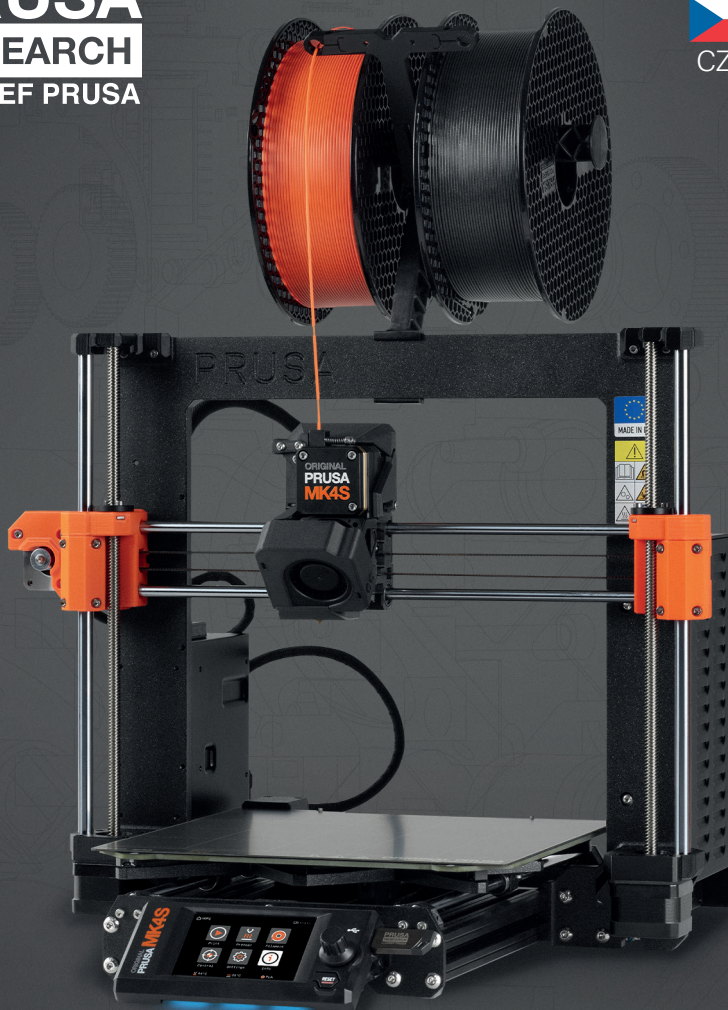


**PRUSA**  
**RESEARCH**  
by JOSEF PRUSA

1.01  
  
CZE



OFICIÁLNÍ PŘÍRUČKA



# PŘÍRUČKA 3D TISKAŘE

UŽIVATELSKÝ MANUÁL PRO ORIGINAL PRUSA MK4S

# Original Prusa MK4S: Oficiální příručka

Příručka verze 1.01 – 26. září 2024

Pokud si potřebujete stáhnout tuto příručku v jiných jazycích, jako je **Deutsch, Français, Italiano, Español, Čeština a Polski**, navštivte <https://prusa.io/mk4s> nebo naskenujte QR kód vpravo. Tento odkaz vás také zavede na centrum obsahující nejnovější soubory ke stažení (firmware, příručka, ovladače, PrusaSlicer) a články nápovědy.

V této příručce se dozvíte vše, co potřebujete k nastavení tiskárny, jejímu používání, provádění běžné údržby a dalším činnostem. Montážní návod spolu s dalšími užitečnými informacemi naleznete na [prusa.io/mk4s](https://prusa.io/mk4s).

Tato příručka primárně odkazuje na Original Prusa MK4S, protože je z pohledu uživatele prakticky identická s MK3.9S. Poskytnuté pokyny jsou proto stejné použitelné pro MK3.9S.



## Stručný průvodce prvním tiskem

1. Pečlivě si přečtěte bezpečnostní pokyny. **(strana 8)**
2. Umístěte tiskárnu na rovný a stabilní povrch a zapojte ji. **(strana 15)**
3. Pokud jste zakoupili sestavenou tiskárnu, odstraňte zkušební výtisk z tiskového plátu (sejměte plát, ohněte jej, odstraňte tisk) a poté vraťte tiskový plát zpět. **(strana 17)**
4. Zkalibrujte tiskárnu pomocí průvodce (Selftest). **(strana 18)**
5. Vložte USB disk dodaný s tiskárnou a vytiskněte první objekt. **(strana 23)**



Takto je označeno důležité oznámení, tip, nápověda nebo informace, která vám usnadní tisk.



Tato část textu je velmi důležitá, přečtěte si ji pozorně! Přímou souvisí se správnou obsluhou tiskárny a jejím bezpečným provozem.



Tato informace se týká stavebnice Original Prusa MK4S.

## Jak kontaktovat technickou podporu Prusa Research:

Nejprve si přečtěte poslední části této příručky, které se zabývají běžnými problémy, nebo přejděte na stránku [prusa.io/mk4s](https://prusa.io/mk4s) (můžete také naskenovat QR kód na vrchní části stránky), kde najdete úplný seznam nejčastějších problémů a jejich řešení. Pokud zde váš problém není uveden nebo řešení nefunguje, pošlete e-mail na adresu [info@prusa3d.com](mailto:info@prusa3d.com) a/nebo použijte náš chat na adrese [prusa3d.com](https://prusa3d.com). Pokuste se svůj problém popsat co nejpřesněji, a připojte obrázky nebo videa.

JOSEF PRUSA®, PRUSA RESEARCH®, PRUSA POLYMERS®, PRUSA ORANGE®, ORIGINAL PRUSA®, PRUSA 3D®, a PRUSAMENT® jsou registrované ochranné známky společnosti Prusa Development a.s. ve Spojených státech a Evropské Unii používané společností Prusa Research a.s. na základě licence od Prusa Development a.s. | JOSEF PRUSA, ORIGINAL PRUSA, a PRUSAMENT jsou registrované ochranné známky (případně probíhá jejich registrace) společností Prusa Development a.s. a jsou používány společností Prusa Research a.s. na základě licence od Prusa Development a.s. v následujících zemích: Austrálie, Nový Zéland, Izrael, Mexiko, Jižní Korea, Turecko, Ukrajina, Rusko, Kazachstán, Švýcarsko, Čína, Kolumbie, Uzbekistán, Filipíny a Norsko. | Další názvy společností a produktů uvedené v této publikaci jsou ochrannými známkami a registrovanými ochrannými známkami příslušných společností.



## O autorovi

**Josef Průša** (\* 23. 2. 1990) se o fenomén 3D tisku začal zajímat při nástupu 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 jedním z hlavních vývojářů mezinárodního open source projektu (veškerá data jsou volně dostupné pro jakékoliv použití) RepRap Adriana Bowyera. Dnes se s "Prusa designem" 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.

Všechny 3D tiskárny Josefa Průši jsou open-source. V duchu projektu RepRap můžete svou tiskárnu využít k výrobě součástek dalších 3D tiskáren.

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 vyučoval 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>1. Úvod</b>                                                                         | <b>10</b> |
| <b>2. Vybalení a obsah balení</b>                                                      | <b>11</b> |
| 2.1. Jak přesunout tiskárnu                                                            | 11        |
| 2.2. Obsah balení a příslušenství                                                      | 12        |
| <b>3. Original Prusa MK4S - přehled a glosář</b>                                       | <b>13</b> |
| 3.1. Připojení a odpojení napájecího kabelu                                            | 15        |
| 3.2. Chybové obrazovky                                                                 | 15        |
| <b>4. Váš první výtisk</b>                                                             | <b>16</b> |
| 4.1. Základní ovládání                                                                 | 16        |
| 4.2. Příprava pružných tiskových plátů                                                 | 17        |
| 4.3. Selftest (Průvodce kalibrací)                                                     | 18        |
| 4.4. Spuštění Selftestu                                                                | 19        |
| 4.5. Zavádění filamentu                                                                | 20        |
| 4.6. Vyjmutí filamentu                                                                 | 22        |
| 4.7. Spuštění prvního tisku                                                            | 23        |
| 4.8. Odstranění vytištěného objektu z podložky                                         | 25        |
| 4.9. Odstraňování problémů se Selftestem                                               | 26        |
| 4.10. Řešení problémů s prvním tiskem                                                  | 26        |
| 4.10.1. Nezdařila se kalibrace senzoru Loadcell                                        | 26        |
| 4.10.2. Odlupování první vrstvy z podložky                                             | 26        |
| 4.10.3. Tryska se pohybuje příliš vysoko/nízko nebo vytlačuje plast mimo oblast tisku. | 27        |
| 4.10.4. Tryska nezačne vytlačovat plast ani po několika pokusech.                      | 27        |
| 4.10.5. Po několika hodinách tisku přestane tryska vytlačovat filament.                | 28        |
| 4.11. Aktualizace firmwaru                                                             | 29        |
| 4.12. Ukázkové modely                                                                  | 30        |
| 4.13. Obnovení továrního nastavení                                                     | 30        |
| <b>5. Pokročilé návody</b>                                                             | <b>31</b> |
| 5.1. Kurzy Prusa Academy                                                               | 31        |
| 5.2. Síťové připojení                                                                  | 32        |
| 5.3. Dotykové ovládání                                                                 | 34        |
| 5.4. Cancel Object (Zrušit tisk objektu)                                               | 34        |
| 5.5. Tichý režim                                                                       | 34        |
| 5.6. Input Shaper a Pressure Advance                                                   | 34        |
| 5.7. Použití trysek s různými průměry                                                  | 35        |
| 5.8. Multi-Material Upgrade 3                                                          | 36        |
| 5.9. Original Prusa Enclosure                                                          | 36        |
| 5.10. Flashování neoficiálního (nepodepsaného) firmwaru:                               | 37        |
| <b>6. Tisk vlastních modelů</b>                                                        | <b>38</b> |
| 6.1. Získání modelu k tisku                                                            | 39        |
| 6.2. Vytváření vlastních modelů                                                        | 40        |
| 6.3. Co je to soubor G-code?                                                           | 40        |
| 6.4. PrusaSlicer                                                                       | 41        |
| 6.5. Rozhraní PrusaSliceru                                                             | 42        |
| 6.5.1. Počáteční nastavení a obecné postupy                                            | 43        |
| 6.5.2. Použití podpěr (supports)                                                       | 44        |
| 6.5.3. Rychlost vs. kvalita tisku                                                      | 45        |
| 6.5.4. Výplň                                                                           | 46        |
| 6.5.5. Límec                                                                           | 46        |
| 6.5.6. Tisk objektů větších než tisková podložka                                       | 47        |



|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.5.7. Tisk vícebarevných objektů (bez MMU3)                       | 48        |
| 6.5.8. Slicování, exportování                                      | 49        |
| <b>7. Průvodce materiály</b>                                       | <b>50</b> |
| 7.1. PLA                                                           | 50        |
| 7.2. PETG                                                          | 51        |
| 7.3. ASA (ABS)                                                     | 52        |
| 7.4. PC (polykarbonát) a PC Blend                                  | 53        |
| 7.5. PVB                                                           | 54        |
| 7.6. Flexibilní materiály                                          | 55        |
| 7.7. PA (polyamid) / PA11CF                                        | 56        |
| <b>8. Běžná údržba</b>                                             | <b>57</b> |
| 8.1. Vyměnitelné pružné tiskové pláty                              | 57        |
| 8.1.1. Oboustranný zrnitý tiskový plát                             | 59        |
| 8.1.2. Oboustranný hladký tiskový plát s PEI povrchem              | 59        |
| 8.1.3. Oboustranný saténový tiskový plát                           | 60        |
| 8.1.4. Zlepšení přilnavosti                                        | 60        |
| 8.2. Jak udržet tiskárnu čistou                                    | 60        |
| 8.3. Ložiska                                                       | 60        |
| 8.4. Ventilátory                                                   | 61        |
| 8.5. Podávací kolečko extruderu                                    | 61        |
| 8.6. Elektronika                                                   | 61        |
| 8.7. Ucpaný / zaseklý extruder                                     | 61        |
| 8.8. Čištění trysky                                                | 62        |
| 8.8.1. Filament nevychází z trysky.                                | 62        |
| 8.8.2. Filament nevychází z trysky nebo vychází jen malé množství. | 62        |
| 8.9. Řešení problémů s chybnými odečty senzorů a odstraňování chyb | 62        |
| 8.10. Senzor filamentu                                             | 62        |
| <b>9. Často kladené dotazy a základní řešení problémů</b>          | <b>63</b> |
| 9.1. Mesh Bed Leveling selhává                                     | 63        |
| 9.2. Tiskárna nerozpozná vloženou jednotku USB                     | 63        |
| 9.3. Povolené řemeny                                               | 64        |
| 9.4. Selhání Homingu                                               | 64        |
| 9.5. Chyba vyhřívání                                               | 64        |
| 9.6. Chyba ventilátoru                                             | 64        |
| 9.7. Návrat ke staršímu firmwaru                                   | 64        |
| 9.8. Tryska naráží do podložky / jiné problémy s osou Z            | 64        |
| <b>10. Pokročilá řešení problémů hardwaru</b>                      | <b>65</b> |
| <b>11. Řešení potíží s tiskem</b>                                  | <b>65</b> |

## Informace o produktu

|                                                    |                                                                                             |                       |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Název:                                             | Original Prusa MK4S                                                                         | Original Prusa MK3.9S |
| Výrobce:                                           | Prusa Research a.s., Partyzánská 188/7a, Holešovice, 170 00 Praha 7, Česká republika        |                       |
| Kontakty:                                          | Telefon: +420 222 263 718, e-mail: <a href="mailto:info@prusa3d.com">info@prusa3d.com</a> . |                       |
| EEE kategorie:                                     | 3 (IT / telekomunikační zařízení)                                                           |                       |
| Napájení:                                          | 100-240 VAC, 2,8 A max., 50-60 Hz                                                           |                       |
| Kmitočtová pásma:                                  | WLAN: 2400,0-2483,5 MHz                                                                     |                       |
|                                                    | NFC: 13,553-13,567 MHz                                                                      |                       |
| Maximální vyzářený radiofrekvenční výkon (WLAN):   | < 100 mW e.i.r.p.                                                                           |                       |
| Maximální intenzita magnetického pole (NFC):       | < 60 dBuA/m ve vzdálenosti 10 m                                                             |                       |
| WLAN standard:                                     | IEEE 802.11 b/g/n                                                                           |                       |
| Rozsah pracovních teplot:                          | 18 °C - 38 °C                                                                               |                       |
| Maximální vlhkost vzduchu:                         | 85 %, nekondenzující                                                                        |                       |
| Rozměry tiskárny:                                  | Šířka: 460 mm                                                                               |                       |
|                                                    | Hloubka (s vycentrovanou podložkou): 420 mm                                                 |                       |
|                                                    | Výška (bez cívky a držáku cívky): 385 mm                                                    |                       |
| Maximální rozměry tisku (šířka x hloubka x výška): | 250×210×220 mm                                                                              |                       |
| Průměr trysky:                                     | 0.4 mm                                                                                      |                       |
| Průměr filamentu:                                  | 1.75 mm                                                                                     |                       |
| Hmotnost (s obalem / bez obalu):                   | 12.4 kg / 7.6 kg                                                                            |                       |

Sériové číslo výrobku Original Prusa MK4S je vytištěno na typovém štítku umístěném na rámu tiskárny a také na obalu. Sériové číslo výrobku Original Prusa MK3.9S se nachází na typovém štítku přiloženém v sadě pro upgrade, který je nutné umístit na rám tiskárny. Original Prusa MK4S a Original Prusa MK3.9S jsou zařízení určená pro použití pouze ve vnitřním prostředí, kde jsou chráněna před vnějšími vlivy.

Podmínky provozování dle Všeobecného oprávnění ČTÚ č. VO-R/10 a č. VO-R/12.

### Zjednodušené prohlášení o shodě

Výrobce Prusa Research a.s. tímto prohlašuje, že výrobky Original Prusa MK4S a Original Prusa MK3.9S jsou ve shodě se směrnicí 2014/53/EU platnou v Evropské unii a s předpisem Statutory Instruments 2017 No. 1206 platným ve Velké Británii.

Úplná znění prohlášení o shodě jsou k dispozici na internetové adrese: [prusa3d.com](http://prusa3d.com).

## Záruka – Original Prusa MK4S / Original Prusa MK3.9S

Na 3D tiskárnu Original Prusa MK4S se vztahuje 24měsíční záruka pro koncové zákazníky v EU a 12měsíční záruka pro firemní zákazníky a koncové zákazníky ve zbytku světa. Tato záruka se nevztahuje na spotřební materiál a na díly podléhající opotřebení. Záruční doba začíná běžet dnem, kdy zákazník převezme zboží.

Prodávající neodpovídá za škody způsobené nesprávným zacházením se zakoupeným výrobkem nebo za škody způsobené zacházením v rozporu s informacemi a doporučeními uvedenými v oficiálních příručkách a návodech. Záruka rovněž zaniká v případě neodborných zásahů a použití neoficiálních úprav hardwaru a softwaru.

## Bezpečnostní symboly a jejich význam



Upozornění: silná magnetická pole. Na označená místa nepokládejte předměty citlivé na magnetická pole, mohly by se nenávratně poškodit.



Upozornění: pohyblivé mechanické části. Dávejte pozor, abyste si neporanili ruce, když se nacházíte v těsné blízkosti zařízení s mechanickými částmi.



Informace o funkci, provozu a servisu lze nalézt v této příručce nebo online na adrese [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com).



Před jakýmkoliv servisem si přečtěte pokyny a odpojte produkt od napájení.



Při manipulaci s díly označenými tímto symbolem nebo při jejich dotyku dbejte zvýšené opatrnosti a vyhněte se dalším nebezpečím uvedeným u specifických symbolů, jako je riziko horkého povrchu – může dojít k popálení.



Varování: horký povrch! Označený objekt může být horký a při dotyku je třeba dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k popálení.



Upozornění: pohyblivé části. Nechráněné pohyblivé mechanické části mohou způsobit zranění, dbejte proto zvýšené opatrnosti.



Netiskněte přímo na tento povrch.



Tento produkt se skládá ze součástí, které musí být zlikvidovány v souladu se směrnicí o odpadních elektrických a elektronických zařízeních, proto jej odevzdejte na sběrné místo elektronického odpadu.



# Bezpečnostní pokyny a vyloučení zodpovědnosti

Nedodržení informací v tomto návodu nebo montážních pokynech může mít za následek zranění, špatné výsledky tisku nebo poškození 3D tiskárny. Ujistěte se, že každý, kdo pracuje s tiskárnou, rozumí obsahu této příručky. Vzhledem k tomu, že nemůžeme ovlivnit podmínky, za kterých tiskárnu Original Prusa MK4S sestavujete, nepřijímáme odpovědnost za jakékoliv ztráty, zranění, škody nebo výdaje vzniklé nebo spojené s montáží, manipulací, skladováním, používáním nebo likvidací produktu. Informace v této příručce jsou poskytovány bez jakékoliv výslovné nebo předpokládané záruky.

## Zacházení s výrobkem

Při manipulaci s 3D tiskárnou buďte opatrní. Jedná se o elektrické zařízení s pohyblivými a vyhřívanými částmi.

## Umístění a základní použití

- Zajistěte, aby byla tiskárna umístěna a provozována na vhodném místě, abyste předešli potenciálním rizikům.
- Toto zařízení je určeno pouze pro vnitřní použití. Nevystavujte jej vodě nebo sněhu. Kontakt s vodou a jinými kapalinami může poškodit elektroniku, způsobit zkrat a další typy poškození. Tiskárnu vždy provozujte v suchém prostředí.
- Umístěte tiskárnu na bezpečné a suché místo. Povrch musí být rovný a stabilní – v ideálním případě pracovní stůl. Zajistěte, aby kolem tiskárny bylo alespoň 30 cm prostoru. Překážky v blízkosti tiskárny mohou ovlivnit její provoz nebo způsobit nadměrné opotřebení pláštů kabelů nebo samotných kabelů. Opotřeбенé kabely mohou představovat riziko (úraz elektrickým proudem, požár).
- Ujistěte se, že nejsou zablokovány žádné ventilátory/větrací otvory. Tiskárna má vestavěné sledování otáček ventilátoru, ale v některých případech (nesprávná montáž, poškození součástí, neoficiální firmware) nemusí sledování fungovat správně. Nedostatečné chlazení může vést k přehřátí a vážnému poškození tiskárny (nebezpečí poškození elektroniky, požár).
- Ujistěte se, že je tiskárna umístěna tak, aby se nepřevrátila nebo nespadla. Pokud byla tiskárna fyzicky poškozena, nepoužívejte ji – poškozené součásti mohou představovat bezpečnostní riziko.
- Napájecí adaptéry a kabely musí být umístěny tak, aby se zabránilo zakopnutí, šlápnutí na ně nebo jejich poškození. Ujistěte se, že kabely nejsou poškozené. Pokud ano, okamžitě přestaňte zařízení používat a kabely vyměňte. Poškozené kabely představují bezpečnostní riziko – nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Nenechávejte zapnutou tiskárnu bez dozoru! Tiskárna je vybavena regulací teploty a několika inteligentními bezpečnostními funkcemi, ale nesprávné použití nebo neočekávané selhání součástí může představovat nebezpečí požáru.
- Nikdy nezasahujte do tiskové oblasti, když je tiskárna v provozu. Zabraňte také vniknutí cizích předmětů do tiskové oblasti a okolí tiskárny, abyste předešli kolizím.

## Elektrická bezpečnost

- Tiskárnu lze napájet pouze ze standardní elektrické zásuvky 230 VAC, 50 Hz nebo 110 VAC, 60 Hz. Nikdy nepoužívejte alternativní zdroje, mohou způsobit problémy nebo dokonce poškodit tiskárnu.
- Nepoužívejte tiskárnu, pokud je poškozen napájecí kabel – poškozené kabely mohou vést k úrazu elektrickým proudem.
- Nikdy nerozebírejte napájecí zdroj tiskárny, neobsahuje žádné části, které by mohl uživatel opravit. Vždy nechte tiskárnu opravit kvalifikovaným technikem. Nesprávná manipulace s napájecím zdrojem může vést k poškození tiskárny a zvýšenému riziku úrazu elektrickým proudem.
- Zařízení můžete odpojit od elektrické sítě vytážením zástrčky. Elektrická zásuvka musí být snadno přístupná.
- Při odpojování napájecího kabelu ze zásuvky tahejte za zástrčku, nikoli za kabel. Snižte tak riziko poškození zástrčky nebo elektrické zásuvky.
- Nikdy a za žádných okolností neodpojujte elektrické části, když je tiskárna Original Prusa MK4S zapnutá – to zahrnuje odpojení Nextruderu od základní desky, odpojení vyhřívané podložky, odpojení LCD a podobně. Před odpojením elektrických částí tiskárnu vždy vypněte.

Tiskárna je vybavena vyměnitelnou pojistkou, která je umístěna v pojistkovém držáku u připojovacího konektoru napájecího zdroje, a chrání celou tiskárnu. Před výměnou pojistky vypněte tiskárnu a odpojte napájení vytážením napájecího kabelu ze zásuvky. Pomocí plochého šroubováku vysuňte držák pojistky, vyjměte pojistku a vložte novou. Zatlačte držák pojistky zpět na místo. Vždy se ujistěte, že nová pojistka má stejnou hodnotu, jaká je uvedena na štítku. Pokud se pojistka opakovaně přepálí, kontaktujte technickou podporu.

## Mechanické riziko

Pohybující se mechanické části tiskárny mohou způsobit zranění.

- Nikdy nezasahujte do vnitřních součástí tiskárny, když je připojena ke zdroji napájení nebo je v provozu – hrozí nebezpečí poranění mechanickými částmi nebo úrazu elektrickým proudem.
- Zabraňte neoprávněným osobám, včetně dětí, v manipulaci s tiskárnou, i v době kdy netiskne.



## Riziko popálení

- Nedotýkejte se vyhřívaných částí tiskárny – vyhřívané podložky, tiskového plátu a částí tiskové hlavy. Hrozí nebezpečí popálení.
- Varování! V průběhu tisku se mohou části tiskové hlavy a tisková podložka zahřát na velmi vysoké teploty! Nedotýkejte se jich, dokud tisk neskončí a tiskárna nevychladne - mohlo by dojít k popálení.

## Správné používání oboustranných tiskových plátů

Každý typ tiskového plátu vyžaduje trochu jinou údržbu. Nesprávná manipulace a použití může poškodit tiskový plát, vyhřívanou podložku nebo jiné části tiskárny. Tiskové pláty jsou spotřební materiál a podléhají opotřebení.



**Povrch texturovaného a saténového tiskového plátu se nesmí čistit acetonem!**

- Pokyny k údržbě naleznete v kapitole Pružné tiskové pláty.
- K odmaštění povrchu listu použijte vysoce koncentrovaný isopropylalkohol (90 % nebo více).
- Nepoužívejte produkty, které obsahují IPA jako jednu ze složek (např. dezinfekce na ruce) – tyto produkty obvykle obsahují další příměsi, které mohou negativně ovlivnit vlastnosti tiskového plátu.
- Neomývejte tekoucí vodou, tiskový plát by mohl začít korodovat.
- Neodstraňujte PEI fólii z povrchu tiskového plátu.
- Před tiskem očistěte povrch tiskového plátu hadříkem navlhčeným v isopropylalkoholu.
- Tiskové pláty jsou na vyhřívané podložce uchyceny silnými magnety – při pokládání plátu na vyhřívanou podložku buďte opatrní, abyste předešli zranění.
- Neposouvajte tiskový plát, pokud je magneticky přichycen k vyhřívané podložce - tření může vést k poškození vyhřívané podložky.

## Práce s filamenti

Při správné manipulaci je práce s filamenti jednoduchá a bezpečná. Přečtěte si prosím následující doporučení.

- Pro vybraný materiál vždy používejte doporučené teploty.
- Pozor na roztavený plast – může způsobit popálení! Pokud z trysky visí roztavený plast, neodstraňujte jej rukou – použijte kleště nebo jiný nástroj.
- Některé materiály mohou při tisku vydávat silný zápach – místnost pravidelně větrejte.
- S filamentem zacházejte podle pokynů na následujících stránkách příručky.
- Vždy se ujistěte, že je konec filamentu řádně zajištěn – buď vložen do extruderu, nebo provlečen otvorem cívky. Pokud konec filamentu omylem uvolníte, může se snadno zamotat a zauzlovat.

## 1. Úvod

Děkujeme, že jste si zakoupili 3D tiskárnu Original Prusa MK4S od společnosti Prusa Research! Vaše podpora nám umožňuje investovat do dalšího vývoje 3D tiskáren a dalších produktů pro 3D tisk, jako je například **PrusaSlicer**, náš software pro přípravu souborů k tisku. Máme také vlastní řadu resinů a filamentů (Prusament), provozujeme [Printables.com](https://www.printables.com) a podílíme se na spoustě dalších skvělých věcí! Podívejte se na náš blog na adrese [blog.prusa3d.com](https://blog.prusa3d.com)!

Model MK4S je vylepšenou verzí našeho předchozího modelu Original Prusa MK4. Obsahuje řadu důležitých vylepšení, díky nimž je tisk rychlejší, jednodušší a ještě spolehlivější. Model MK4S i nadále vyniká kvalitou tisku. Vytisknuté objekty jsou pevné, odolné, rozměrově přesné a mají perfektně hladký povrch. MK4S je výsledkem práce mnoha talentovaných vývojářů. Věříme, že se vám s MK4S bude skvěle tisknout!



## 2. Vybalení a obsah balení

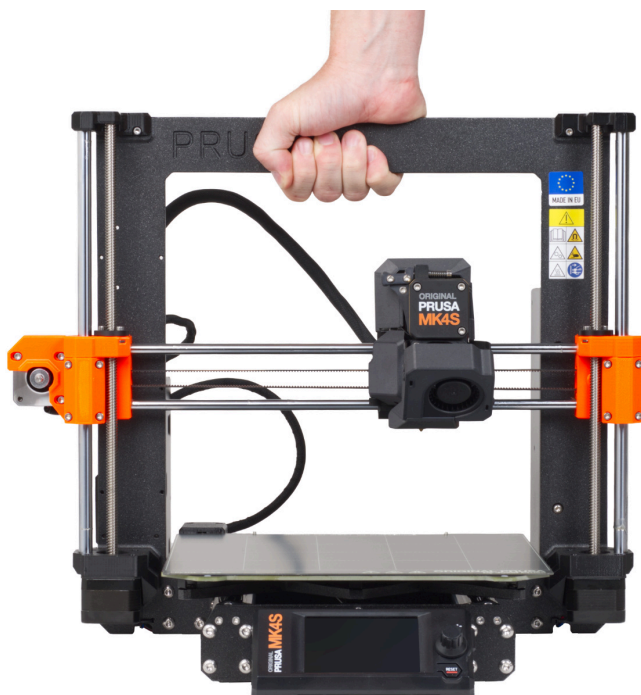
Pokud jste tiskárnu zakoupili jako kompletně sestavený model, jednoduše vyjměte horní pěnovou vložku z krabice. Najděte vhodné místo pro umístění MK4S. **Pro provoz tiskárny potřebujete prostor o rozměrech alespoň 520 × 520 mm.** Mějte na paměti, že vyhřívaná podložka se během tisku pohybuje a **kabeláž nesmí narážet o stěnu či jiné překážky.** Uchopte horní část kovového rámu a zvedněte tiskárnu z krabice - viz kapitola níže: **Jak přemístit tiskárnu.**



Pokud jste si zakoupili MK4S ve formě stavebnice, přejděte na stránku [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com), kde se dozvíte, jak ji sestavit!

### 2.1. Jak přesunout tiskárnu

Pokud chcete 3D tiskárnu Original Prusa MK4S přemístit, použijte doporučenou metodu - **uchopte horní část rámu tiskárny a tiskárnu zvedněte.** Nikdy tiskárnu nezvedejte za kabely, držák na cívku filamentu, nebo osu X.



---

## 2.2. Obsah balení a příslušenství

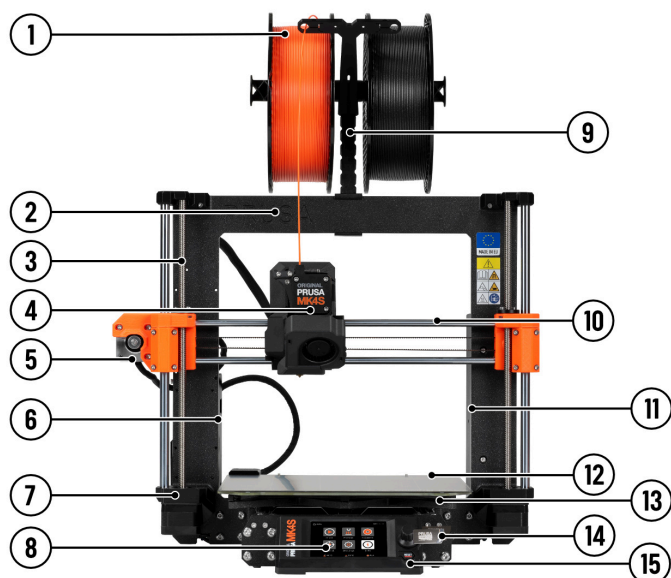
**Balení tiskárny Original Prusa MK4S obsahuje:**

- Příručka
- USB disk se vzorovými výtisky (G-cody)
- Sada nářadí MK4S
  - Univerzální klíč
  - Klíč 13-16
  - Křížový šroubovák
  - Kleště
  - Inbusové klíče a klíče torx
- Papírová utěrka napuštěná isopropyl alkoholem (využijete pro počáteční kalibraci), akupunkturní jehla.
- Oboustranný hladký tiskový plát s PEI povrchem
- 1kg cívka Prusamentu (pouze se sestavenou tiskárnou)
- Držák cívky filamentu
- Náhradní díly
- Mazivo (Prusa Lubricant) pro ložiska
- Balení gumových medvídků Haribo

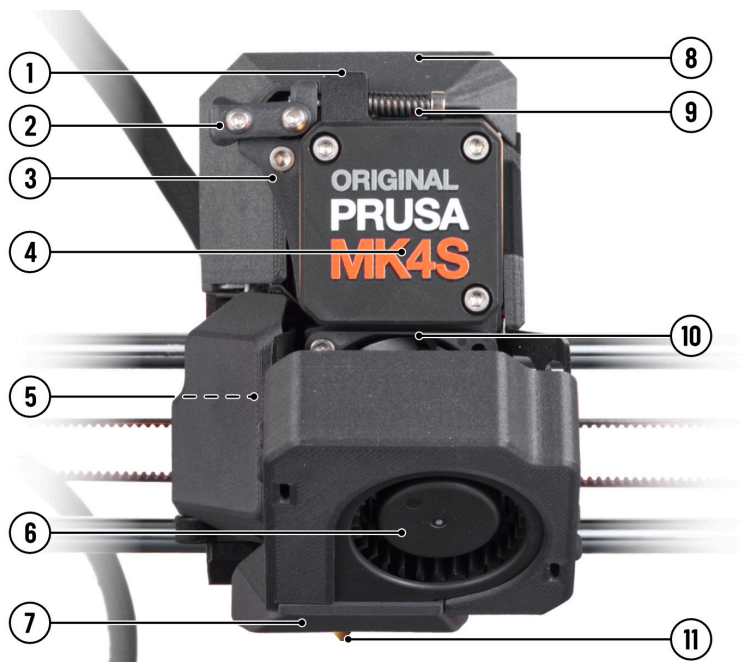
Jedná se o základní nářadí a příslušenství potřebné pro montáž a základní údržbu. **Doporučujeme zakoupit ještě několik dalších doplňků**, jako např.:

- **Štípací kleště** pro zastříhávání konce filamentu nebo odstraňování podpěr z tištěných objektů.
- **Izopropylalkohol** (90 % nebo více) pro čištění tiskového plechu
- **Papírové ubrousky** na čištění tiskového plechu
- **Plastová špachtle** pro odstranění plasty z tiskové podložky - můžete si ji vytisknout!

### 3. Original Prusa MK4S - přehled a glosář



1. **Cívka filamentu** - Original Prusa MK4S je kompatibilní s 1,75mm filamenty
2. **Rám MK4S**
3. **Osa Z** - vertikální, skládá se ze závitových a hladkých tyčí, pohybuje Nextruderem nahoru a dolů.
4. **Nextruder** - Náš nový extruder s planetární převodovkou a senzorem Loadcell.
5. **Krokový motor osy X** - pohybuje Nextruderem doleva a doprava.
6. **Box na elektroniku** - obsahuje desku xBuddy. Porty Ethernet a Wi-Fi jsou přístupné zezadu.
7. **Krokový motor osy Z** - jeden ze dvou. Motory osy Z pohybuji Nextruderem nahoru a dolů.
8. **LCD** - slouží k ovládání a konfiguraci tiskárny.
9. **Držák cívky filamentu**
10. **Osa X** - obecný název pro celou horizontální sestavu, která se skládá ze dvou hladkých tyčí, motoru osy X, řemene a plastových dílů. Nextruder se pohybuje po ose X zleva doprava.
11. **Zdroj**
12. **Tiskový plát** - je jednoduchý na údržbu a na místě ho drží silné magnety umístěné ve vyhřívané podložce
13. **Vyhřívaná podložka** - typ MK52, kompatibilní s tiskovými pláty z pružinové oceli
14. **USB port a USB disk** - pomocí USB disku můžete tisknout G-cody (tiskové soubory) a flashovat firmware.
15. **Ovládací tlačítko** - tlačítko je otočné a slouží k ovládání všech funkcí tiskárny. Přímo pod ním se nachází reset



1. **Vstup filamentu (shora)** - MK4S je kompatibilní s 1,75 mm filamenty.
2. **Spona idleru** - drží idler v zamčené poloze. Sponu můžete vyklopit směrem vzhůru a idler odmeknout.
3. **Idler** - výklopná část s dvěma kolečky slouží jako přitlačná kladka - udržuje strunu filamentu v kontaktu s podávacím kolečkem, které filament posouvá do trysky.
4. **Planetární převodovka a motor extruderu.**
5. **Kryt rychloupínacího šroubu** - odklopením krytu získáte přístup k rychloupínacím šroubům - trysku můžete odpojit jejich odšroubováním.
6. **Tiskový ventilátor** - vysoce výkonná turbína pro chlazení tištěného objektu
7. **Kryt ventilátoru** - usměrňuje vzduch z tiskového ventilátoru směrem k tištěnému objektu.
8. **Kryt elektroniky** - zakrývá rozbočovací desku.
9. **Šrouby idleru** - tyto šrouby slouží k nastavení přitlaku idleru.
10. **Ventilátor chladiče** - ochlazuje hliníkový chladič, na kterém je přimontovaný.
11. **Tryska** - standardně je nainstalována 0,4mm tryska.



Neodstraňujte kryt převodovky, pokud nemáte nástroj na seřízení převodovky, který je součástí stavebnice MK4S. Pokud máte MK4S sestavenou od výrobce, je převodovka přesně seřízená a kalibrována. Není třeba ji rozebírat. Odstraněním krytu může snadno dojít k vyosení převodovky. Nesprávná montáž může způsobit nefunkčnost či rychlé opotřebování ozubených kol.



### 3.1. Připojení a odpojení napájecího kabelu



Vždy táhněte za konektor, netahejte za samotný kabel! Nesprávná manipulace může vést k poškození konektoru nebo kabelu.

Napájecí port se nachází na zadní straně tiskárny. Před připojením nebo odpojením kabelu vypněte tiskárnu pomocí fyzického vypínače na zdroji vedle napájecího portu. Na obrázku níže je vyobrazeno, jak správně odpojit zástrčku z napájecího zdroje.



### 3.2. Chybové obrazovky

Pokud tiskárna narazí na kritickou chybu, **zobrazí se chybová obrazovka s popisem chyby**. Informace na obrazovce mají usnadnit identifikaci, diagnostiku a řešení chyby. **Věnujte pozornost textu na obrazovce**. Většina chybových hlášení je doplněna QR kódem - jeho naskenováním (např. pomocí fotoaparátu v mobilním telefonu) se dostanete na příslušný online článek s pokyny, jak postupovat.



*Takto může vypadat chybová obrazovka s QR kódem*

## 4. Váš první výtisk

Abyste tiskárnu správně zprovozni, věnujte pozornost informacím v následujících kapitolách. Společně projdeme základy - bude to fofr, tisknout budete za chvíli!

**V této kapitole se dozvíte, jak:**

- Ovládat tiskárnu
- Připravit tiskovou plochu před prvním tiskem
- Provést počáteční kalibraci
- Vložit filament
- Zahájit první tisk
- Odstranit výtisk z podložky
- Vyřešit základní problémy
- Aktualizovat firmware

### 4.1. Základní ovládání

Tiskárnu můžete ovládat pomocí **dotykové obrazovky a otočného ovládacího tlačítka** vedle ní. Otočením ovládacího tlačítka vyberte položky na obrazovce a jeho stisknutím volbu potvrďte. Resetovací tlačítko se nachází pod otočným knoflíkem. Stisknutí tlačítka reset je stejné jako rychlé vypnutí a opětovné zapnutí tiskárny. Je to užitečné v případech, kdy je nutné okamžitě zastavit akci, kterou tiskárna právě provádí.



## 4.2. Příprava pružných tiskových plátů

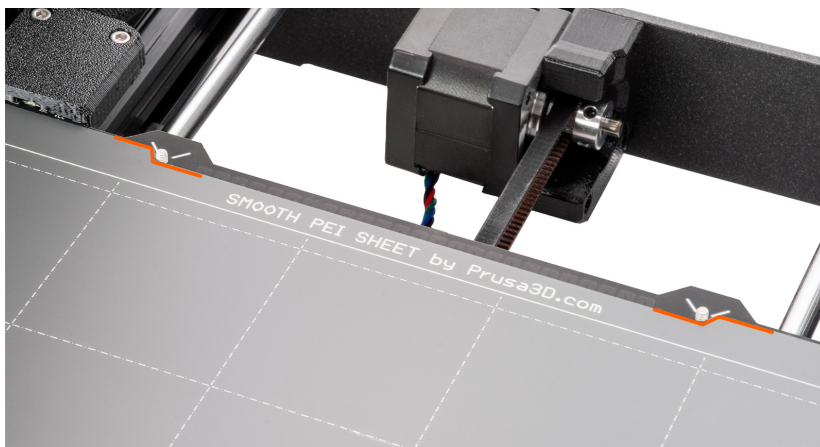


Pokud jste si objednali předem sestavenou tiskárnu, bude na ní již nainstalován tiskový plát se zkušebním tiskem. Před pokračováním k dalšímu kroku musí být tento zkušební tisk odstraněn! Sejměte tiskový plát a opatrně jej ohněte na obou stranách. Poté jej otočte o 90° a opakujte ohýbání, dokud se tisk neoddělí od jeho povrchu. Poté vraťte plát zpět na tiskárnu.

Před instalací tiskového plátu se ujistěte, že na vyhřívané podložce nejsou nečistoty. Mohly by ovlivnit kalibraci první vrstvy či poškodit povrch podložky. Tiskový plát netahejte a neposouvejte po vyhřívané podložce, mohli byste ji poškrábat a poškodit. Pokud potřebujete tiskový plát zarovnat, vždy jej zvedněte uchopením za přední dva rohy, upravte jeho polohu a poté jej položte zpět.

Original Prusa MK4S se standardně dodává s oboustrannou hladkým tiskovým plátem. Pokud máte jiný typ, doporučujeme vám **důkladně prostudovat, jak správně ošetřovat povrch v kapitole Pravidelná údržba.**

Ve vyhřívané podložce jsou zabudovány magnety, které drží odnímatelné pružné tiskové pláty pevně na místě. Na zadní straně vyhřívané podložky najdete dva kolíky, které přesně zapadají do výřezu tiskového plátu. **Před instalací plátu na vyhřívanou podložku se ujistěte, že je čistý. Nikdy netiskněte přímo na vyhřívanou podložku!**



**Tiskový plát umístěte na podložku tak, že nejprve zarovnáte zadní výřez s aretačními kolíky na zadní straně vyhřívané podložky** (na obrázku výše jsou označeny oranžově). Přidržte plech za přední dva rohy a pomalu jej položte na vyhřívanou podložku - **pozor na prsty!**

Při prvním tisku stačí tiskový plát **otřít dodanými čistícími ubrousky** napuštěnými izopropylalkoholem. Můžete to udělat hned, ale dbejte na to, abyste se poté **nedotýkali** povrchu.

### 4.3. Selftest (Průvodce kalibrací)



**Před kalibrací musí být na tiskárně nainstalován tiskový plát!!!**

Při prvním zapnutí Original Prusa MK4S se spustí Selftest (průvodce kalibrací). **Ten vás provede úvodní kalibrací a všemi testy potřebnými k zahájení tisku.** Splnění všech položek na seznamu je povinné. Ale nebojte, za pár minut budete tisknout!

První věc, kterou průvodce provede, je konfigurace nastavení internetu. Toto je zcela volitelné a můžete se rozhodnout tento krok zcela přeskočit. Tiskárna bude plně funkční i v plně offline režimu. Připojte tiskárnu k síti podle jednoduchých kroků na obrazovce. Další informace naleznete v Pokročilých návodech.

**Průvodce obsahuje detailní textové popisky a ilustrace jednotlivých kroků.** Je navržen tak, aby byl proces co nejvíce automatizovaný a srozumitelný. Pro přehlednost jsou některé činnosti dále popsány v následujících kapitolách. Selftest můžete spustit také ručně přes menu tiskárny.



Účelem kalibrace je zkontrolovat, zda tiskárna funguje správně. Pokud jste tiskárnu postavili ze stavebnice, Selftest zkontroluje základní problémy, které se mohou objevit při montáži. Pokud jste si objednali předem sestavenou tiskárnu, může Selftest pomoci odhalit problémy, které mohly být způsobeny např. hrubým zacházením při přepravě. Jedná se o jednorázový proces, který není třeba opakovat před každým tiskem. Znovu jej spusťte, pokud se vyskytnou problémy s tiskárnou (více v pokročilých částech této příručky).

## 4.4. Spuštění Selftestu



Během Selftestu tiskárny s tiskárnou nemanipulujte ani se jí nedotýkejte, pokud vás k tomu kalibrace nevyzve. Pokud je tiskárna umístěna na nestabilním povrchu nebo pokud je vedle ní jiná spuštěná 3D tiskárna, může to negativně ovlivnit přesnost kalibrace. Tiskárna by měla být umístěna na stabilním povrchu.

Pro Selftest a kalibraci senzoru filamentu **potřebujete alespoň 5 cm filamentu**.

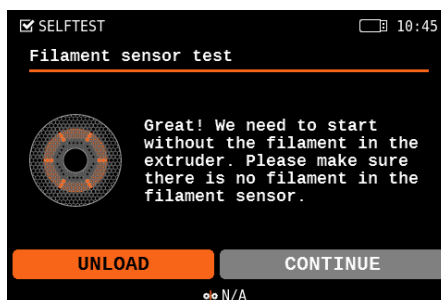
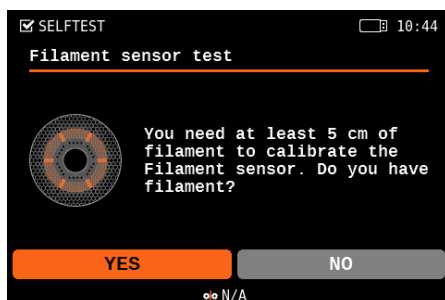
Selftest je sada **několika testů, které slouží jako diagnostické nástroje**. S jejich pomocí můžete odhalit nejčastější problémy, jako je **nesprávné zapojení kabelů**. Průběh a výsledky každého testu se zobrazí na displeji. Pokud Selftest zjistí chybu, testování se přeruší a na displeji se zobrazí příčina chyby.

**Budou provedeny následující úkony:**

- Test tiskového ventilátoru a ventilátoru chladiče
- Test os X, Y a Z
- Zarovnání převodovky
- Test výhřevu
- Test senzoru Loadcell
- Síťové připojení (volitelné, vysvětleno v pokročilých návodech)
- Nastavení senzoru filamentu - více informací níže:

Selftest vás v jednom kroku vyzve ke **kalibraci senzoru filamentu**, kterou provedete vložením filamentu do otvoru na horní straně extruderu. Je zapotřebí minimálně 5 cm, nicméně **doporučujeme si připravit celou cívku PLA filamentu**, abyste mohli začít tisknout, jakmile Selftest skončí.

**Pokračujte v další kapitole (Zavedení filamentu), kde se dozvíte, jak správně nasadit cívku s filamentem a jak provést předtiskovou přípravu.**

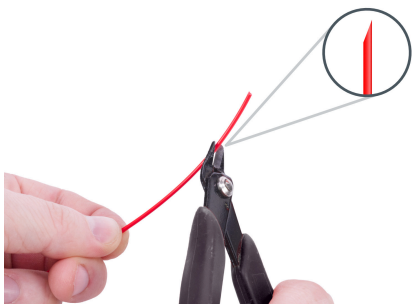


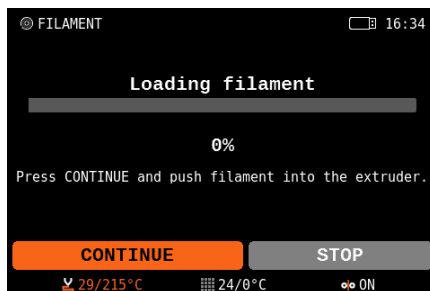
## 4.5. Zavádění filamentu

Nejprve si připravte cívku filamentu - **důrazně doporučujeme použít PLA**, protože se s ním snadno pracuje. Vezměte cívku, ujistěte se, že je konec filamentu řádně zajištěn, a umístěte ji na držák v horní části rámu tiskárny.

**Opatrně vyjměte konec filamentu** a dbejte na to, abyste ho nepustili, jinak by se filament mohl zamotat.

1. **Zastříhnete konec filamentu do ostré špičky.** Provlékněte strunu filamentu otvorem ve vodiči filamentu a vložte strunu do otvoru v horní části Nextruderu. Pokud je zapnutý senzor filamentu, bude filament podáván automaticky. Pokud je senzor filamentu vypnutý, přejděte ke kroku 2, v opačném případě přejděte ke kroku 3.
2. Zvolte *LCD Menu - Filament - Zavést filament (LCD Menu - Filament - Load Filament)* a potvrďte stiskem tlačítka.
3. Automaticky se zobrazí **menu Předehřátí (Preheat)**. Vyberte materiál filamentu, který chcete vložit a volbu potvrďte.
4. Vyčkejte, až se tryska **zahřeje na požadovanou teplotu**.
5. Zvolte *Pokračovat* pro spuštění procesu zavádění filamentu. Lehce zatlačte filament do Nextruderu, dokud neucítíte, že ozubené kolo zachytilo filament a posouvá jej dovnitř.
6. Podávací kolečko pak tlačí filament dále do trysky. Jakmile se plně zahřeje, vytlačí z trysky trochu materiálu. **Tiskárna se zeptá, zda je barva vytlačovaného filamentu v pořádku.** Na obrazovce se objeví volby: Ano / Čistit více / Znovu (Yes / Purge More / Retry). Zkontrolujte, zda je z trysky vytlačen filament, a poté vyberte:
  - Pokud je vlákno vytlačeno a barva je správná, vyberte **ANO (YES)**
  - Pokud vlákno není vytlačeno nebo je znečištěno jinou barvou, vyberte: **ČISTIT VÍCE (PURGE MORE)**. Tento krok můžete opakovat.
  - Pokud filament není vytlačen a **ČISTIT VÍCE (PURGE MORE)** nepomůže, zopakujte postup načítání výběrem možnosti **ZNOVU (RETRY)**.





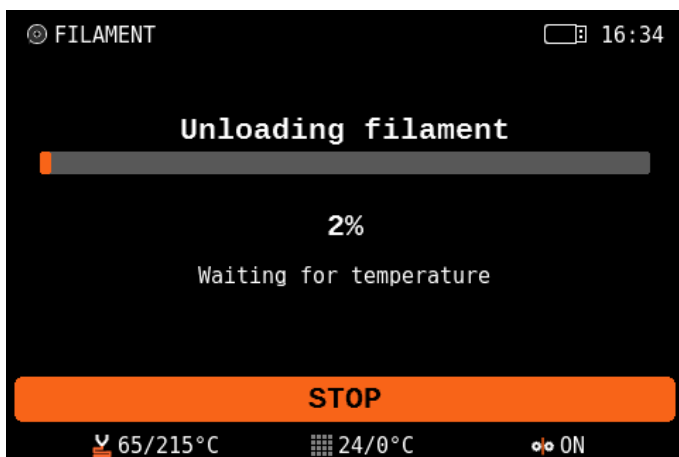
Tiskárna si pamatuje, který filament je do ní vložen, i když ji vypnete. Typ filamentu se zobrazuje ve spodní části LCD.

**V dalším kroku (Zahájení prvního tisku) ponechte filament vložený v tiskárně. Pokud z jakéhokoli důvodu potřebujete vyměnit filament, postup je popsán na další straně.**



## 4.6. Vyjmutí filamentu

1. Zvolte *LCD menu - Filament - Vysunout filament (LCD Menu - Filament - Unload Filament)*
2. Tiskárna se automaticky předeheje. Jakmile dosáhne správné teploty, filament se během několika sekund vysune z extruderu.
3. Jakmile extruder přestane filament vysouvat, vyjměte jej z extruderu ručně. Filament je třeba navinout na cívku a pečlivě zajistit, aby se nezamotal.



### Zamotaný filament? Pojďme to opravit!

Pokud se vám náhodou podaří pustit konec filamentu a struna se rychle namotá zpět na cívku, je možné, že se filament překříží, což představuje riziko. Překřížený filament totiž může jednoduše pokazit celý tisk - vytvoří se na něm uzel, který zabrání v otáčení cívky. Proto raději vezměte cívku do ruky a začněte filament odmotávat, dokud nenarazíte na překřížení. Filament narovnejte a opět jej naviňte zpět na cívku.

## 4.7. Spuštění prvního tisku

Pokud jste tak ještě neučinili, očistěte tiskový plát přiloženou utěrkou napuštěnou **izopropylalkoholem** nebo nastříkejte na povrch trochu izopropylalkoholu a otřete jej papírovou utěrkou. Upozorňujeme, že přiložená utěrka má omezené použití, protože IPA se rychle odpařuje.

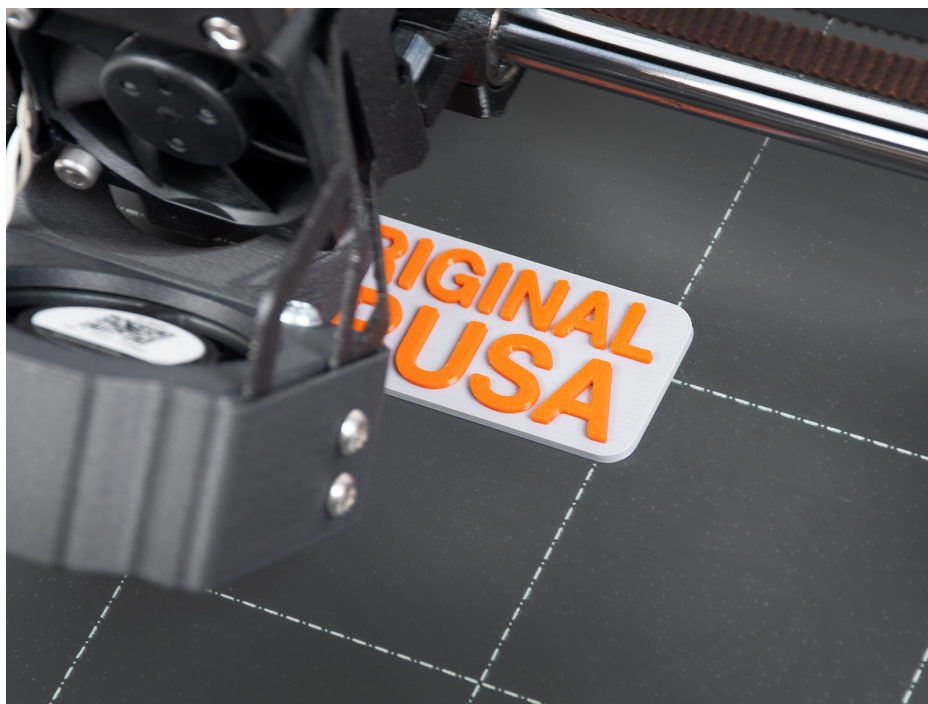


Poté vyberte **jeden z testovacích objektů z nabídky Tisk (Print)**, která se zobrazí pouze v případě, že je vložen USB disk. Výběr potvrďte stisknutím otočného tlačítka.

Při prvním tisku pozorně sledujte tiskárnu. Doporučujeme **vybrat klíčenku (Keychain) jako první tisk**. Získáte tak rychlý přehled o tom, zda je vše správně nastaveno. Tryska se nejprve přehřeje na 170 °C nezávisle na zvoleném filamentu - teplota je nižší, aby filament z trysky neodkapával.

Poté tiskárna provede **Mesh Bed Leveling** - tryska na několika místech zkontroluje vzdálenost od tiskové podložky a **vytvoří virtuální výškovou mapu povrchu**. Díky této technologii tiskárna pokaždé položí dokonalou první vrstvu. Následně začne tisk objektu či objektů.

Pokud chcete, **a máte k dispozici více než jednu barvu PLA filamentu**, můžete si také vybrat **dvoubarevnou klíčenku**. Je to skvělá ukázka vícebarevného tisku s použitím pouze jednoho extruderu. Během tisku vás tiskárna vyzve k výměně filamentu. Stačí **postupovat podle pokynů na obrazovce** a dosáhnete efektu viditelného na fotografii níže.



Pečlivě sledujte kvalitu první vrstvy. Original Prusa MK4S je vybaven velmi přesnou technologií Loadcell, která s dokonalou přesností měří vzdálenost mezi tryskou a podložkou. Může se však stát, že **např. kvůli mastnotě na podložce nemusí tisk dobře držet**.



Pokud zjistíte, že se plast odlepuje od podložky, **přerušete tisk výběrem ikony Zastavit na obrazovce**. Vyčistěte podložku a zkuste to znovu.



Pokud se první tisk opakovaně nezdaří, přejděte na kapitolu **Řešení problémů s prvním tiskem**, kde najdete užitečné tipy a triky.

#### 4.8. Odstranění vytištěného objektu z podložky

**Po dokončení tiskové úlohy počkejte, dokud vyhřívaná podložka nevychladne.** Tiskový plát a vyhřívaná podložka mohou v závislosti na nastavení překročit teplotu 100 °C - kontakt s nechráněnou pokožkou může způsobit popáleniny, proto zkontrolujte teplotu vyhřívané podložky ve spodní části LCD!

V závislosti na typu materiálu se může stát, že se výtisk po ochlazení sám automaticky oddělí od tiskového plátu. Pokud se tak nestane, sejměte tiskový plát a opatrně ji ohněte na obou stranách. Poté ji otočte o 90° a ohýbání zopakujte. **Ujistěte se, že jste skutečně odstranili všechny kousky plastu** - nezapomeňte na úvodní čáru (introductory line) vytištěnou na okraji.



Pokud jsou na tiskové podložce zbytky plastu, neodstraňujte je pomocí nehtů, mohli byste si zarazit kus plastu pod nehet. K odstranění zbytků plastu použijte plastovou špachtli.



Snažte se nedotýkat tiskové plochy prsty - otisky prstů jsou mastné a mohou snižovat přílnavost.

---

## 4.9. Odstraňování problémů se Selftestem



Pokud jste tiskárnu postavili ze stavebnice, je možné, že jste v návodu vynechali nějaký krok nebo jste něco zapomněli připojit. Nic se neděje, oprava problému je ve skutečnosti docela jednoduchá. Stačí postupovat podle pokynů na obrazovce.

Selftest přesně identifikuje všechny běžné i méně běžné problémy s tiskárnou. Firmware dokáže rozpoznat, zda ventilátory, topná tělesa, senzory a další součásti tiskárny reagují jinak, než by měly, a v takovém případě zobrazí chybu.

Pokud se během Selftestu objeví chyba související s vyhříváním, ujistěte se, že je pružný tiskový plát správně umístěn na vyhřívané podložce, jak je popsáno v předchozích kapitolách.

Pokud potřebujete zkontrolovat připojení nebo rozebrat některou část tiskárny, postupujte podle odkazu na chybové obrazovce nebo jednoduše navštivte [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com) a vyhledejte příslušný článek nápovědy.

---

## 4.10. Řešení problémů s prvním tiskem

Kalibrace a předtiskové nastavení tiskárny Original Prusa MK4S jsou plně automatizované - filament se zavede do extruderu automaticky, proběhne kontrola pohybu os a změření první vrstvy. Pokud se vyskytne problém s tiskem, obvykle spadá do jednoho z následujících scénářů:

---

### 4.10.1. Nezdařila se kalibrace senzoru Loadcell

Řešení: Toto se obvykle stává, pokud klepnete na trysku příliš krátce nebo nedostatečnou silou. Opakujte kalibraci a zatlačte na trysku trochu silněji.

---

### 4.10.2. Odlupování první vrstvy z podložky

**Řešení: Nejčastější příčinou je mastnota na tiskovém plátu nebo nevhodná kombinace materiálu a tiskového povrchu (např. PLA a zrnitý tiskový plát).**

Ujistěte se, že je podložka pečlivě **odmaštěna izopropylalkoholem** - více informací najdete v kapitole **Pravidelná údržba**. V kapitole **Materiály** najdete informace o tom, jak správně tisknout konkrétní typy filamentů. Pokud nemáte přístup k IPA, můžete použít i vodu s trochou mýdla na nádobí - **důkladně vyčistěte a vysušte tiskový plát, abyste zabránili korozi**.

#### 4.10.3. Tryska se pohybuje příliš vysoko/nízko nebo vytlačuje plast mimo oblast tisku.

**Řešení:** Zkontrolujte, zda je tiskový plát správně umístěn na podložce a zda nic neblokuje osy X/Y/Z.

Pokud není tiskový plát správně nainstalován (např. není zarovnan s vyhřívanou podložkou), může to způsobit různé problémy s tiskem. **Ujistěte se, že nic nebrání pohybu os** a že z tiskárny byl odstraněn veškerý obalový a jistící materiál. Spustěte kalibraci z LCD Menu a otestujte všechny tři osy.

Další možností je, že senzor Loadcell nepracuje správně. Zkontrolujte, zda je kabel senzoru Loadcell správně připojen, a zopakujte test senzoru Loadcell z nabídky Control (Ovládání).

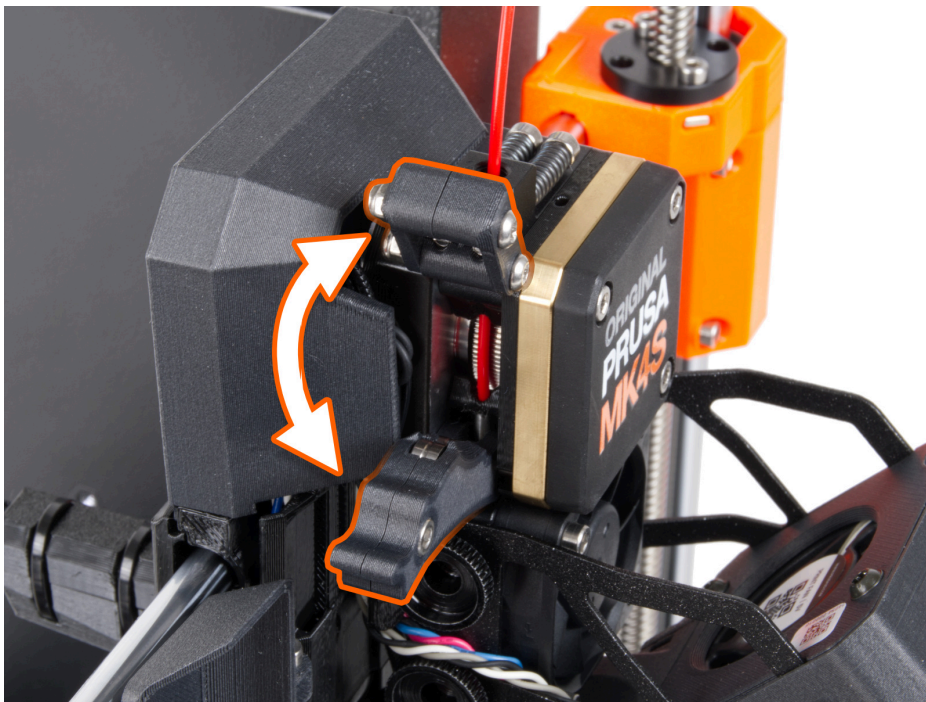


Pokud jste tiskárnu sestavili ze stavebnice, přezkontrolujte komponenty na osách X (horizontální) a Z (vertikální) a porovnejte je s oficiální návodem na stavbu. Je možné, že jste přehlédli nějaký malý detail. Zkontrolujte, zda jsou šrouby zajišťující motory správně utaženy.

#### 4.10.4. Tryska nezačne vytlačovat plast ani po několika pokusech.

**Řešení:** Ujistěte se, že filament se dostane k podávacímu kolečku uvnitř Nextruderu a že tryska není ucpaná.

Nejdříve **zavedte filament přesně podle popisu v kapitole Zavedení filamentu**. Po dokončení procesu zavedení odemkněte idler extruderu tak, že odjistíte sponu v horní části extruderu. Poté dvířka vyklopte a zkontrolujte, zda struna vede přes velké ozubené kolo extruderu. Pokud se tak nestalo, znamená to, že něco blokuje vstup filamentu do extruderu. Pokud je struna plně zavedená (prochází přes ozubené kolo extruderu směrem k trysce), ale z trysky plast nevychází, znamená to, že tryska může být ucpaná. U nové tiskárny se to nestane, ale pokud ji používáte již delší dobu, může k tomu dojít. Pokud během snahy o vytlačení filamentu z trysky slyšíte cvakání převodovky extruderu, je to celkem jisté znamení toho, že je tryska ucpaná. Přejděte do kapitol Odstraňování problémů v této příručce nebo vyhledejte podrobné řešení na adrese [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com).



Pokud jste tiskárnu sestavili ze stavebnice, je možné, že jste příliš utáhli šrouby na horní straně extruderu a idler (přítlačná kladka) je tak utažený, že filament neprojde skrz. Otevřete idler na boku extruderu a překontrolujte, zda se filament může dostat k podávacímu kolečku. Přítlak idleru můžete snížit povolením dvou šroubů na horní straně extruderu.

#### 4.10.5. Po několika hodinách tisku přestane tryska vytlačovat filament.

**Řešení:** Nejprve zkontrolujte, zda není filament zamotaný. Pokud je v pořádku, vyjměte jej, počkejte, až tiskárna vychladne, a poté vyjměte hotend z extruderu (přesné pokyny naleznete na [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com)) a zkontrolujte, zda není deformován kovový vodič filamentu. K tomu může dojít, když příliš utáhnete rychloupínací šrouby. Další možností je, že je tryska ucpaná nebo zablokovaná. Podívejte se do části Řešení problémů v této příručce nebo vyhledejte podrobné pokyny na adrese [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com).



## 4.11. Aktualizace firmwaru

Originální tiskárna Prusa MK4S je po sestavení a zapnutí připravena k tisku. Chcete-li se ujistit, že máte nejaktuálnější verzi firmwaru s nejnovějšími funkcemi a nastaveními, doporučujeme zkontrolovat [prusa3d.com/drivers](https://prusa3d.com/drivers).

Aktualizaci firmwaru můžete provést po dokončení úvodního Selftestu.

Chcete-li zkontrolovat verzi firmwaru, přejděte do *LCD Menu - Info - Informace o verzi*.

**Chcete-li aktualizovat firmware tiskárny, postupujte podle následujících pokynů:**

1. Stáhněte si správnou verzi firmwaru ze stránek [prusa3d.com/drivers](https://prusa3d.com/drivers) a rozbalte soubor.
2. Nahrajte .BBF soubor na USB disk zformátovaný systémem FAT32 - můžete použít disk, který je přibaleny k vaší tiskárně MK4S.
3. Vložte USB disk do tiskárny
4. Zařízení restartujte pomocí restartovacího tlačítka (nachází se vedle otočného ovládacího tlačítka)
5. Proces aktualizace by měl začít automaticky. Potvrďte jej vybráním volby FLASH.
6. Počkejte na dokončení procesu.



Pro vynucení instalace firmwaru (např. pokud potřebujete provést downgrade firmwaru), vložte USB disk obsahující požadovaný .BBF soubor, restartujte tiskárnu a během náběhu systému stiskněte a držte ovládací tlačítko. Na displeji se pak zobrazí výzva k instalaci firmwaru.

---

## 4.12. Ukázkové modely

USB disk dodaný s vaší 3D tiskárnou Original Prusa MK4S obsahuje několik **vzorových souborů** (G-codů). Doporučujeme je uchovávat na flash disku.

Pokud tisk vašeho vlastního souboru selže, ale naopak vzorové soubory od Prusa Research se vytisknou správně, znamená to, že je pravděpodobně problém ve způsobu slicování vašich souborů. Zkuste je znovu připravit s výchozím nastavením PrusaSliceru a zkontrolujte základní problémy:

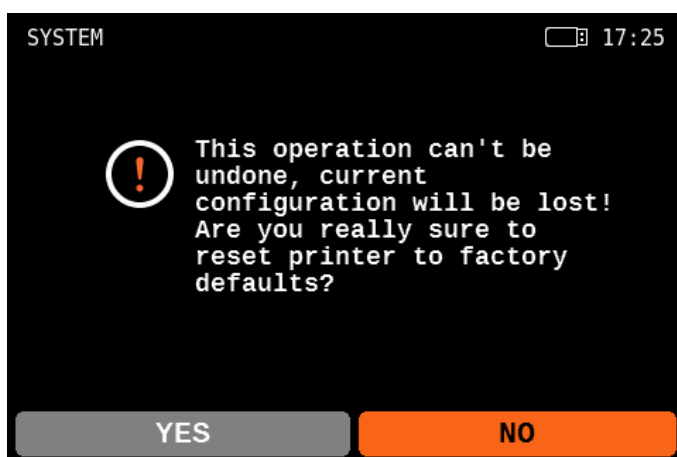
- Nesprávný profil tiskárny/ trysky (Original Prusa MK4S je ve výchozím nastavení vybavena 0,4mm tryskou).
- Nesprávné nastavení materiálu
- Chybějící podpěry
- Nesprávně nakonfigurovaná výplň
- Model není v kontaktu s tiskovým plátem.

**Pokud se ukázkové soubory nevytisknou správně**, podívejte se do sekce Řešení problémů, do našeho centra nápovědy na adrese [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com) nebo kontaktujte naši technickou podporu.

---

## 4.13. Obnovení továrního nastavení

Pokud máte pocit, že jste změnili nastavení, které negativně ovlivnilo chod vaší 3D tiskárny, můžete se vždy vrátit k výchozím hodnotám z výroby a zkusit to znovu od začátku. Obnovení továrního nastavení lze provést prostřednictvím *LCD Menu - Settings - System - Factory Reset* (LCD Menu - Nastavení - Systém - Tovární nastavení). Tím se všechny uložené hodnoty vrátí do výchozího stavu.



## 5. Pokročilé návody

Tato část příručky se zabývá vším, co potřebujete vědět, jakmile se vám podaří úspěšně vytisknout první vzorový objekt. Připojení k síti, tisk vlastních modelů, slicování - nejen to je popsáno na následujících stránkách.

### 5.1. Kurzy Prusa Academy

**Staňte se expertem v oblasti 3D tisku!** Prusa Academy nabízí **komplexní online kurzy na různá témata související s 3D tiskem**. Každý kurz obsahuje srozumitelné texty s mnoha obrázky a krátkými videi, odkazy pro inspiraci a další studium, kvízy pro ověření vašich znalostí i certifikát o absolvování! S našimi online kurzy se rychle naučíte modelovat vlastní modely a zvládnete pokročilé techniky 3D tisku. Navštivte [academy.prusa3d.com](https://academy.prusa3d.com) a připojte se!

#### Design Principles for 3D Printed Parts

100% complete

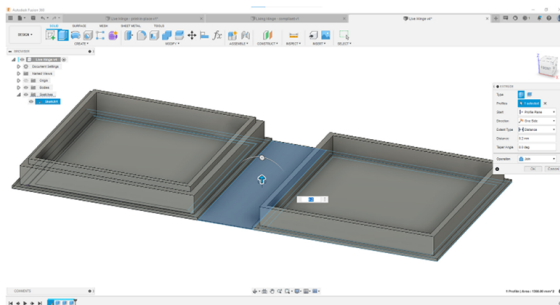
- 1 Getting started
- 2 3D printing limitations
- 3 Applied design
  - ✓ 3.1. Vertical holes
  - ✓ 3.2. Sacrificial columns
  - ✓ 3.3. Sacrificial layers
  - ✓ 3.4. Staggered layers
  - ✓ 3.5. Fillets and chamfers
  - ✓ 3.6. Embedding items mid-print
  - ✓ 3.7. Threads
  - ✓ 3.8. Print in place mechanisms
  - 3.9. Compliance and living hinges
  - ✓ 3.10. Splitting model into multiple parts
  - ✓ 3.11. Multiple assembled parts
  - ✓ 3.12. Integrated part strength
  - ✓ 3.13. Quiz: Applied design
- 4 What's next?

Share your feedback

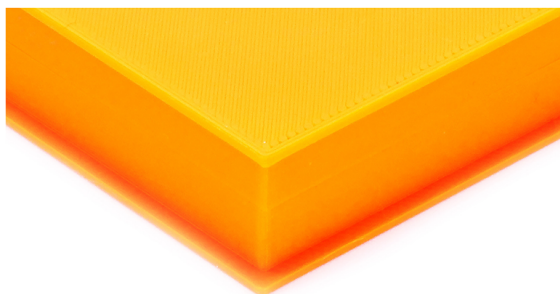
Need help?

#### Box with a living hinge

The design process is extremely easy, simply extrude a rectangular shape connecting your two objects and extrude it to the desired height.



Since the square will connect both the base and the lid, you need to make sure you have enough distance to allow the **hinge to flex without breaking or additional bending stress**. The total height of the **box** once closed, in this case, is 16mm from base to surface:

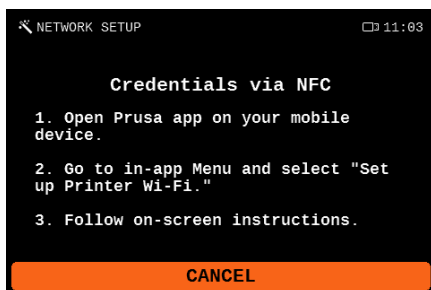


Closed box with a height of 16 mm

## 5.2. Síťové připojení

Originální Prusa MK4S má vestavěné rozhraní Ethernet (RJ45) a modul Wi-Fi pro připojení k síti. **Vezměte prosím na vědomí, že některé síťové funkce nemusí být v dodávané verzi firmwaru plně implementovány.** Informace o nejnovějších verzích firmwaru naleznete na našich webových stránkách [prusa3d.com](https://prusa3d.com) a na sociálních sítích.

Original Prusa MK4S lze připojit k místní síti (LAN/Wi-Fi), což vám umožní mít přehled o různých funkcích tiskárny prostřednictvím webového rozhraní Prusa Connect. Tiskárna má ve výchozím nastavení povolen protokol DHCP. Pokud potřebujete zkontrolovat, zda byla tiskárně správně přidělena IP adresa, můžete to ověřit v *LCD Menu - Settings - Network*.



Máte čtyři možnosti, jak se připojit k bezdrátové síti:

### Zadávání přihlašovacích údajů pomocí dotykové obrazovky

Wi-Fi SSID a heslo můžete ručně zadat pomocí dotykové obrazovky. Vzhledem k omezenému prostoru na obrazovce má dotyková klávesnice rozložení dobře známé z telefonů s hardwarovou klávesnicí. Každému tlačítku je přiřazen určitý počet znaků. Každý znak vyberete opakovaným stisknutím tlačítka.

### Skenování sítě

Podobně jako při zadávání všech přihlašovacích údajů prostřednictvím dotykové obrazovky, s výjimkou toho, že zde můžete vybrat SSID Wi-Fi ze seznamu detekovaných bezdrátových sítí a poté pomocí dotykové obrazovky zadat pouze heslo.

### NFC a mobilní aplikace Prusa Connect

Pokud máte mobilní zařízení s NFC a nainstalovanou aplikací Prusa, můžete zadat své přihlašovací údaje k Wi-Fi do aplikace a sdílet je s tiskárnou přiložením telefonu k NFC senzoru.

## Konfigurační soubor se síťovými přihlašovacími údaji

Chcete-li tiskárnu připojit k bezdrátové síti **pomocí souboru s přihlašovacími údaji** přejděte do nabídky *Síť* (Network), vyberte možnost *Wi-Fi* a vyhledejte možnost *Load credentials from a file*.

1. Spusťte PrusaSlicer 2.8.0 nebo novější.
2. Vložte USB disk do počítače.
3. V PrusaSliceru přejděte na: *Menu - Konfigurace - Konfigurační soubor Wi-Fi*.
4. Zadejte přihlašovací údaje pro vaši Wi-Fi.
5. Zvolte "Zapsat" a uložte soubor na USB disk.
6. Uložte soubor.
7. Vložte jednotku USB do tiskárny a v nabídce tiskárny vyberte možnost Load Credentials from File (Nahrát údaje ze souboru).
8. Během několika sekund byste měli být připojeni k síti Wi-Fi.

Následně na počítači nebo mobilním telefonu připojeném k místní síti otevřete webový prohlížeč, přejděte na adresu [connect.prusa3d.com](https://connect.prusa3d.com) a přihlaste se pomocí svého účtu Prusa Account. Budete přesměrováni na Connect, naše webové uživatelské rozhraní pro vzdálenou správu tiskárny.



App Store



Google Play



Další informace o připojení k sítím Wi-Fi a aktivaci online funkcí Prusa Connect najdete na našich webových stránkách [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com).

---

### 5.3. Dotykové ovládání

S povolenou možností dotyku můžete ovládat většinu položek na obrazovce. Můžete také pohybem prstu nahoru a dolů procházet nabídky a přejítím doleva nebo doprava (v závislosti na vašich preferencích) se vrátit o jeden krok zpět v hierarchii nabídek. Existují výjimky, ve kterých je nutné k ovládání obrazovky použít ovládací otočné tlačítko, jako je ruční nastavení cílové teploty nebo pohyb os. Dotykové ovládání můžete povolit v Nastavení -> Uživatelské rozhraní -> Dotyk.

Pokud máte problémy s dotykem, povolte možnost Touch Sig Workaround v Nastavení -> Uživatelské rozhraní -> Touch Sig Workaround.

---

### 5.4. Cancel Object (Zrušit tisk objektu)

Při tisku více objektů najednou se může stát, že se některý z nich oddělí od vyhřívací podložky nebo se jeho výtisk nepodaří z jiných důvodů. V tomto případě můžete vybrat "Ladit -> Zrušit tisk objektu" a přeskočit tisk vybraného objektu. Zbytek objektů bude pokračovat v tisku beze změny, což vám ušetří spoustu potenciálně vyplývaného filamentu.

Pokud si nejste jisti, který objekt vybrat (například místo názvů máte jednotlivé instance-kopie), můžete počkat, až se tryska přesune nad nezdařený objekt a poté vybrat možnost Cancel Current Object. Pokud jste k přeskočení vybrali nesprávný objekt, můžete jeho tisk obnovit pomocí akcí v nabídce.

---

### 5.5. Tichý režim

Při aktivovaném Tichém režimu omezuje firmware hodnoty akcelerace, feedrate a úroveň škubnutí, což vede ke snížení hluku tiskárny. Díky těmto limitům se celková doba tisku mírně prodlouží. Mezi normálním a Tichým režimem můžete kdykoliv přepínat, dokonce i během tisku. Po povolení se režim Stealth aktivuje jakmile bude zpracováno několik příkazů G-kódu ve vyrovnávací paměti (paměť tiskárny). Tichý režim můžete povolit v Nastavení -> Tichý režim.

---

### 5.6. Input Shaper a Pressure Advance

Original Prusa MK4S využívá funkce Input Shaper a Pressure Advance, které umožňují rychlejší a kvalitnější tisk, snižují ringing, překmity a problémy s nekonzistentním vytlačováním filamentu.

Input Shaper analyzuje pohyby tiskárny a aplikuje filtr na vstupní signály, což vede k odrušení rezonančních vibrací a snížení ringingu (ghosting). Díky vyšší rychlosti pojezdu a zrychlení umožňuje rychlejší tisk a minimalizuje stringování.

Pressure Advance má za cíl zlepšit kvalitu tištěných dílů kompenzací změn tlaku v trysce během tisku.

## 5.7. Použití trysek s různými průměry

Original Prusa MK4S je standardně vybavena **0,4mm tryskou**. Tato tryska nabízí dobrý poměr mezi kvalitou a rychlostí. Pro některé projekty však může být vhodnější tryska jiného průměru.

Original Prusa MK4S používá **speciální trysky s kovovým vedením vlákna**, které jsou kvalitní a snadno vyměnitelné. Na našem e-shopu nabízíme širokou škálu trysek různých průměrů, od 0,25 mm až po 0,8 mm. Průměr vlastní trysky si můžete nastavit od 0,25 mm do 1,0 mm v krocích po 0,05 mm v Menu -> Nastavení -> Hardware -> Průměr trysky.



Abychom vám poskytli ještě více možností pro vaše 3D tiskové projekty, vyvinuli jsme **adaptér pro trysky typu V6**. Po jeho instalaci můžete v Nexttruderu snadno používat jakýkoli typ V6-kompatibilních trysek, včetně modelů s vysokým průtokem. Více informací o alternativních tryskách a jejich instalaci najdete na stránkách [prusa3d.com](https://prusa3d.com) a [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com).



---

## 5.8. Multi-Material Upgrade 3

MK4S je plně kompatibilní s nejnovější generací našeho doplňku **Multi-Material Upgrade 3**, nebo zkráceně MMU3. MMU3 výrazně rozšiřuje možnosti 3D tisku, protože vám dává možnost **tisknout až pět barvami najednou**, můžete však také kombinovat různé materiály, např. standardní filamenty (PLA) s **filamenty rozpustnými ve vodě**.

Jednotka MMU3 byla od základu přepracována. Nabízí spolehlivý provoz, vylepšené ovládání a rozšířené možnosti firmwaru.

Více informací o MMU3 najdete na adrese [prusa3d.com](https://prusa3d.com)!

---

## 5.9. Original Prusa Enclosure

Enclosure je volitelné příslušenství, které zakryje vaši 3D tiskárnu a poskytne stabilní tiskové prostředí se zvýšenými teplotami. Díky eliminaci průvanu a zabránění deformaci tištěných objektů, usnadňuje použití Enclosure tisk z pokročilých materiálů, jako je PCCF, Nylon, PP, ASA a mnoho dalších. Enclosure také snižuje hluk tiskárny a zakrývá všechny její pohyblivé části, čímž zvyšuje její bezpečnost.

Enclosure může být vybaven různými volitelnými doplňky, jako je pokročilý filtrační systém či mechanický zámek, který zabraňuje neoprávněnému přístupu k vaší 3D tiskárně – ideální řešení pro školy, hackerspace a další veřejná místa. Dále si můžete nainstalovat LED pásek pro osvětlení tiskové plochy či protipožární systém.

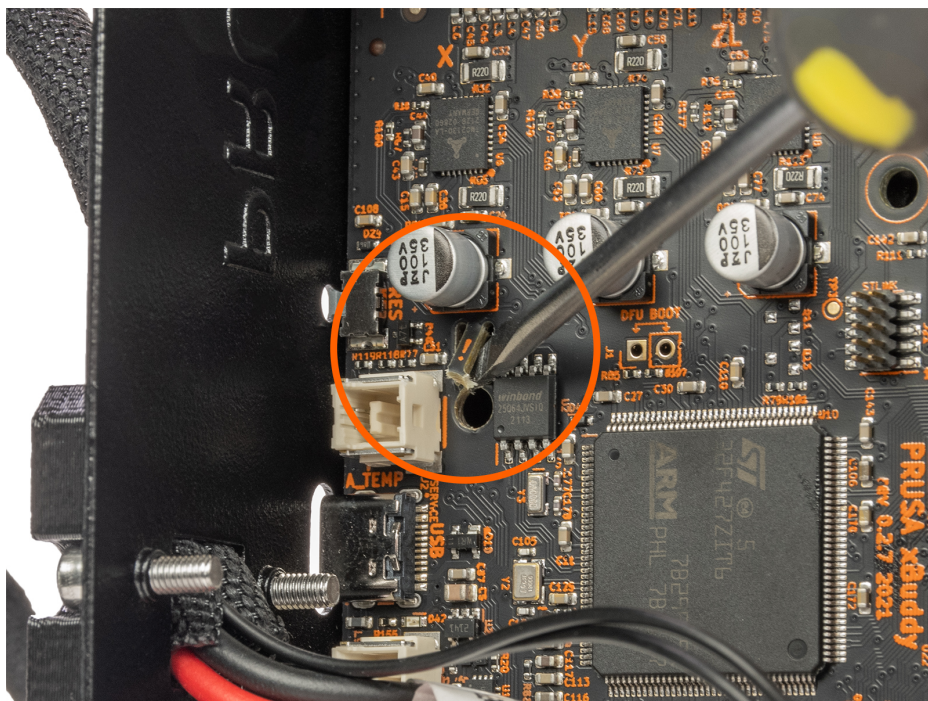
Original Prusa Enclosure je k dostání v našem e-shopu.

## 5.10. Flashování neoficiálního (nepodepsaného) firmwaru:

**Bezpečnost bereme vážně.** Před každou aktualizací firmwaru vše důkladně testujeme, abychom se ujistili, že všechny bezpečnostní funkce fungují správně. **Pokud některý ze senzorů zjistí neočekávanou hodnotu, dojde k okamžitému vypnutí vyhřívání, aby nedošlo k poškození tiskárny nebo jejího okolí.** Stejnou úroveň zabezpečení nemůžeme zaručit u neoficiálního (komunitního) firmwaru.

**Oficiální firmware je podepsán soukromým klíčem a tiskárna před aktualizací klíč ověří.**

Chcete-li do tiskárny flashnout vlastní (nebo obecně neoficiální) firmware, **musíte nejprve vylomit pojistku na základní desce.** Provedením tohoto úkonu zaniká záruka na elektroniku. Abyste pojistku vylomili, musíte otevřít skříňku s elektronikou. Poté vezměte malý plochý šroubovák nebo velmi tenké ostré kleště a odlomte tenkou střední část pojistky. **Předtím, než se o tento postup pokusíte, si pečlivě prohlédněte fotografii v této kapitole!**



Vylomení pojistky je **nezvratné** a doporučuje se pouze velmi zkušeným uživatelům.



Porušení pojistky na základní desce tiskárny Original Prusa MK4S je NEVRATNÉ a vede ke ZTRÁTĚ ŽÁRUKY NA ELEKTRONICKÉ ČÁSTI TISKÁRNÝ. V případě porušení pojistky se zřikáme jakékoli odpovědnosti za případné škody na tiskárně a/nebo jejím okolí (např. v případě požáru).

## 6. Tisk vlastních modelů

Vaše 3D tiskárna Original Prusa MK4S by nyní měla být plně zkalibrována a první tisk proběhl úspěšně. Nyní nejspíš chcete vytisknout svůj vlastní model - ať už váš vlastní výtvar, nebo model stažený z internetu.

Je tu malý háček: **Než můžete začít model tisknout, musíte ho připravit pro tisk.** Tomuto procesu říkáme "slicování" [slajsování]. Obecně řečeno, musíte nastavit několik parametrů, které ovlivňují proces tisku: například co má být uvnitř tištěného objektu (tzv. infill - výplň), jak detailní má model být a ještě několik dalších věcí. Navíc musíte mít vzít v potaz další proměnné, jako je například stabilita nebo pevnost tisku. Jednoduše řečeno: stažený model z internetu tyto parametry neobsahuje a je potřeba jej pomocí sliceru naformátovat do podoby, kterou tiskárna "chápe."

Projdeme s vámi celý proces. Představíme vám náš vlastní software pro slicování (PrusaSlicer) a vysvětlíme vám základy slicování.

### Shrnutí:

- Najděte objekt vhodný pro 3D tisk a stáhněte jej (obvykle formát .STL, .3MF či .OBJ)
- Importujte objekt do [PrusaSliceru - www.prusaslicer.com](http://www.prusaslicer.com)
- Vyberte průměr trysky (výchozí hodnota je 0,4 mm) a výšku vrstvy.
- Pomocí vestavěných nástrojů můžete objekt přesouvat, otáčet a měnit jeho velikost. Snažte se najít optimální orientaci, tj.
  - Velká plochá základna
  - Minimální převisy, aby se snížil počet podpěr potřebných pro tisk
  - Pokud jsou podpěry nutné, pokuste se objekt natočit tak, aby podpěry nebyly v přímém kontaktu s oblastmi, které musí mít vysokou kvalitu tisku (např. obličej).
- Vyberte typ výplně a hustotu
- Naslicujte objekt
- Zkontrolujte náhled
- Vyexportujte G-code a spusťte tisk

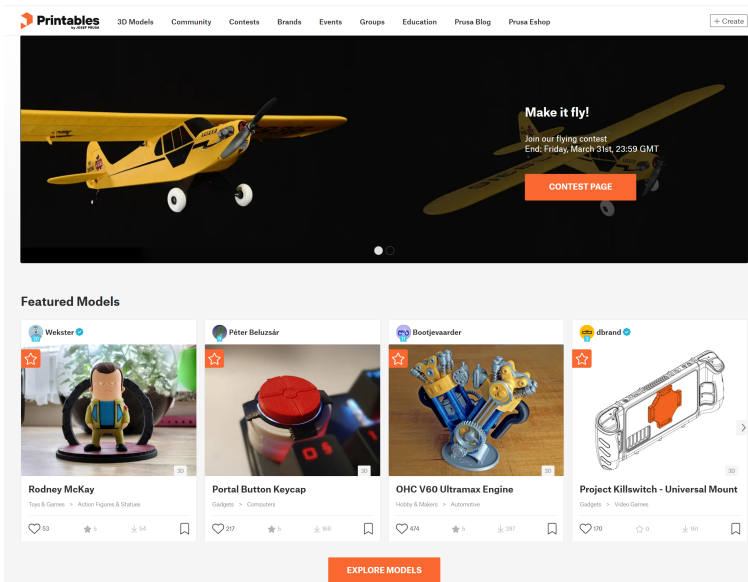
## 6.1. Získání modelu k tisku

Nejjednodušší způsob, jak začít s 3D tiskem, je **stáhnout si modely z internetu** - obvykle jsou ve formátech .3mf, .stl nebo .obj. Naštěstí je ve světě 3D tisku mnoho nadšenců, tudíž **velké množství 3D modelů můžete stáhnout zdarma**. Stahovat lze cokoli od jednoduché kostky až po detailní figurky z oblíbených her, filmů a seriálů; mechanické díly, RC příslušenství, různé předměty do domácnosti i obrovské komplikované projekty, které vás zaměstnají na řadu dní.

### Nejlepší modely zdarma na Printables.com!

Jedním z nejlepších míst, kde sehnat 3D modely je [Printables.com](https://www.printables.com). Jde o rozsáhlou online knihovnu **plnou kvalitních 3D modelů**, kterou spravujeme přímo my v Prusa Research. Hlavním cílem je sdružovat velkou komunitu designérů, tvůrců a nadšenců do 3D tisku - bez ohledu na to, jakou značku 3D tiskárny preferují. Pořádají se zde **pravidelné komunitní soutěže, jejichž hlavními cenami jsou 3D tiskárny a filamenty**. Také je tu systém odměn s virtuálním a fyzickým zbožím. Stačí být aktivním členem, za což můžete sbírat body, které pak lze vyměnit za cívku Prusamentu nebo jiné zajímavé věci.

Printables.com se zaměřují na kvalitní, unikátní a užitečné 3D modely, takže vás od tisku něčeho úžasného dělí jen pár kliknutí. Než začnete stahovat, můžete si 3D objekty prohlédnout v zabudovaném prohlížeči, který pracuje s STL, 3MF i G-code soubory. Navštivte stránku [Printables.com](https://www.printables.com) a objevte nejrůznější aktivity, soutěže, události, skupiny, kolekce a další!



3D modely jsou obvykle k dispozici ke stažení buď zdarma pod licencí Creative Commons - Attribution - Non-Commercial (modely nesmí být využity komerčně a vždy musí být uvedeno jméno autora), nebo za malý poplatek. Vybrali jsme ty nejzajímavější stránky:

- [www.printables.com](http://www.printables.com)
- [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com)
- [www.myminifactory.com](http://www.myminifactory.com)
- [www.gambody.com](http://www.gambody.com)



Mějte na paměti, že modely ve formátech .stl, .obj apod. **nelze 3D tisknout přímo**. Nejprve je potřeba tyto soubory "**vyslicovat**" (z anglického "**slice**"), čímž dojde ke **konverzi souboru na formát G-Code**. Ten obsahuje instrukce pro tiskárnu. G-Code umístíte na USB disk a ten pak vložíte do tiskárny. Pak už jen spustíte tisk. Více se dozvíte v kapitolách **Co je to soubor G-code?** a **PrusaSlicer**

---

## 6.2. Vytváření vlastních modelů

**Pro vytvoření vlastního 3D modelu potřebujete speciální program - 3D editor.**

K dispozici je široká škála různých programů, takže si můžete vybrat ten, který nejlépe vyhovuje vašim potřebám. Pro začátek je nejlepší volbou Tinkercad ([www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)) - online editor, který se spouští v okně prohlížeče a nevyžaduje instalaci. Je zdarma, intuitivní a na internetu je k dispozici mnoho výukových materiálů. Tinkercad je zaměřen především na tvorbu méně detailních dílů, které jsou ideální pro FFF/FDM tisk. Váš MK4S s jejich tiskem nebude mít žádné problémy.

Dalším oblíbeným nástrojem je Autodesk Fusion 360 ([www.autodesk.com/products/fusion-360](http://www.autodesk.com/products/fusion-360)) pro PC, Mac a iPad. Na webu jsou k dispozici desítky návodů, což z něj činí ideální volbu pro začátečníky i profesionály. Podívejte se do naší Prusa Academy na výukové programy pro začátečníky na adrese [prusa3d.com/category/prusa-academy](http://prusa3d.com/category/prusa-academy)!

---

## 6.3. Co je to soubor G-code?

3D modely, které jste sami vytvořili nebo stáhli z internetu, je potřeba z původního formátu (.stl, .obj, .3mf a podobně) upravit do **souboru konkrétních instrukcí pro tiskárnu - takzvaného G-code**. Teprve tento formát je pro 3D tiskárny "srozumitelný". Tento soubor obsahuje instrukce ohledně pohybu trysky, množství vytlačovaného filamentu, nastavení teploty anebo rychlosti větráček. Pro tyto účely je ideální náš interně vyvíjený software PrusaSlicer.

## 6.4. PrusaSlicer

Jak název napovídá, PrusaSlicer ([prusaslicer.com](https://prusaslicer.com)) je náš vlastní software pro tiskovou přípravu ("slicování") založený na open-source projektu Slic3r. **PrusaSlicer je open-source, plný užitečných funkcí a často aktualizovaný**, takže obsahuje vše, co potřebujete k exportu dokonalých tiskových souborů (nejen) pro Original Prusa MK4S. PrusaSlicer se může pochlubit funkcemi jako:

- Přehledné a jednoduché uživatelské rozhraní
- Vyladěné tiskové a materiálové profily s automatickými aktualizacemi
- Analýza doby tisku a funkcí
- Uživatelsky nastavené podpory a modifikátory
- Galerie Tvarů
- Variabilní výška vrstvy
- Barevný tisk
- Různá nastavení tisku

**Díky skvělé komunitě a dedikovanému týmu vývojářů** se PrusaSlicer **neustále vyvíjí** a přináší nové funkce a vylepšení mimo jiné i na základě zpětné vazby uživatelů.

I malé aktualizace mohou mít významný dopad na váš zážitek z 3D tisku - ať už se jedná o zlepšení kvality, zkrácení doby tisku či minimalizaci spotřeby filamentu. A co je nejlepší, **PrusaSlicer je pro všechny zcela zdarma** (obsahuje dokonce profily pro tiskárny třetích stran) a nezávislími recenzenty je často považován za nejlepší slicer na trhu.

PrusaSlicer je dodáván s prohlížečem G-codů, jednoduchou aplikací, kterou můžete použít k rychlému náhledu G-codů ze všech populárních slicerů. Její chování je totožné s náhledem v PrusaSliceru (používá se stejný kód), můžete však načíst externí soubor G-code.

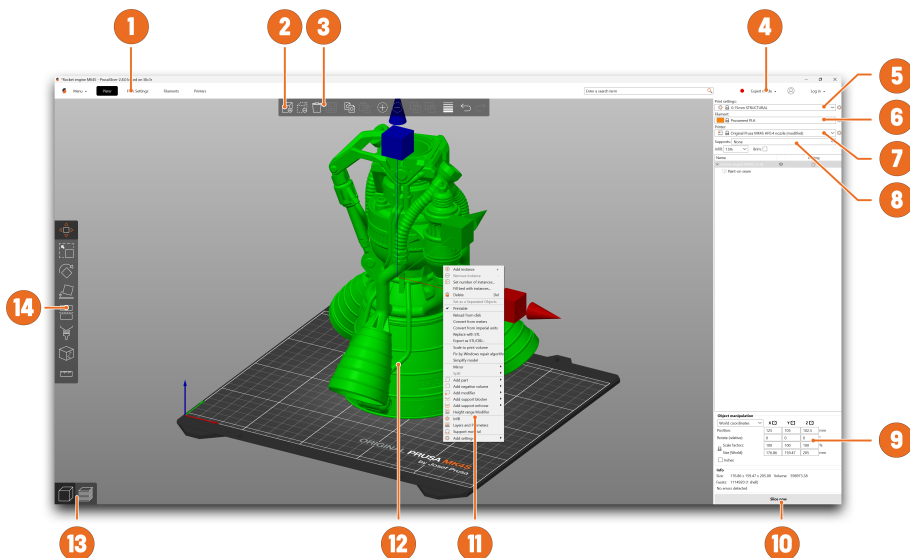
V současné době analyzujeme a do určité míry interpretujeme G-cody z aplikací PrusaSlicer, Slic3r, Slic3r PE, CURA, ideaMaker, Simplify3D, Craftware a KISSlicer. PrusaSlicer G-code Viewer je součástí instalačního balíčku PrusaSlicer. Stačí stáhnout nejnovější verzi PrusaSlicer a samostatný prohlížeč G-code Viewer se nainstaluje automaticky spolu s ním.



### Stáhněte si PrusaSlicer!

Nejnovější stabilní verze je vždy k dispozici na adrese [prusaslicer.com](https://prusaslicer.com). Vývojové alfa/beta verze lze stáhnout z [github.com/prusa3d/PrusaSlicer](https://github.com/prusa3d/PrusaSlicer) - jedná se o méně stabilní (nefinální) verze, zato ale s nejnovějšími funkcemi.

## 6.5. Rozhraní PrusaSliceru



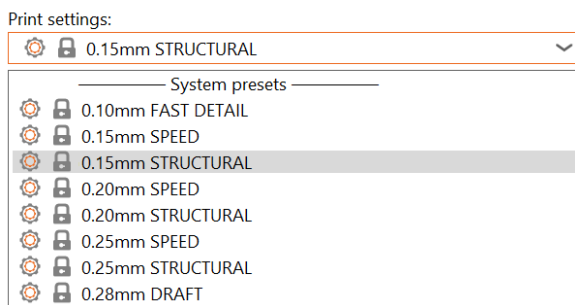
1. Otevře **detailní nastavení** tisku, filamentu a tiskárny
2. Tlačítko Přidat slouží k importu 3D modelu do scény.
3. Tlačítka **Smazat a Smazat vše** odstraní model(y) z PrusaSliceru
4. Přepíná mezi **Jednoduchým, Pokročilým a Expert módem**
5. Nastavení pro kvalitu a rychlost tisku
6. Výběr materiálu
7. Výběr tiskárny
8. Rychlé nastavení hustoty výplně, podpěr a límce
9. Důležité informace o velikosti modelu a době tisku (zobrazí se po slicování)
10. Tlačítka Slicovat a Exportovat (po slicování)
11. Kliknutím pravým tlačítkem na model otevřete kontextové menu
12. Náhled modelu ve 3D
13. Přepíná mezi 3D editorem a režimem náhledu
14. Přesunout, Měřítka, Otočit, Umístit plochou na podložku, Řezat, Malování podpěr, Malování pozice švu

### 6.5.1. Počáteční nastavení a obecné postupy

Po spuštění PrusaSliceru vyberte v rozbalovací nabídce tiskárny vpravo položku Original Prusa MK4S (č. 6 na obrázku s přehledem uživatelského rozhraní). Pokud Original Prusa MK4S v seznamu nevidíte, **musíte ji přidat buď pomocí položky nabídky Přidat tiskárny-Přidat přednastavení** (ve stejné nabídce), **nebo pomocí nabídky Konfigurace - Průvodce nastavením** z horní lišty.

Poté vyberte výšku vrstvy, výplň a materiál, který chcete použít. **Pokud si nejste jisti výškou vrstvy, zůstaňte u profilů o tloušťce 0,15 mm, protože ty poskytují obecně dobré výsledky.**

**Doporučené hodnoty výplně se pohybují mezi 5-20 %**, ale samozřejmě záleží na modelu a na tom, jak odolný má být. Větší výplň znamená odolnější model, nicméně jeho tisk bude trvat déle a spotřebuje se více materiálu. Pro běžné použití nemá smysl překračovat 40 % výplně, pokud to váš projekt opravdu nevyžaduje.



Vezměte prosím na vědomí, že výchozí profily mají specifické (a otestované) nastavení pro každý typ filamentu. Pokud zvolíte jiný materiál, než se kterým budete tisknout, může to negativně ovlivnit kvalitu tisku.

**PrusaSlicer umožňuje importovat objekty ve formátech STL, OBJ, AMF, STEP a 3MF** - to jsou nejběžnější typy 3D souborů, které lze najít na internetu.

Můžete je přetáhnout přímo do okna 3D editoru nebo použít tlačítko Přidat... na horní liště. **Pro úpravu modelu použijte nástroje na levém postranním panelu, tj. Přesunout, Měřítka a Otočit.** Pokud je objekt modrý, znamená to, že se nevejde do tiskového prostoru a je třeba ho přesunout nebo zmenšit.

Neexistuje jeden univerzální způsob, jak model na podložku umístit, vždy záleží na konkrétním tvaru. Obecně však platí, že čím větší rovná plocha modelu se dotýká podložky, tím lépe bude držet - snažte se tedy **umístit největší rovnou plochu modelu směrem dolů**. K rychlému umístění můžete použít funkci Umístit plochou na podložku (klávesa F).



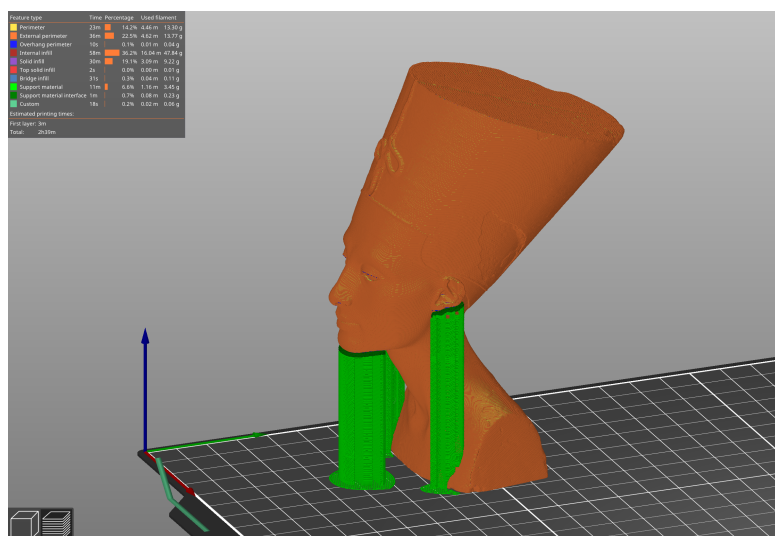
## 6.5.2. Použití podpěr (supports)



**Podpěry jsou tištěné podpůrné struktury** podobající se lešení. Využívají se k tisku komplexních objektů. Po dokončení tisku je lze snadno od výtisku oddělit.

Lze najít velké množství objektů, které je možné vytisknout bez použití podpěr - jednoduše je položte ve správné orientaci na podložku, vyslicujte je a můžete tisknout. **Ne všechny objekty však lze vytisknout bez podpěr.**

Pokud tisknete objekt, jehož stěny stoupají pod úhlem menším než 45°, způsobují tyto přesahy (převisy) problémy s kvalitou tisku. **Také mějte na paměti, že tiskárna nemůže začít tisknout ve vzduchu.** V takových případech jsou nutné podpěry.



### Jak zjistit, zda objekt potřebuje podpěry?

Stručně řečeno: přijde to časem s tím, jak naberete zkušenosti. Při prvních výtiscích se držte výchozích hodnot PrusaSliceru (výchozí podpěry umístěné všude). Jakmile dostanete slicování trochu do ruky, můžete si pohrát s možností Overhang threshold v nastavení, což ovlivňuje umístění podpěr pod výtiskem. Pokud potřebujete poradit, máme k dispozici rozsáhlý seznam podrobných návodů na adrese [help.prusa3d.com/category/prusaslicer\\_204](https://help.prusa3d.com/category/prusaslicer_204).

**Při výběru generování podpěr máte na výběr ze tří možností:**

- **Pouze na tiskové podložce** (Support on build plate only) - generuje podpěry pouze v prostoru mezi objektem a tiskovou plochou
- **Pouze pro vynucené podpěry** (For support enforcers only) - vygeneruje podpěry pouze tam, kde jsou vynucené pomocí umístěného modifikátoru
- **Všude** - vygeneruje podpěry všude

Přednastavený způsob tvoření podpěr (supports) ve většině případů funguje správně. Pokud byste však potřebovali nějak pozměnit místa, kde se podpěry budou generovat, stačí v záložce *Nastavení tisku* (Print Settings) v levém sloupci zvolit *Podpěry* (Support Material) a nastavení upravit.

- Zaškrtněte pole *Generovat podpěry*.
- Mezní úhel převisu (Overhang Threshold) umožňuje nastavit minimální úhel pro tisk podpůrného materiálu. Nastavením hodnoty na nulu umožníte automatický výpočet. Vyzkoušejte generování podpěr s různými nastaveními úhlu, abyste zjistili, která hodnota je pro váš objekt nejvhodnější.
- Vynutit podpěry (Enforce Supports) je možnost, která se používá hlavně u malých modelů nebo modelů s malou základnou, aby se během tisku nezlomily nebo neoddělyly od tiskové podložky.
- Všude tam, kde se podpěry dotýkají modelu, bývá obvykle kvalita povrchu nižší. Pokuste se potřebu podpěr omezit nebo se jim dokonce vyhnout vhodným natočením nebo posunutím modelu.

---

### 6.5.3. Rychlost vs. kvalita tisku

Malý objekt lze vytisknout během několika minut, ale tisk větších modelů může trvat dlouho - někdy i desítky hodin.

Rychlost tisku je ovlivněna několika faktory. Především závisí na výšce vrstvy. Tu lze nastavit v aplikaci PrusaSlicer v rozbíjecí nabídce *Nastavení tisku* v pravém horním rohu. Přednastaveno je 0,15 mm STRUCTURAL, ale tisk můžete urychlit volbou 0,20 mm SPEED. Takto vytištěné modely budou mít méně detailů a více viditelných vrstev.

Pokud vám záleží více na kvalitě než na rychlosti, zvolte 0,10 mm (FAST DETAIL). Vzhled modelů se zlepší, za cenu snížené rychlosti tisku.

**Některé profily mohou mít dvě varianty.**

- **Structural** - pomalejší tisk vnějších perimetrů a výplně, zlepšuje kvalitu povrchu a strukturální integritu
- **Rychlost** - rychlejší tisk obvodů a výplní bez přílišného vlivu na kvalitu povrchu, nejvyšší rychlost při zachování dobré kvality a přesnosti

Rychlost lze nastavit během tisku pomocí *LCD Menu - Ladiť - Rychlost*. Poté pomocí otočného tlačítka nastavte rychlost. Sledujte vliv změny rychlosti na kvalitu tisku a zvolte nastavení, které vám nejlépe vyhovuje. Nezapomeňte, že **toto nastavení nemá vliv na zrychlení (akcelerace) tiskárny**, takže doba tisku se nezkrátí úměrně změně nastavení rychlosti.



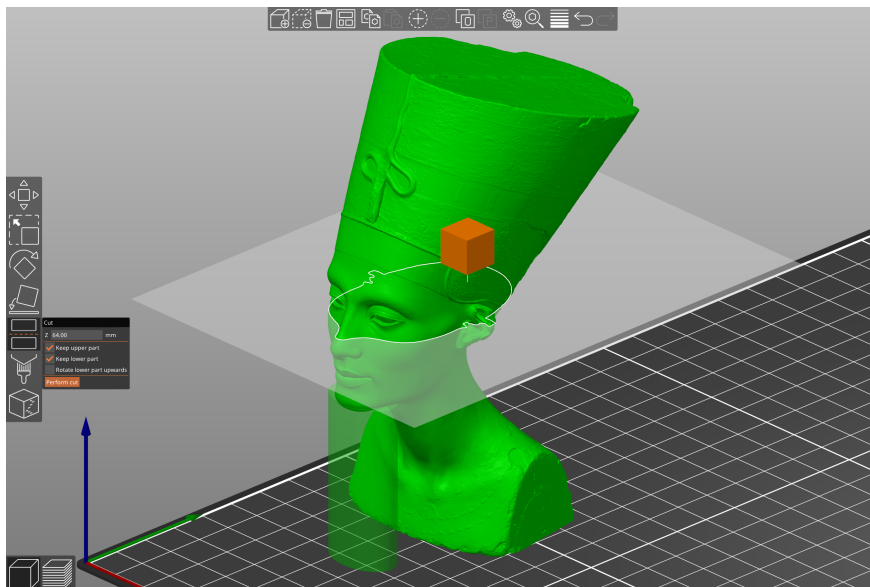
### 6.5.6. Tisk objektů větších než tisková podložka

3D tiskárna Original Prusa MK4S má tiskový objem 250 × 210 × 220 mm. Pokud to pro váš projekt nestačí, můžete použít vestavěné nástroje PrusaSlicer a vyřešit situaci různými způsoby.



Nenechte se omezovat velikostí tiskové plochy - na [blog.prusa3d.com](https://blog.prusa3d.com) najdete tipy, jak sestavit velké modely z několika menších dílů.

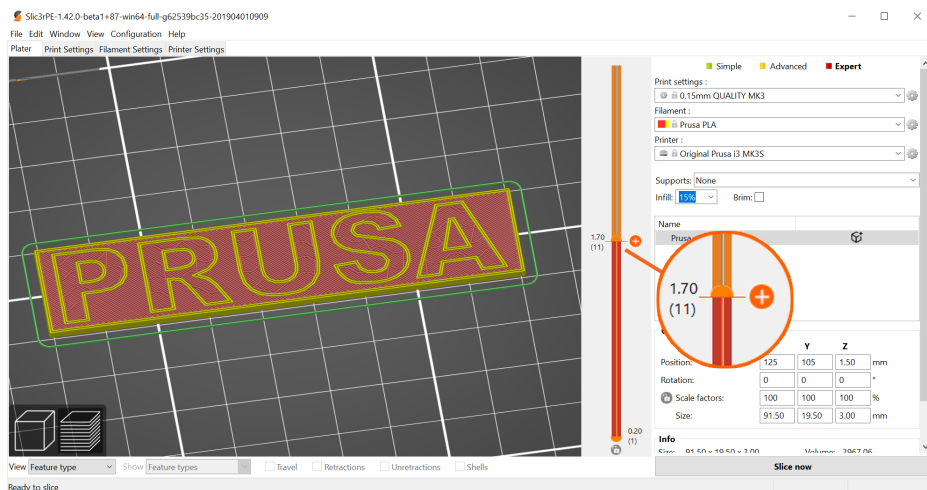
Samozřejmě můžete také změnit velikost importovaného modelu tak, aby se vešel na tiskovou plochu. S tím vám pomůže nástroj **Měřitko**. Pokud chcete vytisknout objekt, který je ve své původní velikosti pro tiskové lůžko příliš velký, můžete jej **rozřezat na několik menších částí**. Použijte nástroj **Řezat** z levé nabídky (nebo stiskněte písmeno C). Řeznou rovinu umístíte buď ručně, nebo nastavte přesnou výšku pomocí dialogového okna nástroje. Zvolte, zda chcete zachovat pouze díl nad řezem, pod ním, nebo oba.



### 6.5.7. Tisk vícebarevných objektů (bez MMU3)

Pokud chcete mít tisk s vrstvami v různých barvách, lze jej snadno nastavit přímo v PrusaSliceru - postupujte podle pokynů níže.

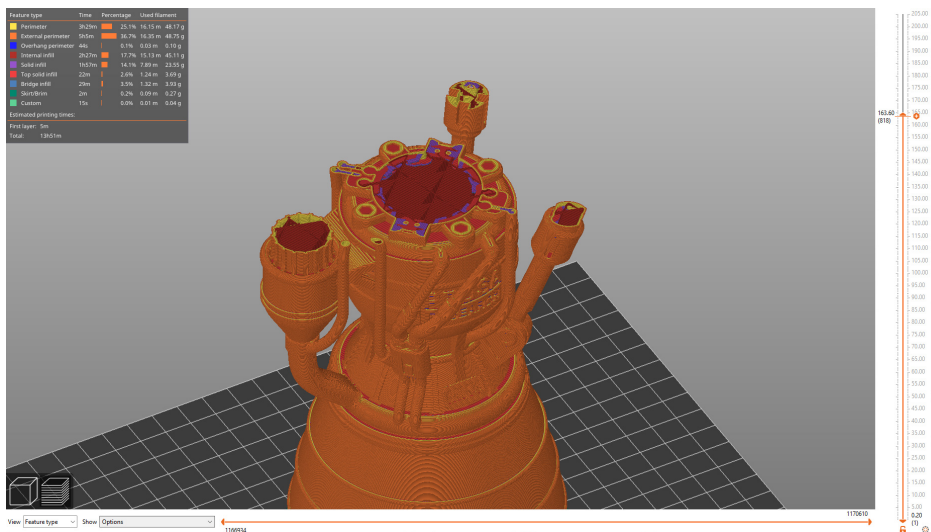
1. Přepněte do náhledu vrstev pomocí tlačítka v levém dolním rohu.
2. Pomocí posuvníku na pravé straně vyberte vrstvu, ve které má dojít ke změně vrstvy.
3. Klikněte na oranžovou ikonu se znaménkem plus.
4. Zobrazí se náhled. Změnu barvy můžete zrušit kliknutím na šedý křížek, který se nyní zobrazuje místo oranžového znaménka plus
5. Vyexportujte G-code a můžete začít tisknout!



Jakmile tiskárna dosáhne vrstvy, kde má dojít ke změně barvy, **tiskárna se zastaví a na obrazovce se zobrazí výzva**. Postupujte podle pokynů na obrazovce a dokončete výměnu filamentu.

### 6.5.8. Slicování, exportování

Jednou z nejdůležitějších fází procesu slicování je závěrečná kontrola naslicovaného objektu pomocí Náhledu. Pomocí posuvníku na pravé straně okna si můžete postupně prohlédnout všechny tiskové vrstvy objektu. Díky tomu můžete **identifikovat problematická místa** - například pokud spodní strana objektu nepřiléhá k podložce nebo pokud někde chybí podpěry a část objektu "visí ve vzduchu".



Než vyexportujete model jako G-code a zkopírujete jej na USB disk, vždy jej nejprve pečlivě zkontrolujte v náhledu. Snadno tak odhalíte případné chyby, které by vám mohly pokazit tisk.

## 7. Průvodce materiály

**Kompletní tabulka materiálů je k dispozici online!** Vzhledem k omezenému prostoru v této příručce můžeme poskytnout pouze stručný přehled oblíbených materiálů. Navštivte stránku [help.prusa3d.com/materials](https://help.prusa3d.com/materials), kde najdete **detailní přehled široké škály tiskových materiálů**.

Original Prusa MK4S je kompatibilní s téměř všemi dostupnými filamenti. Jednotlivé materiály se mohou lišit nejen barvou, ale také mechanickými a optickými vlastnostmi, nebo dokonce náročností tisku.



Prusament ([prusament.com](https://prusament.com)) je naše značka **špičkových filamentů**, které vyvíjíme a vyrábíme přímo u nás. Nebyli jsme totiž spokojeni s kvalitou filamentů na trhu, a tak jsme se rozhodli vyrobit si vlastní! **Celý výrobní proces je pečlivě monitorován** a každá cívka je důkladně testována - měříme průměr, stálost barev i mechanické vlastnosti.

Jsmo jediným výrobcem, který dává zákazníkům možnost **důkladně zkontrolovat parametry každé vyrobené cívky filamentu**. Stačí naskenovat QR kód na cívce a na webové stránce se vám zobrazí veškeré testované parametry dané cívky. Na adrese [prusa3d.com](https://prusa3d.com) nabízíme širokou škálu různých materiálů, která se neustále rozrůstá!

### 7.1. PLA

PLA je nejčastěji používaným materiálem pro 3D tisk. Snadno se s ním tiskne a výtisky z PLA jsou velmi tvrdé. Perfektní volba pro tisk velkých objektů díky nízké teplotní roztažnosti (tisky se na podložce nekrotí) a pro tisk detailních drobných modelů.

#### Výhody

- Snadný tisk, vhodný pro začátečníky
- Tisk drobných detailních modelů
- Bezproblémový tisk větších objektů
- Téměř bez zápachu
- Cenově dostupné
- Široká škála barev

#### Nevýhody

- Křehké a neohebné
- Nízká teplotní odolnost (50-60 °C)
- Obtížný post-processing
- Není vhodné pro venkovní použití (nízká UV/teplotní odolnost)

**Typické použití:** Prototypy, hračky, figurky, šperky a malé detailní modely obecně, modely architektury a další.

**Tipy a triky:** Nejlépe se tiskne na hladký tiskový plát. Při opracovávání výtisků z PLA je vhodné pro dosažení lepších výsledků použít mokré broušení. Pokud budete používat smrkový papír na sucho, vzniklé teplo z tření může začít deformovat vytištěný objekt. PLA lze rozpouštět pouze v chemikáliích typu chloroform nebo zahřátý benzen. Pro lepení postačí kvalitní vteřinové lepidlo.

- **Teplota trysky:** 215 °C
- **Teplota vyhřívané podložky:** 50 - 60 °C
- **Tiskový povrch:** Ujistěte se, že je tisková podložka čistá, dle instrukcí z kapitoly Běžná údržba.

## 7.2. PETG

PETG je jedním z nejoblíbenějších materiálů pro 3D tisk. Je skvělou volbou pro díly, které budou vystaveny mechanickému namáhání. Ve srovnání s PLA má vyšší teplotní odolnost, je pružnější a méně křehký. Díky nízké teplotní roztažnosti dobře drží na podložce a nedeformuje se. Tisknout s ním je téměř stejně snadné jako s PLA, ale na rozdíl od PLA nabízí mnohem lepší mechanické vlastnosti. Součástky našich tiskáren tiskneme právě z PETG.

### Výhody

- Vysoká teplotní odolnost
- Jednoduchý tisk
- Nízká tepelná roztažnost
- Odolné a houževnaté
- Snadné opracování (broušení)
- Tisk téměř bez zápachu
- Lesklý povrch
- Dobrá přilnavost vrstev

### Nevýhody

- Nevhodné pro tisk malých/velmi detailních modelů
- Tryska může zanechávat tenká vlákna (tzv. "stringování")
- Problematické přemostování a převisy
- Silná přilnavost k podložce
- Nelze vyhladit běžně dostupnými rozpouštědly, rozpustné pouze v nebezpečných chemikáliích.
- Odstranění podpěr může být obtížné

**Typické použití:** Mechanické díly, držáky a pouzdra, vodotěsné výtisky (květináče).

**Tipy a triky:** PETG vyžaduje vyšší teplotu vyhřívané podložky (85 °C). PETG má obvykle horší kvalitu při přemostování dvou bodů, navíc má tendenci "stringovat" - to znamená, že na povrchu tisku zanechává jemné plastové nitky (které lze poměrně snadno odstranit). Vznik stringování lze omezit nastavením vhodných retrakcí a použitím nižších tiskových teplot - doporučujeme držet se hodnot uvedených v profilech PrusaSliceru. Výtisk musí být dobře chlazený - pak má lepší kvalitu a lze do jisté míry omezit stringování. Pokud však chcete mít co nejtrvanlivější výtisk, zkuste vypnout tiskový ventilátor. Vyšší teplota způsobí, že vrstvy k sobě lépe přilnou, což vede k lepší mechanické odolnosti. Obecně doporučujeme tisknout prvních několik vrstev s vypnutým ventilátorem (kvůli přilnavosti) a poté jej zapnout na 50 % výkonu.

- **Teplota trysky:** 240 °C
- **Teplota podložky:** 70 - 90 °C
- **Tiskový povrch:** Zrnitý tiskový plát a saténový tiskový plát nevyžadují žádnou speciální přípravu, jednoduše je udržujte čisté a bez mastnoty. Na hladký tiskový plát byste měli aplikovat tenkou vrstvu tyčinkového lepidla, jelikož PETG může k povrchu plátu příliš přilnout, což ztěžuje oddělování výtisků od plátu.



### 7.3. ASA (ABS)

ASA a ABS jsou velmi podobné materiály. ASA je v mnoha ohledech dokonce lepší než ABS. ASA je oproti ABS UV stabilní a o něco méně se při tisku smršťuje. Co se týče opracování (post-processing), jsou si oba materiály podobné. Dále již budeme mluvit pouze o materiálu ASA, ale prakticky to samé platí i pro materiál ABS.

ASA je pevný a univerzální materiál. Vyšší teplota tání než u PLA zajišťuje ASA dobrou tepelnou odolnost, takže vaše výtisky nebudou vykazovat známky deformace až do teplot kolem 100 °C. Bohužel ve srovnání s PLA má ASA velmi vysokou teplotní roztažnost, což komplikuje tisk zejména větších modelů. Dokonce i s vyhřívanou podložkou nastavenou na 100 °C se může tisk začít deformovat a oddělit od podložky. ASA navíc při tisku produkuje výrazný zápach.

Doporučujeme tisknout v Original Prusa Enclosure.

#### Výhody

- Vysoká odolnost proti nárazům a opotřebením (ale nižší než PETG)
- Velmi dobrá teplotní odolnost
- Vhodná pro venkovní použití - UV stabilní
- Rozpustná v acetonu - lze použít k lepení
- Možnost vyhlazení parami acetonu
- Detailní tisky bez "stringování" (zanechávání vláken na výtisku)
- Jednoduché opracování (např. broušení, řezání atd.)

#### Nevýhody

- Obtížnější tisk
- Má tendenci se kroutit (doporučen tisk v uzavřeném boxu)
- Nepříjemný zápach při tisku (obsahuje styren)

#### Typické použití

- Kryty a ochranná pouzdra
- Prototypy
- Náhradní díly
- Hračky a figurky
- Díly vhodné pro použití v exteriéru

**Tipy a triky:** Tisk s ASA/ABS je výrazně snazší pokud je tiskárna umístěna uvnitř boxu. Při tisku vyhřívaná podložka rychle ohřeje box a sníží se tepelný šok na vytlačovaný filament. V důsledku toho se významně sníží jak deformace, tak separace vrstev. Díky acetonu je snadné spojit více výtisků dohromady. Stačí kontaktní plochy lehce potřít a díly přitisknout k sobě. Navíc je možné výtisky vyhladit acetonovými výpari a získat tak dokonale lesklý povrch. Při manipulaci s acetonem buďte opatrní!

- **Teplota trysky:** 220 - 275 °C
- **Teplota podložky:** 90 - 100 °C. (větší objekty vyžadují vyšší teplotu)
- **Tiskový povrch:** Materiály ASA a ABS fungují nejlépe se saténovým tiskovým plátem, který nevyžaduje žádnou speciální přípravu - jednoduše ho udržujte čistý a bez mastnot. Pokud však tisknete ABS/ASA na zrnitý/hladký tiskový plát, je potřeba nanést tenkou vrstvu lepicí tyčinky (separační vrstva) na povrch plátu.

## 7.4. PC (polykarbonát) a PC Blend

Polykarbonát (PC) je technický materiál disponující skvělou houževnatostí, odolností v tahu a odolností vůči vysokým teplotám. Je však velmi náročný na tisk, je proto vhodný hlavně pro pokročilé uživatele. To samozřejmě neplatí pro náš Prusament PC Blend, který je v porovnání s jinými polykarbonáty mnohem snadněji tisknutelný. Polykarbonát překonává všechny materiály na předchozích stranách po stránce mechanické, chemické a termální odolnosti.

Doporučujeme tisknout v Original Prusa Enclosure.

### Výhody

- Vysoká teplotní odolnost
- Vysoká houževnatost a odolnost v tahu
- Čirý polykarbonát je průhledný
- Dobré elektrické izolační vlastnosti

### Nevýhody

- Čistý polykarbonát je silně hygroskopický
- Vysoká teplota trysky a podložky
- Silné kroucení, zvlášť u velkých modelů
- Mírný zápach při tisku
- Doporučuje se nanesení separační vrstvy
- Vysoká cena

**Typické použití:** Polykarbonát je vhodný především pro technické komponenty, u nichž vyžadujeme vyšší odolnost proti mechanickému opotřebení a vysokým teplotám.

**Tipy a triky:** Zvažte tisk v uzavřené komoře (box na tiskárnu / enclosure) - zabráníte tak deformaci tištěných objektů; v PrusaSliceru zapněte funkci "Shield" (štíť) - kolem objektu v celé jeho výšce se vytiskne ochranný obrys, který vytvoří lepší mikroklima. Netiskněte v místnosti s nízkou teplotou.

- **Teplota trysky:** 270 - 275 °C
- **Teplota vyhřívání podložky:** 110 °C pro první vrstvu, 115 °C pro další vrstvy
- **Tiskový povrch:** Zrnitý tiskový plát a hladký tiskový plát s vrstvou tyčinkového lepidla (Kores) poskytují nejlepší adhezni vlastnosti. Přestože zrnitý tiskový plát poskytuje sám o sobě dobré adhezni vlastnosti, doporučujeme nanést separační vrstvu lepidla, aby se zamezilo opotřebení/poškození povrchu.

## 7.5. PVB

Polyvinylbutyral (PVB) je materiál, který lze snadno vyhlazovat pomocí isopropylalkoholu (IPA). Výtisky jsou při správném nastavení průsvitné, tudíž je PVB vhodný materiál pro tisk váz, stínítek na lampy a další okrasné modely. Tisková nastavení jsou podobná jako u PLA, ale mechanické vlastnosti má PVB mírně lepší.

### Výhody

- Podobná tisková nastavení jako PLA
- Průhledný filament
- Vhodný pro okrasné modely - vázy, stínítka lamp atd.
- Chemické vyhlazování pomocí IPA
- Dobrá houževnatost
- Dobrá tahová pevnost (podobná jako PETG a PLA)
- Málo náchylný ke kroucení (méně než PLA)
- Vhodné v kombinaci s 0,8mm tryskou

### Nevýhody

- Nižší přilnavost mezi vrstvami
- Hygroskopický materiál (pohlcuje vlhkost)
- Vyšší cena

**Typické užití:** PVB nejlépe využijete při tisku průhledných modelů - například šperky, vázy, stínítka na lampy atd.

**Tipy a triky:** PVB má dobrou přilnavost k čisté hladké nebo saténové tiskové podložce, zatímco zrnité tiskové plechy mají spíše špatnou přilnavost. Pokud chcete tisknout průsvitné výtisky, které později vyhladíte izopropylalkoholem, doporučujeme použít větší trysku (0,8 mm) a zapnout režim "Spirálová váza" v PrusaSliceru. Při tisku s více perimetry budou jednotlivé vrstvy dobře viditelné i po vyhlazení izopropylalkoholem.

**Filament uchovávejte v suchém prostředí** - PVB je materiál, který je extrémně náchylný k pohlcování vlhkosti, což negativně ovlivňuje kvalitu tisku. Filament vždy uschovejte zpět do uzavíratelného plastového obalu a přidejte silica gel. Případně jej před tiskem vysušte po dobu 4 hodin při teplotě 60 °C.

Hlavní výhodou materiálu PVB je, že jej lze vyhlazovat izopropylalkoholem (IPA). Modely vytištěné z PVB lze vyhlazovat v parách IPA, ponořením do lázně IPA nebo přímým nanesením IPA na povrch objektu (pomocí rozprašovače nebo štětce). Podrobné pokyny najdete na našem blogu na adrese [blog.prusa3d.com](https://blog.prusa3d.com).

- **Teplota trysky:** 215±10°C
- **Teplota podložky:** 75 °C
- **Tiskový povrch:** Nepoužívejte standardní zrnitý tiskový plát. PVB lépe přilne k čistému hladkému nebo saténovému tiskovému plátu. Zrnitý plát nemusí mít dostatečné adhezivní vlastnosti.

## 7.6. Flexibilní materiály

Flexibilní filamenty jsou zpravidla velmi silné a pružné materiály. V mnoha případech se může stát, že klasický tvrdý plast (PLA, PETG) není pro tisk modelu 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.

Flexibilní filamenty jsou sice užitečné, ale tisk s nimi může být obtížnější. Než začnete tisknout s Flexem, vyčistěte trysku od předchozího materiálu tak, že do přehřátého extruderu vložíte PLA a vytlačíte veškerý předchozí materiál. Pro 3D tiskárny Original Prusa doporučujeme použít Semiflex nebo Flexfill 98A, případně Filatech FilaFlex40, pro které máme v PrusaSliceru vyladěné profily.

### Výhody

- Flexibilita a elasticita
- Minimální smršťování
- Vynikající přilnavost vrstev
- Vysoká odolnost vůči opotřebení

### Nevýhody

- Je vyžadován opatrnější postup zavádění filamentu
- Problematické přemostování a převisy
- Vyžadována nižší rychlost tisku
- Vyšší cena
- Absorbuje vlhkost - musí být skladován v suchém prostředí

- **Teplota trysky:** 220 - 260 °C
- **Teplota podložky:** 45 - 85 °C. (větší objekty vyžadují vyšší teplotu)
- **Tiskový povrch:** Pokud tisknete na hladký tiskový plát, **aplikujte na něj separační vrstvu!**  
Ideální je lepidlo Kores. Zrnité pláty s práškovým PEI povrchem nevyžadují separační vrstvu - tisk bude dobře držet a po ochlazení jej lze jednoduše odejmout z plátu.

## 7.7. PA (polyamid) / PA11CF

Polyamid (známý také jako Nylon) je univerzální materiál známý svou odolností a běžně se používá pro 3D tisk speciálních modelů i navzdory vysoké náročnosti tisku (neplatí pro PA11CF) a vyšším nákladům. Existuje několik typů polyamidu, které se liší vlastnostmi, jako je odolnost vůči teplotám, absorpce vody a přilnavost k různým typům povrchů. Prusament PA11CF má velkou teplotní odolnost (až 192 °C), silnou odolnost vůči řadě chemikálií a navíc se snadno tiskne. Některé polyamidy, včetně PA11CF, jsou vyztuženy uhlíkovými vlákny pro snížení smršťování. PA11CF doporučujeme pro tisk extrémně namáhaných dílů, jako jsou plastové součásti motorů apod.

Doporučujeme tisknout v Original Prusa Enclosure.

### Výhody

- Vysoká teplotní odolnost (až 192 °C)
- Odolnost vůči řadě chemických látek
- Tvrdý a odolný v silných vrstvách, pružný v tenkých vrstvách
- Hladký lesklý povrch čistého PA
- Vynikající přilnavost vrstev
- Vhodný izolační materiál

### Nevýhody

- Nevhodné pro tisk malých/velmi detailních modelů
- Náchyllost k deformaci (neplatí pro PA11CF)
- Problematické přemosťování a převisy
- Silná (nebo příliš slabá) přilnavost k povrchu
- Nelze vyhladit acetonovými parami, nebo pomocí běžných prostředků. Rozpustný pouze v nebezpečných chemikáliích.
- Odstranění podpěr může být obtížné
- Hygroskopický materiál (pohlcuje vlhkost)

**Typické použití:** Mechanické díly, držáky a pouzdra, elektrické izolační díly, pohyblivé díly a díly vyžadující vysokou teplotní odolnost.

**Tipy a triky:** Je naprosto nezbytné **udržovat filament suchý**, jinak se výrazně zhorší jeho přilnavost a celková kvalita tisku. Proto doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při maximální teplotě 90 °C. Výtisk z vysušeného polyamidu by měl mít hladký a lesklý povrch, zatímco materiály vyztužené uhlíkovými vlákny mají matný povrch.

Při tisku polyamidů doporučujeme **uzavřít tiskárnu do boxu (enclosure) s aktivní filtrací** nebo tiskárnu umístit do dobře větrané místnosti. Nejenže se při tisku (všech) PA uvolňují potenciálně nebezpečné částice, ale vyšší teplota prostředí v boxu také snižuje deformace a zlepšuje přilnavost vrstev. Polyamidy vyztužené uhlíkem lze tisknout i bez zakryté tiskárny, ale v důsledku vnitřního pnutí způsobeného náhlou změnou teploty mohou mít hotové výtisky mírně horší mechanické vlastnosti.

- **Teplota trysky:** 240 - 285 °C
- **Teplota podložky:** 70 - 115 °C
- **Tiskový povrch:** Pro tisk většiny polyamidů doporučujeme použít náš speciální tiskový nylonový plát, který zajišťuje ideální přilnavost, i když se čistí pouze vodou. Přilnavost některých typů polyamidů však může být příliš vysoká, což může vést k poškození plátu, proto doporučujeme ověřit kompatibilitu v naší tabulce materiálů ([help.prusa3d.com/materials](http://help.prusa3d.com/materials)). Nedoporučujeme tisknout polyamidy na hladký tiskový plát a při použití texturované nebo saténové varianty je nutné nanést vrstvu lepidla na papír jako separační vrstvu (lepící tyčinka - Kores / PVA gluestick).

## 8. Běžná údržba

Original Prusa MK4S byla od počátku navržena jako skutečný "pracant" pro 3D tisk. I přes svou vysokou spolehlivost se stále jedná o zařízení s mechanickými součástmi, které vyžadují více či méně pravidelnou údržbu. Postupujte podle níže uvedených pokynů, abyste tiskárnu udrželi v perfektním stavu co nejdéle.

### 8.1. Vyměnitelné pružné tiskové pláty

Abyste dosáhli co nejlepší přilnavosti nového povrchu, je třeba jej udržovat v čistotě. Vyberte si ten správný čistící prostředek s ohledem na variantu tiskového plátu (viz níže). Kápněte malé množství prostředku na čistý papírový ubrousek a přetřete s ním tiskový povrch. Nejlepších výsledků dosáhnete, když bude tiskový plát studený, jinak byste se mohli při čištění popálit o trysku nebo vyhřívanou podložku. Zároveň by se alkohol vypařil dříve, než stihne cokoliv vyčistit. Podrobnosti najdete v kapitole **Váš první výtisk** této příručky.

Vliv různých tiskových plátů na první vrstvu je vidět níže. **Zleva doprava: hladký, saténový a zrnitý tiskový plát.**



Tiskový povrch není třeba před každým tiskem čistit, jen si dejte pozor, abyste se ho nedotýkali prsty.

Doporučené čisticí prostředky se mírně liší podle typu tiskového plátu. Pokyny k použití konkrétních materiálů (např. nutnost použití separační vrstvy, aby se zabránilo poškození povrchu) naleznete v předchozí kapitole.

|                                                   | Správné použití:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Rizika a nebezpečí:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tiskový plát s hladkým PEI povrchem</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isopropylalkohol 90%+ (IPA) - nejlepší na odmaštění. Nepoužívejte dermatologické přípravky na ruce, které sice mohou obsahovat isopropylalkohol, ale obsahují i jiné příměsy (masti, hydratační složky).</li> <li>• Teplá voda + pár kapek přípravku na nádobí (v případě, že IPA neodstraní např. zbytky cukru z podložky)</li> <li>• Aceton - příležitostně pro důkladné vyčištění hladkého tiskového plátu</li> <li>• Při tisku z materiálu FLEX musíte aplikovat lepicí tyčinku (KORES) na povrch tiskového plátu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Výtisk z PETG by na plát očištěný pomocí isopropylalkoholu (IPA) přilnul velmi silně a jeho odstranění by bylo velice obtížné. Materiály jako jsou PETG, ASA, ABS, PC, CPE, PP a FLEX by měly být tisknuty pouze se separační vrstvou (lepící tyčinka) nebo na speciálních podložkách k tomu určených.</li> </ul> |
| <b>Tiskový plát se zrnitým práškovým povrchem</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izopropylalkohol 90%+ (IPA) - nejvhodnější k odmašťování</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nikdy nepoužívejte aceton!</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Saténový tiskový plát</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vhodný pro PLA i PETG</li> <li>• 90% isopropylalkohol (IPA) je nejlepší odmašťovadlo.</li> <li>• Pro tisk flexibilních filamentů je nutné na podložku nanést separační vrstvu lepidla (Kores).</li> <li>• Široké spektrum podporovaných materiálů; včetně pokročilých materiálů jako PC Blend a dalších</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nikdy nepoužívejte aceton!</b></li> <li>• Při tisku z ASA a PC Blendu je zapotřebí kolem tisku přidat límec, obrys nebo štít (Brim, Skirt, Shield)</li> <li>• Nepoužívejte ostré předměty k odstranění výtisku z podložky!</li> </ul>                                                                          |



Na spotřební materiál, jako jsou například tiskové pláty, se nevztahuje záruka. Záruka se vztahuje na spotřební materiál pouze pokud dorazí již poškozený nebo nesprávně vyrobený. Tiskové pláty jsou spotřebním materiálem a záruka se vztahuje pouze na závady, které se projeví bezprostředně po vybalení.



Všechny originální tiskové pláty vyrobené v Prusa Research jsou oboustranné.

### 8.1.1. Oboustranný zrnitý tiskový plát

- Povrch odolný proti poškození a poškrábání
- Textura na povrchu plátu se přenese na spodní stranu tištěného objektu.
- Jednodušší kalibrace osy Z
- FLEX vyžaduje použití separační vrstvy lepidla (Kores / PVA lepidlo) na tiskovém plátu.
- Tisky se samy odlepi po skončení tisku, jakmile se podložka ochladí
- PLA výtisky s malou kontaktní plochou mohou potřebovat límec (brim)
- PLA výtisky s velkým půdorysem se mohou kroutit
- **Nikdy nečistěte acetonem**

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 na spodní straně výtisku stejně nebudou zřetelné.



**Nikdy nečistěte zrnitý práškový povrch acetonem!** Vzniknou tím mikropřasklinky v PEI vrstvě, které časem způsobí výrazné zhoršení kvality povrchu.

### 8.1.2. Oboustranný hladký tiskový plát s PEI povrchem

- Výborná volba pro PLA
- Skvělá přilnavost téměř ke všem materiálům
- Hladká spodní strana výtisků
- I malé výtisky dobře drží
- Lze občas čistit acetonem

Při tisku materiálů jako jsou PETG, ASA, ABS, PC, CPE, PP, Flex a další musíte aplikovat tyčinkové lepidlo (jako separační vrstvu). Další informace naleznete v kapitole Materiály.



Průmyslové lepidlo použité k připevnění vrstvy PEI k tiskové podložce má tendenci měknout při teplotách nad 110 °C. Lepidlo se pak může pohybovat pod povrchem a vytvářet malé nerovnosti.



Pokud zjistíte, že se pod PEI vrstvou na pružném tiskovém plátu vytváří malé bublinky, **plát jednoduše otočte a tiskněte na druhou stranu**. Po několika dnech či týdnech by měly bublinky zmizet. Bublinky nemají vliv na kvalitu tisku.



---

### 8.1.3. Oboustranný saténový tiskový plát

- Vhodný pro PLA i PETG
- Jemná textura na spodní části výtisku
- **K čištění používejte pouze kvalitní isopropylalkohol (90 % a více)**
- FLEX vyžaduje použití separační vrstvy lepidla (lepicí tyčinka Kores / PVA) na tiskovém plechu.
- Široké spektrum podporovaných materiálů; včetně pokročilých materiálů jako PC Blend a dalších
- Jednoduchá údržba a dobrá přilnavost
- **K čištění plátu se saténovým povrchem nikdy nepoužívejte aceton - způsobuje popraskání povrchu!**
- Při tisku pomocí ASA a PC Blend může být kolem tisku vyžadován límec (Brim) nebo Obrys (Raft), v závislosti na výšce modelu.
- **Nepoužívejte ostré objekty** k odstraňování výtisků (např. kovovou špachtli)

---

### 8.1.4. Zlepšení přilnavosti

V některých specifických případech, jako je například tisk velmi vysokého objektu, který se dotýká podložky velmi malou plochou, může být potřeba vylepšit přilnavost. PEI je naštěstí chemicky velmi odolný polymer, je tedy možné aplikovat různé látky pro vylepšení přilnavosti bez rizika poškození povrchu. To platí i pro různé materiály, jejichž přilnavost k PEI by za normálních okolností byla velmi slabá. Více informací najdete na webu [help.prusa3d.com/materials](https://help.prusa3d.com/materials).



Dříve než budete na tiskový plát cokoliv aplikovat, **zvažte raději použití funkce Límec (Brim) v PrusaSliceru**, čímž zvětšíte plochu první vrstvy.

---

## 8.2. Jak udržet tiskárnu čistou

Po několika hodinách tisku se mohou kolem částí tiskárny nebo pod vyhřívanou podložkou začít hromadit různé druhy nečistot - kousky filamentu, prach, zlomené podpěry atd. Pravidelně se proto ujistěte o tom, že jsou všechny části tiskárny čisté. K odstranění nečistot můžete použít kartáč, štětec, košťátko nebo opatrně vysavač.

---

## 8.3. Ložiska

Každých několik set hodin je třeba hladké tyče očistit papírovou utěrkou. Poté vyhledejte v balení bílou tubu (Prusa Lubricant) a naneste na hladká táhla trochu přiloženého maziva a párkrát pohněte osou tam a zpět. Tím se vyčistí nečistoty a zvýší se životnost. Podrobný návod k údržbě naleznete na adrese [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com).

Pokud se vám zdá, že některá z os se nepohybuje hladce, zvažte vyjmutí a promazání vnitřní strany ložisek. Ložiska je nejprve třeba sundat z hlazených tyčí, protože jejich plastový okraj zabrání tomu, aby se mazivo dostalo dovnitř.

---

## 8.4. Ventilátory

**U obou větráčků se měří jejich RPM** (počet otáček za minutu). To znamená, že tiskárna nahlásí chybu, pokud se větráček náhle zpomalí, například kvůli zaseklému kousku filamentu. V takovém případě příslušný větráček zkontrolujte a odstraňte případné nečistoty, které mu brání v chodu. Nepokoušejte se kontrolu otáček obejít - hrozí poškození tiskárny! Každých několik stovek hodin byste měli oba větráčky zkontrolovat a případně vyčistit. Prach lze vyfoukat pomocí vzduchu ve spreji (nikdy ale při běžícím ventilátoru!), plastové nitky lze odstranit pinzetou.

---

## 8.5. Podávací kolečko extruderu

Podávací kolečko v extruderu nepotřebuje mazivo. Časem se ale mohou v drážkách **nahromadit usazeniny a nečistoty**, které mohou negativně ovlivnit posun filamentu do trysky. Úlomky a prach odstraňte pomocí stlačeného vzduchu ve spreji, malé plastové nitě lze odstranit pinzetou. Vyklopte idler na boku extruderu. Vyčistěte, co půjde, poté otočte kolečkem (pomocí LCD menu tiskárny) a pokračujte, dokud není kolečko čisté..



**Varování:** Nikdy a za žádných okolností neotvírejte samotnou převodovku, pokud nemáte nástroj na seřízení převodovky, který je součástí stavebnice MK4S. Kryt převodovky není třeba odstraňovat ani v rámci údržby.

---

## 8.6. Elektronika

Každých 600-800 hodin tisku je vhodné zkontrolovat a případně přepojit elektrické konektory na desce xBuddy a desce elektroniky v Nextruderu.

---

## 8.7. Ucpaný / zaseklý extruder

Ucpaný extruder může způsobit problémy při tisku nebo při zavádění nového filamentu. Na horní straně extruderu je dvojice šroubů přímo vedle otvoru pro vložení filamentu. Přítlak idleru můžete nastavit povolením nebo utažením těchto šroubů. Odjištěním horní spony můžete otevřít idler a zkontrolovat, zda dráha filamentu není zablokována. **Po otevření idleru můžete snadno vyčistit podávací kolečko od zbytků filamentu. Doporučujeme podávací kolečko pravidelně čistit.**

---

## 8.8. Čištění trysky



Během tohoto postupu se nedotýkejte trysky - je horká a hrozí nebezpečí popálení! Pro lepší přístup k vytlačovací trysce během čištění zvedněte vytlačovací trysku do horní části osy Z v nabídce LCD Menu - Control - Movement - Z Axis. (LCD Menu - Ovládání - Pohyb os - Osa Z).

---

### 8.8.1. Filament nevychází z trysky.

Pokud plastová struna neprochází extruderem a nedochází k vytlačování plastu z trysky, zkontrolujte následující:

- Otevřete idler na boku extruderu, abyste zjistili, zda filament dosahuje k podávacímu kolečku, přes něj a dál dolů směrem do trysky.
- Zkontrolujte, zda jsou teploty nastaveny správně (215 °C pro PLA, 260 °C pro ASA atd.).
- Zkontrolujte, zda se otáčí ventilátor na boku Nextruderu.

Pokud filament není viditelný (nezasahuje ke kolečku extrudéru), problém bude u vstupu filamentu do extruderu - proveďte kontrolu horní části extruderu (vstup filamentu, filament senzor). Tím odhalíte, kde se filament zasekává.

---

### 8.8.2. Filament nevychází z trysky nebo vychází jen malé množství.

Filament nevychází z trysky nebo vychází jen malé množství.

1. Zahřejte trysku na teplotu odpovídající materiálu, se kterým tisknete, nebo o něco vyšší. Nejprve zaveďte filament a poté do trysky zespodu do hloubky asi 1-2 cm vložte akupunkturní jehlu (je součástí balení) nebo tenký drátek (0,3-0,35 mm). Používejte ochranné rukavice pro případ, že by z trysky začal náhle vytékat horký rozpuštěný plast.
2. V LCD menu vyberte možnost Load Filament (Zavést filament) a zkontrolujte, zda tryska skutečně vytlačuje filament.
3. Opět do trysky vložte drát nebo akupunkturní jehlu a celý postup několikrát zopakujte. Pokud se filament začne vytlačovat správně, tryska je čistá.

Pokud filament stále nevychází a tryska je ucpaná, můžete vnitřek trysky vyčistit metodou studeného vytážení (cold pull). Průvodce Cold Pull naleznete v nabídce LCD tiskárny.

---

## 8.9. Řešení problémů s chybnými odečty senzorů a odstraňování chyb

Pokud se vyskytnou problémy se senzorem filamentu, například pokud nechce správně detekovat přítomnost filamentu, ujistěte se, že je vše v Nextruderu správně zapojeno a že není vnitřek Nextruderu silně znečištěný. Zkuste nejprve dráhu filamentu vyčistit, a pokud to nepomůže, obraťte se na naši technickou podporu.

---

### 8.10. Senzor filamentu

Senzor filamentu je kalibrován během úvodního Selftestu a lze jej také opětovně kalibrovat v menu tiskárny. Pokud senzor nefunguje tak, jak má, vyjměte filament, vypněte tiskárnu a odstraňte nečistoty z Nextruderu - buď pomocí pinzety, nebo plechovky se stlačeným vzduchem.

## 9. Často kladené dotazy a základní řešení problémů

V případě kritické poruchy může Original Prusa MK4S zobrazit chybovou obrazovku s krátkými pokyny, jak postupovat. Tato obrazovka obsahuje odkaz na podrobný článek v našem centru nápovědy na adrese [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com) a také QR kód, který lze naskenovat mobilním telefonem a rychle se tak dostat k přímému odkazu.

### 9.1. Mesh Bed Leveling selhává

Pokud máte problémy s kalibrací první vrstvy nebo s Mesh Bed Leveling procedurou, bývá nejčastěji problém buď v senzoru Load cell nebo křivé ose X. Z menu spusťte kalibraci Auto Home a kalibraci osy Z, abyste vše vyrovnali. Během těchto testů se může z motorů osy Z ozývat výrazné cvakání, což je v pořádku. Tiskárna dojede oběma konci osy X do horních dorazů, čímž zajistí, aby byla osa X vodorovná. Dále znovu spusťte kalibraci senzoru Load cell, abyste se ujistili, že funguje správně.



Pokud jste sestavili MK4S ze stavebnice a vidíte chyby související s homingem os nebo Mesh Bed Leveling procesem, může se jednat o problém související s nesprávnou montáží. Pečlivě zkontrolujte všechny osy. Zkontrolujte, zda jsou všechny šrouby pevně dotaženy. Zkuste tiskárnu vypnout a pohybovat Nextruderem doleva a doprava a vyhřívanou podložkou tam a zpět, a ujistěte se, že pohyb není ničím blokován.

### 9.2. Tiskárna nerozpozná vloženou jednotku USB

Pokud tiskárna nemůže načíst USB disk, zkuste nejprve tiskárnu restartovat. V případě, že se zobrazí chyba "Chyba připojení USB disku" ("Error mounting USB drive"), je vysoká pravděpodobnost, že vložený disk má nekompatibilní souborový systém (např. exFAT). Zkuste použít menší USB disk (4-16 GB) naformátovaný na souborový systém FAT32. Více informací o formátování a používání USB disků najdete v naší online nápovědě na webu [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com).

1. Nejprve tiskárnu restartujte
2. Použijte USB disk naformátovaný systémem FAT32, s jedním oddílem (single partition)
3. Zkuste jiný USB disk

Pokud jste vyzkoušeli více jednotek USB a žádnou z nich nelze přečíst, může být problém v základní desce. Obratě se na naši technickou podporu. **Jednotka USB je rozpoznána, ale v prohlížeči souborů nejsou vidět žádné soubory:**

1. Ujistěte se, že používáte kompatibilní G-code
2. Ujistěte se, že je soubor správně zapsán na disku (ve Windows použijte před vysunutím jednotky funkci "Bezpečně odebrat").
3. Vyzkoušejte jiný disk USB a jiný soubor G-codu.
4. Zkuste soubor přejmenovat na něco jednoduššího, např. model.gcode

---

### 9.3. Povolené řemeny

Zkontrolujte oba řemeny (osa X a osa Y), zda jsou správně napnuté. Volné řemeny mohou způsobit chyby tisku nebo zabránit spuštění tisku. Nejjednodušší způsob, jak zkontrolovat napnutí řemenů, je vytisknout kruhový předmět. Pokud výsledek není dokonale kulatý, je třeba upravit napnutí řemene. Detailní postup naleznete na adrese [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com).

---

### 9.4. Selhání Homingu

Tento problém je obvykle způsoben zablokováním jedné nebo více os. Proveďte kalibraci Auto Home z menu tiskárny a sledujte pohyby tiskárny. Ujistěte se, že se kabely vedoucí k extruderu ničeho nedotýkají (zdi, police atd.). Ujistěte se, že se extruder může pohybovat volně a že není namontován křivě. U MK4S tiskáren dodaných v sestavené podobě by se to stávat nemělo, protože sestavené tiskárny před odesláním testujeme. Je teoreticky možné, že při nešetrné přepravě může dojít k poškození tiskárny. Pokud jste MK4S postavili ze stavebnice, zkontrolujte, zda jste neminuli důležitý krok v návodu.

Pokud jste 3D tiskárnu Original Prusa MK4S postavili ze stavebnice, ujistěte se, že kabely vedoucí od elektroniky k extruderu nejsou ničím blokovány a že se o nic nezasekávají. Pečlivě zkontrolujte zadní stranu extruderu a porovnejte ji s montážním návodem. Pokud se kabely zadržávají o překážku, může to způsobovat chyby při kalibracích.

---

### 9.5. Chyba vyhřívání

Pokud se tiskárna zastaví, obrazovka svítí červeně a hlásí chybu související s vyhříváním, zkontrolujte prosím zapojení topných těles a termistorů. Detailní popis viz [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com).

---

### 9.6. Chyba ventilátoru

Pokud se tiskárna zastaví a zobrazí chybové hlášení související s ventilátorem, zkontrolujte oba ventilátory na tiskové hlavě. Je možné, že se netočí, protože se ucpaly. Pokud je problém jinde (např. v připojení kabelu), navštivte stránku [help.prusa3d.com](http://help.prusa3d.com), kde najdete další informace.

---

### 9.7. Návrat ke staršímu firmwaru

Můžete narazit na situaci, kdy budete chtít nainstalovat starší verzi firmwaru. Nahrajte soubor staršího firmwaru na USB disk naformátovaný systémem FAT32. Vložte disk do tiskárny, stiskněte tlačítko Reset a jakmile se na obrazovce objeví logo Original Prusa MK4S, stiskněte a podržte ovládací tlačítko. Tím se aktivuje obrazovka aktualizace firmwaru. Výběrem možnosti "Flash" přeinstalujte aktuální firmware verzi z jednotky USB.

---

### 9.8. Tryska naráží do podložky / jiné problémy s osou Z



Tento problém obvykle souvisí se stavebnicí. Sestavené tiskárny z výroby jsou před odesláním důkladně testovány.

Pokud máte problémy s kalibrací první vrstvy nebo s Mesh Bed Leveling procedurou, nejprve se ujistěte, že je vše správně zapojeno - zkontrolujte konektory na desce elektroniky v Nextruderu. Poté proveďte kalibraci Auto Home na všech osách, abyste se ujistili, že je vše správně zarovnáno. Dále se ujistěte, že tiskový plát je správně umístěn a osa X není nakřivo. Znovu proveďte kalibraci senzoru Load Cell.

---

## 10. Pokročilá řešení problémů hardwaru

Vzhledem k délce článků není možné do této příručky zařadit podrobné návody na řešení problémů. Pokud Original Prusa MK4S narazí na problém, zobrazí se chybová obrazovka s krátkým doporučením, jak dále postupovat. Tato obrazovka také obsahuje odkaz na podrobný článek v našem centru nápovědy na adrese [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com). Navíc je zde uveden **QR kód, který můžete naskenovat pomocí mobilního telefonu** pro rychlejší přístup k odkazu. Návody na řešení problémů s výměnou komponent a pokročilých hardwarových problémů naleznete online na adrese [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com).

---

## 11. Řešení potíží s tiskem

Pokud máte pocit, že by tisky mohly vypadat lépe, nebo se na nich vyskytují výrazné tiskové vady (posunutá vrstva, rozmazané detaily, tzv. "ghosting" a další), je nutné najít příčinu problému a vyřešit ji. Na našich webových stránkách [help.prusa3d.com](https://help.prusa3d.com) najdete návody na řešení problémů s kvalitou 3D tisku, včetně obrázků a konkrétních rad pro různé typy tiskáren (některé z nich mohou být stále pouze v angličtině).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.





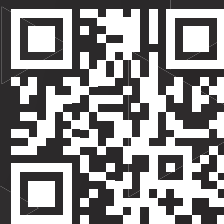


# Printables

by JOSEF PRUSA

**TISKNĚTE A SDÍLEJTE!  
PŘIDEJTE SE K NAŠÍ KOMUNITĚ!**

Na **[printables.com](https://printables.com)** najdete  
nejen úžasné bezplatné  
modely k tisku,  
ale i soutěže a další aktivity!



**Pravidelně zveřejňujeme i užitečné tipy,  
návodů, videa a inspirace pro 3D tisk!**

Sdílejte vaše výtisky s tagem

**#printedbyprusa**

