

PRUSA
RESEARCH
by JOSEF PRUSA



OFICIÁLNÍ PŘÍRUČKA



PŘÍRUČKA 3D TISKÁŘE

UŽIVATELSKÝ MANUÁL PRO 3D TISKÁRNU **PRUSA PRO HT90**

Chcete-li si stáhnout příručku v dalších jazycích a prohlédnout si kompletní přehled článků nápovědy, navštivte prusa.io/ht90 nebo naskenujte QR kód ve spodní části této stránky.

Oficiální příručka Prusa Pro HT90 v1.01 – 15. dubna 2025

Informace o bezpečnosti

Před jakýmkoliv provozem nebo manipulací s tiskárnou Prusa Pro HT90 si důkladně přečtěte tento návod. Máte-li jakékoliv dotazy nebo obavy, kontaktujte technickou podporu. Dodržujte bezpečnostní pokyny uvedené v této příručce.



Oranžová pole označují důležité upozornění, tip, nápovědu nebo informaci pro snadnější tisk.



Tato část textu je velmi důležitá, přečtěte si ji prosím pozorně! Přímo souvisí se správným provozem tiskárny a jejím bezpečným používáním.

Technická podpora

Různé situace jsou popsány v této příručce a rozsáhleji na prusa.io/ht90. Naskenujte QR kód vpravo a navštivte sekci našeho webu. V případě, že váš problém není uveden, můžete kontaktovat naši technickou podporu prostřednictvím živého chatu na našem webu nebo na vyhrazené e-mailové adrese ht90@prusa3d.com.



JOSEF PRUSA®, PRUSA RESEARCH®, PRUSA POLYMERS®, PRUSA ORANGE®, ORIGINAL PRUSA®, PRUSA 3D® a PRUSAMENT® jsou registrované ochranné známky společnosti Prusa Development a.s. používá Prusa Research a.s. v licenci Prusa Development a.s. | JOSEF PRUSA, ORIGINAL PRUSA a PRUSAMENT jsou registrované ochranné známky (nebo přihlášky ochranné známky) společnosti Prusa Development a.s. a jsou používány společností Prusa Research a.s. v licenci Prusa Development a.s. v těchto zemích: Austrálie, Nový Zéland, Izrael, Mexiko, Jižní Korea, Turecko, Ukrajina, Rusko, Kazachstán, Švýcarsko, Čína, Kolumbie, Uzbekistán, Filipíny a Norsko. | Všechny ostatní názvy společností a produktů uvedené v této publikaci jsou ochranné známky a registrované ochranné známky příslušných společností.

1. O Prusa Pro a Prusa Research

Prusa Pro je profesionální divize společnosti Prusa Research, výrobce 3D tiskáren se sídlem v Praze, Česká republika. Prusa Pro vyvíjí a vyrábí průmyslové 3D tiskárny, příslušenství a software určený pro širokou škálu náročných aplikací.

Prusa Research, založená Josefem Průsou v roce 2012, je renomovaná česká společnost specializující se na technologii 3D tisku. Společnost vyrostla z malého startupového projektu jednoho člověka v jednu z nejdůležitějších společností v průmyslu aditivní výroby, která si vydobyla celosvětovou reputaci pro své vysoce kvalitní, spolehlivé a uživatelsky přívětivé 3D tiskárny. Základní filozofie Prusa Research se točí kolem principů open source, inovací a zapojení komunity, které společně řídí její rychlý růst a úspěch.

Obsah

1. O Prusa Pro a Prusa Research	3
2. Prusa Pro HT90: Informace o produktu	6
3. Prusa Pro HT90: Informace o záruce	6
4. Informace o bezpečnosti	8
4.1. Elektrická bezpečnost:	8
4.2. Mechanické riziko	8
4.3. Riziko popálení	8
4.4. Bezpečnostní pokyny a vyloučení odpovědnosti	9
4.5. Umístění a základní použití	9
5. Prusa Pro HT90 Obsah balení	10
6. Prusa Pro HT90: Popis dílů	11
7. Vybalení a umístění tiskárny	12
8. Příprava k provozu	12
8.1. Napájení	12
8.2. Držák cívky	13
8.3. Síťové připojení	14
8.3.1. Kabelové připojení	14
8.3.2. Bezdrátové připojení	15
8.4. Zapněte tiskárnu	16
9. Váš první výtisk	17
9.1. Základní ovládání	17
9.1.1. Dotykový displej	17
9.2. Stavová dioda	18
9.3. Výsuvná dvířka	18
9.4. Tiskové pláty	19
9.4.1. Umístění tiskových plátů	20
9.5. Zavádění filamentu	21
9.5.1. Cívka filamentu umístěná na bočním držáku cívky	22
9.5.2. Zavádění filamentu z externího Dryboxu (oficiální příslušenství)	23
9.6. Vyjmutí filamentu	25
9.7. Senzor filamentu	26
9.8. Spuštění prvního tisku	27
9.8.1. Tisk z vnitřní paměti tiskárny	27
9.8.2. Tisk z USB flash disku	28
9.8.3. Možnosti během tisku	29
9.8.4. Nastavení (během probíhajícího tisku)	30
9.8.5. Sundání vytištěného objektu z podložky	31
9.9. Ukázkové modely	32
10. Pokročilé návody	33
10.1. Síťové připojení	34
10.1.1. Zprovoznění připojení	34
10.1.2. Podrobné nastavení připojení	34
10.2. Webové rozhraní (lokální)	35
10.3. Prusa Connect	41
11. Tisk vlastních modelů	42
11.1. Co je to soubor G-code?	42
11.2. PrusaSlicer	43

11.3. Rozhraní PrusaSliceru	44
11.4. Počáteční nastavení a obecné postupy	45
11.5. Použití podpěr (supports)	46
11.6. Výplň	47
11.7. Límec	48
11.8. Tisk objektů větších než tisková podložka	48
11.9. Slicování a exportování	49
12. Průvodce materiály	50
12.1. PLA	51
12.2. PETG	52
12.3. ASA (ABS)	53
12.4. PC (polykarbonát) a PC Blend	54
12.5. PVB	55
12.6. Flexibilní materiály	56
12.7. PA (polyamid) / PA11CF	57
12.8. PEI (Polyetherimid) / ULTEM	58
12.9. PPS (Polyfenylensulfid)	59
12.10. PPSU (Polyfenylsulfon)	60
12.11. PES (Polyethersulfon)	61
12.12. PSU (Polysulfon)	62
12.13. PEKK-CF (Polyetherketonketon)	63
12.14. PEEK-CF (Polyetheretherketon)	64
13. Běžná údržba	65
13.1. Čištění filtru elektroniky	65
13.2. Výměna HEPA filtru	65
13.3. Mazání magnetických kuliček	65
13.4. Mazání lineárního vedení	66
14. Ostatní údržba	67
14.1. Oboustranné tiskové pláty z pružinové oceli	67
14.2. Výměna tiskové hlavy	68
14.3. Výměna trysky	70
15. Pokročilá řešení problémů hardwaru	72
16. Řešení potíží s tiskem	72

2. Prusa Pro HT90: Informace o produktu

Název výrobku:	Prusa Pro HT90
Výrobce:	Prusa Research a.s., Partyzánská 188/7a, Holešovice, 170 00, Prague, Česká republika
Kontakty na výrobce:	Telefon: +420 222 263 718, e-mail: ht90@prusa3d.com
EEE kategorie:	3 (IT / telekomunikační zařízení)
Napájení:	220–240 V AC nebo 100–120 V AC (podle varianty napájení), max. 10 A, 50–60 Hz
Rozsah provozních teplot	20 °C - 32 °C
Maximální vlhkost vzduchu:	85 %, nekondenzující
Rozměry tiskárny:	Šířka: 530 mm (bez držáku filamentu)
	Hloubka: 530 mm
	Výška: 1050 mm (1470 mm s otevřenými dveřmi)
Maximální rozměry tisku:	Ø 300 mm (X, Y) × 400 mm (Z)
Průměr předinstalované trysky:	0,4 mm (High Flow - Vysokoprůtoková), 0,6 mm (High Temp - Vysokoteplotní)
Průměr filamentu:	1,75 mm
Hmotnost (včetně obalu / bez obalu):	50 kg / 43,5 kg

Sériové číslo produktu se nachází na typovém štítku umístěném vedle napájecího konektoru.

Toto zařízení je určeno výhradně k provozu ve vnitřních prostorách, kde je chráněno proti externím vlivům. Zařízení je rovněž určeno k provozu v průmyslovém prostředí; v obytném prostředí může způsobovat rušení.

3. Prusa Pro HT90: Informace o záruce

Na 3D tiskárnu Prusa Pro HT90 se vztahuje záruka 24 měsíců pro koncové zákazníky v EU, záruka 12 měsíců pro koncové zákazníky ve zbytku světa a záruka 12 měsíců pro všechny firemní zákazníky. Spotřební materiály a díly podléhající opotřebení jsou z této záruky vyloučeny. Záruční doba začíná běžet dnem převzetí zboží zákazníkem. Nedodržení oficiálních pokynů během instalace, upgradu, provozu a konfigurace může vést ke ztrátě záruky.

Prodávající neručí za škody způsobené nesprávným zacházením se zakoupenými produkty ani za škody způsobené manipulací, která není v souladu s informacemi a doporučeními uvedenými v oficiálních návodech a příručkách. Záruka je rovněž neplatná v případě neodborného zásahu, použití neoficiálních úprav hardwaru a softwaru či v případě porušení záručních samolepicích pečeti.

Bezpečnostní symboly



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



Pozor: blíží se mechanické části. Dávejte pozor, abyste si neporanili ruce, pokud se nacházíte v těsné blízkosti zařízení s mechanickými částmi.



Informace o funkci, provozu a servisu naleznete v této příručce nebo online na adrese help.prusa3d.com.



Před jakýmkoliv servisem je nutné výrobek nejprve odpojit od napájení a přečíst si pokyny.



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 nebezpečí horkého povrchu – může dojít k popálení.



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



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



Netiskněte přímo na tento povrch.



Varování: nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Nikdy nemanipulujte s takto označenými částmi výrobku.



Tento produkt obsahuje součásti, které musí být zlikvidovány podle směrnice o elektronických odpadech a zařízeních, proto jej odevzdejte na sběrné místo elektronického odpadu.

4. Informace o bezpečnosti

Přečtěte si prosím pozorně následující informace. Ujistěte se, že každý, kdo provozuje Prusa Pro HT90, tyto informace zná.

4.1. Elektrická bezpečnost:

- Tiskárnu lze napájet pouze ze standardní elektrické zásuvky 230 VAC nebo 110 VAC, 50 Hz (v závislosti na variantě napájení). Nikdy nepoužívejte alternativní napájecí kabely, mohou způsobit problémy nebo dokonce poškodit tiskárnu.
- Nepoužívejte tiskárnu, pokud je napájecí kabel jakkoliv poškozen - poškozené kabely mohou vést k úrazu elektrickým proudem.
- Při odpojování napájecího kabelu ze zásuvky netahejte za kabel, ale za zástrčku, snížíte tím riziko poškození zástrčky nebo zásuvky.
- Nikdy tiskárnu nerozebírejte, neobsahuje žádné díly, které by mohl opravit nezaškolený personál. Vždy nechte tiskárnu opravit kvalifikovaným servisním technikem.
- Nesprávná manipulace s tiskárnou může způsobit poškození tiskárny a zvýšené riziko úrazu elektrickým proudem.
- Odpojte zařízení od sítě vytažením zástrčky. Elektrická zásuvka musí být snadno přístupná.
- Tiskárna je vybavena vyměnitelnou pojistkou, která je umístěna v držáku pojistky poblíž napájecího konektoru a chrání celou tiskárnu. Před výměnou pojistky vypněte tiskárnu a odpojte napájení vytažením napájecího kabelu ze zásuvky. Pomocí plochého šroubováku odšroubujte držák pojistky, vyjměte pojistku a vložte novou pojistku. Zašroubujte držák pojistky zpět na místo. Vždy se ujistěte, že nová pojistka má stejnou hodnotu jako šítek. Pokud se pojistka opakovaně přepálí, kontaktujte technickou podporu.

4.2. Mechanické riziko

- Pohybující se mechanické části tiskárny mohou způsobit zranění. Nikdy nezasahujte do vnitřních součástí tiskárny, pokud je připojena k napájení nebo je v provozu - hrozí nebezpečí poranění mechanickými částmi nebo úrazu elektrickým proudem.
- Zabraňte nepovolaným osobám v manipulaci s tiskárnou - i v době, kdy tiskárna netiskne.

4.3. Riziko popálení

- Nedotýkejte se vyhřívaných částí tiskárny - vyhřívané podložky, tiskového plátu a částí tiskové hlavy. Hrozí riziko 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.

4.4. Bezpečnostní pokyny a vyloučení odpovědnosti

- Jednání v rozporu s informacemi uvedenými v příručce může vést ke zranění, špatným výsledkům tisku nebo poškození 3D tiskárny. Ujistěte se, že se všichni, kdo s tiskárnou pracují, seznámili s obsahem příručky a instrukcím rozumí.
- Protože nemůžeme kontrolovat podmínky, za kterých je 3D tiskárna používána, nepřebíráme žádnou odpovědnost a výslovně se zříkáme jakékoliv odpovědnosti za ztráty, zranění, škody nebo výdaje vzniklé v důsledku nebo v souvislosti s montáží, manipulací, skladováním, používáním nebo likvidací výrobku.
- Informace jsou poskytovány bez jakýchkoli záruk, ať už výslovných nebo předpokládaných. Při manipulaci s 3D tiskárnou buďte opatrní. Jedná se o elektrické zařízení s pohyblivými a zahřívajícími částmi. Používejte vhodné ochranné pomůcky pro ochranu zraku, dýchacích cest a tepelnou ochranu pokožky, v závislosti na typu materiálu, se kterým pracujete.

4.5. Umístění a základní použití

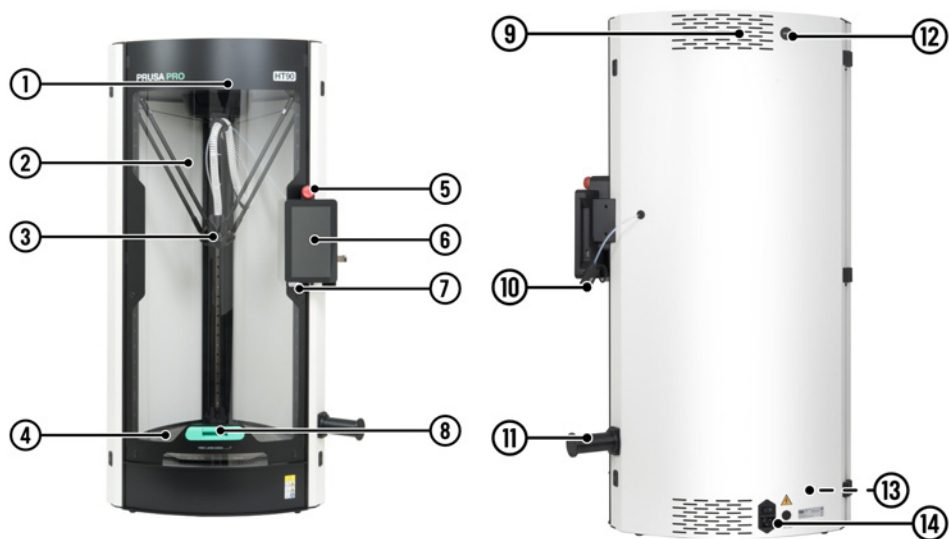
- Zajistěte, aby byla tiskárna umístěna a provozována na vhodném místě, abyste předešli potenciálním rizikům. Povrch musí být rovný a stabilní.
- Zařízení je určeno pouze pro vnitřní použití. Nevystavujte zařízení vodě nebo sněhu. Kontakt s vodou a jinými kapalinami může vést k poškození elektroniky, zkratům a dalším typům poškození. Tiskárnu vždy provozujte v suchém prostředí.
- Zařízení je určeno pro průmyslové prostředí; může způsobit rušení v obytném prostředí. Ujistěte se, že žádný z ventilačních otvorů/ventilátorů není blokován. Nedostatečné chlazení může vést k přehřátí a vážnému poškození tiskárny (nebezpečí poškození elektroniky, požáru).
- Ujistěte se, že je tiskárna umístěna tak, aby se nepřevrátila nebo nespadla na zem. Pokud byla tiskárna fyzicky poškozena, nepoužívejte ji – poškozené části tiskárny mohou představovat bezpečnostní riziko.
- Napájecí a ostatní kabely musí být umístěny tak, aby o ně nemohlo zakopnout, šlápnout na ně nebo je jinak poškodit. Ujistěte se, že napájecí kabel není poškozen. Pokud ano, okamžitě přestaňte zařízení používat a vyměňte kabel. Poškozené kabely představují bezpečnostní riziko – hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Nenechávejte tiskárnu bez dozoru! Tiskárna je vybavena regulací teploty a řadou inteligentních bezpečnostních prvků, ale používání zařízení v rozporu s pokyny v tomto návodu nebo v případě neočekávané poruchy součásti může představovat riziko požáru.
- Nikdy nezasahujte do oblasti tisku, když je tiskárna v provozu. Zabraňte také vniknutí cizích předmětů do oblasti tisku – mohlo by dojít ke kolizi.

5. Prusa Pro HT90 Obsah balení

- 3D tiskárna Prusa Pro HT90
- Napájecí kabel IEC 320 C19 (Správná koncovka dle země)
- Tiskový plát se zrnitým práškovým povrchem
- Wi-Fi adaptér - výrobce: TP-Link, typ: TL-WN821N
- USB flash disk
- Prusament ASA Jet Black 850g
- Ubrousky napuštěné alkoholem
- Kleště štípací boční PLATE170
- Tisková hlava s vysokým průtokem
- Vysokoteplotní tisková hlava
- Nástroj pro výměnu vysokoteplotních trysek
- Příručka 3D tiskaře
- PTFE mazivo
- Náhradní díly
- Držák filamentu
- Mosazný kartáček na čištění trysky



6. Prusa Pro HT90: Popis dílů



1. Dohledová kamera (uvnitř komory)
2. Výsuvná dvířka
3. Tisková hlava
4. Vyhřívaná podložka s tiskovým plátem
5. Tlačítko pro zapnutí/vypnutí
6. Dotykový ovládací displej s USB portem (pro USB disk s tiskovými projekty)
7. Kontrolka stavu
8. Madlo dveří se zámkem - stisknutím odemknete
9. HEPA filtr
10. Vstup filamentu a senzor
11. Držák cívky
12. USB port pro Wi-Fi modul
13. USB port pro Wi-Fi modul a LAN konektor
14. Napájecí konektor a vypínač

7. Vybalení a umístění tiskárny

Tiskárna musí být umístěna v místě s dostatečnou nosností (alespoň 50 kg) a prostorem v okolí, hlavně směrem nahoru, kam se vysouvají dveře. Pro přenos tiskárny jsou v její spodní části připraveny výřezy pro transportní popruhy.

Pro přepravu je tiskárna zabalena v kartonové krabici s výsuvnými popruhy. Odstraňte krytky (4x), vytáhněte popruhy, zvedněte krabici nahoru a sejměte bezpečnostní vycpávku. Nyní přeneste tiskárnu na místo s dostatečnou nosností.

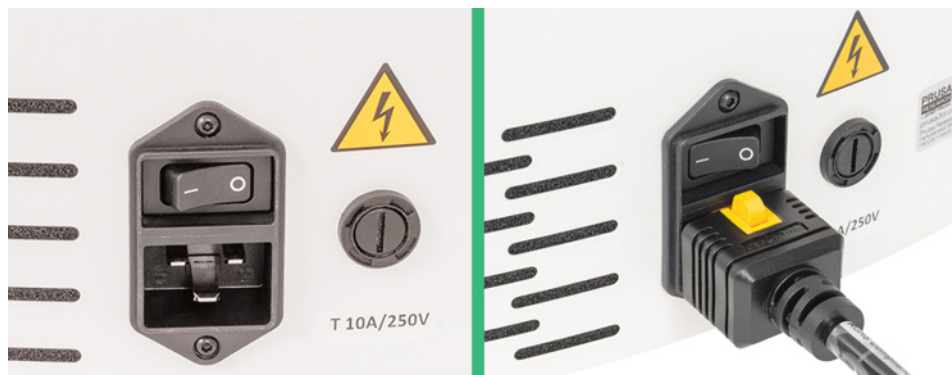
Doporučujeme transportní obal zachovat pro jednodušší a bezpečnější manipulaci při jakémkoliv transportu.

8. Příprava k provozu

Po umístění tiskárny je potřeba tiskárnu připravit k provozu. V první řadě je potřeba tiskárnu zapojit do elektrické sítě. Před zapojením zkontrolujte, že je hlavní vypínač v poloze vypnuto (O).

8.1. Napájení

Použijte přiložený napájecí kabel a připojte jej k napájecímu konektoru, jak je znázorněno na fotografiích níže. Všimněte si, že napájecí kabel má bezpečnostní západku.



Nyní zapojte kabel do elektrické zásuvky.

8.2. Držák cívky

Nyní připravte nastavitelný držák cívky. Může být vložen pouze jedním správným směrem, jak je znázorněno níže - úzká část jde do mezery jako první.



Chcete-li nastavit požadovanou šířku pro širší cívku, otočte konec držáku. Otáčením proti směru hodinových ručiček se šířka zvětšuje. Otočením ve směru hodinových ručiček se držák utáhne (zkrátí).



Po nastavení šířky je držák cívky připraven. Umístěte cívku filamentu na držák.

i Pokud máte oficiální Drybox, cívku zatím na držák cívky neumísťujte. Příprava Dryboxu je popsána v následujících kapitolách.



8.3. Síťové připojení

Posledním krokem před zapnutím tiskárny je připojení do internetové sítě. Ačkoliv to není nutné, **tiskárna samozřejmě může tisknout i bez tohoto připojení**, bez připojení do sítě není možné naplno využít všech výhod.

8.3.1. Kabelové připojení

Doporučený způsob je připojení pomocí ethernetového kabelu (konektor RJ45). Najděte port na zadní straně tiskárny a zapojte kabel. Pokud máte standardní síť s podporou DHCP, je pro tuto možnost nutné nastavení připojení.



8.3.2. Bezdrátové připojení

Pokud nemůžete využít možnosti kabelu, v balení naleznete Wi-Fi adaptér. Ten je potřeba vložit do jednoho ze dvou USB portů umístěných na zadní straně tiskárny.

! Wi-Fi modul nevkládejte do USB portu určeného pro flash disk s tiskovými daty na straně displeje!

Pro připojení je potřeba v nastavení zadat přihlašovací údaje. Více je popsáno dále v kapitole Síťové připojení.



Tím je počáteční nastavení dokončeno. Tiskárna je nyní plně připravena k prvnímu spuštění.

Mějte prosím na paměti, že nejsme schopni kontrolovat podmínky, za kterých se vaše tiskárna připojuje k vaší síti. HT90 je připravena zvládnout všechny standardní podmínky síťového připojení, pokud však vaše podniková síť vyžaduje specifickou konfiguraci, obraťte se na svého správce IT, který vám poskytne konkrétní pokyny.

Kvalita bezdrátového připojení se může lišit v závislosti na výkonu vašeho bezdrátového routeru. Pokud narazíte na problémy se slabým signálem a častým odpojováním, zvažte použití standardního ethernetového (RJ45) kabelu pro připojení tiskárny.

8.4. Zapněte tiskárnu

Přepnutím přepínače na zadní straně tiskárny spustíte systém.



Tím je počáteční nastavení dokončeno. Nyní je čas na první tisk.

9. Váš první výtisk

Pro správné používání tiskárny věnujte pozornost informacím v následujících kapitolách.

9.1. Základní ovládání



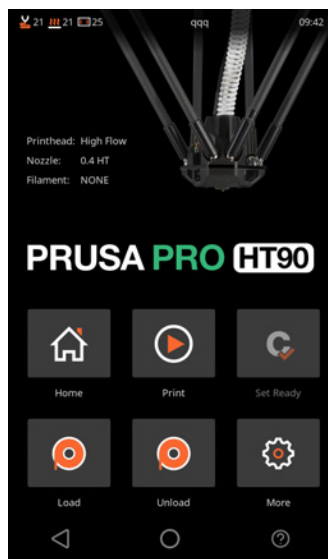
Nouzové tlačítko

V případě potřeby je přímo nad displejem **Nouzové tlačítko**, které okamžitě zastaví všechny činnosti tiskárny.

Jeho stisknutím se zobrazí informační obrazovka (viz vlevo). Po skončení nouzové situace jej uvolníte otočením fyzického tlačítka ve směru šipek (tj. po směru hodinových ručiček).

9.1.1. Dotykový displej

Po zapnutí 3D tiskárny se objeví **Úvodní obrazovka** se základními pokyny a přehledem stavu tiskárny.



V horní části domovské obrazovky je panel nabídek, který obsahuje následující informace (zleva doprava):

- Teplota trysky
- Teplota vyhřívané podložky
- Teplota komory
- Sériové číslo
- Aktuální čas (získán ze sítě, pokud je k dispozici)

Pod stavovým řádkem naleznete informace o nainstalované tiskové hlavě (načítají se automaticky po její instalaci). Jsou zde informace o typu trysky, jejím průměru a jaký materiál v ní byl naposledy použit. Pro rychlou orientaci o jaký typ hlavy jde, jsou rozděleny barevně. Černý proužek indikuje high flow hlavu (do 300 °C, vysoký průtok), červený indikuje vysokoteplotní hlavu (500 °C, standardní průtok).

Ve spodní části domovské obrazovky jsou základní ovládací pokyny pro tiskárnu - Návrat do hlavní nabídky (Home), Tisk (Print), Nastavení (More), Osvětlení (Light), Zavedení filamentu (Load) a Vyjmutí filamentu (Unload).

Jednotlivé položky menu budou vysvětleny v průběhu dalších kapitol.

9.2. Stavová dioda



Ve spodní části displeje je umístěna indikační dioda k rychlému zjištění stavu tiskárny. Celkově se můžete setkat se 4 různými barvami.

- Bílá barva indikuje, že tiskárna je v režimu Idle neboli nečinná.
- Zelená znamená, že tiskárna provádí jinou operaci než tiskovou úlohu.
- Modrá označuje tiskovou úlohu.
- Červená znamená, že byla zjištěna chyba.

9.3. Výsuvná dvířka

Tiskárna Prusa Pro HT90 má výsuvná dvířka a bezpečnostní senzor. K ovládání použijte zelené madlo.

Nejprve **stiskněte madlo** a poté vytáhněte dvířka do požadované výšky.



Nyní můžete madlo uvolnit; dvířka zůstanou na svém místě díky pružinovému systému.

Ve spodní části dveří je tlakový senzor. Pokud nejsou dvířka správně zavřená, na displeji se zobrazí chybové hlášení. V případě potřeby lze senzor dveří zcela deaktivovat. Tato možnost je dostupná v Nastavení tiskárny, ale pokud nemáte zcela konkrétní důvod, doporučujeme senzor nevypínat.



Dvířka lze vysunout pouze do poloviny výšky tiskárny. Ve výsuvném mechanismu jsou zarážky.

9.4. Tiskové pláty

Pro tiskárnu Prusa Pro HT90 jsou k dispozici různé typy tiskových plátů. Patří mezi ně standardní plát s texturovaným povrchem pro tisk běžných materiálů a speciální typy určené pro filameny na bázi polyamidů (např. PA a Nylon), polypropylenů či vysokoteplotních materiálů.

Při prvním vybalení tiskárny by měl být tiskový plát již nainstalován na vyhřívané podložce. Mohl se však během přepravy pohnout a zároveň jej budete muset pravidelně sundávat – například když dokončíte tisk nebo když potřebujete plát vyčistit.



Před instalací tiskového plátu se ujistěte, že na vyhřívané podložce nejsou žádné nečistoty (zbytky plastu, kousky filamentu atd.). Mohlo by to ovlivnit kalibraci první vrstvy nebo poškodit povrch podložky. Tiskový plát po vyhřívané podložce neposouvejte, mohlo by dojít k jeho poškrábání a poškození. Pokud potřebujete zarovnat tiskový plát, zvedněte jej za přední část, upravte jeho polohu a vložte jej zpět.

Nikdy netiskněte přímo na vyhřívanou podložku! Viz obrázek níže – takto vypadá tiskárna BEZ tiskového plátu.



Pružný tiskový plát musí být na podložku vložen před začátkem kalibrace a jakýmkoliv tiskem!

9.4.1. Umístění tiskových plátů



Tiskový plát má speciální povrch, který umožňuje rychlé a snadné sundání vytištěných předmětů. Je důležité udržovat jej bez mastnoty (snažte se nedotýkat tiskové plochy prsty).



Tiskový plát umístěte na podložku tak, že nejprve zarovnáte zadní výřez s aretačními šrouby na zadní straně vyhřívané podložky.

Přidržte plech za přední část a pomalu jej položte na vyhřívanou podložku. Buďte opatrní a dávejte si pozor na prsty.

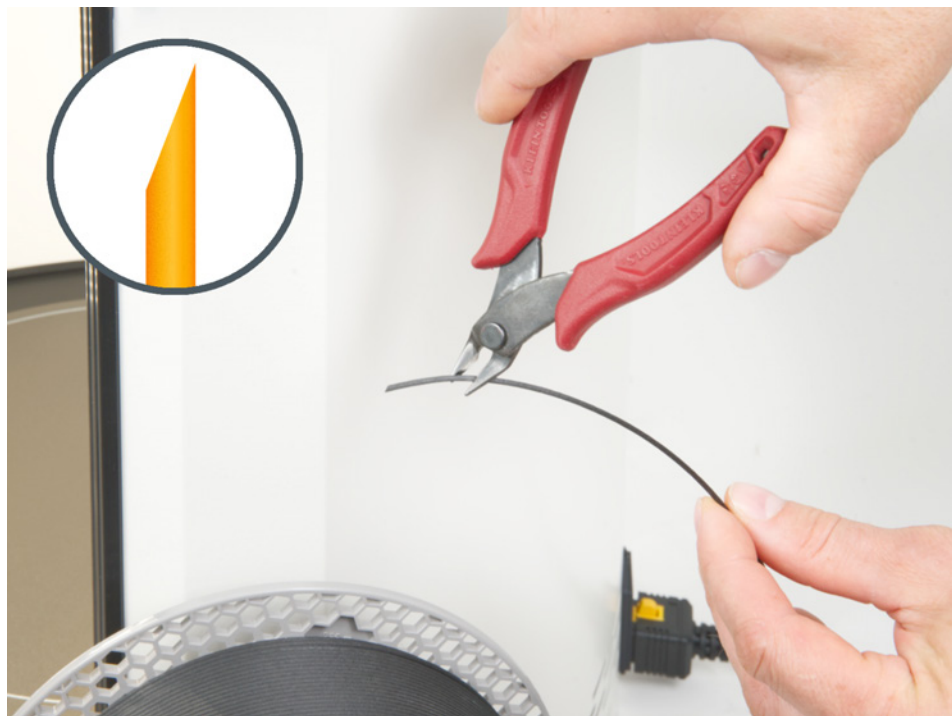


Při prvním tisku stačí tiskový plát otřít dodanými čistícími ubrousky napuštěnými isopropylalkoholem. Můžete to udělat hned, ale dbejte na to, abyste se poté nedotýkali povrchu.

9.5. Zavádění filamentu

Nejprve si připravte cívku filamentu – důrazně doporučujeme použít filament ASA, který je součástí balení tiskárny. Vezměte cívku a ujistěte se, že konec filamentu je řádně zajištěn. Máte dvě možnosti, kam umístit cívku s filamentem. Buď můžete použít boční držák cívky, nebo volitelné příslušenství - externí sušičku filamentu. Chcete-li se o tomto volitelném příslušenství dozvědět více, můžete navštívit náš e-shop. V následujících dvou kapitolách jsou popsány metody bočního držáku cívky a sušičky.

V obou případech se ujistěte, že konec filamentu je seříznut do špičky, jak je znázorněno na fotografii níže.



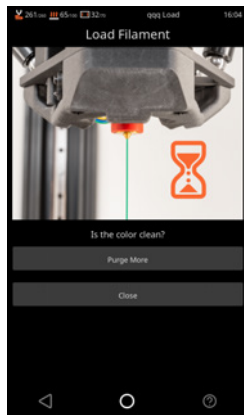
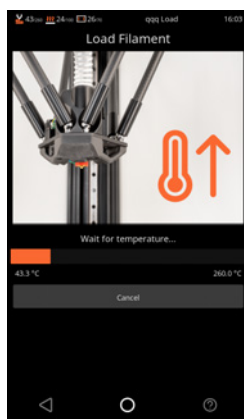
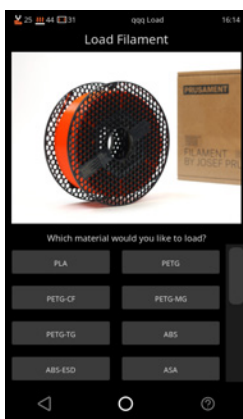
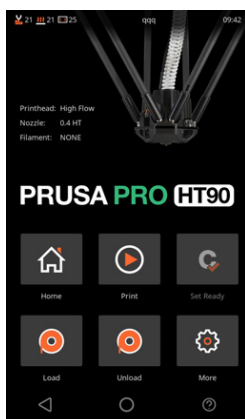
Pro správné zavedení musí být špička filamentu ostrá a na struně filamentu nesmí být žádné viditelné hrbolky nebo jiné deformace.

9.5.1. Cívka filamentu umístěná na bočním držáku cívky

Začněte seříznutím konce filamentu do špičky.

1. Na displeji tiskárny vyberte LOAD.
2. Vyberte správný typ filamentu
3. Tisková hlava se začne zahřívat na požadovanou teplotu.
4. Po dosažení požadované teploty vložte filament až do tiskové hlavy a stiskněte CONTINUE.
5. Extruder začne protlačovat filament skrze trysku.
6. Po dokončení zavádění se tiskárna zeptá, zda je barva vytlačeného materiálu správná. Vyberte jednu z možností:
 - o Purge More – pokud nejste spokojeni, zvolte PURGE MORE tolikrát, kolikrát je potřeba, dokud nebudete s barvou spokojeni.
 - o Cooldown and Close – zavřít nabídku a nechat trysku vychladnout
 - o Close - zavřít nabídku

Očistěte trysku od zbytků filamentu - použijte kleště, nepoužívejte prsty!



9.5.2. Zavádění filamentu z externího Dryboxu (oficiální příslušenství)

Druhou variantou pro umístění filamentu je externí držák sloužící zároveň jako sušička filamentu. Některé materiály mají poměrně velkou hygroskopicitu a je nezbytné je tedy před samotným tiskem zbavit vlhkosti a následně během tisku udržovat v prostředí s co nejnižší vlhkostí.

Proto se doporučuje používat externí sušičku s integrovaným vlhkoměrem a teploměrem. K HT90 nabízíme dvě příslušenství - Drybox a průmyslovou sušičku filamentu. Podrobnosti si můžete prohlédnout na našem eshopu na prusa3d.com. Na další stránce je proces instalace cívky pro Drybox.



Otevřete sušičku odjištěním dvou pantů na horní straně.



Umístěte cívku filamentu na držák uprostřed a uvolněte konec filamentu.



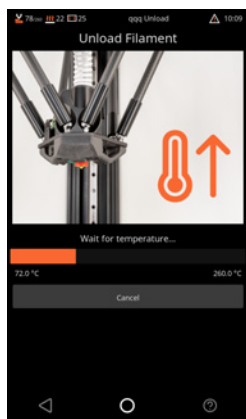
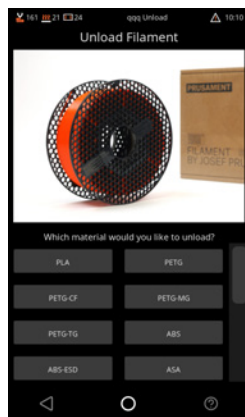
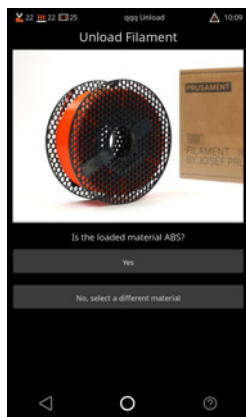
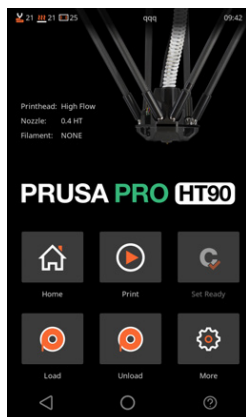
Protáhněte filament skrz celou bílou PTFE trubičku a zavřete sušičku zaklapnutím obou pantů.



Nyní postupujte stejně jako u bočního držáku cívky.

9.6. Vyjmutí filamentu

1. Na displeji zvolte UNLOAD.
2. Tiskárna se zeptá, zda typ filamentu odpovídá tomu, který si pamatuje.
3. Pokud ano, tisková hlava se začne zahřívát. Pokud ne, vyberte správný typ materiálu.
4. Tiskárna zahřeje trysku podle potřeby.
5. Extrudér vytlačí trochu materiálu a poté jej zcela odstraní z trysky.
6. Po dokončení procesu vyberte, jak pokračovat:
 - Chcete-li vložit nový materiál, zcela odstraňte vložený filament a vyberte možnost Load new material
 - Pro dokončení a ochlazení vyberte Cooldown and Close.
 - Chcete-li dokončit, ale nechat trysku zahřátou, vyberte možnost Close.
 - Pokud filament nebyl úspěšně odstraněn, vyberte poslední možnost.



9.7. Senzor filamentu

Tiskárna je vybavena senzorem filamentu, který detekuje, když dojde filament na cívce. Pokud se tak stane a konec filamentu projde senzorem, tiskárna pozastaví tisk a odstraní filament z trysky. Poté jej můžete ručně vytáhnout z místa vložení filamentu.



Pokud filament po vyjmutí neprojde zpět senzorem, stačí sejmut jeho zadní část přidržovanou magnetem a filament ručně vyjmout. Tato situace může nastat při tisku s tryskou 0,8 mm a rychlými profily.



9.8. Spuštění prvního tisku

Závěrečný kontrolní seznam před zahájením prvního tisku:

- Tiskárna je zcela vybalená a neobsahuje žádný přepravní/balící materiál
- Tiskový plát je připraven a zbaven mastnoty (v případě potřeby jej očistěte isopropylalkoholem)
- Na vyhřívané podložce je pouze jeden tiskový plát
- Filament je zaveden
- Výsuvná dvířka jsou zavřená

9.8.1. Tisk z vnitřní paměti tiskárny

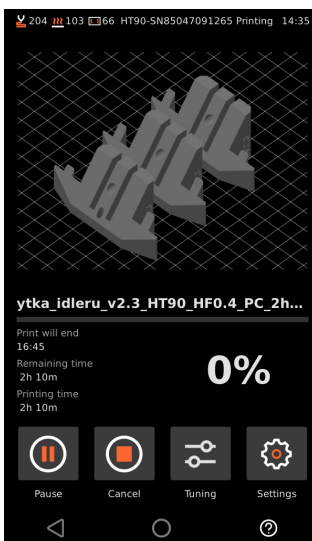
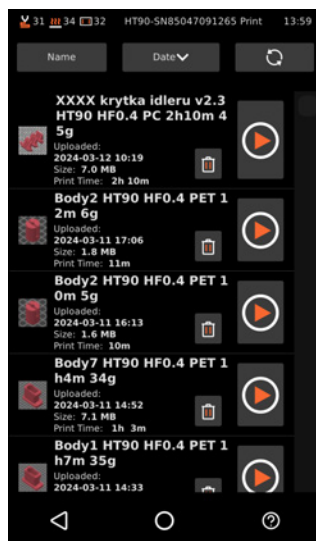
Na domovské obrazovce LCD vyberte Print. Poté **vyberte požadovaný soubor stisknutím tlačítka se šipkou** (viz levý obrázek níže).

Jakmile je soubor vybrán, potvrďte (PRINT) nebo zrušte (CANCEL) výběr souboru (prostřední obrázek). Po potvrzení tisku se tiskárna zahřeje dle potřeby pro použitý materiál. Po zahřátí se zkalibruje na správnou výšku první vrstvy.

Jakmile je automatická předtisková příprava dokončena, HT90 zahájí tisk modelu (pravý obrázek).



Pro první tisk doporučujeme použít jeden ze vzorových modelů nahraných v úložišti tiskárny. Tyto objekty byly připraveny společností Prusa Research a byly plně testovány. Upozorňujeme, že každý model může vyžadovat jiný materiál. Nikdy netiskněte s nekompatibilním materiálem – např. předmět, který vyžaduje filament PLA, nesmí být tištěn z filamentu PCCF. Název vyžadovaného filamentu lze nalézt v názvu každého souboru.



9.8.2. Tisk z USB flash disku

Pokud je tiskový soubor na USB flash disku, vložte jej do USB konektoru na boční straně displeje.



V nabídce Print vyberte USB a vyberte požadovaný tiskový soubor.

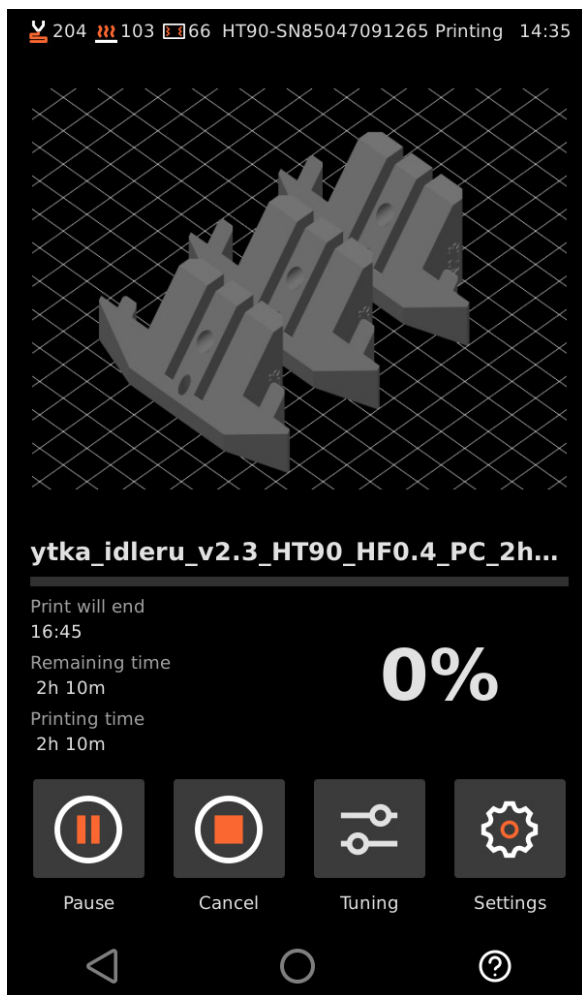
Zbytek procesu je stejný jako při tisku souboru z vnitřní paměti.



Tiskárna dokáže rozpoznat pouze kompatibilní formát G-code. Nemůže přímo tisknout soubory STL, OBJ, 3MF a další. Pro použití s HT90 je třeba 3D objekty naslicovat (zkonvertovat). Další informace naleznete v kapitole Tisk vašich modelů.

9.8.3. Možnosti během tisku

Během tiskové úlohy je k dispozici několik možností. Tisk můžete pozastavit (Pause), úplně zastavit (Cancel), upravit parametry tisku (Tuning) a upravit další nastavení (Settings).



Pozastavení tisku - Pause

V případě potřeby můžete tisk pozastavit stisknutím tlačítka Pause. Tisková hlava se vzdálí od tištěného předmětu a tiskárna bude čekat na další příkaz.

Zrušení tisku - Cancel

V případě potřeby tisk úplně zrušit, stiskněte tlačítko Cancel. Tiskárna zruší tiskovou úlohu, dojde k vyjetí hlavy do domovské pozice a vypnutí vyhřívání.

Tuning

Během tisku můžete upravit několik parametrů tisku stisknutím tlačítka Tuning.

Prvním z parametrů je výška první vrstvy. Velmi doporučujeme kontrolovat tisk první vrstvy pomocí výřezu pod madlem. **První vrstva je zásadní faktor pro úspěšný tisk.**



Pokud je potřeba první vrstvu upravit, můžete tak učinit pomocí tlačítek Z- a Z+.

Nabídka obsahuje další položky, ale doporučujeme je ponechat na výchozích hodnotách. Správné hodnoty pro materiál jsou již přednastaveny v PrusaSliceru. Tyto zahrnují:

- Rychlost tisku
- Množství extruze
- Teplota trysky, podložky a komory

9.8.4. Nastavení (během probíhajícího tisku)

Během tisku máte přístup k dalším nastavením tiskárny.

Dostupné možnosti zahrnují:

- Zapnutí / vypnutí osvětlení
- Výměna filamentu (během tisku) - zobrazí potvrzovací obrazovku, tiskárna vás pak provede výměnou filamentu
- Nastavení teploty (tryska, podložka, komora)
- Systém - zkontroluje aktualizace. Pokud tiskárna nalezne aktualizaci, lze ji stáhnout i během tisku. Aktualizace bude nainstalována po dokončení tiskové úlohy.
- Síť - dostupné možnosti připojení k vaší síti. Podrobné vysvětlení v kapitole Síťové připojení.
- Nastavení - v této části můžete nastavit název tiskárny, (de)aktivovat senzory dvířek a filamentu, nastavit časový limit obrazovky, ochranu heslem, soukromí, časové pásmo a obnovit tovární nastavení.

9.8.5. Sundání vytištěného objektu z podložky

Po dokončení tiskové úlohy počkejte, dokud vyhřívaná podložka i komora nevychladnou. 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 před jakýmkoliv dotykem!

V závislosti na typu materiálu se může stát, že se výtisk po ochlazení sám automaticky oddělí od tiskového plátu.

Pokud se tak nestane, je zde více variant, jak výtisk z podložky sundat.

Prvním způsobem je opatrné prohnutí tiskové podložky za její přední část.



Jestliže se výtisk při tomto způsobu nepodaří odlepit, **sejměte tiskový plát a opatrně jej ohněte na obou stranách.** Poté jej pootočte o 90° a ohýbání zopakujte. Buďte opatrní, abyste si tiskový plát neohnuli příliš a nezničili jej.



Posledním způsobem je použití špachtle. Pokud budete používat kovovou, tak jako na obrázku, použijte ji co nejvíce rovnoběžně s podložkou, abyste podložku neponičili (nepoškrábali).



Ujistěte se, že jste skutečně odstranili všechny zbylé 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 vrazit kus plastu pod nehet. K odstranění zbytků plastu použijte špachtli.

9.9. Ukázkové modely

Prusa Pro HT90 se dodává s několika vzorovými testovacími soubory (G-code). Tyto soubory byly připraveny (naslicovány) a důkladně testovány. Pokud někdy narazíte na problémy s kvalitou tisku, zkuste vybrat a vytisknout jeden ze vzorových souborů – zejména klíčenku s logem Prusa a test první vrstvy. Tyto vzorové soubory jsou navrženy tak, aby otestovaly základní funkce vaší 3D tiskárny Prusa Pro HT90.

Pokud se tisk nezdaří, ale ukázkové soubory z Prusa Research se vytisknou správně, pravděpodobně to znamená problém s tím, jak jsou vaše soubory naslicovány. Zkuste je znovu připravit s výchozím nastavením PrusaSlicer a zkontrolujte běžné problémy:

- Nesprávný profil tiskárny/trysky
- Nesprávné nastavení materiálu
- Chybějící podpěry
- Nesprávně nakonfigurovaná výplň
- Model se nedotýká tiskové podložky

Pokud se ukázkové soubory nevytisknou správně, podívejte se do části Řešení problémů, do naší znalostní báze na help.prusa3d.com nebo kontaktujte naši technickou podporu.

10. 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.

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.

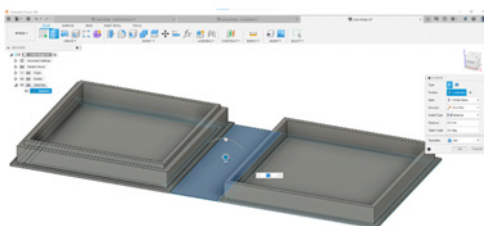
Design Principles for 3D Printed Parts

100% complete

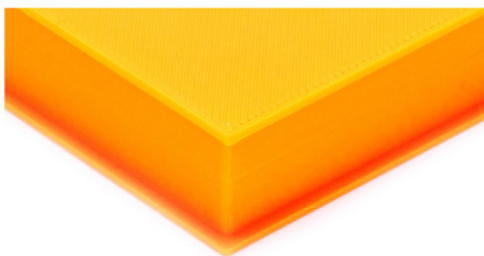
- 1 Getting started
 - 2 3D printing limitations
 - 3 **Applied design**
 - ✓ 3.1. Vertical holes
 - ✓ 3.2. Sacrificial columns
 - ✓ 3.3. Sacrificial layers
 - ✓ 3.4. Staggered layers
 - ✓ 3.5. Fillets and chamfers
 - ✓ 3.6. Embedding items mid-print
 - ✓ 3.7. Threads
 - ✓ 3.8. Print in place mechanisms
 - 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

10.1. Síťové připojení

3D tiskárna Prusa Pro HT90 má vestavěné rozhraní Ethernet (RJ45) a lze ji rozšířit o modul Wi-Fi pro připojení k bezdrátové síti. Modul Wi-Fi najdete v balení.

K dispozici jsou tři režimy:

- **Plně offline režim**
- **Správa v místní síti** – prostřednictvím místní sítě se připojíte přímo k tiskárně, není nutné připojení k internetu
- **Plná vzdálená správa** – pomocí Prusa Connect, zabezpečeného internetového systému vzdálené správy

10.1.1. Zprovoznění připojení

Pro připojení tiskárny k síti je potřeba připojit buď ethernetový kabel nebo Wi-Fi modul, jak je popsáno dále.



Po zapojení kabelu / Wi-Fi modulu stiskněte na domovské obrazovce tlačítko More a poté stiskněte tlačítko Network.

Zde uvidíte informace o síťovém připojení tiskárny. Primárně se jedná o podrobnosti o typu připojení (Ethernet / Wi-Fi), protokolu IPv4 s IP adresou a MAC adresou.

Pokud se chcete k tiskárně připojit prostřednictvím místní sítě, poznamenejte si IP adresu tiskárny.

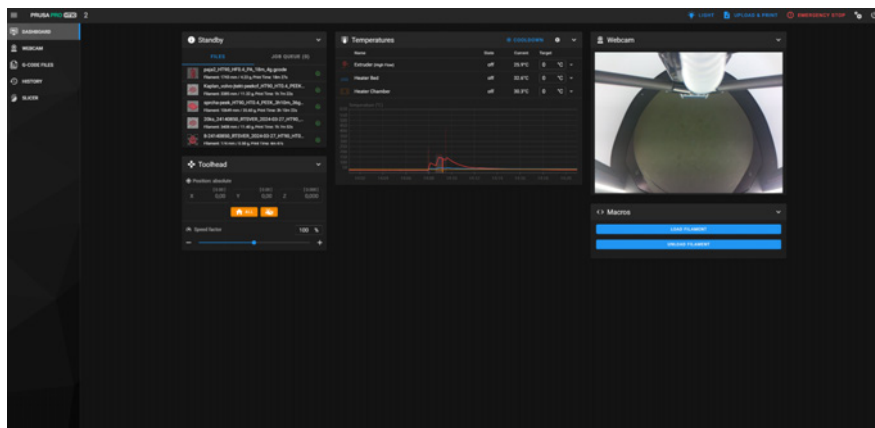
10.1.2. Podrobné nastavení připojení

Kliknutím na ikonu ozubeného kolečka Nastavení se zobrazí seznam profilů připojení.

Vybraný typ lze smazat pomocí tlačítka Koš a po kliknutí na Nastavení se zobrazí podrobnosti.

10.2. Webové rozhraní (lokální)

Otevřete libovolný webový prohlížeč a do pole adresy zadejte IP adresu tiskárny. Informace o tom, jak získat IP adresu tiskárny, naleznete v předchozí kapitole. Po potvrzení adresy se vám zobrazí webové rozhraní s kompletním přehledem tiskárny. Doporučujeme používat Google Chrome.



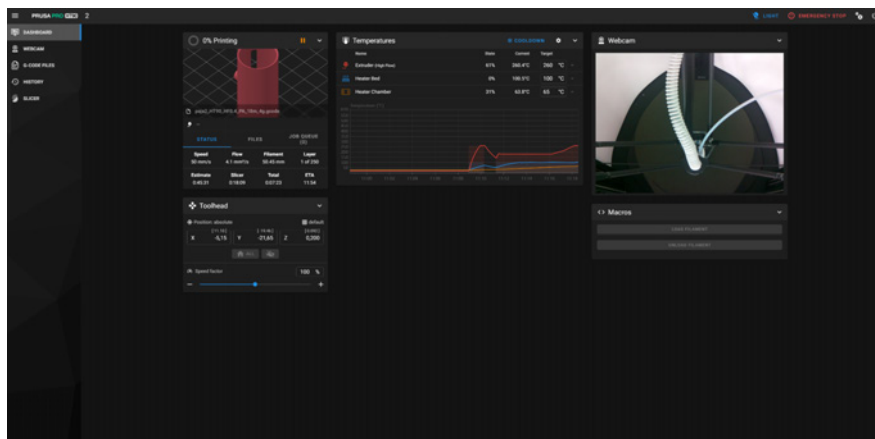
Domovská obrazovka

Po připojení k webovému rozhraní se na úvodní obrazovce zobrazí kompletní přehled o aktuálním stavu tiskárny.

Na všech záložkách, zobrazených vlevo, je horní šedý řádek společný. Na něm je vlevo název tiskárny a vpravo tlačítko na osvětlení, nahrání a spuštění tisku, nouzové zastavení, nastavení a vypnutí.

Přehled (Dashboard)

Tato záložka slouží jako celkový přehled o právě probíhajícím dění.



Pojďme se na to podrobně podívat. **První sekce nalevo** poskytuje vizualizaci tištěného souboru, možnosti pozastavení (oranžové tlačítko), restart/obnovení (zelené tlačítko) nebo zastavení (červené tlačítko) tisku, název souboru a aktuální rychlost tisku (Speed), tok materiálu (Flow), použitý filament (Filament), vrstva (Layer), odhadovaný čas dokončení tiskárnou (Estimate), čas vypočítaný slicerem (Slicer), celkový čas (Total) a čas dokončení úlohy (ETA).

74% Printing



 paja2_HT90_HF0.4_PA_18m_4g.gcode

 PÁJA2

STATUSFILESJOB QUEUE (0)

Speed	Flow	Filament	Layer
40 mm/s	4.4 mm³/s	1.35 m	180 of 250
Estimate	Slicer	Total	ETA
0:04:40	0:04:02	0:21:29	11:37

0% Paused



 demo-prints/3DBenchy_HT90_HF0.4_PLA_33m_13g.gcode

 -

STATUSFILESJOB QUEUE (0)

Speed	Flow	Filament	Layer
0 mm/s	0.0 mm³/s	0.00 mm	0 of 240
Estimate	Slicer	Total	ETA
-	-	0:00:15	-

Po dokončení úkolu se změní stav a zobrazí se vám možnosti vymazat statistiky a znovu vytisknout předchozí úkol. Konečná spotřeba filamentu a jednotlivé časy jsou uvedeny dole.

 Complete





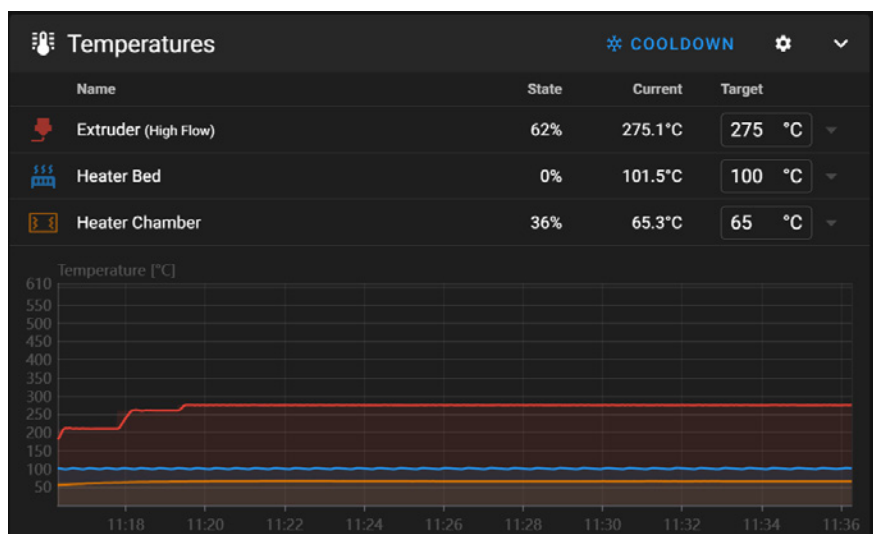


 paja2_HT90_HF0.4_PA_18m_4g.gcode

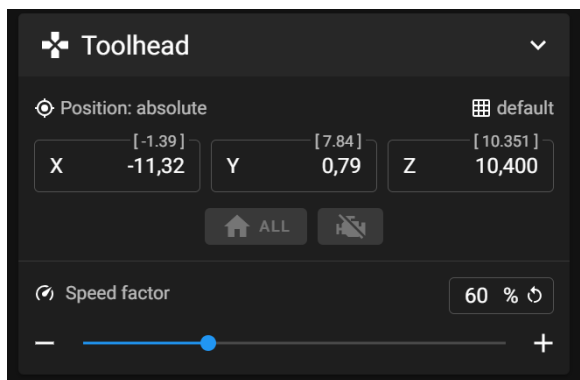
STATUSFILESJOB QUEUE (0)

Filament	Slicer	Print	Total
1.76 m	0:18:27	0:19:32	0:26:37

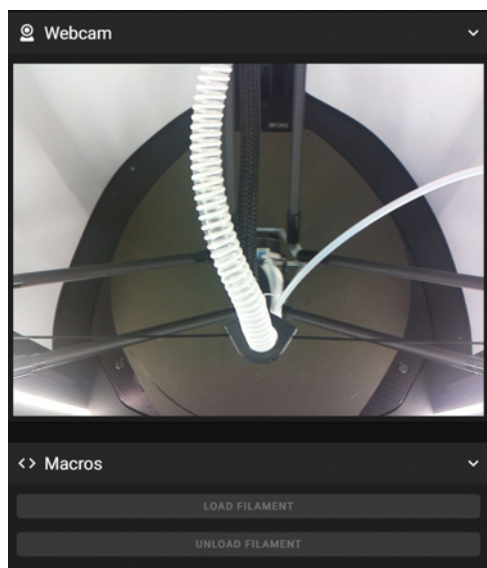
Prostřední sekce (Temperatures) poskytuje přehled o teplotách trysky (Extruder), podložky (Heated Bed) a komory (Heated Chamber). Ve sloupci State je aktuální hodnota výkonu topného tělesa, ve sloupci Current je aktuální teplota a ve sloupci Target hodnota požadovaná. V dolní části je pak graf průběhu teplot za posledních 20 minut. Červená křivka znázorňuje teplotu trysky, modrá podložky a oranžová teplotu komory.



V další sekci (Toolhead) jsou zobrazeny aktuální souřadnice tiskové hlavy. Pokud zrovna neprobíhá tisková úloha, jsou dostupná tlačítka pro návrat tiskové hlavy do domovské pozice a vypnutí motorů. Posledním nástrojem zde je nastavení rychlostního faktoru. Doporučujeme ho však nepřenastavovat. Výchozí hodnota poskytuje optimální výkon.



V poslední sekci (Webcam) je dostupný obraz z webové kamery a mimo tisk i obě makra pro zavedení (Load) a vyjmutí (Unload) filamentu.



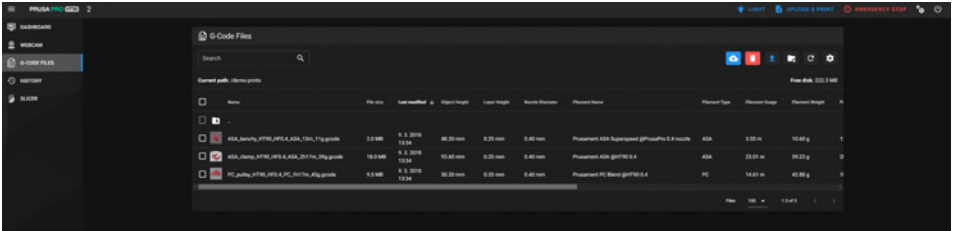
Záložka Webcam

Na této kartě je přenášán obraz z webkamery v horní části tiskárny. Pokud byste chtěli jiný pohled, připojte externí webkameru přes USB port a restartujte tiskárnu.



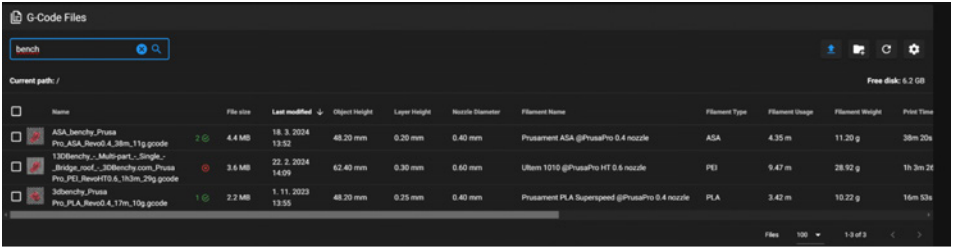
Záložka G-code Files

Tato záložka spravuje tiskové soubory a poskytuje přehled o všech složkách a souborech v paměti tiskárny.

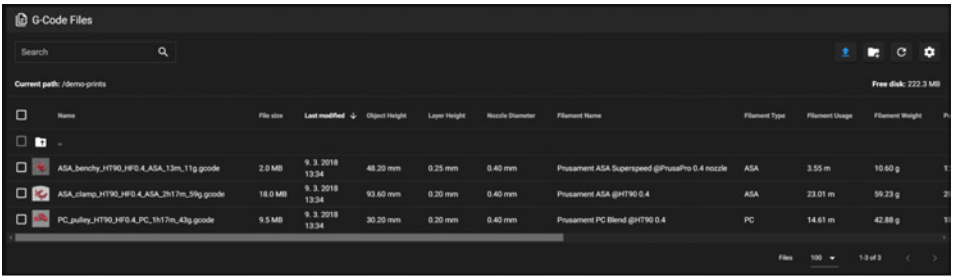


K dispozici je celkem 11,5 GB vnitřní paměti.

V horní části této záložky je panel rychlého vyhledávání. Zadejte text pro automatické vyhledání všech odpovídajících složek a souborů.

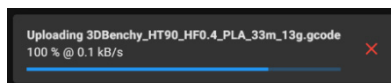


V pravém rohu této sekce jsou tlačítka pro nahrání souboru (modrá šipka nahoru), vytvoření složky, znovunacetení souborů a nastavení zobrazení podrobností. Těch je k dispozici více než 15 a je jen na vás, které si zobrazíte.



Každý tiskový soubor vždy obsahuje náhled, název a počet výtisků. Doporučujeme vybrat další informace, které považujete za nejužitečnější. Tiskové soubory lze třídit podle různých vlastností, jako je například čas poslední úpravy.

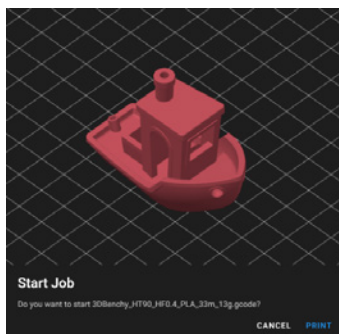
Chcete-li nahrát soubor do tiskárny, klikněte na tlačítko Upload New G-code (modrá šipka nahoru), vyberte požadovaný soubor a potvrďte jej pro zahájení nahrávání do vnitřní paměti, jak je znázorněno na obrázku níže.



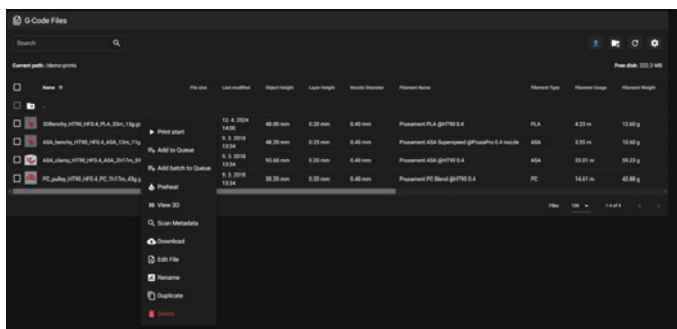
Po úspěšném nahrání se zobrazí potvrzení.



Chcete-li zahájit tisk, klikněte na soubor a potvrďte tlačítkem Print.



Pro další akce klikněte pravým tlačítkem na soubor a zobrazí se další možnosti.



Volba Print Start v kontextové nabídce odešle soubor k tisku, Add to Queue přidá soubor do tiskové fronty, Add Batch to Queue přidá vybrané soubory do tiskové fronty, Preheat spustí předehřev tiskárny podle specifikací v souboru. View 3D zobrazí náhled modelu.



Budte opatrní, výběr možnosti Delete okamžitě odstraní soubor z paměti tiskárny!

History

Tato záložka poskytuje přehled o historii tisku, statistiky doby tisku, typy dokončení tisku, graf délek filamentu a doby tisku pro jednotlivé soubory.

Slicer

Zde si můžete stáhnout nejnovější verzi PrusaSliceru s připravenými profily pro vaši tiskárnu. Klepnutím na tlačítko Download stáhnete instalační soubor.

10.3. Prusa Connect

Prusa Connect je naše webová služba, která vám umožní spravovat 3D tiskárny odkudkoliv. To zahrnuje nahrávání tiskových souborů, ovládání a sledování více tiskáren současně, sledování stavu tiskových úloh pomocí kamer, nebo sledování historie tisku a podrobných statistik tiskárny, včetně spotřeby filamentu. Mnoho funkcí je již implementováno a mnoho dalších se připravuje!

Pro přístup do aplikace Connect navštivte stránku connect.prusa3d.com a přihlaste se pomocí svého účtu Prusa Account (vyžadováno, bezplatný účet). Poté klikněte na tlačítko Add Printer (Přidat tiskárnu), ze seznamu vyberte Prusa Pro HT90 a zadejte kód, který najdete v nabídce tiskárny v části Settings (Nastavení) - Network (Síť) - Prusa Connect - Add Printer to Connect (Přidat tiskárnu do Connectu).

Prusa Connect lze používat s libovolným počtem tiskáren, od jednoho stroje až po celou tiskovou farmu. Každá z registrovaných tiskáren má k dispozici tiskovou frontu, kterou lze naplnit požadovanými tiskovými soubory. To znamená, že pokud tisknete větší projekt, můžete připravit a odeslat všechny G-cody do tiskárny najednou. Po dokončení tiskové úlohy pouze sklidíte hotový model a potvrdíte, že tiskárna je připravena na další úlohu ve frontě. Tisková fronta má časovou osu pro vizualizaci, kdy se dokončí jednotlivé tiskové úlohy, abyste mohli snadno sledovat stav tisku na všech tiskárnách najednou.

Můžete také vzdáleně ovládat a upravovat nastavení tiskárny. To zahrnuje zahájení návrat do základní polohy (homing), nastavení teplot a rychlostí, posunutí libovolné osy včetně extruderu, vypnutí motorů nebo dokonce restart celé tiskárny.

11. Tisk vlastních modelů

Vaše 3D tiskárna Prusa Pro HT90 by nyní měla mít první tisk úspěšně za sebou. Nyní nejspíš chcete tisknout své vlastní modely.

Pojďme si krátce projít potřebné kroky – vše je vysvětleno na následujících stránkách. Pokud potřebujete pomoc se slicováním, prohlédněte si naši znalostní databázi na help.prusa3d.com nebo naše kurzy Prusa Academy na academy.prusa3d.com/ ([https:// academy.prusa3d.com/](https://academy.prusa3d.com/)), které vás naučí vše o 3D tisku.

- Najděte nebo vytvořte vhodný objekt pro 3D tisk (obvykle ve formátu .STL, .3MF nebo .OBJ).
- Importujte objekt do PrusaSliceru - stáhněte si jej z www.prusaslicer.com
- Vyberte požadovaný tiskový profil v závislosti na požadované úrovni kvality, materiálu a rychlosti.
- 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 její hustotu.
- Naslicujte objekt.
- Zkontrolujte náhled.
- Vyexportujte G-code a můžete začít tisknout.

11.1. 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 nebo rychlosti ventilátorů. Pro tyto účely je ideální náš interně vyvíjený software PrusaSlicer.

11.2. PrusaSlicer

Jak název napovídá, PrusaSlicer (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 Prusa Pro HT90. PrusaSlicer se může pochlubit funkcemi jako:

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

PrusaSlicer se 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.

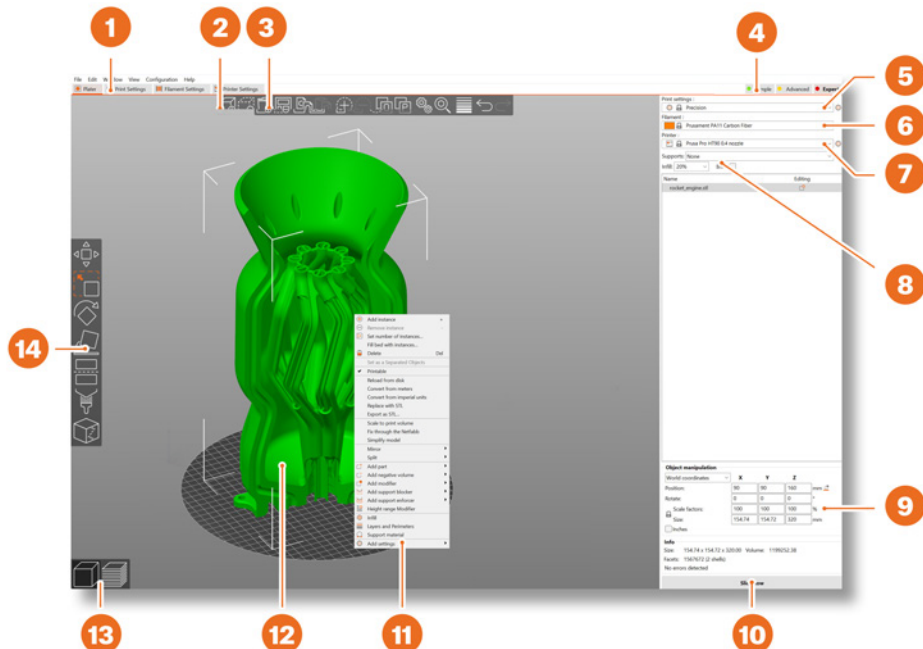
PrusaSlicer je dodáván s prohlížečem G-codů, jednoduchou aplikací, kterou můžete použít k rychlému náhledu G-codů ze všech populárních slicerů. Její chování je totožné s náhledem v PrusaSliceru (používá se stejný kód), můžete však načíst externí soubor G-code.

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. Vývojové alfa/beta verze lze stáhnout z github.com/prusa3d/PrusaSlicer - jedná se o méně stabilní (nefinální) verze, zato ale s nejnovějšími funkcemi.

11.3. 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 kvality a rychlosti tisku
6. Výběr materiálu
7. Výběr tiskárny
8. Rychlé nastavení hustoty výplně, podpěr a límce
9. 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. Nástroje pro přesun, měřítka, otočení, umístění na podložku, řez, malování podpěr, malování pozice švů

11.4. Počáteční nastavení a obecné postupy



PrusaSlicer vyžaduje ke slicování projektů pro Prusa Pro HT90 specifický profil, který není součástí výchozí instalace. Tento profil se zpřístupní až po zakoupení tiskárny. Jakmile tiskárnu obdržíte, váš PrusaAccount bude spárován s HT90, čímž získáte potřebný přístup. Více informací o importu tiskových profilů naleznete na prusa.io/ht90-profiles.

Po spuštění PrusaSliceru by se měl spustit průvodce konfigurací. Pokud se nespustí automaticky, otevřete jej z Konfigurace -> Průvodce nastavením. Pomocí průvodce přidejte HT90 a materiály dle vašeho výběru do PrusaSliceru. Tohoto průvodce můžete kdykoliv spustit a v budoucnu přidat další materiály.

V hlavním okně PrusaSliceru vyhledejte napravo rozevírací nabídku **Tiskárna** (č. 7 na obrázku výše). **Ujistěte se, že je vybrána Prusa Pro HT90.**

Poté z horní rozevírací nabídky vyberte **Kvalita tisku** (Nastavení tisku – č. 5 na obrázku výše).

Naprostá většina objektů vyžaduje **výplň a podpěry**. Dobrá hodnota výplně je mezi 5-15 % v závislosti na tom, jak odolný by měl objekt být.

Podpěry vyžadují trochu více práce. Existují objekty, které lze tisknout zcela bez podpěr, ale pokud existují strmé převisy nebo část objektu, která by začala ve vzduchu, jsou podpěry vyžadovány. Více informací naleznete v následující kapitole.

Chcete-li upravit model, **použijte nástroje v levém postranním panelu**, tj. Přesunout, Měřítka a Otočit. Pokud je objekt modrý, znamená to, že se nevejde na tiskovou podložku a je třeba jej přesunout nebo zmenšit. Univerzální způsob umístění modelu na podložku neexistuje, vždy záleží na konkrétním tvaru. Obecným pravidlem však je, že čím větší rovná plocha modelu se dotýká postele, tím lépe bude držet – snažte se tedy největší rovnou plochu modelu orientovat směrem dolů.



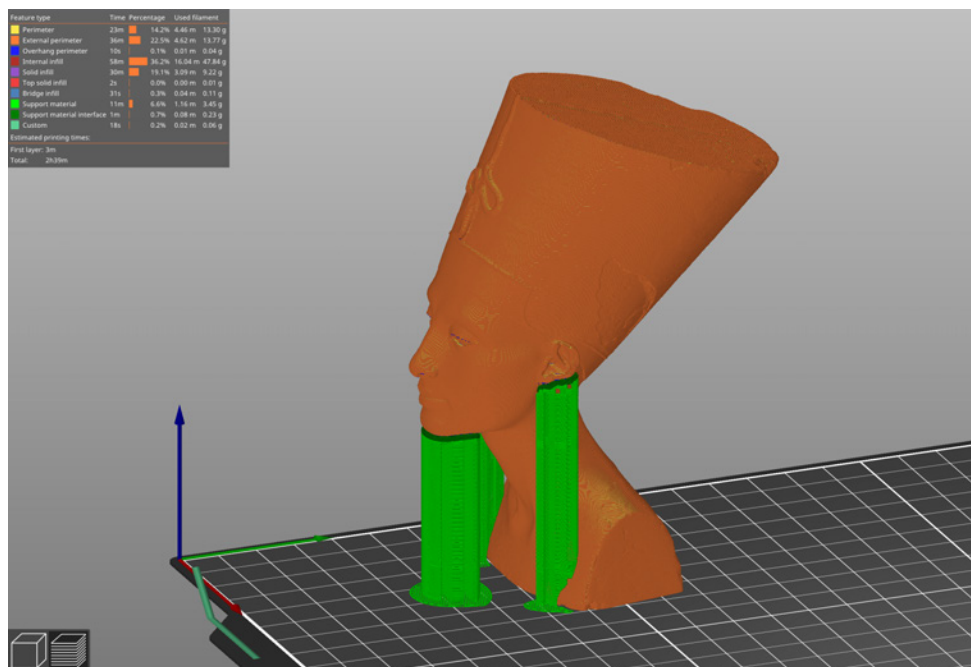
PrusaSlicer umožňuje importovat objekty ve formátech STL, OBJ, AMF, STEP a 3MF - to jsou nejběžnější typy 3D souborů, které můžete najít na internetu. Můžete je buď přetáhnout přímo do okna 3D editoru, nebo použít tlačítko Přidat... z horní lišty.

11.5. 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 položíte ve správné orientaci na podložku, vyslicujete 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. Bezpečné výchozí hodnoty můžete povolit výběrem „Všude“ v rozbalovací nabídce Podpěry v PrusaSliceru.



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.

Při výběru generování podpěr máte na výběr ze tří možností:

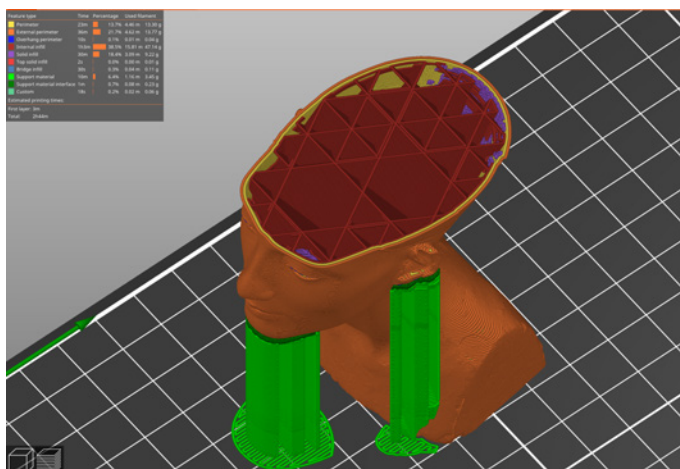
- Pouze na tiskové podložce (Support on build plate only) - generuje podpěry pouze v prostoru mezi objektem a tiskovou plochou
- Pouze pro vynucené podpěry (For support enforcers only) - vygeneruje podpěry pouze tam, kde jsou vynucené pomocí umístěného modifikátoru.
- Všude - vygeneruje podpěry všude.

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.

11.6. Výplň

Dalším parametrem, který ovlivňuje vlastnosti tištěného objektu, je Výplň. Ta ovlivňuje rychlost tisku, pevnost a vzhled předmětu. Objekty vytištěné metodou FFF/FDM obvykle nemají 100% hustotu. Místo toho obsahují uvnitř určitou geometrickou strukturu. Ta může mít různé podoby, od jednoduchých čtvercových sítí nebo šestiúhelníků až po složitější vzory. Účelem výplně je vyztužení předmětu zevnitř. Většina modelů se tiskne s 10-15% výplní, ale pokud potřebujete opravdu pevnou strukturu, můžete zvolit vyšší hustotu.



11.7. Límeč

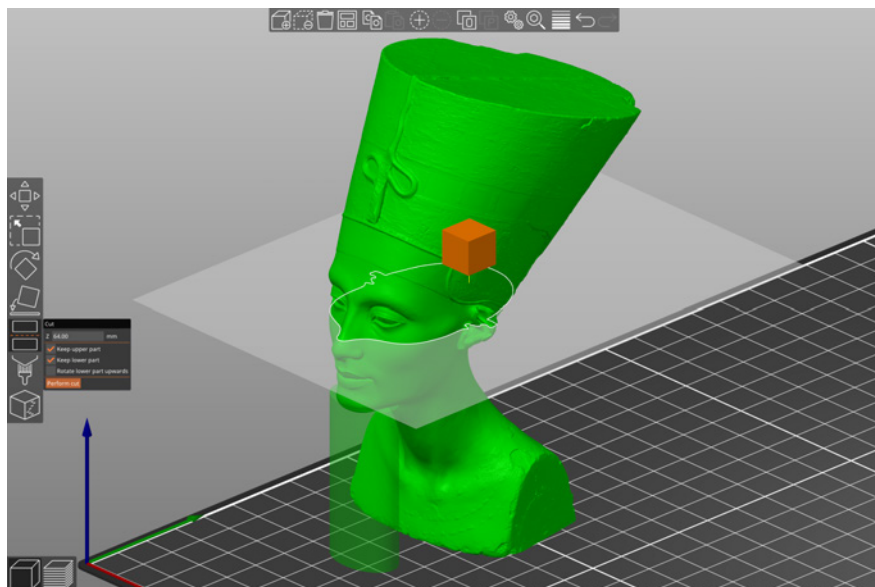
Límeč slouží ke **zvýšení přilnavosti k podložce**, čímž snižuje riziko deformace výtisku. Okolo modelu se vytiskne širší první vrstva. Smysl má zejména tehdy, pokud se model dotýká podložky jen malou plochou. Tuto funkci můžete v PrusaSliceru zapnout zaškrtnutím pole "Límeč" v menu v pravém sloupci. Po skončení tisku límeč obvykle snadno odstraníte ručně, případně můžete použít nůž či skalpel.

11.8. Tisk objektů větších než tisková podložka

3D tiskárna Prusa Pro HT90 má tiskovou plochu Ø 300 mm a výšku tisku (osa Z) 400 mm. Pokud to pro váš projekt nestačí, můžete použít vestavěné nástroje PrusaSlicer a vyřešit situaci různými způsoby.

Samozřejmě můžete také změnit velikost importovaného modelu tak, aby se vešel na tiskovou plochu. S tím vám pomůže nástroj Měřítka. 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 umístěte buď ručně, nebo nastavte přesnou výšku pomocí dialogového okna nástroje. Zvolte, zda chcete zachovat pouze díl nad řezem, pod ním, nebo oba.

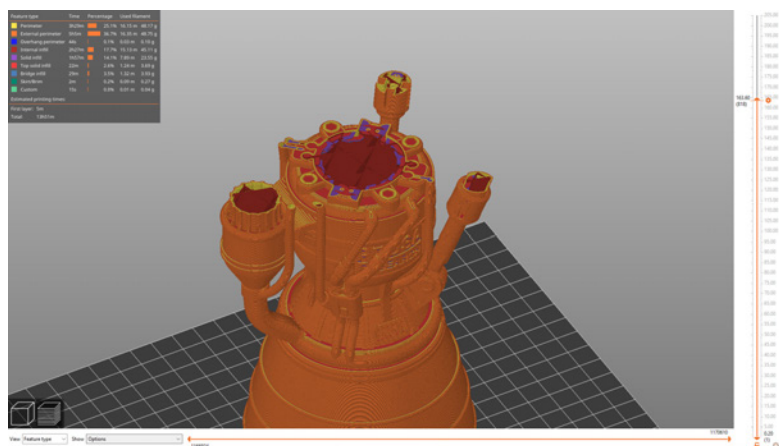


11.9. Slicování a exportování

Jednou z nejdůležitějších fází procesu slicování je závěrečná kontrola naslicovaného objektu pomocí Náhledu.

Jakmile je váš objekt správně naškálován, otočen, má nastavené podpěry, výplň a v nabídce vybraný správný materiál, můžete stisknout tlačítko Slice, aby PrusaSlicer mohl 3D model zpracovat. Poté se zobrazí náhled.

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". Toto je nejlepší způsob, jak předejít potenciálním problémům s tiskem. Pokud jste si jisti, že neexistují žádná problematická místa, vyexportujte soubor jako G-code.



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.

12. 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, kde najdete detailní přehled široké škály tiskových materiálů. Prusa Pro HT90 je kompatibilní téměř se všemi dostupnými filamenti.

Print with Prusament!

Prusament (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.

Jsme 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 nabízíme širokou škálu různých materiálů, která se neustále rozrůstá!



12.1. 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 nedeformuje) a pro tisk detailních drobných modelů.

Výhody

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

Nevýhody

- Křehký a neohebný
- Nízká teplotní odolnost (50-60 °C)
- Obtížný post-processing
- Není vhodný pro venkovní použití (nízká UV/teplotní odolnost)

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

Nejlépe se tiskne na standardní tiskový plát. Při post-processingu výtisků z PLA je nejlepší použít mokré broušení, abyste dosáhli lepších výsledků. Pokud použijete suchý smirkový papír, může teplo vznikající třením začít deformovat tištěný objekt. PLA lze rozpustit pouze v chemikáliích, jako je chloroform nebo zahřátý benzen. K lepení stačí kvalitní vteřinové lepidlo, některé typy PLA lze lepit také acetonem.

Teplota trysky: 215 °C **Teplota podložky:** 50 - 60 °C **Povrch tiskového plátu:** Zkontrolujte, zda je tiskový plát čistý podle pokynů v kapitole Pravidelná údržba.

12.2. 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
- Odolný a houževnatý, dobrá přilnavost vrstev
- Snadné opracování (broušení)
- Tisk téměř bez zápachu

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).

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. Tisk musí být dobře chlazený - má lepší detaily a lze do jisté míry zabránit stringování. Pokud však chcete mít co nejpevnější výtisk, zkuste naopak vypnout tiskový ventilátor. Vyšší teplota způsobí, že se vrstvy k sobě lépe přichytí, 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 **Povrch tiskového plátu:** Standardní tiskový plát nevyžaduje žádné speciální přípravy, pouze jej udržujte čistý a bez mastnoty.

12.3. ASA (ABS)

ASA a ABS jsou velmi podobné materiály. ASA je v mnoha ohledech 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. Ve srovnání s PLA má však 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.

Výhody

- Vysoká odolnost proti nárazům a opotřebením (ale nižší než PETG)
- Velmi dobrá teplotní odolnost
- Vhodné pro venkovní použití - UV stabilní
- Rozpustný v acetonu - lze použít k lepení nebo vyhlazování
- Detailní tisky bez "stringování" (zanechávání vláken na výtisku)
- Jednoduchý post-processing (např. broušení, řezání atd.)

Nevýhody

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

Typické použití: Pouzdra a ochranné kryty, prototypy, náhradní díly, hračky a figurky, díly vhodné pro venkovní použití.

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. Pomocí acetonu je snadné spojit více výtisků dohromady. Stačí kontaktní plochy lehce potřít a díly přitisknout k sobě. Navíc je možné výtisky vyhladit acetonovými výpary a získat tak dokonale lesklý povrch. Při manipulaci s acetonem buďte opatrní!

Teplota trysky: 220 - 275 °C **Teplota podložky:** 90 - 110 °C **Povrch tiskového plátu:** S materiály ASA a ABS se nejlépe pracuje se standardním tiskovým plátem, který nevyžaduje žádnou zvláštní přípravu - stačí ho udržovat čistý a zbavený mastnoty.

12.4. 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 ale neplatí pro náš Prusament PC Blend, který je v porovnání s jinými polykarbonáty mnohem snadněji tisknutelný. Polykarbonát překonává všechny materiály na předchozích stránkách po stránce mechanické, chemické a teplotní odolnosti.

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
- Silná deformace, zvláště 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.

Zvažte tisk v uzavřené komoře (box na tiskárnu / enclosure) - zabráníte tak deformaci tištěných objektů; v PrusaSliceru zapněte funkci "Shield" (štít) - 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 podložky:** 110 °C pro první vrstvu, 115 °C pro následující vrstvy. **Povrch tiskového plátu:** PC a PC Blend mají nejlepší přilnavost ke standardnímu tiskovému plátu.

12.5. 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 dalších okrasných modelů. 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 a pevnost v tahu
- Málo náchylný k deformaci (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.

PVB nejlépe přilne ke standardním tiskovým plátům. Pokud chcete tisknout průhledné tisky, které později vyhladíte isopropylalkoholem, doporučujeme použít větší trysku (0,8 mm) a v PrusaSlicer povolit režim „Spiral Vase“. Při tisku s více perimetry budou jednotlivé vrstvy dobře viditelné i po vyhlazení izopropylalkoholem.

Skládujte filament v suchém prostředí - PVB je extrémně hygroskopický, což negativně ovlivňuje kvalitu tisku. Vždy skladujte filament zpět v uzavíratelném plastovém sáčku a přidejte silikagel. Případně jej před tiskem sušte 4 hodiny při 60 °C.

Hlavní výhodou materiálu PVB je, že jej lze vyhlazovat isopropylalkoholem (IPA). Modely vytištěné z PVB lze vyhlazovat ve výparech IPA, ponořením do lázně IPA nebo přímým nanesením IPA na povrch objektu (pomocí rozprašovače nebo štětce).

Teplota trysky: 215±10 °C **Teplota podložky:** 75 °C **Povrch tiskového plátu:** PVB má nejlepší přilnavost ke standardnímu tiskovému plátu.

12.6. Flexibilní materiály

Flexibilní filamentsy 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 filamentsy jsou užitečné, ale tisk s nimi může být obtížnější. Než začnete tisknout s Flexem, vyčistěte trysku od předchozího materiálu tak, že do předehřátého extruderu vložíte PLA a vytlačíte veškerý předchozí materiál.

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

Pro 3D tiskárny Prusa Pro HT90 doporučujeme používat filamentsy Semiflex nebo Flexfill 98A, Filatech FilaFlex40 nebo jednoduše jakýkoliv filament, pro který máme v PrusaSliceru vyladěné profily.

Teplota trysky: 220 - 260 °C **Teplota podložky:** 40 - 85 °C (větší předměty vyžadují vyšší teplotu)

Povrch tiskového plátu: Flexibilní materiály mají nejlepší přilnavost ke standardnímu tiskovému plátu.

12.7. 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.

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
- Náchylnost k deformaci (neplatí pro PA11CF)
- Hygroskopický materiál (pohlcuje vlhkost)
- Silná (nebo příliš slabá) přilnavost k povrchu
- Nelze vyhladit běžně dostupnými rozpouštědly, rozpustné pouze v nebezpečných chemikáliích.
- Odstranění podpěr může být obtížné

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

Je 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 používat tiskárnu v uzavřeném boxu (enclosure) s aktivní filtrací nebo mít tiskárnu v dobře větrané místnosti. Nejenže se při tisku (všech) PA uvolňují potenciálně nebezpečné částice, ale vyšší okolní teplota také snižuje deformace a zlepšuje přilnavost vrstev. Polyamidy vyztužené uhlíkem lze tisknout i bez zakryté tiskárny, ale vzhledem k vnitřnímu pnutí způsobenému náhlou změnou teploty mohou mít hotové výtisky mírně horší mechanické vlastnosti.

Teplota trysky: 240 - 285 °C **Teplota podložky:** 70 - 115 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk většiny polyamidů doporučujeme použít náš speciální nylonový tiskový 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 (<http://prusa3d.com/materials>).

12.8. PEI (Polyetherimid) / ULTEM

Ultem, známý také jako PEI (Polyetherimide), je vysoko výkonný termoplastický materiál ideální pro 3D tisk. Jeho extrémní odolnost vůči teple a chemikáliím jej činí skvělou volbou pro náročné aplikace. S teplotním rozsahem od -70 °C do více než 200 °C nabízí Ultem vysokou stabilitu a pevnost v širokém spektru prostředí. Při 3D tisku vyžaduje stabilní tiskové podmínky a speciální tiskové zařízení, ale výsledky jsou přesné a odolné. Ideální pro automobilový průmysl, letecký průmysl, medicínské zařízení a prototypování, Ultem je materiál, který zvládne výzvy i v nejnáročnějších prostředích.

Výhody

- Vysoká teplotní odolnost (přes 200 °C)
- Mimořádná odolnost vůči chemikáliím
- Odolnost vůči radioaktivnímu záření
- Vhodný izolační materiál
- Samozhášivý materiál
- Rozměrová stálost při tisku

Nevýhody

- Vysoká cena
- Náchylnost k deformaci
- Vysoce hygroskopický materiál (pohlcuje vlhkost) - nutnost sušení při 130 °C a využití dryboxu
- Nutnost použití lepidel pro zvýšení přilnavosti k tiskové podložce
- Odstranění podpěr může být obtížné

Typická použití: Alternativa k hliníku, součásti převodovky, tělesa škrtků klapky, součásti zapalování, snímače a kryty termostátů, součástky pro biomedical zařízení, držáky pro sterilizaci lékařských nástrojů, laboratorní zařízení

Je nezbytné udržovat filament suchý, jinak se výrazně zhorší jeho mechanické vlastnosti. Ultem je extrémně hygroskopický a již během 10 min začne absorbovat vzdušnou vlhkost a ovlivňovat tak výslednou kvalitu a pevnost. Proto doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při teplotě 130 °C a následně využít drybox. Tisk tohoto materiálu vyžaduje uzavřenou a vyhřívanou komoru s minimální teplotou 85 °C. Po dokončení tisku se materiál při postupném chlazení komory smršťuje. Je tedy důležité výtisk z tiskárny, co nejdříve po tisku z tiskárny vyjmout.

Teplota trysky: 380 - 420 °C **Teplota podložky:** 145 - 155 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk je nezbytné na podložku aplikovat speciální lepidlo (např. MAGIGOO HT), pro perfektní první vrstvu. Lepidlo doporučujeme aplikovat ve více vrstvách.

12.9. PPS (Polyfenylensulfid)

PPS, neboli Polyphenylenesulfid, je technický termoplastický materiál vhodný pro 3D tisk, který se vyznačuje vysokou odolností vůči teplu a chemikáliím. S teplotní stabilitou od -100 °C do více než 200 °C je PPS ideální volbou pro aplikace vyžadující odolnost v extrémních teplotních podmínkách. Tento materiál má vynikající mechanické vlastnosti, včetně vysoké tuhosti, pevnosti a odolnosti vůči opotřebení. Díky své odolnosti vůči chemikáliím je PPS vhodný pro široké spektrum průmyslových aplikací, včetně chemického, automobilového a elektrotechnického průmyslu.

Výhody

- Vysoká teplotní odolnost
- Mimořádná odolnost vůči chemikáliím - pod 200 °C není rozpustitelný v žádném rozpouštědle
- Odolnost vůči radioaktivnímu záření
- Vhodný izolační materiál
- Samozhášivý materiál
- Rozměrová stálost při tisku
- Nízká absorpce vlhkosti

Nevýhody

- Vyšší cena
- Náchylnost k deformaci
- Nutnost sušení
- Nutnost použití lepidel pro zvýšení přilnavosti k tiskové podložce
- Odstranění podpěr může být obtížné

Typická použití: Součásti ventilů, potrubí, čerpadel, čidel, těsnění, izolační desky, relé, konektory a další elektronické součástky.

Je nezbytné udržovat filament suchý, jinak se výrazně zhorší jeho mechanické vlastnosti. I přes nízkou absorpci vlhkosti doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při teplotě 110 °C a následně využít drybox. Tisk tohoto materiálu vyžaduje uzavřenou a vyhřívanou komoru s minimální teplotou 65 °C.

Teplota trysky: 330 - 370 °C **Teplota podložky:** 120 - 150 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk je nezbytné na podložku aplikovat speciální lepidlo (např. MAGIGOO HT), pro perfektní první vrstvu. Lepidlo doporučujeme aplikovat ve více vrstvách.

12.10. PPSU (Polyfenylsulfon)

PPSU, Polyphenylsulfon, představuje technický termoplastický materiál s vynikající odolností vůči teple a chemikáliím, ideální pro aplikace v oblastech vyžadujících extrémní stabilitu a odolnost. Jeho vlastnosti zahrnují vysokou mechanickou pevnost, tuhost a odolnost vůči opotřebení. S teplotním rozsahem od -100 °C až po více než 200 °C je PPSU vhodný pro aplikace, kde je potřeba odolávat extrémním teplotním podmínkám.

Výhody

- Vynikající teplotní odolnost (lepší než Ultem)
- Dobrá odolnost vůči chemikáliím
- Odolnost vůči radioaktivnímu záření
- Možnost sterilizace
- Samozhášivý materiál
- Rozměrová stálost při tisku

Nevýhody

- Vyšší cena
- Náchylnost k deformaci
- Nutnost sušení
- Nutnost použití lepidel pro zvýšení přilnavosti k tiskové podložce
- Odstranění podpěr může být obtížné

Typická použití: Sterilizované a chemicky odolné součásti v lékařství - obaly, chirurgické nástroje, potrubí, ventily. Dále konektory, relé, součásti letadel a raketoplánů.

Je nezbytné udržovat filament suchý, jinak se výrazně zhorší jeho mechanické vlastnosti. I přes nízkou absorpci vlhkosti doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při teplotě 110 °C a následně využít drybox. Tisk tohoto materiálu vyžaduje uzavřenou a vyhřívanou komoru s minimální teplotou 65 °C.

Teplota trysky: 370 - 410 °C **Teplota podložky:** 140 - 155 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk je nezbytné na podložku aplikovat speciální lepidlo (např. MAGIGOO HT), pro perfektní první vrstvu. Lepidlo doporučujeme aplikovat ve více vrstvách.

12.11. PES (Polyethersulfon)

PES, zkráceně Polyethersulfon, představuje technický termoplastický materiál, jehož vynikající kombinace vlastností ho činí ideální volbou pro různé aplikace, včetně 3D tisku. Jeho vysoká odolnost vůči teple, chemikáliím a mechanickému namáhání zaručuje spolehlivost a výkon ve všech podmínkách.

Tento materiál disponuje vynikajícími mechanickými vlastnostmi, jako je vysoká pevnost, tuhost a odolnost vůči opotřebení, což jej činí vhodným pro aplikace vyžadující odolnost v náročných prostředích.

Výhody

- Vynikající teplotní odolnost (lepší než Ultem)
- Dobrá odolnost vůči chemikáliím
- Odolnost vůči radioaktivnímu záření
- Možnost sterilizace
- Samozhášivý materiál
- Rozměrová stálost při tisku

Nevýhody

- Vyšší cena
- Náchyllost k deformaci
- Nutnost sušení
- Nutnost použití lepidel pro zvýšení přilnavosti k tiskové podložce
- Odstranění podpěr může být obtížné

Typická použití: Sterilizované a chemicky odolné součásti v lékařství - obaly, chirurgické nástroje, potrubí, ventily. Dále konektory, relé, součásti letadel a raketoplánů.

Je nezbytné udržovat filament suchý, jinak se výrazně zhorší jeho mechanické vlastnosti. I přes to, že PES absorbuje málo vlhkosti, doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při teplotě 110 °C a následně využít drybox. Tisk tohoto materiálu vyžaduje uzavřenou a vyhřívanou komoru s minimální teplotou 65 °C.

Teplota trysky: 360 - 400 °C **Teplota podložky:** 140 - 155 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk je nezbytné na podložku aplikovat speciální lepidlo (např. MAGIGOO HT), pro perfektní první vrstvu. Lepidlo doporučujeme aplikovat ve více vrstvách.

12.12. PSU (Polysulfon)

PSU, neboli Polysulfon, je technický termoplastický materiál s vynikající kombinací vlastností, které jej činí vhodným pro různé aplikace včetně 3D tisku. Jeho vysoká odolnost vůči teplotě, chemikáliím a mechanickému namáhání zaručuje spolehlivost a výkon v náročných podmínkách.

Tento materiál má vynikající mechanické vlastnosti, jako je vysoká pevnost, tuhost a odolnost vůči opotřebení, což ho činí ideální volbou pro aplikace vyžadující odolnost a spolehlivost.

Výhody

- Vynikající teplotní odolnost (lepší než Ultem)
- Dobrá odolnost vůči chemikáliím
- Odolnost vůči radioaktivnímu záření
- Možnost sterilizace
- Samozhášivý materiál
- Rozměrová stálost při tisku

Nevýhody

- Vyšší cena
- Náchylnost k deformaci
- Nutnost sušení
- Nutnost použití lepidel pro zvýšení přilnavosti k tiskové podložce
- Odstranění podpěr může být obtížné

Typická použití: Sterilizované a chemicky odolné součásti v lékařství - obaly, chirurgické nástroje, potrubí, ventily. Dále konektory, relé, součásti letadel a raketoplánů.

Je nezbytné udržovat filament suchý, jinak se výrazně zhorší jeho mechanické vlastnosti. I přes to, že PSU absorbuje málo vlhkosti, doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při teplotě 110 °C a následně využít drybox. Tisk tohoto materiálu vyžaduje uzavřenou a vyhřívanou komoru s minimální teplotou 65 °C.

Teplota trysky: 360 - 400 °C **Teplota podložky:** 140 - 155 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk je nezbytné na podložku aplikovat speciální lepidlo (např. MAGIGOO HT), pro perfektní první vrstvu. Lepidlo doporučujeme aplikovat ve více vrstvách.

12.13. PEKK-CF (Polyetherketonketon)

PEKK-CF je pokročilý termoplastický filament, který kombinuje vynikající mechanické vlastnosti s vysokou teplotní odolností a chemickou stabilitou. Tento materiál je založen na polyetherketonketonu (PEKK) s přidavkem uhlíkových vláken, což zlepšuje jeho pevnost a tuhost. PEKK-CF filament nabízí vynikající odolnost vůči teplotě, chemikáliím a opotřebení, což ho činí ideální volbou pro aplikace vyžadující vysoký výkon a spolehlivost. Díky své schopnosti tisknout složité geometrie s vysokou přesností je PEKK-CF filament vhodný pro průmyslové a inženýrské aplikace, jako jsou letecké a kosmické součásti, automobilové díly, lékařské implantáty a prototypy.

Výhody

- Mimořádná teplotní odolnost
- Skvělá chemická a mechanická odolnost
- Vysoká přesnost a rozměrová stálost
- Nízká hmotnost díky přítomnosti uhlíkových vláken
- Samozhášivý materiál
- Skvělé izolační vlastnosti

Nevýhody

- Vysoká cena filamentu
- Nutnost použití lepidel pro zvýšení přilnavosti k tiskové podložce
- Odstranění podpěr může být obtížné
- Nutnost sušení

Typická použití: Lehké a pevné komponenty v letectví a aerospace, motorové součásti a chladiče v automotive, lékařské implantáty a nástroje, funkční součásti strojů, ventilů a potrubí.

Je nezbytné udržovat filament suchý, jinak se výrazně zhorší jeho mechanické vlastnosti. PEKK-CF je extrémně hygroskopický a již během 10 min začne absorbovat vzdušnou vlhkost, což ovlivní výslednou kvalitu a pevnost. Proto doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při teplotě 130 °C a následně využít drybox. Tisk tohoto materiálu vyžaduje uzavřenou a vyhřívanou komoru s minimální teplotou 85 °C a více.

Teplota trysky: 380 - 440 °C **Teplota podložky:** 135 - 150 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk je nezbytné na podložku aplikovat speciální lepidlo (např. MAGIGOO HT), pro perfektní první vrstvu. Lepidlo doporučujeme aplikovat ve více vrstvách.

12.14. PEEK-CF (Polyetheretherketon)

PEEK-CF je pokročilý termoplastický filament s vynikajícími mechanickými vlastnostmi a vysokou teplotní odolností. Tento materiál je založen na polyetheretherketonu (PEEK) s přidavkem uhlíkových vláken, což zlepšuje jeho pevnost, tuhost a tepelnou odolnost. PEEK-CF filament je známý svou vysokou odolností vůči teplotě, chemikáliím a opotřebením, což ho činí ideální volbou pro aplikace vyžadující extrémní podmínky provozu. Díky své schopnosti tisknout složité geometrie s vysokou přesností je PEEK-CF filament vhodný pro průmyslové a inženýrské aplikace, včetně leteckých a kosmických součástí, automobilových dílů, lékařských implantátů a výroby prototypů.

Výhody

- Mimořádná teplotní odolnost
- Skvělá chemická a mechanická odolnost
- Vysoká přesnost a rozměrová stálost
- Nízká hmotnost díky přítomnosti uhlíkových vláken
- Samozhášivý materiál
- Skvělé izolační vlastnosti

Nevýhody

- Vysoká cena filamentu
- Nutnost použití lepidel pro zvýšení přilnavosti k tiskové podložce
- Odstranění podpěr může být obtížné
- Nutnost sušení

Typická použití: Lehké a pevné komponenty v letectví a aerospace, motorové součásti a chladiče v automotive, lékařské implantáty a nástroje, funkční součásti strojů, ventilů a potrubí.

Je nezbytné udržovat filament suchý, jinak se výrazně zhorší jeho mechanické vlastnosti. PEEK-CF je extrémně hygroskopický a již během 10 min začne absorbovat vzdušnou vlhkost, což ovlivní výslednou kvalitu a pevnost. Proto doporučujeme filament před tiskem sušit alespoň 4 hodiny při teplotě 130 °C a následně využít drybox. Tisk tohoto materiálu vyžaduje uzavřenou a vyhřívanou komoru s minimální teplotou 85 °C a více.

Teplota trysky: 380 - 440 °C **Teplota podložky:** 140 - 155 °C **Povrch tiskového plátu:** Pro tisk je nezbytné na podložku aplikovat speciální lepidlo (např. MAGIGOO HT), pro perfektní první vrstvu. Lepidlo doporučujeme aplikovat ve více vrstvách.

13. Běžná údržba

Prusa Pro HT90 byla navržena pro maximální efektivitu a spolehlivost. Stále se však jedná o mechanické zařízení s komponenty, které vyžadují pravidelnou údržbu. Kromě udržování tiskárny v čistotě je třeba také dodržovat níže popsané intervaly údržby. Tiskárna vás upozorní, kdy je třeba údržbu provést. Jelikož je prostor v tomto manuálu omezený, podrobné pokyny včetně obrázků naleznete na prusa.io/ht90-maintenance.



Ujistěte se, že je tiskárna při každém z těchto postupů zcela vychladlá a vypnutá!

13.1. Čištění filtru elektroniky

Každých 600 tiskových hodin / jednou měsíčně

Vysajte prach skrz levou/pravou dolní mřížku a levou/pravou horní mřížku.

prusa.io/ht90-electronic-filter-cleaning

13.2. Výměna HEPA filtru

Každých 600 tiskových hodin

1. Uvolněte zarážku otevírání dvířek otočením o 120° proti směru hodinových ručiček pomocí plochého šroubováku a vyjměte ji zatlačením zevnitř tiskárny. Opakujte kroky na druhé straně.
2. Pomalu vytáhněte posuvné dveře nahoru do druhé polohy.
3. Sejměte přední část krytu filtru jemným potažením k sobě.
4. Vyjměte filtr zatažením za boční poutko směrem dolů, vyměňte jej za nový a nasadte zpět kryt.
5. Pomalu táhněte posuvné dveře směrem dolů, dokud se plastové výřezy pro zarážku otevírání dveří nedostanou pod horní panel. Poté zajistěte dveře opětovnou instalací zarážek otevírání dveří.

prusa.io/ht90-hepa-filter-replacement

13.3. Mazání magnetických kuliček

Při každé výměně tiskové hlavy / každých 300 tiskových hodin

1. Než budete pokračovat, doporučujeme zakrýt vyhřívanou podložku utěrkou, aby se ochránil její povrch.
2. Připravte si mazivo SuperLube – je součástí balení tiskárny, nebo si jej můžete zakoupit v našem e-shopu. Při práci s mazivem používejte ochranné rukavice.
3. Uvolněte zarážku otevírání dvířek otočením o 120° proti směru hodinových ručiček pomocí plochého šroubováku a vyjměte ji zatlačením zevnitř tiskárny. Opakujte kroky na druhé straně.
4. Pomalu vytáhněte posuvné dveře nahoru do druhé polohy.
5. Opatrně sejměte všechny uhlíkové tyče z magnetických kuliček tiskové hlavy jejich odtažením a tiskovou hlavu ponechte na utěrce.

6. Opatrně sejměte všechny uhlíkové tyče z pojezdů jejich odtážením. Všimněte si, že všechny uhlíkové tyče jsou očíslované.
7. Papírovou utěrkou očistěte magnetické kuličky na tiskové hlavě a na pojezdech. V případě potřeby očistěte také konce každé tyče.
8. Naneste malé množství maziva SuperLube na oba konce každé uhlíkové tyče.
9. Opatrně připevněte všechny karbonové tyče zpět na magnetické kuličky pojezdů a každou tyč několikrát otočte, aby se mazivo SuperLube rovnoměrně rozetřelo. Setřete přebytečné mazivo z okolních dílů, abyste nezamastili tiskovou podložku. Při připevňování jednotlivých karbonových tyčí dodržujte číselné pořadí:
 1. tyč -> přední magnetická kulička levého pojezdu
 2. tyč -> zadní magnetická kulička levého pojezdu
 3. tyč -> levá magnetická kulička zadního pojezdu
 4. tyč -> pravá magnetická kulička zadního pojezdu
 5. tyč -> zadní magnetická kulička pravého pojezdu
 6. tyč -> přední magnetická kulička pravého pojezdu
10. Připevněte karbonové tyče jednu po druhé na magnetické kuličky tiskové hlavy. Přebytečné mazivo z okolních dílů setřete papírovou utěrkou, abyste si nezamastili tiskovou podložku.
11. Pomalu táhněte posuvné dveře směrem dolů, dokud se plastové výřezy pro zarážku otevírání dveří nedostanou pod horní panel. Poté zajistěte dveře opětovnou instalací zarážek otevírání dveří.

prusa.io/ht90-magballs-lubrication

13.4. Mazání lineárního vedení

Každých 1000 tiskových hodin

1. Než budete pokračovat, doporučujeme zakrýt vyhřívanou podložku utěrkou, aby se ochránil její povrch.
2. Připravte si mazivo a dávkovací jehlu (můžete je zakoupit na našem e-shopu). Při práci s mazivem používejte ochranné rukavice.
3. Demontujte tiskovou hlavu a všechny karbonové tyče podle postupu popsáno v postupu „Mazání magnetických kuliček“.
4. Sejměte víčko z kartuše s mazivem. Nasadte a zajistěte jehlu otočením ve směru hodinových ručiček. Stlačte kartuši, abyste z jehly vytlačili vzduch.
5. Každý pojezd má nahoře a dole malý otvor pro mazání. Vsuňte jehlu do horního otvoru a vytlačte alespoň 0,5 ml maziva, nebo dokud mazivo nevyteče z otvoru. Poté ručně posuňte pojezd nahoru a zopakujte proces pro spodní otvor.
6. Ručně pohybuje pojezdem nahoru a dolů, aby se mazivo rozetřelo po kuličkách.
7. Zopakujte tyto kroky pro levé a pravé lineární vedení.
8. Znovu připevněte uhlíkové tyče a tiskovou hlavu, jak je popsáno v postupu 'Mazání magnetických kuliček'.

prusa.io/ht90-linear-rails-lubrication

14. Ostatní údržba

14.1. Oboustranné tiskové pláty z pružinové oceli

Pro dosažení nejlepší přilnavosti tiskové plochy je potřeba ji udržovat v čistotě. Doporučenou variantou je vysoce kvalitní isopropylalkohol. Kápněte malé množství prostředku na čistý papírový ubrousek a otřete tiskovou plochu. Nejlepších výsledků dosáhnete, když je tiskový plát studený. U horkého plátu hrozí popálení a také se alkohol odpaří dříve, než má šanci cokoliv vyčistit.



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



Na spotřební materiály, jako jsou tiskové listy, se naše záruka nevztahuje, pokud nedorazí již poškozené nebo nesprávně vyrobené. Tiskové pláty jsou spotřební materiál a záruka se vztahuje pouze na vady, které se projeví ihned po vybalení.

Oboustranný ZRNITÝ tiskový plát

- Povrch odolný proti poškození a poškrábání
- Textura na povrchu plátu se přenese na spodní stranu tištěného objektu.
- FLEX nevyžaduje separační vrstvu (např. lepidlo)
- Po vychladnutí tiskového plátu se tisk obvykle sám oddělí
- PLA výtisky s malou kontaktní plochou mohou potřebovat límec
- 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.

V některých specifických případech, jako je například tisk velmi vysokého objektu, který se dotýká podložky jen velice malou plochou, může být zapotřebí zlepšení přilnavosti. PEI je našťastí 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]help.prusa3d.com/materials).

14.2. Výměna tiskové hlavy

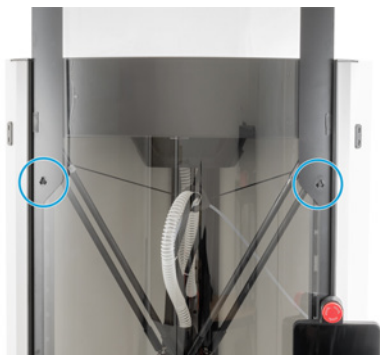
Tiskárna Prusa Pro HT90 je dostupná se dvěma konfiguracemi tiskové hlavy. Standardně je dodávána s tiskovou hlavou **High-Flow** (označenou černým pruhem), která umožňuje tisk materiálů do teploty 300 °C (ASA, PETG, PC, PA). Pro tisk průmyslových materiálů, jako jsou PEI, PEKK a PEAK, je zapotřebí tisková hlava **High-Temp** (označená červeným pruhem) s teplotním limitem 500 °C.



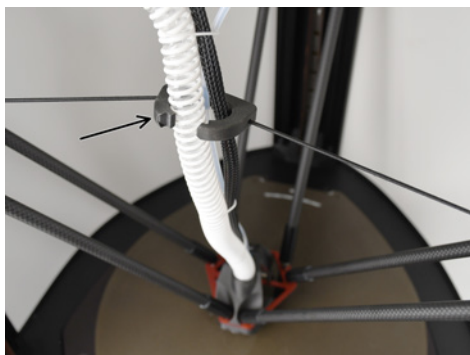
Před sundáním tiskové hlavy vyjměte filament z trysky a nechte tiskovou hlavu vychladnout pod 50 °C. Poté tiskárnu vypněte a odpojte napájecí kabel.

Pro demontáž tiskové hlavy:

- Pomocí plochého šroubováku otočte zarážky o 120° proti směru hodinových ručiček a vyjměte je. Vysuňte dveře do maximální výšky
- V horní části tiskárny, za HEPA filtrem, se nachází sestava konektorů připevněná křídlovým šroubem. Povolte tento šroub.



- Stáhněte celou sestavu konektoru dolů, abyste ji odpojili.
- Otevřete C-svorku, která drží vzduchovou hadici a svazek kabelů.



- Jednou rukou přidržujte tiskovou hlavu a druhou rukou opatrně odpojte ramena od kulových čepů, jedno po druhém. Tím se tisková hlava uvolní.
- Sejměte pojistnou sponu z objímky PTFE trubičky. Stlačte objímku a současně táhněte za PTFE trubičku, abyste ji mohli vyjmout.



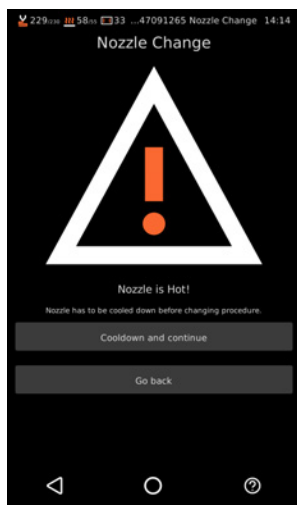
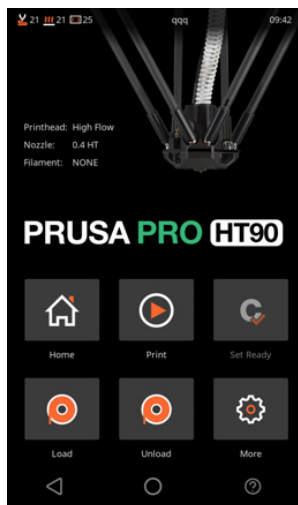
Pro nasazení tiskové hlavy:

1. Namažte kulové čepy na nové tiskové hlavě malým množstvím PTFE maziva.
2. Připojte ramena ke kulovým čepům.
3. Opětovně připevněte C-svorku ke vzduchové trubici a svazku kabelů.
4. Vložte PTFE trubičku do tiskové hlavy a zajistěte kleštinu pojistnou svorkou.
5. Znovu připojte vzduchovou hadici a svazek kabelů za HEPA filtrem.
6. Zajistěte sestavu konektoru pomocí šroubu s křídlovou hlavou.
7. Zavěrete kryt a znovu nainstalujte zářáčky krytu.

14.3. Výměna trysky

Tiskárna Prusa Pro HT90 využívá **rychle vyměnitelné** trysky typu REVO. Pro jejich výměnu použijte průvodce v nabídce na LCD. Na domovské obrazovce vyberte More a poté Nozzle change.

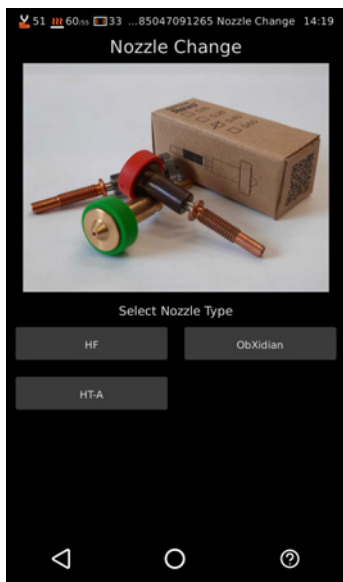
Pokud je tryska ještě příliš horká, zobrazí se vám bezpečnostní upozornění. Zvolte Cooldown a počkejte, dokud teplota trysky nedosáhne bezpečné úrovně.



Jakmile klesne teplota trysky pod 60 °C, zobrazí se obrazovka znázorňující směr, kterým byste měli trysku odšroubovat. Mějte prosím na paměti, že závit trysky je delší (viz foto níže).



Jakmile je tryska venku, vyberte na obrazovce Continue. Zobrazí se nabídka, kde si můžete vybrat, jaký typ trysky chcete nainstalovat. Standardním typem je HF (High Flow) tryska. ObXidian je ideální pro kompozitní materiály (např. obsahující uhlíková vlákna) a HT-A je určen pro vysokoteplotní abrazivní materiály, jako jsou PEI CF, PEKK CF a podobné. Jakmile vyberete typ trysky, budete také muset vybrat správný průměr. Různé průměry jsou označeny různými barvami. Pro referenci viz <https://e3d-online.com/blogs/news/revo-nozzle-features>



Nakonec našroubujte vybranou trysku a potvrďte, že je změna provedena výběrem tlačítka Save and Close na obrazovce.

15. Pokročilá řešení problémů hardwaru

Vzhledem k délce článků není možné do této příručky zařadit podrobné návody na řešení problémů. Pokud Prusa Pro HT90 narazí na problém, zobrazí se chybová obrazovka s krátkým doporučením, jak dále postupovat. Detailní návody na řešení problémů s výměnou komponent a pokročilých hardwarových problémů naleznete online na adrese help.prusa3d.com, nebo se můžete obrátit na naši technickou podporu.

16. Řešení potíží s tiskem

Pokud máte pocit, že by tisky mohly vypadat lépe, nebo se na nich vyskytují výrazné tiskové vady (posunuté vrstvy, rozmazané detaily, tzv. "ghosting" a další), je nutné najít příčinu problému a vyřešit ji. Na našich webových stránkách 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).

PRUSA PRO

Průmyslový 3D tisk. Profesionální výsledky.

Spolehlivá řešení FDM a SLA pro náročné profesionály.
Včetně podpory od odborníků.

PRO.PRUSA3D.COM



**HRDĚ VYROBENO
V ČESKÉ REPUBLICE**