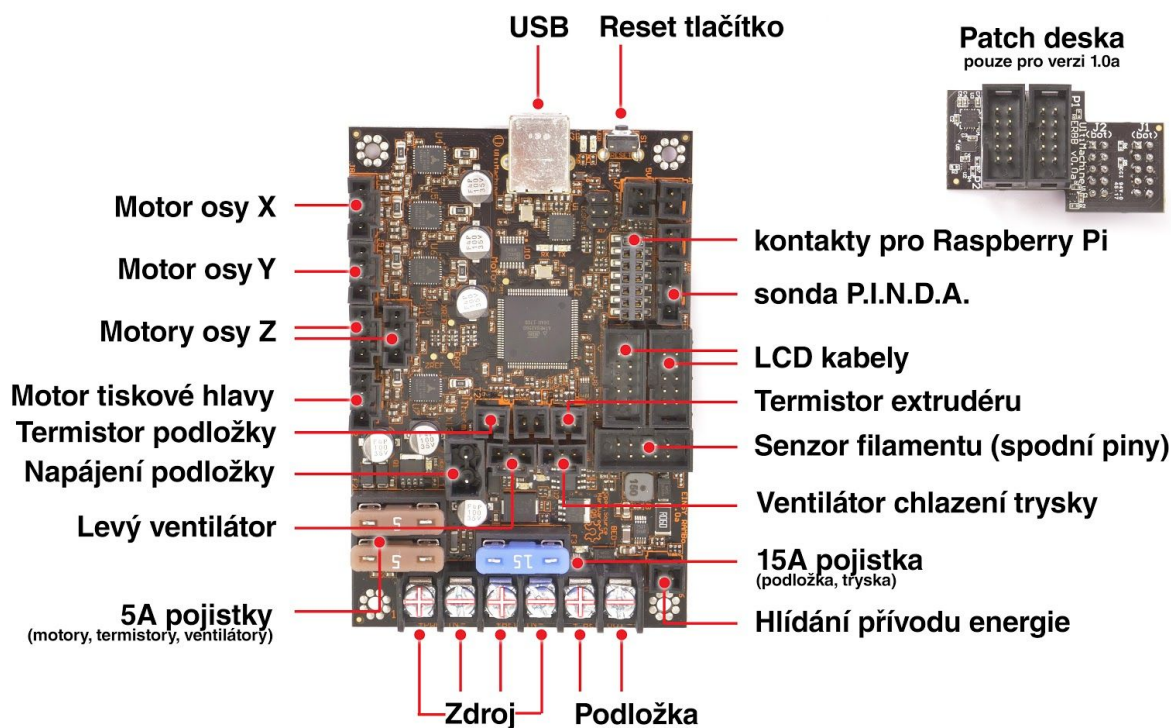


Obr. 46 - Správný způsob utažení rámu, desek a hliníkových extruzí dohromady



## 13.2 Tiskárna po chvilce přestane tisknout

Tisková hlava se přehřívá. Zkontrolujte, zda funguje větráček pro chlazení trysky. Pokud ne, zkontrolujte podle návodu jeho zapojení.




Obr. 47 - Správné zapojení konektorů

## 13.3 Tiskárna nečte SD karty

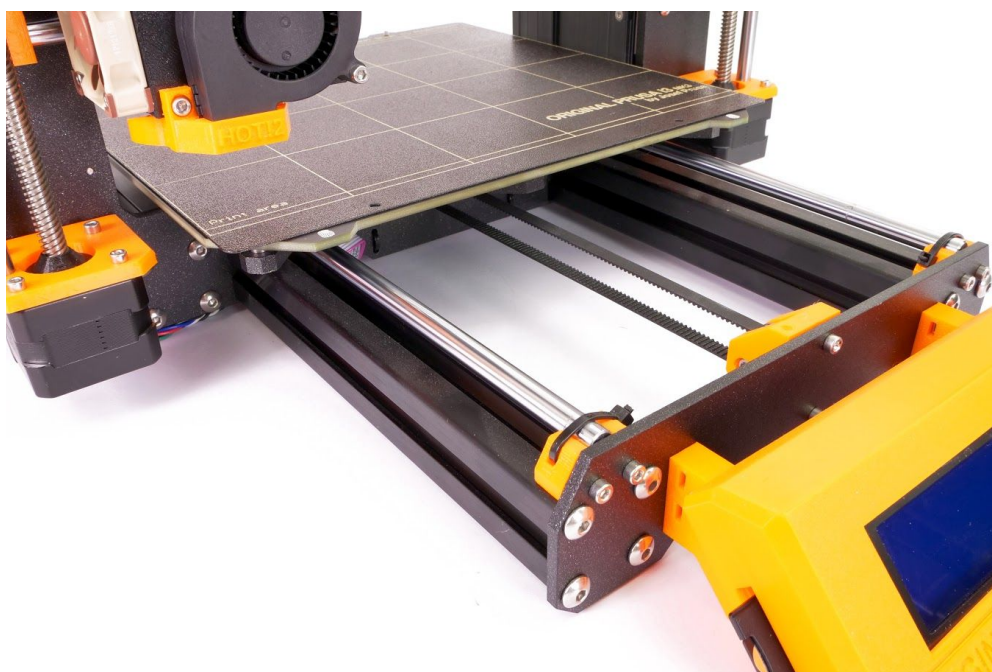
Nejprve se ujistěte, že **název souboru** na SD kartě **neobsahuje diakritiku** - soubor by nemohl být tiskárnou zobrazen. Pokud není chyba v názvu souboru, zkontrolujte zapojení EXT2 od elektroniky do LCD. Pokud je kabel zapojený správně, zkuste prohodit kabely.

## 13.4 Volné řemeny

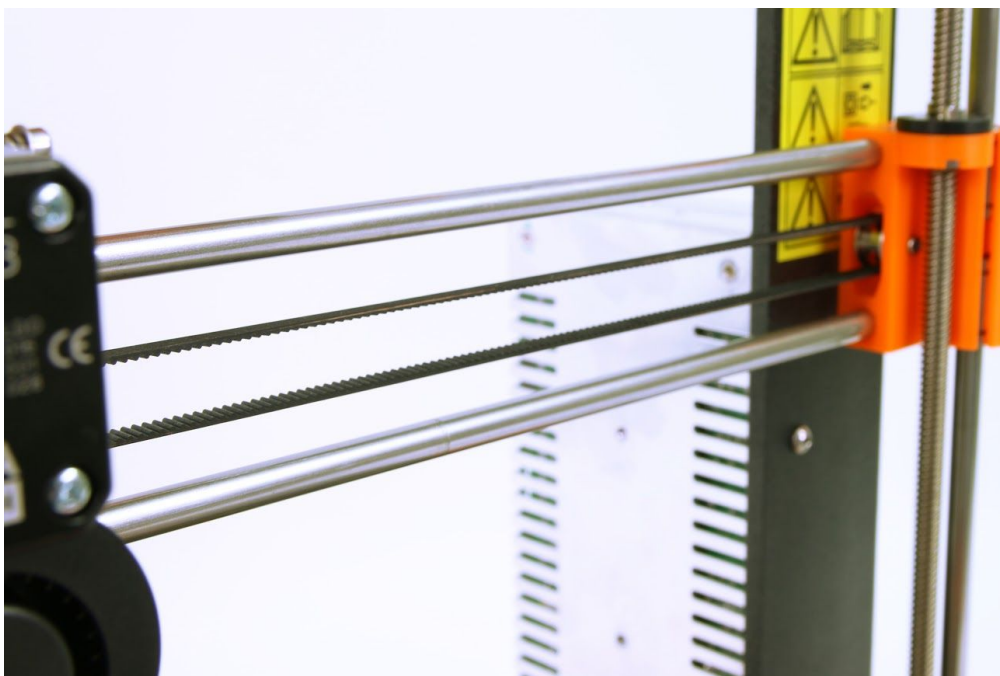
Zkontrolujte správné napnutí řemenů, povolené řemeny by způsobily nesprávný pohyb podložky a tiskové hlavy, a tím znemožnily správnou funkci celé tiskárny. Nejlépe poznáte volné řemeny při tisku kruhového objektu - místo dokonalé kružnice je výsledkem nepravidelný elipsovitý tvar předmětu. První řemen najdete pod vyhřívanou podložkou, druhý pohybuje tiskovou hlavou. Na fotografiích vidíte správně napnuté řemeny.

 Po úspěšném proběhnutí selftestu můžete stav napnutí řemenů zkontrolovat v LCD menu pod **Podpora -> Stav remenu**. Hodnoty **240 +- 40 jsou dobré**.

Stav řemenu je bezjednotkové číslo měřené jako průměrné zatížení krokového motoru. Nižší hodnota odpovídá vyššímu tlaku (vyšší zatížení motoru), vyšší hodnota znamená volný řemen (nižší zatížení motoru).



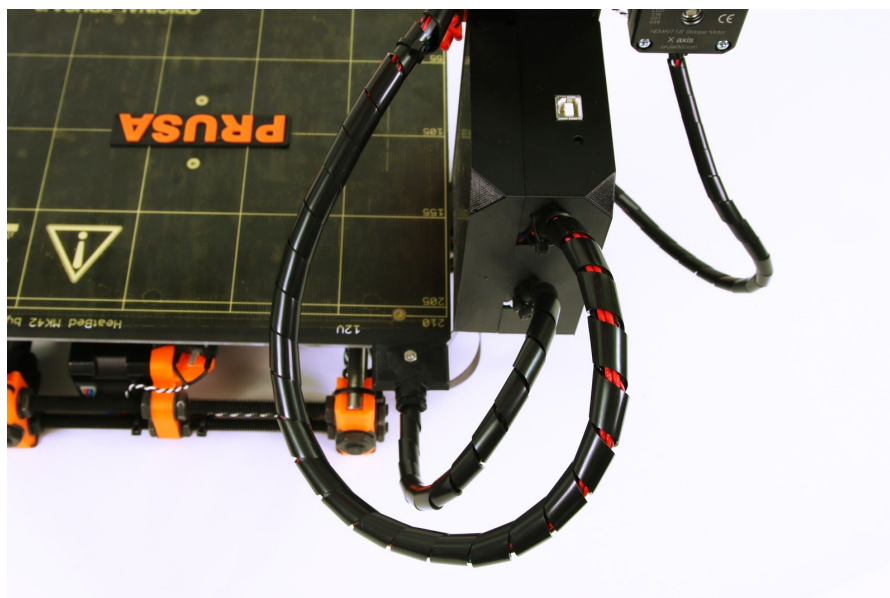
*Obr. 48 - Správně napnutý řemen pod vyhřívanou podložkou*



*Obr. 49 - Správně napnutý řemen u tiskové hlavy*

### **13.5 Nepřichycené kabely k tiskové podložce**

Nezapomeňte použít na kabely vyhřívané podložky kroucenou bužírku a uchyťte je tak, aby nebránily tiskárně v pohybu během tisku.



*Obr. 50 - Kabely spirálovitě omotané kroucenou bužírkou*

## 14. FAQ - Chybové zprávy

Více informací o chybových hláškách a jejich řešeních najdete na [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com). Stránka je zatím k dispozici pouze v angličtině, další jazykové verze, včetně češtiny, připravujeme.

### 14.1. Tiskárna ještě nebyla zkalibrována

Tato chybová hláška se objevuje po sestavení tiskárny nebo po vrácení tiskárny do továrního nastavení volbou All data. Na LCD displeji zůstane dokud tiskárnu úspěšně nezkalibrujete. Postupujte tedy podle kapitoly [6.3.5 Kalibrace XYZ \(pouze stavebnice\)](#).

### 14.2. Vzdálenost mezi špičkou trysky a povrchem podložky ještě nebyla nastavena

Tato chybová hláška se objeví ve chvíli, kdy úspěšně provedete všechny fáze kalibrace až na kalibraci první vrstvy. Postupujte tedy podle kapitoly [6.3.9 Nastavení první vrstvy \(pouze stavebnice\)](#).

### 14.3. Předehřejte trysku!

Touto chybovou zprávou vás tiskárna upozorňuje na to, že při zavádění nového filamentu nedosáhla trysky minimální teploty, která je k zavedení nutná.

Minimální teplota pro zavedení nového filamentu je 190°C. Doporučujeme zahřát trysku na tiskovou teplotu, kterou vyžaduje materiál, který zavádíte. Doporučená nastavení pro každý materiál najdete v kapitole [11 Materiály](#).

### 14.4. MINTEMP

Chyba MINTEMP se objeví ve chvíli, kdy čtení teploty na trysce nebo na tiskové podložce zahlásí teplotu nižší než 16 °C. Jde o bezpečnostní funkci, která zabrání přehřátí tiskárny ve chvíli, kdy jeden z termistorů selže. Abyste této chybě předešli, nenechávejte tiskárnu blízko výdechu klimatizace, nebo v garáži a podobných prostorách, kde okolní teplota může klesnout pod 16°C.

V případě další diagnostiky se nejprve ujistěte, jaký typ chybové hlášky tiskárna zobrazuje.

- MINTEMP - problém s čtením teploty na trysce
- MINTEMP BED - problém s čtením teploty na tiskové podložce

### 14.5. MAXTEMP

Chyba MAXTEMP se objeví ve chvíli, kdy čtení teploty na trysce nebo na tiskové podložce zahlásí teplotu vyšší než 310 °C. Jde o bezpečnostní funkci, která zabrání nekontrolovatelnému přehřátí tiskárny. Zkontrolujte, zda kabel termistoru není poškozený a zda stahovací pásky kolem kabelů vedoucích do elektroniky nejsou příliš utažené.

## 14.6. Thermal runaway

Chyba „Thermal runaway” (Ztráta teploty) se objeví ve chvíli, kdy čtení teploty během tisku poklesne na trysce o více než 15°C za 45 sekund (nebo na tiskové podložce za 4 minuty). Jde o bezpečnostní funkci, která zabraňuje tomu, aby topení nedosáhlo nebezpečně vysokých teplot ve chvíli, kdy selže termistor. Chybu může vyvolávat také umístění tiskárny blízko výdechu klimatizace nebo u otevřeného okna. Další možnosti diagnostiky této chyby popisujeme na [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com) (článek je zatím k dispozici pouze v angličtině).

## 14.7. Preheat error

Chyba „Preheat error” (Chyba přehřevu) ukazuje na problémy s procesem přehřívání, což obvykle znamená, že něco brání tiskárně k dosažení požadované teploty ve správném čase. Ujistěte se, že termistory vyhřívané podložky a trysky jsou správně zapojeny. Další možnosti diagnostiky této chyby popisujeme na [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com) (článek je zatím k dispozici pouze v angličtině).

## 14.8. Soubor nekompletní. Pokračovat?

Tuto chybovou hlášku způsobuje problematický G-code, jehož nesprávné vygenerování by mohlo poškodit tisk. Tiskárna automaticky v závěrečné části G-codu hledá příkaz M84 (vypnutí motorů). Pokud tento příkaz nenajde, vrátí se tato zpráva. Pokud jste si naprosto jisti, že je soubor v pořádku, můžete pokračovat v tisku. Ale raději jej předtím zkontrolujte. G-cody vygenerované v naprosté většině slicerů by se měly s touto kontrolou vyrovnat, ale pokud používáte některé méně známé programy, můžete narazit na problém. I proto doporučujeme používat Slic3r PE nebo Prusa Control. K poškození souboru na kartě může dojít i vytažením SD karty z čtečky, aniž by byla bezpečně odebrána v operačním systému.

## 14.9. PRINT FAN ERROR

Chyba „PRINT FAN ERROR” se objevuje ve chvíli, kdy tiskový ventilátor nedosahuje žádných otáček. Jinými slovy, něco mu brání v otáčení. Zkontrolujte, zda ventilátor neblokuje kousky plastu a případně je odstraňte. Ujistěte se rovněž, že je ventilátor správně zapojen do elektroniky, a že je jeho kabel nepoškozený.

## 14.10. EXTR. FAN ERROR

Chyba „EXTR. FAN ERROR” se objevuje ve chvíli, kdy ventilátor hotendu nedosahuje žádných otáček. Jinými slovy, něco mu brání v otáčení. Zkontrolujte, zda ventilátor neblokuje kousky plastu a případně je odstraňte. Ujistěte se rovněž, že je ventilátor správně zapojen do elektroniky, a že je jeho kabel nepoškozený.

### **14.11. Detekován výpadek proudu. Obnovit tisk?**

Pokud během tisku vypadne proud a tryska a tisková podložka vychladnou, objeví se tato zpráva. Tiskárna čeká na vaši odpověď. Pokud se výtisk neodlepil od podložky, můžete bezpečně pokračovat v tisku.

### **14.12. Prosím otevřete idler a manuálně odstraňte filament**

Tato chybová hláška se objeví ve chvíli, kdy proces automatického vyjmutí filamentu neproběhl správně a vy tedy musíte filament vyjmout ručně. Postupujte podle našeho návodu na [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com).

### **14.13. Chyba - Došlo k přepisu statické paměti!**

Tato chybová hláška by se neměla objevit ve finálních verzích firmwaru. Můžete na ní ale narazit v komunitně upravovaných verzích. Nejjednodušší řešení je aktualizovat firmware na oficiální verzi podle kapitoly [12.9 Nahrání nové verze firmware](#).



# Tiskněte a sdílejte!

Při sdílení nezapomeňte označit fotky svých výtisků tagem #prusai3mk3, abychom je mohli najít a ukázat v galerii na našem Pinterestu!

The logo for Pinterest, featuring the word "Pinterest" in a red, cursive font.

<http://www.prusa3d.cz/3dtisky>

*Tisku zdar! :)*