



**CZ** NÁVOD K OBSLUZE



## 3D tiskárna RF2000 v2

**Obj. č.: 156 30 99**

RF2000 v2 s jedním extrudérem

**Obj. č.: 156 30 98**

RF2000 v2 s duálním extrudérem

**Obj. č.: 153 31 00**

Stavebnice 3D tiskárny RF2000 v2 s jedním extrudérem (BSS)



### Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup 3D tiskárny Renkforce. Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod.

Ponechejte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

### Účel použití

V 3D tiskárně se z vhodných tiskových souborů vytváří dvoubarevné 3D objekty. Ve 2 hlavách tiskárny dochází přitom k tavení vhodného tiskového vlákna (plastové struny, filamentu), která se pak v požadované poloze přichycuje na vytvářený objekt.

### Rozsah dodávky

#### a) Sestavená tiskárna RF2000 v2 FGS a FGD (s jedním a se dvěma extrudéry)

- Sestavená tiskárna RF 2000 v2 FGS a FGD (s jedním a se dvěma extrudéry)
- Držák tiskové struny
- Napájecí kabel
- SD karta
- Špachtle
- Poznámkový list
- Pokyny k balení
- Návod k obsluze

#### b) Sada stavebnice tiskárny RF2000 v2 s jedním extrudérem (BSS)

- Všechny části potřebné k sestavení tiskárny BSS
- Držák tiskové struny
- Napájecí kabel
- SD karta
- Špachtle
- Poznámkový list
- Pokyny k balení
- Návod k obsluze a k montáži tiskárny

### Pozor! Důležité rady a pokyny – Čtěte pozorně!



**Sít'ové napětí – Připojení, instalaci a napojení k síti musí provést pouze elektrotechnik, který je dokonale seznámen s příslušnými bezpečnostními předpisy. Před uvedením do provozu se musí povést kontrola zapojení podle příslušných bezpečnostních předpisů. Stejná pravidla platí pro opravu výrobku.**

### Pozor! Důležité pokyny k přepravě tiskárny!

- Vnější i vnitřní části obalu si uschovejte! Jen tak bude možné odeslat tiskárnu bezpečně např. v případě reklamace nebo záruční opravy!  
Dodržujte také pokyny k balení tiskárny, které jsou součástí dodávky.  
Zřídíme se zodpovědnosti za škody vzniklé během dopravy a způsobené nevhodným zabalením tiskárny, která nebyla odeslána v původním obalu.

### Pozor! Důležité pokyny k firmwaru a softwaru tiskárny!

- Tato verze návodu k obsluze platí pro verzi master firmwaru RF.01.42 nebo vyšší a pro verzi softwaru Repetier-Host 2.0.5. nebo vyšší. Pokud má vaše tiskárna nebo počítač starší verzi programu, nainstalujte si nejdříve poslední dostupné verze.  
Dostupné novější verze softwaru tiskárny instalujte, jakmile budou dostupné.  
Řiďte se také pokyny, které uvádíme níže v části „12. Instalace softwaru a firmwaru“ a v části „20. Aktualizace firmwaru v prostředí Arduino™ IDE“.  
Aktualizujte také přiloženou paměťovou kartu. Aktualizace najdete na našich webových stránkách u příslušného produktu v části „Download“.

### Důležité informace k údržbě a opravám

- V případě, že v budoucnu vznikne potřeba náročnější výměny některých částí (např. výměna celého extrudéru nebo jeho částí), doporučujeme, abyste se podívali do návodu k sestavení stavebnice tiskárny RF2000 v2, v kterém velmi podrobně popisujeme všechny kroky jejího sestavení.  
Další informace můžete najít na produktové stránce stavebnice tiskárny (obj. č. 1563100) nebo v části „Download“ na našich webových stránkách (viz výše část „3 Účel použití“).

### Důležité informace k použití špachtle

Špachtle, která je součástí dodávky, slouží k odstranění zbytků materiálu přichyceného na tiskové podložce, které nelze jinak odstranit.

- **Při práci se špachtlí postupujte velmi opatrně! Používejte ji jen v případě, že máte na tiskové podložce nějakou fólii nebo lepicí pásku a jen pod velmi malým úhlem. Nedodržením těchto pokynů nebo nesprávnou manipulací můžete způsobit poškození povrchu tiskové podložky a zhoršit kvalitu tisku! Na tento typ poškození se nevztahuje záruka!**

## Bezpečnostní pokyny



**Nelze uplatňovat záruku na poškození vzniklé v důsledku nedodržení tohoto návodu k obsluze! Za takto vzniklé následné škody nepřebíráme odpovědnost!**



**Zříkáme se rovněž odpovědnosti za škody na zdraví nebo na majetku způsobené nevhodným používáním výrobku nebo nedodržením bezpečnostních pokynů. Ve všech těchto případech právo na záruku zaniká!**

Vážení zákazníci, tyto bezpečnostní pokyny slouží nejen k ochraně výrobku, ale také pro vaši vlastní bezpečnost. Čtete je proto pozorně ještě před prvním použitím výrobku.

### a) Obecné informace

- Z bezpečnostních a certifikačních důvodů nesmíte do přístroje nijak zasahovat, nebo ho nějak upravovat. Mohlo by přitom dojít k poškození jeho součástí a k narušení funkčnosti a bezpečnosti.
- Síťová odpovídá příslušným předpisům, které se vztahují na shodu s CE. Shoda sestavené stavebnice tiskárny s příslušnými předpisy CE je však věcí jejího sestavitele a podstatnou měrou závisí na preciznosti práce během montáže.
- Výrobek patří do bezpečnostní třídy 1. Jako jediný bezpečný zdroj napájení se smí použít správně uzemněná zásuvka veřejné elektrické sítě (100 – 240 V, 50/60 Hz) a ochranným zemnicím kontaktem.
- Síťová zásuvka, do které je 3D tiskárna připojena, musí být snadno dostupná, abyste tiskárnu v případě závady mohli snadno a rychle odpojit od napájení.
- Pozor na LED světlo:  
Nikdy se nedívejte přímo do paprsku LED světla!  
Nikdy se nedívejte do paprsku LED světla přímo nebo pomocí nějakých optických nástrojů!
- Všechny osoby, které tento výrobek provozují, montují, instalují a uvádí do provozu, resp. provádí jeho servis, musí být patřičně zaškoleny a kvalifikovány a musí dodržovat tento návod k obsluze.
- 3D tiskárna není vhodná pro osoby, jimž snižené fyzické, vněmové nebo mentální schopnosti či nedostatek zkušeností a znalostí brání v jejím bezpečném používání.
- Výrobek není hračka a není vhodný pro děti. Děti nedokážou při manipulaci s elektrickými přístroji posoudit možná nebezpečí.
- Mechanické části výrobku jsou konstruovány s vysokou přesností. Nikdy na ně nevyvíjejte mechanický tlak. 3D tiskárna by se tak mohla stát nepoužitelnou.
- Obalový materiál nenechávejte volně ležet. Mohl by se stát nebezpečnou hračkou pro děti.
- Pokud si nejste jisti správným připojením, nebo pokud byste měli dotazy, na které nenaleznete v tomto návodu k obsluze odpověď, obraťte se prosím na naši technickou podporu nebo na jiného odborníka.
- Dodržujte také další bezpečnostní pokyny, které jsou uvedeny níže v dalších částech tohoto návodu k obsluze.

### b) Instalace a místo použití

- 3D tiskárnu instalujte jen na pevný, vodorovný a dostatečně velký povrch.
- Místo instalace si vyberte tak, aby se k tiskárně nedostaly děti.
- Při instalaci 3D tiskárny dávejte pozor, aby byl hlavní vypínač na zadní straně přístroje snadno dostupný a abyste tak tiskárnu v případě závady mohli lehce a rychle vypnout.
- Nevystavujte tiskárnu vysokým teplotám, kapající nebo stříkající vodě, silným otřesům nebo velkému mechanickému zatížení.
- Nepokládejte na výrobek, nebo do jeho těsné blízkosti žádné nádoby, nebo předměty obsahující tekutinu, jako např. květináče, vázy apod. a nikdy na něj nelijte žádnou kapalinu. Kapalina by se mohly dostat do přístroje a narušit jeho elektrickou bezpečnost. Navíc hrozí také riziko požáru nebo smrtelného zásahu elektrickým proudem!  
Pokud se do výrobku dostane nějaká kapalina, odpojte od proudu příslušnou zásuvku (např. pomocí jističe, nebo pojistky) a až potom odpojte napájecí kabel od síťové zásuvky. Odpojte od přístroje všechny kabely. Výrobek déle nepoužívejte a odnesete ho do specializovaného servisu.
- Nikdy nepokládejte na tiskárnu nebo do její těsné blízkosti zdroje otevřeného ohně, jako jsou např. svíčky.

- Při instalaci výrobku dávejte pozor, aby nedošlo k propíchnutí napájecího kabelu nebo k jeho poškození ostrými hranami.

### c) Obsluha

- Pokud se objeví nějaká elektrická nebo mechanická závada, okamžitě stiskněte přepínač nouzového vypnutí! Tiskárna se tím odpojí od proudu. Přepínač vraťte do předchozí polohy, až když se problém odstraní.
- V průběhu provozu do tiskárny nikdy nesahejte. Mechanické pohyblivé části představují vysoké riziko poranění!
- Tisková hlava a vyhřívaná deska se během provozu silně zahřívají. Nikdy se během tisku nebo krátce po jeho dokončení nedotýkejte těchto částí. Nejdříve je nechte dostatečně ochladit (přibližně 60 minut).
- Před prováděním údržby nebo úprav odpojte tiskárnu od napájení (vytáhněte zástrčku napájecího kabelu od síťové zásuvky!) a nechte přístroj vychladnout.
- Během provozu vzniká hluk a v závislosti na použitém tiskovém materiálu i zápach. Vezměte to do úvahy při výběru místa instalace a při volbě tiskového materiálu. Zajistěte dostatečně větrání prostoru nebo nainstalujte odsávací systém. Neinhalujte vznikající výpary. Při použití jakéhokoliv jiného než doporučeného tiskového materiálu se mohou vytvářet jedovaté výpary nebo plyny.
- Nedotýkejte se poškozeného napájecího kabelu. Nejdříve odpojte od proudu patřičnou zásuvku (např. pomocí jističe, nebo pojistky) a potom opatrně vytáhněte zástrčku napájecího kabelu ze zásuvky. Nikdy nepoužívejte výrobek s poškozeným napájecím kabelem.
- Nikdy nesahejte na napájecí kabel mokřima rukama. Hrozí riziko smrtelného úrazu elektrickým proudem!
- Nikdy nenechávejte 3D tiskárnu v chodu bez dohledu.
- Výrobek používejte pouze v mírném klimatickém pásmu, nikdy ho nepoužívejte v tropickém pásmu

### d) Zásuvka

- Zásuvka na zadní straně 3D tiskárny slouží k připojení vhodných zařízení. Tato zásuvka se v případě potřeby ovládá samostatně 3D tiskárnou. Nikdy sem nepřipojujte žádná zařízení, která nejsou určena pro práci s 3D tiskárnou.
- Zásuvku nikdy nepřetěžujte. Maximální povolená zátěž je uvedena na zásuvce (viz také část „25. Technické údaje“).
- Dávejte pozor, aby se kabel někde neskřípl a aby nedošlo k jeho poškození ostrými hranami. Nepokládejte na něj žádné předměty a nešlapejte po něm. Kabel položte tak, aby o něj nemohl nikdo zakopnout a aby jeho zástrčka byla volně dostupná.
- Nepřipojujte tiskárnu sériově! Do síťové zásuvky, kam připojíte 3D tiskárnu, nezapojujte žádnou vícenásobnou zásuvku.
- Tiskárnu během provozu nezakrývejte!
- Tiskárna je bez napětí, jen když je zástrčka napájecího kabelu odpojena od síťové zásuvky! Zásuvka se ovládá samostatně 3D tiskárnou. Napětí se proto může nechtěně zvýšit. Proto například, když chcete pracovat se zařízením v zásuvce 3D tiskárny, nejdříve odpojte napájecí kabel zařízení ze zásuvky 3D tiskárny.

## 1. Popis funkcí

- Velký prostor pro tisk; tiskárna s jedním extrudérem 200 x 290 x 185 mm (Š x H x V); tiskárna s dvojitým extrudérem přibližně 170 x 290 x 185 mm
- Pevně posazené profilové vodící lišty a závitové pojezdové ložisko pro maximální přesnost
- Automatické měření tiskové desky
- Hliníková vyhřívaná podložka
- Jeden vysoce přesný extrudér s výměnnou tiskovou tryskou a s funkcí rychlé změny (RF2000 v2 jeden extrudér)
- Dva vysoce přesné extrudéry pro dvoubarevný tisk s výměnnými tiskovými tryskami a s funkcí rychlé změny (RF2000 v2 duální extrudér)
- Jednotka extrudéru s funkcí rychlé změny

- Integrovaný průmyslový napájecí zdroj s dlouhou životností
- Displej a ovládací tlačítka přímo na přístroji
- Ovládání přes počítač (USB) nebo samostatný režim (s kartou SD nebo SDHC)
- Manuální řízení parametrů tisku i během provozu
- Extrémní stabilita díky kvalitním hliníkovým a ocelovým mechanickým dílům
- Vhodná pro všechny běžné tiskové materiály (filamenty) na cívce
- Kabely jsou chráněné vodícím řetězem proti přetržení a oděru

## 2. Princip fungování 3D tiskárny

K 3D tisku potřebujete především soubor, který obsahuje trojrozměrná data objektu, který budete tisknout (pro takové soubory se běžně používá např. formát souboru s koncovkou .stl).

Tento soubor lze vytvořit pomocí příslušného softwaru nebo 3D skeneru. Mnoho souborů pro tisk je rovněž dostupných online a lze je stáhnout pro co nejrychlejší tisk určitého předmětu.

Software tiskárny má za úkol zpracovat výše zmíněný trojrozměrný soubor do souboru, který by mohla tiskárna vytisknout. Jedná se o soubor, ve kterém se specifikují jednotlivé tiskové vrstvy, teploty tisku určené pro tiskovou hlavu a vyhřívanou podložku, atd. Soubor má koncovku „.gcode“.

Tiskový soubor GCODE se odešle na 3D tiskárnu buď z počítače přes USB rozhraní, nebo se SD karta s tímto tiskovým souborem vloží do čtečky karet na 3D tiskárně.

3D tiskárna potom tiskne jednu tiskovou vrstvu na druhou podle technologie FFF (Fused Filament Fabrication) nebo FDM (Fused Deposition Modelling).

Během konkrétního tisku se tiskový materiál (filament) přesouvá z cívky do tiskové hlavy (extrudéru).

V případě dvojitého extrudéru a dvoubarevného tisku se tak děje střídavě do obou tiskových hlav.

V extrudéru dochází k zahřívání tiskového materiálu, který se pak přes trysku extrudéru nanáší vrstva po vrstvě na vyhřívanou tiskovou desku.

Vyhřívaná tisková deska se pohybuje ve směru osy Y a Z a extrudér se pohybuje po ose X. Vytváří se tak všechny předpoklady pro vznik trojrozměrného objektu horizontálním nanášením vrstev.



**3D tiskárna je velmi složitým zařízením a mnoho jejích parametrů se musí nastavit v závislosti na tiskárně, tištěném předmětu a na použitém tiskovém materiálu.**

**Kromě toho se přilnavost tištěného objektu na tiskovou desku odvíjí i od teploty vyhřívané podložky, tiskového materiálu, od tvaru tištěného objektu a od vlastností povrchu tiskové desky.**

**Svůj vliv na výslednou kvalitu a přilnavost tištěného předmětu mají i faktory prostředí tisku, jako je proudění vzduchu, mastnota na tiskové desce, atd.**

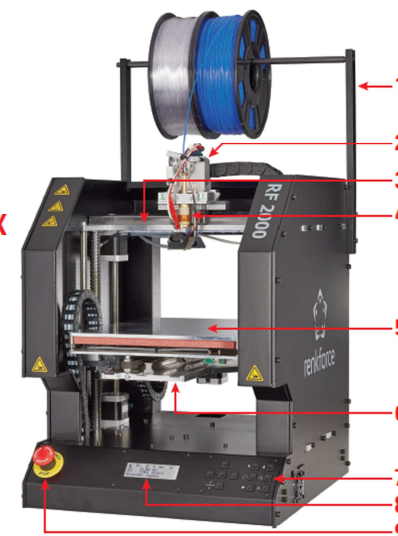
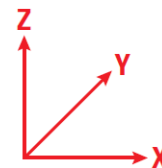
**Z výše uvedených důvodů není možné dosáhnout kvalitních výsledků tisku okamžitě a bez předchozích zkušeností.**

**Abyste s tiskárnou mohli dosahovat těch nejlepších výsledků tisku, nastavitelné parametry přizpůsobujte jen v malých krocích. Vzorové tisky na přiložené SD kartě slouží jako reference a pro dosažení perfektních výsledků se musí ještě zdokonalit podle výše zmíněných parametrů.**

## 3. Přehled nejdůležitějších částí

### a) Jeden extrudér

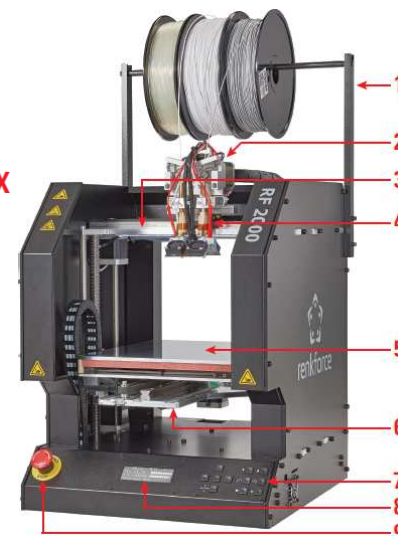
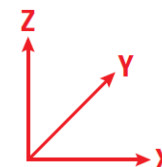
1. Držák cívky
2. Jednotka extrudéru
3. Deska osy X
4. 1 Extrudér
5. Vyhřívaná keramická deska
6. Deska osy Y
7. Ovládací tlačítka
8. Displej
9. Přepínač nouzového vypnutí



→ Na menším obrázku jsou znázorněny směry tisku (x, y a z).

### b) Dvojité extrudéry

1. Držák cívky
2. Jednotka extrudéru
3. Deska osy X
4. 2 Extrudéry
5. Vyhřívaná keramická deska
6. Deska osy Y
7. Ovládací tlačítka
8. Displej
9. Přepínač nouzového vypnutí



→ Na menším obrázku jsou znázorněny směry tisku (x, y a z).

## 4. Potřebné nástroje a materiál

### K provozu, kalibraci a údržbě

- Šestihranné klíče 2,5 mm / 3 mm / 4 mm
- Nástrčné šestihranné klíče 7 mm / 8 mm
- Otevřené šestihranné klíče 5,5 mm / 7 mm / 8 mm / 11 mm
- Speciální lepicí páska pro zlepšení přilnavosti určitých tiskových strun (např. PLA); doporučujeme použít modrou lepicí pásku (Conrad obj. č. 1093104)

### K opravám

- Různé šroubováky (křížové a ploché)
- Šestihranné klíče 1,5 mm / 2 mm / 2,5 mm / 3 mm / 4 mm
- Nástrčné šestihranné klíče 4 mm / 5,5 mm / 7 mm / 8 mm
- Otevřené šestihranné klíče 5,5 mm / 7 mm / 8 mm / 11 mm
- Otevřený plochý šestihranný klíč 10 mm

→ V některých případech lze použít šestihranný klíč, nebo francouzský klíč

- Kladivo
- Posuvné měřítko
- Kleště štípací
- Malé ploché kleště a prodloužené kleště
- Lak pro zajištění závitů (středně silný)
- Spároměr 0,3 mm, 0,8 mm, 0,9 mm, 1,0 mm (nejlépe v krocích po 0,05 mm až do 1,0 mm)
- Lepicí pistole (podle potřeby)

## 5. Příprava k uvedení do provozu

### a) Přehled prvních kroků

Následující přehled popisuje první důležité kroky při práci s RF2000 v2 a představuje stručný souhrn následujících částí návodu k obsluze, až do uvedení tiskárny do provozu a prvního tisku.

- Dokončení úvodních příprav k uvedení do provozu  
V této části vysvětlujeme některé důležité body, které je potřeba dokončit po dodání a rozbalení. Část „Příprava k uvedení do provozu“ obsahuje také důležité informace k správnému nastavení tiskárny a samozřejmě také k správnému připojení, včetně důležitých bezpečnostních pokynů.
- Stáhnutí balíku firmwaru a softwaru  
Na naší webové stránce pravidelně poskytujeme nové verze potřebných programů. Balíky obsahují aktualizovaný firmware, software a také vzorové příklady tisku.
- Aktualizace firmwaru tiskárny  
Dříve než budete pokračovat, vždy nejdříve zkontrolujte, zda používáte aktualizovaný firmware a v případě potřeby ho aktualizujte. Nový firmware často odstraní stávající problémy a nabízí i nové funkce.
- Seznamte se s chodem tiskárny  
Dříve než dokážete citlivě pracovat s tiskárnou, musíte se seznámit s jejím chodem a obsluhou. Uvádíme zde způsob ovládání pomocí tlačítek, ale v krátkosti vysvětlíme také menu tiskárny.
- Provádění kalibrace  
Kalibrace (základní nastavení koncového spínače osy Z, nastavení extrudérů, skenování tiskové desky) je jedna z nejdůležitějších částí návodu k obsluze. Dobrý výsledek tisku lze dosáhnout jen po správně provedené kalibraci.
- První vložení tiskové struny  
Zde vysvětlíme, jak správně vložit nebo vyměnit tiskovou strunu a na co se přitom musí dávat pozor.
- První tisk ukázkového objektu z SD karty  
Provedeme vás krok za krokem prvním tiskem ukázkového objektu z přiložené SD karty. Po dokončení tisku dodržujte také poznámky na konci této části a obecné pokyny v další části.



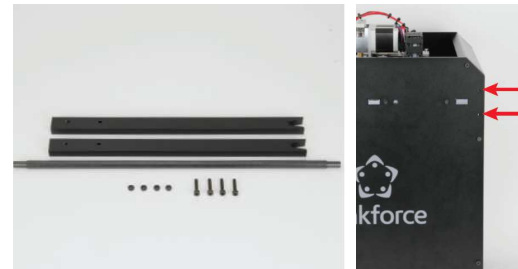
**Před zahájením příprav k uvedení do provozu se musí odstranit veškeré přepravní zabezpečení a pojistky.**



Sestavená tiskárna (s jedním, nebo se dvěma extrudéry) má při dodání z výroby na tiskové desce modrou krepovou lepicí pásku, která zvyšuje přilnavost tištěného objektu. Tuto pásku si v případě potřeby můžete doobjednat pod obj. číslem Conrad 1093104. Součástí tiskárny je také testovací tiskový výstup, který odpovídá době výroby. Když se s motory manuálně pohne, může se stát, že se rozsvítí displej. Nejedná se o závadu, ale je to způsobeno napětím, které se vytvoří v motorech.

### b) Instalace držáku cívky s tiskovou strunou

#### Smontování držáku cívky

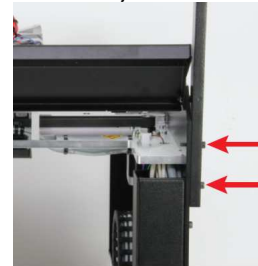


2 x část držáku cívky, 1 x tyč držáku, 4 x černá matice M4, 4 x černý šroub M4x20

Dvě části držáku se nainstalují každá na jednu stranu tiskárny do otvorů nahoře vzadu (viz šipky na obrázku). Pokud jste si zakoupili už sestavenou tiskárnu, najdete v balení také 4 matice a šrouby.



**Pozor:** Obě části držáku se musí nasadit tak, aby na příslušné straně končily na zadním okraji.



Vyklopte kryt zadní hlavy nahoru, abyste se dostali k spodnímu šroubu pravého držáku cívky (při pohledu zezadu). Do obou otvorů vložte jeden šroub.



Rukou přišroubujte na horní šroub matku M4, aby pevně držel, i když teď slouží jen k zajištění. Nasadte spodní šroub držáku cívky a hned ho utáhněte. Je snazší nasadit matku jedním prstem a utáhnout ji šestihranným nástrčným klíčem.

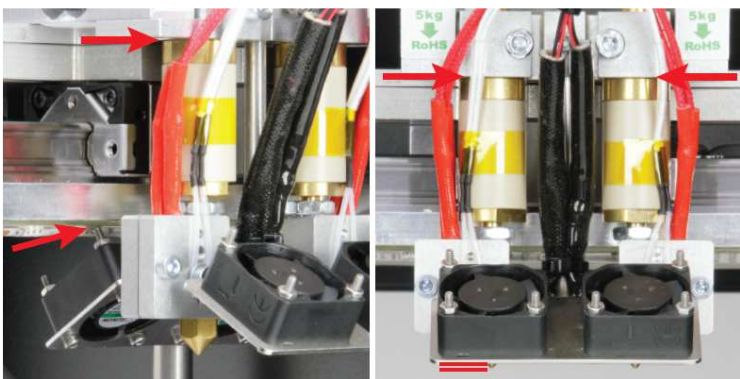


Odstraňte pojistný šroub a kryt zadní hlavy znovu sklopte dolů. Poté znovu vložte pojistný šroub, který jste předtím odstranili, do montážního otvoru a do držáku nalevo (při pohledu zezadu).



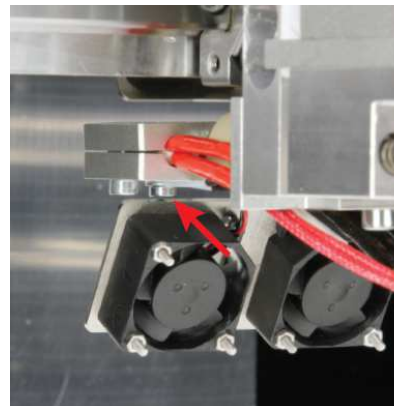
Nakonec vložte tyčku držáku cívky do výřezů v horní části.

### c) Kontrola krytu větráku a chodu koncového spínače osy Z

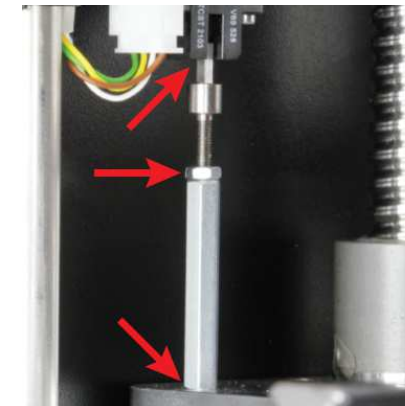


Oba extrudéry by měly být ve výchozí poloze. To znamená, že by se měly dotýkat v horní části držáku extrudéru.

Výška krytu větráku se musí nastavit tak, aby se dva šrouby v horní části dvou zadních větráků nedotýkaly desky X (obrázek vlevo). Zároveň musí být přední strana větráku nad dvěma hroty trysek extrudéru (obrázek vpravo). Kryt větráku by přitom měl být nastaven co možno nejvíc vodorovně s tryskami extrudérů.



Kromě toho je potřeba dávat pozor, aby se kryt větráku nedotýkal šroubů tepelných senzorů obou extrudérů.



Zkontrolujte také chod koncového spínače osy Z. Musí se nastavit tak, aby čtvereček byl paralelně se světelnou zábranou a mohl se do ní lehce dostat. Zkontrolujte také, zda je pevně utažen šroub se šestihlannou drážkou a jeho kontramatice a celé nastavení aktivace je pevné a nedá se měnit.

### d) Instalace a doprava



Při instalaci 3D tiskárny dávejte pozor, aby byla zásuvka s vypínačem snadno dostupná a v případě nějaké závady bylo možné tiskárnu rychle a snadno vypnout, resp. odpojit od napájení. Stejně tak musí být vždy volně dostupný nouzový vypínač. Zajistěte dobré větrání prostoru, v kterém tiskárnu instalujete. Nepokládejte tiskárnu na měkký povrch (např. na koberec nebo na postel, atd.). Proudění vzduchu nesmí překážet jiné předměty. Bránilo by se tak odvodu vzduchu z tiskárny a mohlo by to vést k přehřátí (nebezpečí požáru).

Během instalace přístroje se ujistěte, že stojí pevně a pokládejte ho na pevný podklad. Pokud by se 3D tiskárna převrhla, mohlo by dojít k poranění osob. Dávejte rovněž pozor, aby se připojovací kabely neskříply a nepoškodily o ostré hrany. Kabely vždy pokládejte tak, aby o ně nemohl nikdo zakopnout a ani se do nich zamotat. **Nebezpečí úrazu.**

→ Nikdy nedávejte tiskárnu na drahý a citlivý nábytek bez vhodné ochranné podložky.

- Postavte 3D tiskárnu na rovný a pevný povrch, kde nedochází k otřesům.
- Pokud chcete 3D tiskárnu přepravovat, zajistěte pohyblivé části lepicí páskou nebo stahovací páskou, nebo nejlépe použijte původní obal.

→ K přepravě tiskárny používejte jen původní obal! Věnujte zvláštní pozornost tomu, že 2 části původního balení tlačí na vyhřívanou podložku. Zříkáme se zodpovědnosti za škody vzniklé během dopravy a způsobené nevhodným zabalením tiskárny, která nebyla odeslána v původním obalu.

## e) Připojení k napájení a uvedení do provozu



Zásuvka elektrické sítě, do které tiskárnu připojíte, musí být v blízkosti tiskárny a musí být snadno dostupná, aby bylo možné v případě potřeby tiskárnu rychle odpojit od napájení. Nedovolte, aby se napájecí kabel dostal do kontaktu s jinými kabely. Při manipulaci s napájecím kabelem a elektrickým připojením buďte opatrní. Napětí v elektrické síti může způsobit při zásahu smrtelný úraz.

Dejte pozor, aby kabely neležely volně kolem. Instalujte je odborně, abyste předcházeli úrazům.

Před zapojením do elektrické zásuvky se ubezpečte, že napětí v síti odpovídá napětí, které je uvedeno na typovém štítku tiskárny. Pokud napětí nesouhlasí s dostupným napětím v síti, tiskárnu nepřipojujte. Nesprávné napájecí napětí může vést k nenapravitelnému poškození přístroje a k ohrožení uživatele.

Pokud se objeví nějaká elektrická nebo mechanická závada, okamžitě stiskněte přepínač nouzového vypnutí, aby se tiskárna rychle odpojila od proudu! Tiskárnu můžete uvést znovu do provozu, až když se problém odstraní. Poté otočte přepínač nouzového vypnutí ve směru hodinových ručiček.

- Napájecí kabel připojte do kombinované zásuvky na zadní straně tiskárny.
- Druhý konec napájecího kabelu zapojte do zásuvky elektrického proudu s ochranným kontaktem.
- Hlavním vypínačem na kombinované zásuvce zapněte tiskárnu (dejte přepínač do polohy I).
- Rozsvítí se světlo a na displeji se krátce ukáže uvítací obrazovka a verze nainstalovaného firmwaru. Poté se objeví hlavní menu.
- Červená LED kontrolka na koncovém spínači osy Z trvale svítí.

## 6. Instalace softwaru a firmwaru

### a) Stáhnutí a rozbalení balíčku se softwarem a firmwarem

→ Software, firmware, nástroje a vzorové ukázky potřebné k tisku jsou dostupné online jako balík, který je volně ke stažení a který se pravidelně aktualizuje. Příležitostně proto kontrolujte, zda není dostupná nějaká nová verze. Uvedený balík je obsažen také na SD kartě, a proto když narazíte na novou verzi online, nezapomeňte aktualizovat také SD kartu.

- Otevřete webový prohlížeč a na [www.conrad.com](http://www.conrad.com) přejděte buď na stránku produktovou stránku tiskárny, nebo na stránku pro stažení „Download“ (viz výše část „3. Účel použití“).
- Stáhněte si balíček s názvem „RF2000v2\_SD\_Vx.x.zip“ (označení Vx.x určuje verzi balíčku).
- Rozbalte si stáhnutý soubor ZIP na pevný disk. Vzhledem k obsahu firmwaru je jeho struktura poměrně rozsáhlá, a proto doporučujeme, abyste ho rozbaliili do nějaké samostatné složky, např. na disku C:\, nebo D:\.
- Když jste balíček rozbaliili, aktualizujte také svůj SD kartu. Zkontrolujte také verzi firmwaru tiskárny a verzi programu Repetier-Host a pokud jsou v balíčku novější verze, aktualizujte je!
- Níže najdete stručně vysvětlivky ke složkám v balíčku.

„Arduino“	Tato složka obsahuje aktuální verzi programu Arduino™, která je v souladu s firmwarem tiskárny. Textový soubor obsahuje také odkaz na stažení.
„Firmware“	Verze firmwaru softwaru Arduino™.
„Manual“	Obsahuje textový soubor s informacemi ke stažení návodu.
„PLA-GCODE“	Ukázkové příklady pro PLA, které jsou už rozdělené na jednotlivé tiskové vrstvy a lze je tisknout přímo z SD karty.
„Repetier-Host“	Uživatelská verze programu „Repetier-Host“
„STL“	Ukázky tisku, které ještě nejsou rozdělené na tiskové vrstvy.
„Version.txt“	V tomto textovém souboru jsou informace k číslu verze stáhnutého balíčku.

### b) Obecné informace k programu Repetier-Host

Vzhledem k rozsahu tohoto návodu k obsluze není zde bohužel možné uvést všechny funkce programu. Odkážeme Vás proto na integrovanou nápovědu programu a na informace, které najdete na adrese [www.repetier.com](http://www.repetier.com).

Základy práce s programem a cestu k prvnímu tisku však popisujeme níže, abyste se mohli rychle a snadno dopracovat k prvním výsledkům.



Na přiložené SD kartě najdete ve složce „Repetier Host“ uživatelskou verzi programu, která obsahuje nastavení tiskárny a konfigurační soubory pro tiskárnu RF2000 v2. Důrazně vám doporučujeme nainstalovat si bezodkladně tento uživatelský software, protože pak nebudete muset software nastavovat ručně a nainstalují se také požadované ovladače.

V balíčku ke stažení s názvem „RF2000v2\_SD\_Vx.x.zip“ je vždy příslušná aktualizovaná uživatelská verze softwaru.

Tato verze návodu k obsluze je platná pro verze programu Repetier-Host ve verzi 2.0.5 a vyšší.

V zájmu celistvosti návodu je konfigurace softwaru a instalace ovladačů popsána níže v příloze k návodu. Nicméně software je nutné konfigurovat pouze v případě, když si nainstalujete základní verzi programu ze stránek [www.repetier.com](http://www.repetier.com).

Pokud už máte nainstalovanou předešlou základní verzi softwaru, můžete tuto starou verzi odinstalovat a nainstalovat si novou uživatelskou verzi. Nastavení sliceru z předchozí verze se nevymažou a objeví se i v nově nainstalované verzi.

Program Repetier-Host plní následující úkoly:

- Umístění 3D objektu, který se má tisknout na tiskovou desku.
- Rozřezání objektu, který hodláte tisknout na tenké vrstvy, které dokáže 3D tiskárna vytisknout vrstvu po vrstvě. Výsledkem této operace bude vytvoření souboru G-Code.
- Kontrola správnosti a oprava chyb v souboru G-Code.
- Odeslání souborů G-Code do tiskárny nebo jejich uložení na SD kartu pro samostatný tisk z karty.
- Monitorování 3D tiskárny během tisku.
- Nastavení a ukládání specifických dat tiskárny a tiskových materiálů (filamentů).

### c) Instalace softwaru Repetier-Host

- Z adresáře „Repetier-Host“ na přiložené SD kartě si nainstalujte soubor „setupRepetierHostRenkforce\_x\_x\_x.exe“ (x\_x\_x zde označuje verzi softwaru).

→ Pro instalaci uživatelské verze softwaru je nutné, aby se uživatel zaregistroval jako správce. V opačném případě se potřebné konfigurační soubory a nastavení tiskárny nenainstaluje. Pokud se v příslušném okně ve Windows objeví upozornění, potvrďte ho kliknutím na „ANO, přesto nainstalovat“. V opačném případě se instalace přeruší.

- Instalační soubory základní verze softwaru si můžete případně stáhnout na [www.repetier.com](http://www.repetier.com). Najdete tam i verzi pro operační systémy Mac OS X a LINUX.

→ Předpoklady pro instalaci pod Windows:  
Na počítači musí být nainstalován Microsoft.Net Framework 4. Tento software lze bezplatně stáhnout ze stránek [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com). Další systémové požadavky k instalaci programu (taktéž pro jiné operační systémy) najdete na [www.repetier.com](http://www.repetier.com).  
Na stejných stránkách se pravidelně publikují i aktualizace programu.

### d) Aktualizace firmwaru

→ Dříve než budete pokračovat, nejdříve zkontrolujte, jestli je dostupná novější verze firmwaru.

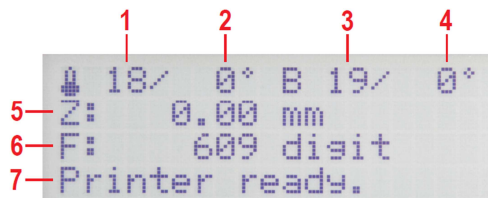
Aktualizovanou verzi firmwaru obsahuje vždy balíček ke stažení s názvem „RF2000v2\_SD\_Vx.x.zip“. Firmware je dostupný také na GitHub.  
Pokyny k aktualizaci najdete níže v části „20. Aktualizace firmwaru pomocí Arduino IDE“.

## 7. Obsluha tiskárny

### a) Popis úvodního okna

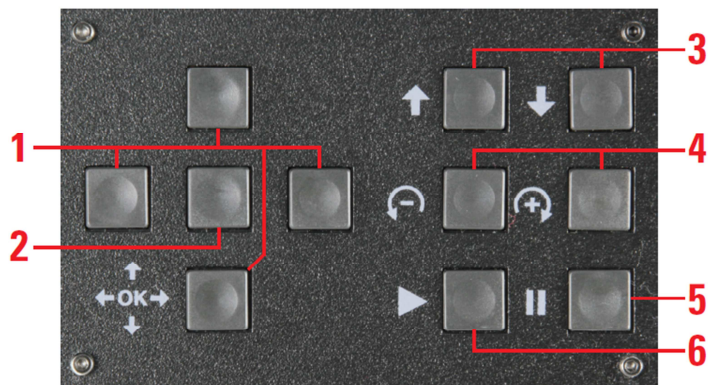
Toto je první okno hlavního menu. Další okna, která můžete otevřít v hlavním menu, popisujeme níže v části „13 d). Nabídka hlavního menu“.

1. Teplota aktivního extrudéru (skutečná)
2. Teplota aktivního extrudéru (cílová)
3. Teplota vyhřívané tiskové podložky (skutečná)
4. Teplota vyhřívané tiskové podložky (cílová)
5. Poloha Z v mm; výpočet podle Z-Min (Z-Home) nebo z povrchu tiskové desky; nastavení referenčního bodu v menu: „Configuration“ – „General“ – „Z Scale: Z Min/Surface“  
Když je aktivní automatická kompenzace „Z“, na displeji se vedle polohy Z (5) ukáže „Cmp“.
6. Naměřená hodnota tiskových senzorů na extrudéru
7. Stav tiskárny



→ Cílové teploty se zde zatím nezobrazují, protože extrudér a vyhřívaná deska se ještě nezahřály.

### b) Popis funkcí obslužných tlačítek



1. Směrová tlačítka pro navigaci v struktuře menu (doleva, doprava, nahoru, dolů)  
Levé směrové tlačítko přepíná také světlo LED na bílé.  
Dalším stiskem tlačítka se LED přepne na předchozí stav.
2. Tlačítko OK pro potvrzení výběru v menu
3. Pohyb vyhřívané desky nebo desky Y nahoru a dolů
4. Podávání tiskového materiálu aktivního extrudéru + = dopředu / - = dozadu  
**Pozor! Zavedení filamentu se aktivuje jen u aktivního extrudéru a až poté, když se zahřeje na tiskovou teplotu.**
5. Přerušení tisku – 1 stisknutí = zastavení tisku / 2 stisknutí = tisková hlava se posune mimo tisknutý objekt (předchozí pozice zůstane uložena v paměti)
6. Pokračování v tisku po přerušení

### c) Popis extrudérů

Tiskárna s dvojitým extrudérem má dva extrudéry (jako sestavená nebo modifikovaná tiskárna). V menu tiskárny a v G-code se objevuje označení „Extruder 0“ a „Extruder 1“. V softwaru „Repetier-Host“ se objevuje označení „Extruder 1“ a „Extruder 2“. Označení „**Extruder 0**“ v menu tiskárny a v G-code se používá pro levý extrudér (při pohledu zepředu). V programu „Repetier-Host“ to je „**Extruder 1**“. Označení „**Extruder 1**“ v menu tiskárny a v G-code se používá pro pravý extrudér, který má v programu „Repetier-Host“ označení „**Extruder 2**“.

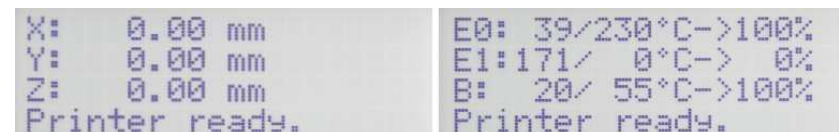
Přehled:

Pohled zepředu	Menu tiskárny/G-code	Repetier-Host
Levý	Extruder 0	Extruder 1
Pravý	Extruder 1	Extruder 2

→ V případě tiskáren s jedním extrudérem nese extrudér v menu tiskárny a v G-code označení „**Extruder 0**“ a v softwaru Repetier-Host „**Extruder 1**“.

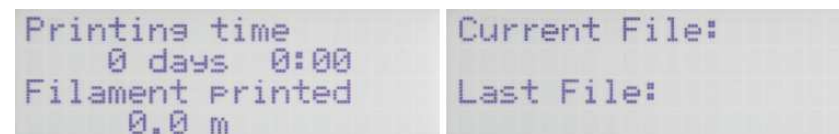
### d) Okna v hlavním menu

Hlavní menu obsahuje hlavní okno (viz výše „13. a) Popis úvodního okna“) a 4 další okna, které se otevřou po stisknutí směrových tlačítek „nahoru“ a „dolů“ (1). Tato okna se zobrazují postupně po sobě, a když například stisknete pětkrát tlačítko „dolů“, tak se znovu zobrazí úvodní okno.



1 x se stisklo tlačítko „dolů“ (1).  
Zobrazí se okno, které ukazuje aktuální polohu jednotlivých os.

2 x se stisklo tlačítko „dolů“ (1).  
Tento přehled ukazuje hodnoty aktuální teploty (skutečné a cílové) obou extrudérů a tiskové desky. Procenta na konci každého řádku ukazují aktuální výstup zahřívání.



3 x se stisklo tlačítko „dolů“ (1).  
V tomto okně se zobrazuje celkový čas tisku a dosud spotřebovaný tiskový materiál (filament).

4 x se stisklo tlačítko „dolů“ (1).  
V horním řádku tohoto okna se zobrazuje právě používaný tiskový soubor a v dolním řádku naposled použitý soubor.

### e) Přehled menu

K práci s menu se používá levý blok tlačítek na tiskárně:

- K navigaci v menu se používají směrová tlačítka („doleva“ / „doprava“ / „nahoru“ / „dolů“).
- Tlačítko „OK“ se používá k potvrzení výběru v menu a k otevření celé struktury menu z hlavní nabídky (viz „13. b) Popis funkcí obslužných tlačítek“).

→ Struktura menu se může nepatrně lišit v závislosti na verzi firmwaru.

<b>Quick Settings</b>	Home all	
	RGB Light	Off/White/Auto/Manual
	Output Object	
	Speed Multiply:100%	
	Flow Multiply:100%	
	Preheat PLA	
	Preheat ABS	
	Cooldown	
	Disable Stepper	
	230V Output: Off/On	
	Restart	Restart now?
		Yes
		No
<b>Print File</b>	Back	
	Files	
<b>Position</b>	Home all	
	Home X	
	Home Y	
	Home Z	
	Position X	X: 0.00 mm
		End stop min: Off/On
		End stop max: N/A
		Single Move/1 mm/10 mm/50 mm/Single Steps
	Position Y	Y: 0.00 mm
		End stop min: On/Off
		End stop max: N/A
		Single Move/1 mm/10 mm/50 mm/Single Steps
	Position Z	Z: 0.00 mm
		End stop min: On/Off
		End stop max: Off/On
		Single Move/1 mm/10 mm/50 mm/Single Steps
	Position extruder	E: 0.00 mm
		1 click = 1 mm
<b>Extruder</b>	Temp. Bed: 0°C	
	Temp. 0 : 0°C	
	Temp. 1 : 0°C	
	Extruder 0 off	
	Extruder 1 off	
	Active Extruder: 0/1	
	Position extruder	E: 0.00 mm
		1 click = 1 mm
	Load Filament	
	Unload Filament	
	Set E Origin	

<b>Fan Speed</b>	Fan Speed: 0%	
	Turn Fan off	
	Fan to 25%	
	Fan to 50%	
	Fan to 75%	
	Fan to 100%	
<b>SD Card</b>	Print File	Back
		Files
	Delete File	Back
		Files
<b>Configuration</b>	General	Baud Rate: 115200
		Stepper off
		[s]: 600
		0 = never
		All off
		[s]: 0
		0 = never
		Beeper: On/Off
		Mode: Printer/Miller
		Z Scale: Z Min/Surface
		Hotend: V3
		Extruder Offset X
		[mm]: 33,594
		Extruder Offset Y
		[mm]: 0,000
	Acceleration	Print X: 1000
		Print Y: 1000
		Print Z: 100
		Move X: 1000
		Move Y: 1000
		Move Z: 100
		X/Y-Jerk: 10.0
		Z-Jerk : 0.1
	Feed rate	Max X: 500
		Max Y: 500
		Max Z: 50
		Home X: 80
		Home Y: 80
		Home Z: 10
	Z Calibration	Scan
		Scan PLA
		Scan ABS
		Align Extruders
		Z Offset
		Z: 0 by
		Position Z
		Z: 0.00 mm
		End stop min: On/Off
		End stop max: Off/On
		Single Move/1 mm/10 mm/50 mm/Single Steps
		Set Z Matrix: 1 (1-9)
	Restore Defaults	



## f) Funkce jednotlivých položek menu

Quick Settings - Rychlé nastavení	
Home All	Přesun všech os do výchozí polohy
RGB Light	Přepíná LED světlo: vypnuté, bílé, automaticky a manuálně
Output Object	Posun vyhřívané desky do polohy pro odstranění objektu
Speed Multiply	Nastavení rychlosti tisku
Flow Multiply	Nastavení rychlosti toku materiálu
Preheat PLA	Přehřívá vyhřívané desky a extrudéry na teplotu PLA
Preheat ABS	Přehřívá vyhřívané desky a extrudéry na teplotu ABS
Cooldown	Chlazení (Vypnutí ohřev)
Disable Stepper	Vypnutí všech motorů
230 V Output	Zapíná a vypíná zásuvku na zadní straně tiskárny
Restart	Resetování firmwaru a opakovaný start
<b>Print File</b>	Tisk z SD karty (položka je dostupná, jen když je vložena SD karta)
Position	
Home All	Přesun všech os do výchozí polohy
Home X	Přesun osy X do výchozí polohy
Home Y	Přesun osy Y do výchozí polohy
Home Z	Přesun osy Z do výchozí polohy
Position X	X: 0.00 mm Přesun osy X do nastavené polohy; šipkou pohybujete tlačítkem „nahoru“ a „dolů“ (1)
	End stop min: Zobrazení stavu koncového spínače
	Single Move Přepíná délku pohybu při stisku tlačítka; přepíná se tlačítkem „doprava“ (1) Single Move = pohybuje se, dokud neuvolníte tlačítko 1 mm/10 mm/50 mm = určení délky pohybu (v mm) při stisku tlačítka Single Steps = pohyb v krocích; 1 stisk tlačítka = 1 krok
Position Y	Y: 0.00 mm Přesun osy Y do nastavené polohy; šipkou pohybujete tlačítkem „nahoru“ a „dolů“ (1)
	End stop min: Zobrazení stavu koncového spínače
	Single Move Přepíná délku pohybu při stisku tlačítka; přepíná se tlačítkem „doprava“ (1) Single Move = pohybuje se, dokud neuvolníte tlačítko 1 mm/10 mm/50 mm = určení délky pohybu (v mm) při stisku tlačítka Single Steps = pohyb v krocích; 1 stisk tlačítka = 1 krok
Position Z	Z: 0.00 mm Přesun osy Z do nastavené polohy; šipkou pohybujete tlačítkem „nahoru“ a „dolů“ (1)
	End stop min: Zobrazení min. stavu koncového spínače (světelná závora)
	End stop max: Zobrazení max. stavu koncového spínače (na desce Y)
	Single Move Přepíná délku pohybu při stisku tlačítka; přepíná se tlačítkem „doprava“ (1) Single Move = pohybuje se, dokud neuvolníte tlačítko 1 mm/10 mm/50 mm = určení délky pohybu (v mm) při stisku tlačítka Single Steps = pohyb v krocích; 1 stisk tlačítka = 1 krok
Position Extr.	Manuální ovládání podavače extrudéry / 1 klik = 1 mm; lze použít, jen když je extrudér zahřátý
Extruder	
Temp Bed: 0°C	Manuální nastavení teploty vyhřívané desky
Temp. 0: 0°C	Manuální nastavení teploty extrudéry (např. při výměně tiskového materiálu)
Temp. 1: 0°C	Manuální nastavení teploty extrudéry (např. při výměně tiskového materiálu)
Extruder 0 Off	Vypnutí ohřevu prvního extrudéry
Extruder 1 Off	Vypnutí ohřevu druhého extrudéry
Active Extruder	Určuje, který z extrudérů je aktivní (pro přepnutí stiskněte OK)
Position Extruder	Manuální ovládání podavače extrudéry / 1 klik = 1 mm; lze použít, jen pokud je extrudér zahřátý
Load Filament	Zavedení filamentu / extrudér se zahřívá automaticky a poté se filament zavede
Unload Filament	Vyjmutí filamentu / extrudér se zahřívá automaticky a poté se filament odstraní
Set E Origin	Nastavení nového bodu nula
Fan Speed	
Fan Speed: 0%	Zobrazení rychlosti větráku (0% - 100%)
Turn Fan off	Vypnutí větráku; zobrazuje se, jen když se větrák zapnul manuálně
Set Fan 25%	Nastavení rychlosti větráku na 25%
Set Fan 50%	Nastavení rychlosti větráku na 50%
Set Fan 75%	Nastavení rychlosti větráku na 75%

Set Fan 100%	Nastavení rychlosti větráku na 100%	
SD Card		
Print File	Spuštění tisku z SD karty	
Delete File	Vymazání souborů z SD karty (poté vyberte soubory, které chcete vymazat)	
Configuration		
General		
Baud rate 115200	Nastavení přenosové rychlosti z počítače	
Stepper off	Nastavení času, do kdy se motory v pohotovostním režimu vypnou	
All off	Nastavení času, do kdy se motory a zahřívání v pohotovostním režimu vypnou	
Beeper: On/Off	Zapnutí a vypnutí ozvučení tlačítek	
Mode: Printer/Miller	Přepínání režimů	
Z Scale: Z min/Surface	Nastavuje bod Z = 0 pro zobrazení Z (5) v hlavním menu Z Min: Určuje Z- Min, tj. výchozí pozice = nulová poloha Surface: Nastaví povrch tiskové podložky jako nulové polohy	
Hotend: V3	Přepíná verze trysek extrudéry (RF2000 v2 podporuje jen V3)	
Extruder Offset X	Nastavení vzdálenost mezi 2 extrudéry ve směru osy X (Standard = 33,594; indikace v mm)	
Extruder Offset Y	Nastavení vzdálenost mezi 2 extrudéry ve směru osy Y (Standard = 0,000; indikace v mm)	
Acceleration		
Print X: 1000	Nastavení max. akcelerace tisku osy X	
Print Y: 1000	Nastavení max. akcelerace tisku osy Y	
Print Z: 100	Nastavení max. akcelerace tisku osy Z	
Move X: 1000	Nastavení max. rychlosti pohybu osy X	
Move Y: 1000	Nastavení max. rychlosti pohybu osy Y	
Move Z: 100	Nastavení max. rychlosti pohybu osy Z	
X/Y-Jerk: 10.0	Nastavení akcelerace osy X a Y v malých krocích	
Z-Jerk: 0.1	Nastavení akcelerace osy Z v malých krocích	
Feed Rate		
Max X: 500	Max. rychlost osy X	
Max Y: 500	Max. rychlost osy Y	
Max Z: 50	Max. rychlost osy Z	
Home X: 80	Max. rychlost osy X při návratu do výchozí polohy	
Home Y: 80	Max. rychlost osy Y při návratu do výchozí polohy	
Home Z: 10	Max. rychlost osy Z při návratu do výchozí polohy	
Z Calibration		
Scan	Rychlá kalibrace tiskové podložky	
Scan PLA	Kalibrace tiskové podložky při teplotě typické pro PLA	
Scan ABS	Kalibrace tiskové podložky při teplotě typické pro ABS	
Align Extruders	Vyrovnání dvou extrudérů bez kalibrace tiskové podložky Dva extrudéry se můžou zarovnat i bez kalibrace tiskové podložky. Musí se přitom manuálně zahřát na požadovanou teplotu.	
Z Offset	Posune vzdálenost mezi tryskou a tiskovou podložkou ve směru Z o určenou hodnotu (standard = 0 µm)	
Position Z	Z: 0,00 mm	Posune osu Z do nastavené polohy. Šipkou pohybujete tlačítkem „nahoru“ a „dolů“ (1).
	End stop min:	Zobrazení min. stavu koncového spínače (světelná závora)
	End stop max:	Zobrazení max. stavu koncového spínače (na desce Y)
	Single Move	Přepíná délku pohybu při stisku tlačítka; přepíná se tlačítkem „doprava“ (1) Single Move = pohybuje se, dokud neuvolníte tlačítko 1 mm/10 mm/50 mm = určení délky pohybu (v mm) při stisku tlačítka Single Steps = pohyb v krocích; 1 stisk tlačítka = 1 krok
	Set Z Matrix: 1	Možnost uložení až 9 výsledků diagnostiky tiskové podložky.
Restore Defaults	Obnovení výchozích nastavení	

## 8. Kalibrace

### a) Popis kalibrace

Tato část návodu stručně popisuje jednotlivé body kalibrace RF2000 v2.

- Určení polohy nejkratší vzdálenosti.  
Zde můžete určit nejvyšší polohu tiskové podložky, která bude mít nejkratší vzdálenost k trysce extrudéru. Všechna ostatní nastavení se odvíjí od této polohy, a proto se musí nastavit co nejpřesněji.
- Základní nastavení horního koncového spínače osy Z.  
Toto nastavení se vyžaduje jen jednou. Výjimku musíte udělat, když dojde k nějaké změně tiskové desky nebo trysky extrudéru. V takovém případě byste měli alespoň zkontrolovat nastavení a v případě potřeby ho upravit. Pokud jste zakoupili už sestavený výrobek, tiskárna je už nastavena z výroby, ale doporučujeme nastavení zkontrolovat, protože během dopravy mohlo dojít k narušení geometrie.
- Nastavení teploty ohřevu  
Zde nastavená teplota představuje standardní teplotu tisku pro materiál PLA (extrudér 230 °C; tisková deska 60 °C) nebo ABS (extrudér 260 °C; tisková deska 120 °C).

→ Správná teplota vždy závisí na použitém filamentu. Doporučujeme proto, abyste ji nastavili opakovaně a zajistila se tak optimální teplota pro právě používaný tiskový materiál.

- Nastavení levého extrudéru (extruder 0)  
V tomto bodě se nastavuje extrudér (u tiskáren s 2 extrudéry levý extrudér) na 0,3 mm v horkém stavu pro diagnostiku tiskové desky (v nejvyšší poloze tiskové desky).
- Diagnostika tiskové desky (Head Bed Scan)  
Doporučujeme provést tuto diagnostiku pro PLA („Scan PLA“), nebo ABS („Scan ABS“). Tiskárna se přitom automaticky zahřeje na příslušnou teplotu. V případě duálního extrudéru se musí zkrátit vzdálenost dvou extrudérů od tiskové desky, pokud vás tiskárna k tomu vyzve. Pro rychlou diagnostiku („Scan“) tiskové desky, se musí vše, včetně offsetu osy Z, nastavit manuálně (viz níže „14. e) Rychlá diagnostika tiskové desky“). Nastavení kompenzace osy Z se provádí v menu „Configuration“ > „Z Calibration“ > „Z Offset“ nebo ho můžete nastavit pomocí G-code.

### b) Obecně ke kalibraci



Pozor! Nikdy se nedotýkejte horkých extrudérů nebo tiskové desky. Hrozí nebezpečí popálení!

Během zahřívání může vznikat nepatrné množství kouře nebo lehký zápach.

Je to normální jev. Zajistěte dostatečné větrání.



V průběhu kalibrace se nesmí do extrudéru zavádět filament, protože jinak nebudou naměřené hodnoty správné. Pokud už je v extrudéru nějaký filament, tak se musí před kalibrací úplně vyjmout (viz „15. c) Odstranění a výměna filamentu“ nebo „Metoda 3“ čištění trysky v části „21. b) Čištění“).

Dejte také pozor, aby trysky extrudérů byly na vnější straně čisté.

V opačném případě je potřeba je vyčistit jak popisujeme níže v části „21. b) Čištění“).

Dva extrudéry a dvě trysky se musí vyčistit, aby z nich neunikal po zahřátí na tiskovou teplotu filament.

→ Přesvědčte se, že rozpěrné šrouby jsou úplně zašroubované do spodní desky, vyhřívána deska leží rovně na distančních vložkách a čtyři šrouby jsou úplně zašroubované v distančních vložkách. Tisková podložka se nesmí viklat!  
Kalibrace nenahrazuje správné základní nastavení koncového spínače osy Z a slouží jen k vyrovnání drobných nesrovnalostí vyhřívání desky během tisku

→ Pokud je dostupný nový firmware, tak se musí před kalibrací nainstalovat. Zkontrolujte proto před kalibrací jeho dostupnost (viz část „12. Instalace softwaru a firmwaru“ a část „20. Aktualizace firmwaru v prostředí Arduino™ IDE“).  
Po aktualizaci na novou verzi může dojít k vymazání dat předchozí diagnostiky. Snadno to zjistíte zadáním příkazu „M3013“, jak popisujeme v části „19 a) Určení nejvyšší polohy tiskové desky“. Pokud se zobrazuje matrix, data zůstala zachována.

Kalibraci je potřebné provádět z času na čas, jako předpoklad zachování vysoké kvality tisku. V každém případě však provádějte kalibraci po přepravě tiskárny nebo po výměně vyhřívání desky, resp. po aktualizaci firmwaru.

Údaje na displeji se mohou nepatrně lišit v závislosti na verzi firmwaru.

Níže uvedený popis je založen na verzi tiskárny s dvěma extrudéry. Postup u tiskáren s jedním extrudérem je nicméně téměř identický.

U sestavených tiskáren byla kompletní kalibrace včetně diagnostiky „Scan PLA“ vyhřívání desky provedena už ve výrobě. Proto by mělo „základní nastavení horního koncového spínače osy Z (Z-min; světelná zábrana)“ sedět. Nastavení levého extrudéru a vyhřívání desky se musí několikrát opakovat a diagnostika tiskové desky se musí v každém případě provést po každé přepravě tiskárny. Jedenkrát se musí provést také „určení nejmenší vzdálenosti“. Pokud vlastníte stavebnici tiskárny, musíte provést kompletní kalibraci.

Při diagnostice „Scan PLA“ a „Scan ABS“ probíhá po „nastavení vzdálenosti mezi tryskou a tiskovou deskou“ vše automaticky (s výjimkou zarovnání druhého extrudéru).

Znamená to, že tiskárna se automaticky zahřeje na potřebnou teplotu a po dosažení požadované tiskové teploty automaticky stanoví vzdálenost mezi tryskou a tiskovou deskou. Při každém dalším tisku se pak bere automaticky do úvahy stanovený offset osy Z. Ve většině případů má offset osy Z stanovený v menu firmwaru nebo příkazem „M3006“ v G-code hodnotu 0.

Diagnostika pod položkou menu „Scan“ je rychlejší, protože probíhá při nižších teplotách a firmware nemusí čekat, než se dosáhne teplota PLA nebo ABS. Firmware nedokáže zohlednit možné změny vzdálenosti mezi tryskou a tiskovou deskou, ke kterým dochází kvůli změně teploty během tisku. Proto lze kompenzaci osy Z stanovit manuálně a nastavit ji pak menu firmwaru nebo pomocí příkazu „M3006“ v G-code.

V matici osy Z se může uložit až 9 výsledků diagnostiky skenování vyhřívání podložky.

Aktivní matrix lze vybrat pod položkou menu „Set Z-Matrix“, nebo příkazem „M3009“ v G-code.

Diagnostiku vyhřívání podložky tak lze provádět a ukládat samostatně pro nastavení různých materiálů a/nebo slicerů. Před zahájením tisku můžete načíst příslušnou optimální hodnotu matrixu osy Z a použít ji pro kompenzaci osy Z.

Nicméně nesmíte zapomínat, že používání víc než jednoho matrixu může vyžadovat manuální korekci hodnoty pro offset osy Z, protože při kalibraci se mechanicky mění pozice dvou extrudérů.

### c) Nastavení vzdálenosti mezi tryskou a tiskovou deskou

→ Na tiskárnách s duálním extrudérem se ke kalibraci používá jen levý extrudér (při pohledu zepředu), tj. „Extruder 0“. Vzdálenost mezi tryskou a vyhřívanou deskou se musí nastavit na 0,3 mm.

Důležité! Určete polohu, kde je vzdálenost mezi tryskou a vyhřívanou deskou za studena

nejkratší. Základní nastavení koncového spínače osy Z (Z-min.; světelná zábrana) se také provádí za studena. To znamená, že když se extrudér nebo vyhřívána deska předtím zahřály, musíte je nechat nejdříve zcela vychladnout!

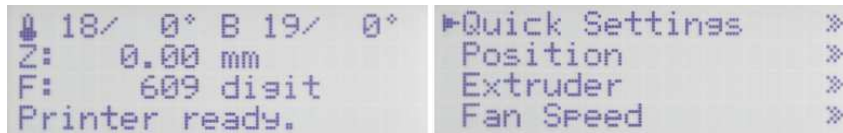
Levý extrudér se nastavuje v zahřátém stavu!

**Pokud jste vlastníkem sestavené tiskárny, při určování nejvyšší polohy tiskové desky zkontrolujte, zda je vzdálenost v rozsahu 0,8 až 1,0 mm. V případě potřeby opakujte „základní nastavení koncového spínače osy Z (Z-min.; světelná zábrana)“ – viz níže.**



V průběhu nastavení se nikdy nedotýkejte horkého extrudéru nebo tiskové desky!  
Hrozí nebezpečí popálení!

## Určení pozice nejmenší vzdálenosti



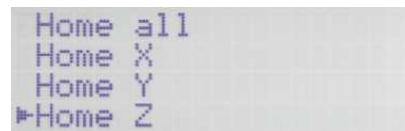
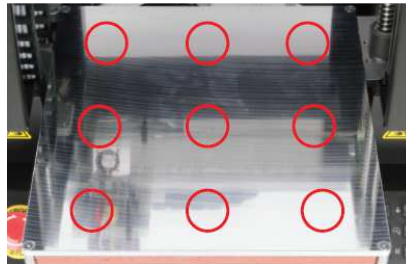
Nejdříve přesuňte osu X do výchozí polohy (Home Z). Stiskněte krátce tlačítko OK (2) v úvodním okně.

Pomocí navigačních tlačítek (1) přejděte na položku menu „Position“.



Stiskněte OK.

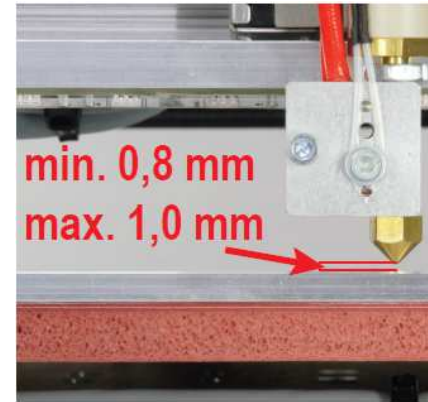
Pomocí navigačních tlačítek (1) přejděte na položku menu „Home Z“.



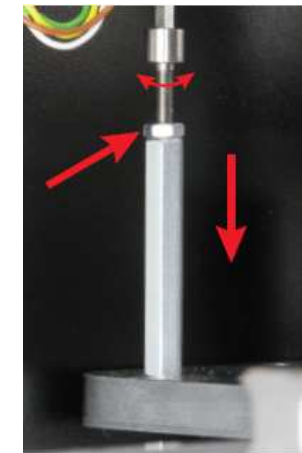
Stiskněte OK, aby se tisková deska přesunula do výchozí polohy.

Nyní určete polohu na tiskové desce, kde je vzdálenost mezi vyhřívanou deskou a levým extrudérem nejmenší. Zaměřte se na 9 bodů, které jsou vyznačeny na obrázku a opatrně rukou posuňte tiskovou hlavu a podložku. Nejjednodušší bude určit správnou polohu pomocí spároměru. Nechte tiskovou hlavu a podložku v poloze, kde jste určili nejmenší vzdálenost.

## Základní nastavení koncového spínače osy Z (Z-min.; světelná zábrana)



Obrázek a)



Obrázek b)

### Obrázek a)

U sestavených tiskáren bylo základní nastavení koncového spínače osy Z už provedeno. Pokud jste zkontrolovali určení pozice nejmenší vzdálenosti a tato je v pořádku, můžete tuto část návodu přeskočit a pokračovat částí „Zahřívání na nastavenou teplotu“. Pokud se později s tiskovou podložkou něco stane, zkontrolujte znovu vzdálenost a v případě potřeby ji upravte. Předtím než začnete s nastavením, zkontrolujte, jestli je extrudér (nebo extrudéry) na horním dorazu a dotýká se držáku extrudéru. Je to základní předpoklad pro další postup nastavení! Doporučujeme, abyste určovali vzdálenost pomocí měřicího archu s tloušťkou 0,9 mm a archu s tloušťkou 0,8 mm a 1,0 mm.

➔ Pokud má vaše tiskárna dva extrudéry, postupujte stejným způsobem i při dalších měřeních a nastavte vzdálenost levého extrudéru (při pohledu zepředu).

Doraz na ose Z se musí nastavit tak, aby mezi tryskou extrudéru a tiskovou podložkou nebyla vzdálenost větší než 1 mm. Současně by tato vzdálenost neměla být menší než 0,8 mm. Měřicí arch s tloušťkou 0,9 mm by se měl mezi tryskou a tiskovou podložkou volně pohybovat.

### Obrázek b)

Pokud potřebujete vzdálenost upravit, nechte extrudér a tiskovou desku na místě, nebo je přesuňte do polohy, kde jste předtím naměřili nejmenší vzdálenost. Přesuňte tiskovou desku do výchozí polohy na ose Z (Z-Home – viz výše „Určení pozice nejmenší vzdálenosti“).

Změňte vzdálenost mezi tryskou a tiskovou deskou. Pokud je potřeba ji opravit stiskněte tlačítko se šipkou dolů (3) a posuňte tiskovou desku dolů, až dokud nedosáhne bodu aktivace koncového spínače osy Z. Uvolněte kontramatici a otáčejte šroubem v šestihřanné drážce směrem ven, nebo dovnitř, dokud nenastavíte správnou vzdálenost.

Po jednom až třech pootočeních zkontrolujte vzdálenost (manuálně utáhněte matici a posuňte ji do výchozí polohy). Poté manuálně pohybujte extrudérem a tiskovou deskou, abyste se ujistili, že extrudér se nikde na pracovní ploše nedotýká tiskové podložky a že všude mají přibližně stejnou vzdálenost, která nesmí být nikde menší než 0,8 mm a nesmí příliš přesahovat 1,00 mm.

Po dokončení nastavení upevněte znovu nastavovací šroub utažením matice. Vzdálenost mezi nejvyšším a nejnižším bodem na tiskové desce nesmí být větší než 0,2 mm. Pokud je tato vzdálenost větší, nebo nelze správně provést výše uvedené nastavení, budete muset upravit nastavení desky Y nebo spodní desce.

Pokud je vzdálenost mezi levou pravou stranou příliš velká, musí se upravit nastavení vroubkovaných kuličkových ložisek (viz „Montáž mechanických částí“ v pokynech k sestavení stavebnice tiskárny RF2000 v2).

V případě, že není správná vzdálenost mezi přední a zadní stranou, musí se nejdříve odšroubovat a odstranit tisková deska a bude potřeba upravit spodní desku.

### Zahřívání na nastavenou teplotu

```

18/ 0° B 17/ 0°
Z: 40.28 mm
F: 539 digit
Printer ready.
Quick Settings
Position
Extruder
Fan Speed
    
```

Tlačítkem se šipkou dolů (3) posuňte tiskovou desku o několik centimetrů dolů a poté stiskněte tlačítko OK.

Pomocí navigačních tlačítek (1) přejděte na položku menu „**Extruder**“.

```

Quick Settings
Position
Extruder
Fan Speed
Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
    
```

Stiskněte OK.

Stiskněte znovu OK a vyberte „**Temp. Bed**“.

```

*Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 60°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
    
```

Pomocí navigačních tlačítek nastavte teplotu tiskové desky. Protože vzdálenost se musí nastavovat při teplotě tisku, nastavte PLA na 60°C a ABS na 120 °C.

Stiskněte OK.

```

Temp. Bed: 60°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 60°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
    
```

Navigačními tlačítky vyberte „**Temp. 0**“.

Stiskněte OK.

```

Temp. Bed: 60°C
*Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 60°C
*Temp. 0 : 230°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
    
```

Navigačními tlačítky nastavte teplotu levého extrudéru. Protože vzdálenost se musí nastavovat při teplotě tisku, nastavte PLA na 230°C a ABS na 260 °C.

Stiskněte OK.

```

Temp. Bed: 60°C
Temp. 0 : 230°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
230/230° B 60/ 60°
Z: 40.28 mm
F: 573 digit
Printer ready.
    
```

Stiskněte 2 x směrové tlačítko „doleva“, abyste se vrátili k hlavnímu menu.

Počkejte, dokud skutečná teplota levého extrudéru a tiskové desky nedosáhne nastavenou hodnotu. Nechte tiskárnu ještě asi 10 minut zahřívát, aby se teplota tiskové desky stabilizovala a celá se zahřála a extrudér se zcela vytáhnul. Stiskněte OK.

```

Quick Settings
Position
Extruder
Fan Speed
Quick Settings
Position
Extruder
Fan Speed
    
```

Navigačními tlačítky přejděte na položku menu „**Position**“.

Stiskněte OK.

```

Home all
Home X
Home Y
Home Z
Home all
Home X
Home Y
Home Z
    
```

Navigačními tlačítky přejděte na položku menu „**Home Z**“.

Stiskněte OK, aby se tisková deska přesunula do výchozí polohy osy Z (Z-Home).

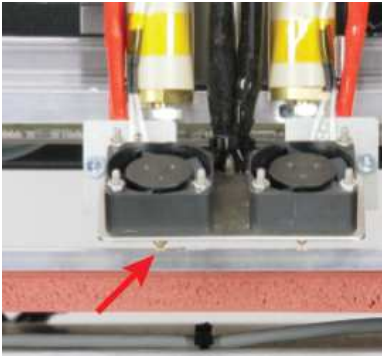
→ Při následujícím nastavení musí být extrudér (resp. levý extrudér v případě duálního extrudéru) stále v poloze, kde jste předtím změřili nejmenší vzdálenost mezi tryskou a tiskovou deskou.

### Nastavení levého extrudéru (extrudér 0)



Vezměte si 0,3 mm proužek spároměru a opatrně ho zastrčte mezi levý extrudér a tiskovou desku (viz šipka na obrázku).

Držte levý extrudér nahoře a opatrně uvolňujte levý šroub držáku extrudéru. Pomalu se tak bude extrudér klesat ke kalibračnímu proužku.



Předtím než šroub extrudéru znovu utáhnete, levý extrudér musí těsně přiléhat na kalibrační proužek (0,3 mm). Poté šroub utáhněte a odstraňte kalibrační proužek. Vypněte ohřev extrudérů a tiskové desky a nechte je vychladnout.



**V průběhu nastavení se nikdy nedotýkejte horkého extrudéru nebo tiskové desky! Hrozí nebezpečí popálení! Na tiskovou desku se nesmí tlačit, protože by přitom mohlo dojít k změně polohy.**

→ Pokud jste úspěšně provedli nastavení a následnou diagnostiku vyhřívání podložky, můžete použít program Repetier-Host k určení správné polohy nejmenší vzdálenosti (viz níže část 19. a) Určení nejvyšší polohy na tiskové desce\*).

#### d) Diagnostika vyhřívání podložky pro PLA a ABS

→ Text pod příslušným obrázkem popisuje, které tlačítko se musí stisknout nebo co se musí nastavit v příslušném okně.

##### Zahájení diagnostiky



Stiskněte krátce tlačítko OK (2) v úvodním okně.

Navigačními tlačítky (1) přejděte na položku menu „Configuration“.



Stiskněte OK.

Navigačními tlačítky vyberte „Z Calibration“.



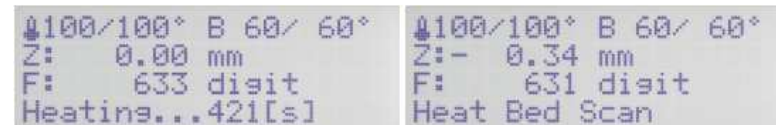
Stiskněte OK.

Navigačními tlačítky přejděte na položku menu „Scan PLA“, nebo „Scan ABS“ (podle toho pro jaký materiál chcete diagnostiku provést).



Stisknutím OK vyberte např. „Scan PLA“, aby se zahájila diagnostika vyhřívání podložky pro PLA. Stiskněte 3 x směrové tlačítko „doleva“ a vrátíte se k hlavnímu menu.

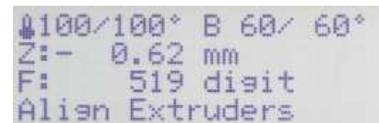
Tiskárna nyní automaticky zahřeje tiskovou desku a oba extrudéry (tisková deska PLA = 60°C, ABS = 120 °C; extrudéry PLA = 100 °C, ABS = 100 °C.



Po dosažení teplot tiskárna ještě 10 minut počká, aby se zajistilo, že extrudéry i tisková deska se dokonale zahřejí. Čas čekání se zobrazuje na displeji.

Poté automaticky začne diagnostika zahřívání podložky (Heat Bed Scan).

##### Zarovnání extrudérů



Po dokončení měření se tisková deska i extrudér vrátí do výchozí polohy a hned se přesunou do středu tiskové desky.

Na displeji se ukazuje „Align Extruders“.

Teď se musí zarovnat druhý extrudér.

Extrudér 0 by měl doléhat na tiskovou desku. Pro jistotu uvolněte šroub, který drží levý extrudér (extrudér 0), aby skutečně spočíval na tiskové desce.

Poté uvolněte šroub pravého extrudéru (extrudér 1) a opatrně ho spusťte na tiskovou desku.

Nyní oba šrouby opět utáhněte. Nejlepší je držet extrudér úplně nahoře na vstupu pro zavedení filamentu, aby se nekroutil a nenarážel na kryt větráčku. Oba extrudéry musí tlačit na tiskovou desku stejnou silou.

Stiskněte tlačítko „Play“ (6), aby se diagnostika dokončila.

**Pozor! V průběhu nastavení se nikdy nedotýkejte horkého extrudéru nebo tiskové desky! Hrozí nebezpečí popálení!**



**Během tisku buďte vždy u tiskárny. Platí to zejména v tomto kroku, protože tiskárna čeká na vaše pokyny a vstupy. Ve firmwaru je integrovaná funkce bezpečnostní deaktivace, která proces po 60 minutách zastaví, ale zahřáté extrudéry bez vlákna by se měly používat jen po nezbytnou dobu.**

→ Tiskárny s jedním extrudérem toto zarovnání samozřejmě nevyžadují.  
Po provedení diagnostiky vyhřívání podložky se v jejich případě vzdálenost mezi tryskou a tiskovou deskou nastaví automaticky a celý proces nevyžaduje ze strany uživatele žádný vstup.

#### Určení aktuální vzdálenosti mezi tryskou a tiskovou deskou při teplotě tisku

```

↓119/230° B 60/ 60°
Z: 10.00 mm
F: 614 digit
Heating up...
  
```

Tiskárna přejde do výchozí polohy na ose Z a tisková deska nepatrně klesne. Hned poté automaticky zahřeje extrudéry na tiskovou teplotu. Teplota závisí na tom, zda jste provedli diagnostiku pro PLA = 230 °C, nebo ABS = 260 °C. Teplota vyhřívání podložky zůstává na nastavené úrovni (PLA = 60 °C, ABS = 120 °C).

```

↓230/230° B 60/ 60°
Z: 10.00 mm
F: 607 digit
Heating...489[s]
  
```

Když se dosáhne požadovaná teplota, tiskárna ještě 10 minut počká, aby se zajistilo, že extrudéry a tisková deska se dokonale zahřeje. Čas čekání v sekundách se zobrazuje na displeji.

```

↓230/230° B 60/ 60°
Z:- 0.08 mm
F: 621 digit
Heat Bed Scan
  
```

Tiskárna určí aktuální vzdálenost mezi tryskou a tiskovou deskou při zahřátí na tiskovou teplotu. Tato hodnota se uloží a později se automaticky použije. Obvykle už není potřeba nastavovat offset osy Z. Nakonec přesune tiskárna všechny osy na výchozí pozici a vypne ohřev extrudérů a vyhřívání podložky.

```

Information:
Heat Bed Scan
Scan completed
  
```

Když se na displeji objeví zpráva „**Scan completed**“, diagnostika byla úspěšně dokončena a hodnoty se uložily. Zprávu potvrďte stiskem OK.

```

↓208/ 0° B 59/ 0°
Z: 0.00 mm
F: 617 digit
Printer ready.
  
```

Tiskárna se vrátí k úvodnímu menu a můžete ji začít používat, nejlépe vložením filamentu. Pokud se na displeji ukáže zpráva „**Scan aborted**“, znamená to, že měření bylo přerušeno. V takovém případě postupujte podle části „22. Řešení problémů“.

#### e) Rychlá diagnostika vyhřívání podložky

→ Text pod příslušným obrázkem popisuje, které tlačítko se musí stisknout nebo co se musí v příslušném okně nastavit.

#### Zahřívání tiskové desky a extrudérů

```

↓ 18/ 0° B 18/ 0°
Z: 0.00 mm
F: 608 digit
Printer ready.
Quick Settings
Print File
Position
Extruder
  
```

Stiskněte krátce tlačítko **OK** (2) v úvodním okně. Navigačními tlačítky (1) vyberte „**Extruder**“.

```

Quick Settings
Print File
Position
Extruder
Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
  
```

Stiskněte **OK**.

Stiskněte **OK** a vyberte „**Temp.Bed**“.

```

*Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
*Temp. Bed: 100°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
  
```

Navigačními tlačítky nastavte „**100 °C**“.

Stiskněte **OK**.

```

Temp. Bed: 100°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 100°C
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
  
```

Navigačními tlačítky nastavte „**Temp 0**“.

Stiskněte **OK**.

```

Temp. Bed: 100°C
*Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 100°C
*Temp. 0 : 120°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
  
```

Navigačními tlačítky nastavte „**120 °C**“.

Stiskněte **OK**.

```

Temp. Bed: 100°C
Temp. 0 : 120°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 100°C
Temp. 0 : 120°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
  
```

Navigačními tlačítky nastavte „**Temp 1**“.

Stiskněte **OK**.

```
Temp. Bed:100°C
Temp. 0 :120°C
*Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
```

Navigačními tlačítky nastavte „120 °C“.

```
Temp. Bed:100°C
Temp. 0 :120°C
*Temp. 1 :120°C
Extruder 0 off
```

Stiskněte **OK**.

```
Temp. Bed:100°C
Temp. 0 :120°C
▶Temp. 1 :120°C
Extruder 0 off
```

Stiskněte 2 x levé směrové tlačítko pro návrat k hlavnímu menu.

```
↓120/120° B100/100°
Z: 0.00 mm
F: 598 disit
Printer ready.
```

Počkejte, až bude skutečná teplota extrudérů na displeji 120 °C a skutečná teplota tiskové desky 100 °C. Nechte je ještě 10 minut zahřívát, aby se teplota tiskové desky stabilizovala, deska se celá rovnoměrně zahřála a extrudér se úplně vysunul. Poté stiskněte **OK**.

#### Zahájení diagnostiky

```
▶Quick Settings  »
Print File       »
Position        »
Extruder        »
```

Navigačními tlačítky přejděte na položku menu „**Configuration**“.

```
Extruder        »
Fan Speed       »
SD Card         »
▶Configuration  »
```

Stiskněte **OK**.

```
▶General        »
Acceleration    »
Feedrate        »
Z Calibration   »
```

Navigačními tlačítky vyberte „**Z Calibration**“.

```
General         »
Acceleration    »
Feedrate        »
▶Z Calibration  »
```

Stiskněte **OK**.

```
▶Scan
Scan PLA
Scan ABS
Align Extruders
```

Stiskněte **OK**, abyste vybrali položku „**Scan**“ a spustíte tak diagnostiku vyhřívání podložky. Stiskněte 3 x levé směrové tlačítko pro návrat k hlavnímu menu.

```
↓120/120° B100/100°
Z:- 0.43 mm
F: 603 disit
Heat Bed Scan
```

V hlavním menu se ukazuje stav zahřívání „**Heat Bed Scan**“ a automaticky se měří geometrie tiskové desky. Tento proces chvíli potrvá.

#### Zarovnání pravého extrudéru

```
↓110/ 0° B 96/ 0°
Z:- 0.57 mm
F: 466 disit
Align Extruders
```

Po dokončení měření se tisková deska a extrudér vrátí do výchozí polohy a hned se přesunou do středu tiskové desky. Zahřívání extrudérů a tiskové desky se automaticky vypne. Na displeji se ukáže „**Align Extruders**“: To znamená, že nyní se musí zarovnat druhý extrudér. Zahřejte znovu tiskovou desku na 100 °C a 2 extrudéry na 120 °C. Postupujte podle výše uvedeného popisu v této části „Zahřívání tiskové desky a extrudérů“. Po dosažení nastavených teplot znovu počkejte ještě 10 minut.

```
↓120/120° B100/100°
Z:- 0.57 mm
F: 545 disit
Align Extruders
```

Extrudér 0 by měl doléhat na tiskovou desku. Pro jistotu uvolněte šroub, který drží levý extrudér (extrudér 0), aby skutečně spočíval na tiskové desce. Poté uvolněte šroub pravého extrudéru (extrudér 1) a opatrně ho spusťte na tiskovou desku. Nyní oba šrouby opět utáhněte. Nejlepší je držet extrudér úplně nahoře na vstupu pro zavedení filamentu, aby se nekroutil a nenarážel na kryt větráčku. Oba extrudéry musí tlačít na tiskovou desku stejnou silou. Stiskněte tlačítko „Play“ (6), aby se diagnostika ukončila. **Pozor! V průběhu nastavení se nikdy nedotýkejte horkého extrudéru nebo tiskové desky! Hrozí nebezpečí popálení!**

```
Information:
Heat Bed Scan
Scan completed
```

Pokud na displeji uvidíte „Scan completed“, jak ukazuje obrázek, diagnostika byla úspěšně dokončena a hodnoty se uložily. Zprávu potvrďte stiskem **OK**.

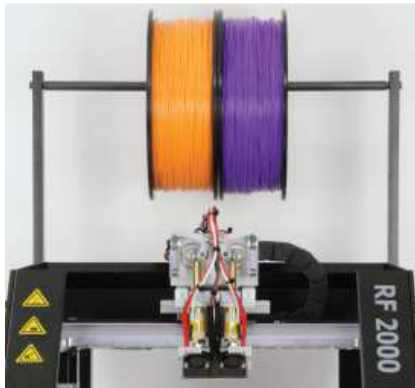
```
↓208/ 0° B 59/ 0°
Z: 0.00 mm
F: 617 disit
Printer ready.
```

Tiskárna se vrátí k úvodnímu oknu. Nyní můžete začít používat tiskárnu. Nejlepší bude pokračovat zavedením filamentu. Pokud se na displeji objeví „Scan aborted“, znamená to, že měření bylo přerušeno. V takovém případě postupujte podle části „22. Řešení problémů“.

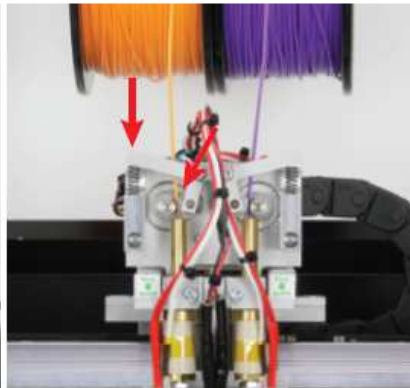
Když tisknete první vrstvu, v této verzi diagnostiky vyhřívání podložky („Scan“) musíte po provedení diagnostiky manuálně nastavit offset osy Z (vzdálenost mezi tryskou a tiskovou deskou). Pro nastavení offsetu viz menu „**Configuration**“ - „**Z Calibration**“ - „**Z Offset**“, nebo ho můžete nastavit v G-code.

## 9. Zavedení, vyjmutí a výměna filamentu

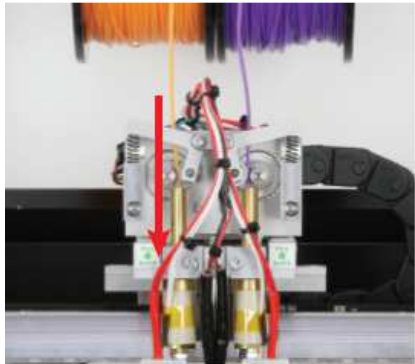
### a) Zavedení filamentu – mechanická část



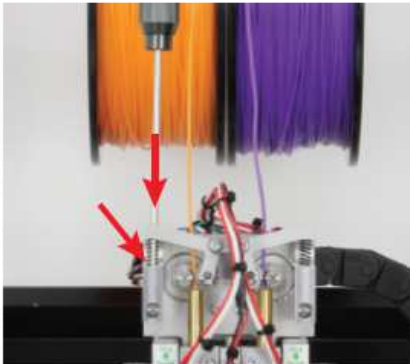
Nasadte cívky s filamentem na tyč držáku. Cívky se musí volně pohybovat.



Zatlačte na držák kuličkového ložiska na vnější straně a prostrčte filament přes držák kuličkového ložiska.



Filament zasuňte seshora kolem podávacího motoru až na doraz do extrudéru. Filament musí procházet v přímé linii seshora mezi motorem podavače a kuličkovým ložiskem do otvoru v extrudéru. Podávací motor se musí otáčet, aniž by při tahání nebo tlačení tiskového materiálu prokluzoval, nebo se zasekával.



Pro nastavení tlaku kuličkového ložiska nasadte 3 mm imbusový klíč na šroub držáku pružiny. Otáčením šroubu v držáku pružiny doleva se pružina uvolňuje. Otáčením doprava se pružina víc napíná.

Poté zapněte tiskárnu a tlačítkem „dolů“ (3) manuálně posuňte tiskovou desku, aby filament mohl dobře protékat.

### b) Zavedení filamentu v menu tiskárny

Před zavedením, vyjmutím nebo výměnou filamentu se musí příslušný extrudér zahřát, aby bylo možné tiskovou strunu volně zavést nebo vyjmout.

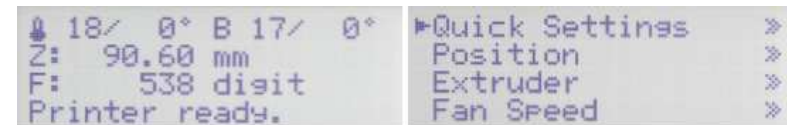


**Při zavedení, vyjmutí nebo výměně filamentu se nedotýkejte horkého extrudéru! Nebezpečí popálení!**

**Při výměně filamentu vždy počkejte, dokud extrudér nedosáhne potřebnou teplotu a poté ho nechte zahřívát ještě asi 1 minutu.**

**Během zahřívání se může vytvářet lehký zápach nebo kouř. Jedná se o normální jev, a proto zajistěte dostatečné větrání.**

#### Levý extrudér (extrudér 0)



V úvodním okně stiskněte **OK** (2).

Navigačními tlačítky (1) vyberte „**Extruder**“.



Stiskněte **OK**.

Směrovými tlačítky přejděte na položku menu „**Load Filament**“.



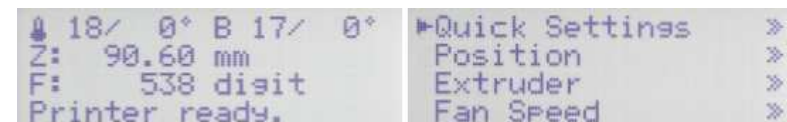
Stiskněte **OK**.

Důležité! U položky menu „Active Extruder“ se musí ukazovat „0“. Jen tak bude aktivní levý extrudér.

Tiskárna nyní automaticky zahřeje aktivní extrudér (po aktivaci se jedná vždy o extrudér 0, tj. o levý extrudér). Když dosáhne přednastavenou teplotu, filament se zavede. Tento proces se po určitém čase automaticky ukončí a zahřívání extrudéru se vypne.

#### Pravý extrudér (extrudér 1)

→ Níže uvedený postup zavádění filamentu je alternativou předchozího postupu. Samozřejmě si pro zavedení filamentu můžete vybrat kterýkoli z uvedených způsobů.



V úvodním okně stiskněte **OK**.

Směrovými tlačítky vyberte „**Extruder**“.



```
Quick Settings  »
Position       »
▶Extruder      »
Fan Speed     »
Temp. Bed:    0°C
Temp. 0 :    0°C
Temp. 1 :    0°C
Extruder 0 off
```

Stiskněte **OK**.

Směrovými tlačítky přejděte na položku menu „**Active Extruder**“.

```
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Extruder 1 off
▶Active Extruder:0
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Extruder 1 off
▶Active Extruder:1
```

Stiskněte **OK**, aby se jako aktivní vybral druhý extrudér (extrudér 1).

Směrovými tlačítky vyberte položku „**Temp. 1**“.

```
Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
▶Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
*Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
```

Stiskněte **OK**.

Směrovými tlačítky nastavte teplotu „200 – 230 °C“ (tj. pro PLA).

```
Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
*Temp. 1 : 230°C
Extruder 0 off
Temp. Bed: 0°C
Temp. 0 : 0°C
▶Temp. 1 : 230°C
Extruder 0 off
```

Stiskněte **OK**.

Stiskněte 2 x levé směrové tlačítko pro návrat k hlavnímu menu.

```
191/230° B 16/ 0°
Z: 90.60 mm
F: 533 digit
Extruder 1
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 230°C
Extruder 0 off
▶Extruder 1 off
```

Počkejte, dokud se extrudér úplně nezahřeje. Poté použijte tlačítko „**Filament feed +**“ (4) pro zavedení a vytlačení filamentu.

Když se filament zavede, přejděte znovu k menu „**Extruder**“ a vyberte položku menu „**Extruder 1 off**“.

Stiskněte **OK**, aby se ohřev extrudéru vypnul.

```
Temp. 0 : 0°C
Temp. 1 : 0°C
Extruder 0 off
▶Extruder 1 off
```

Filament je nyní zaveden. Stiskněte 2 x levé směrové tlačítko pro návrat k hlavnímu menu.

**Důležité!** V případě pravého extrudéru vyberte vždy jako aktivní extrudér 1. Poté můžete filament zavést pomocí funkce „**Load Filament**“.

### c) Vyjmutí a výměna filamentu

→ Zachyťte filament, když vyjde z extrudéru. V opačném případě může prudce vyrazit a způsobit zranění. Horní vrstvy na příslušné cívice tiskové struny se můžou také uvolnit a mohlo by to vést k zaplétání struny.

#### Vyjmutí filamentu

```
Active Extruder:1
Position Extruder »
Load Filament
▶Unload Filament
```

Filament odstraní stejným způsobem, jako při jeho zavádění, jen namísto položky „**Load Filament**“ vyberte v menu „**Extruder**“ položku „**Unload Filament**“.

Aktivní extrudér se automaticky zahřeje a po chvilce čekání se odstraní z extrudéru.

Můžete to samozřejmě udělat i manuálně. Stačí, abyste po zahřátí extrudéru použili tlačítko „**Filament feed –**“ (4).

#### Výměna filamentu

Stejným způsobem se postupuje i při výměně filamentu. Nejdříve filament vyjměte („**Unload filament**“) a poté zaveďte novou tiskovou strunu („**Load Filament**“).

Pokud výměnu děláte manuálně, můžete nový filament vložit okamžitě po vyjmutí.

→ Bez ohledu na to, zda použijete funkci „**Load Filament**“, nebo filament zavedete tlačítkem „**Filament feed +**“, vždy dávejte pozor, aby na obou tryskách byl stejný výstup z trysky a přítlak nastavený na držáku kuličkového ložiska.

## 10. Tisk prvního ukázkového objektu z SD karty



Během zahřívání se může vytvářet trochu kouře nebo určitý zápach. Je to normální. Zajistěte prosím dostatečné větrání.

Pokud používáte k tisku materiál PLA a objeví se nějaké problémy s přilnavostí tištěného objektu, nalepte na tiskovou desku lepicí pásku nebo krepovou pásku s jemnou texturou. K dostání jsou speciální lepicí pásky určené zvlášť k tomuto účelu. Jako alternativu můžete použít sprej na vlasy nebo speciální lepicí tyčku.

Tiskové soubory najdete na přiložené SD kartě ve složce PLA-GCODE.

**Důležité!** Pokud zatím nemáte zkušenosti s materiálem ABS, důrazně doporučujeme, abyste začali nejdříve pracovat s materiálem PLA a osvojili si různá nastavení, která můžou vést k různým výsledkům.

→ Předtím než začnete, aktualizujte přiloženou paměťovou kartu (viz výše část „12. a) Stáhnutí a rozbalení balíčku se softwarem a firmwarem“).

V našem příkladu tiskneme jednobarevný objekt v režimu s jedním extrudérem. Znamená to, že se používá jen jeden aktivní extrudér, a to levý (extrudér 0). Pokud chcete namísto toho tisknout pravým extrudérem, vyberte tlačítkem **OK** v menu „**Extruder**“ položku „**Active Extruder**“ a přepněte aktivní extrudér z 0 na 1. V závislosti na výběru se pak musí do aktivního extrudéru vložit tiskový materiál, nejlépe PLA.

Uživatelé tiskárny s jedním extrudérem se tímto výběrem nemusí zabývat. Přiloženou SD kartu vložte do čtečky karet na pravé straně 3D tiskárny.

→ Kontakty paměťové karty musí při vkládání směřovat nahoru a k tiskárně! Zatlačte kartu úplně dovnitř, aby zaklapla na místo. Pokud ji chcete vyjmout, zatlačte ji trochu dovnitř, by se uvolnila a mohli jste ji vytáhnout.

Po vložení tiskárna kartu automaticky detekuje. Samozřejmě nemusíte okamžitě zahájit tisk z karty. Před vyjmutím karty přejděte na hlavní menu.



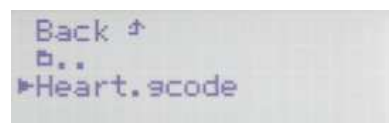
V úvodním okně stiskněte **OK** (2) a směrovými tlačítky (1) vyberte „SD-Card“. Znovu stiskněte **OK**.

Vyberte „Print File“ a výběr potvrďte tlačítkem **OK**.

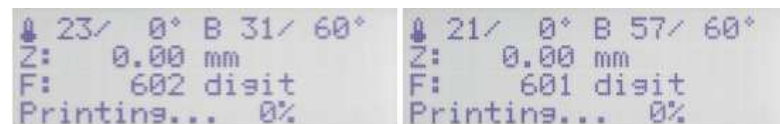


Směrovými tlačítky přejděte v adresáři na SD kartě do složky „PLA-GCODE“.

Stiskněte **OK**.



Směrovými tlačítky přejděte na soubor „Heart.gcode“. Stiskněte **OK** a zahájí se tisk. Displej se vrátí k zobrazení hlavního menu.




Tisková deska se musí nejdříve zahřát.

Poté se osy posunou do výchozích pozic a zahřeje se extrudér. Když dosáhne provozní teploty, začne tisk.

→ Postup zahřívání tiskové desky a extrudéru můžete sledovat podle teploty, která se zobrazuje v horním řádku displeje. Průběh tisku se zobrazuje v dolním stavovém řádku displeje.

V průběhu tisku prvních několika centimetrů můžete pomocí tlačítek pro pohyb tiskové desky (3) jemně doladit nastavení vzdálenosti mezi tryskami a tiskovou deskou. Pokud stisknete tlačítko pro pohyb tiskové desky (3), nedržte ho dlouze, ale pouze na něj poklepejte!

 **Při tomto nastavení dáváte pozor, aby se extrudéry nedotýkaly tiskové desky, protože jinak by se mohla poškodit tisková deska a extrudéry (na tento typ poškození se nevztahuje záruka).**

→ Pokud jste provedli diagnostiku vyhřívání podložky pro PLA (Scan PLA), nebo ABS (Scan ABS), tiskárna nastaví během tisku optimální vzdálenost mezi tryskou a tiskovou podložkou. V případě, že jste provedli jen rychlou diagnostiku (Scan), můžete tuto vzdálenost upravit pod položkou „Z Offset“ v menu „Configuration“ > „Z Calibration“. Když je aktivní automatická kompenzace osy Z, na displeji se vedle polohy osy Z (Z-position), (5) ukáže „Cmp“.

Pokud z extrudéru na začátku nezačne vycházet filament, musí se stisknout tlačítko zavedení filamentu (4), až dokud se filament neobjeví.



**Drážky podávacích koleček filamentu se mohou zanést hoblinami filamentu a způsobit jeho nedostatečné vytlačování. V každém případě byste je měli co nejdříve odstranit (pokud to je možné), např. vyfouknutím. Podávací kolečka pravidelně kontrolujte a čistěte! V opačném případě se může stát, že se trvale zanesou a filament se přes ně nedostane.**



Ve výchozím nastavení začnou větráčky extrudéru běžet po nanesení čtvrté vrstvy PLA nebo ABS. V závislosti na tištěném objektu však může být výsledek tisku z ABS lepší bez použití větráčků. V takovém případě větráčky vypněte v nastavení slicerů. Tolerance větráčku může způsobit, že se spouští je na 20% nebo 25%.

Po dokončení tisku nechte vytištěný předmět několik minut vychladnout. Když teplota tiskové desky klesne pod 40 °C (viz teplotu na displeji), vytištěný předmět se snadněji uvolní a můžete ho lépe odstranit z desky.

V případě, že se vytištěný předmět nedá lehce uvolnit, může se k tomu použít nějaký plochý nástroj, jako např. špachtle s kulatými rohy, stěrka na sklo, atd.



**Nevystavujte tiskovou desku mechanickému tlaku. Hrozí nebezpečí, že by se tím mohla poškodit (na tento typ poškození se nevztahuje záruka).**



Aby se zajistil spolehlivý tisk, tiskněte zejména delší tisky z SD karty. V opačném případě je možné, že se tisk z nějakého důvodu přeruší kvůli restartování z USB rozhraní. Může to být způsobeno restartováním PC, inicializací ovladače USB, nebo antivirovým programem. Když jste úspěšně dokončili první tisk, důrazně doporučujeme kalibrovat přívod filamentu (viz níže „19. b) jemné nastavení přívodu filamentu“). Kompenzují se tím odchylky podávacích koleček. V případě tiskáren s 2 extrudéry by se také mělo bezodkladně upravit nastavení obou extrudérů (offset osy X a Y). Podrobněji viz níže část „19 c) Jemné nastavení dvou extrudérů“.

## 11. Obecné pokyny k 3D tisku

Kvalita tisku 3D tiskáren závisí na mnoha faktorech. Často se stává, že při prvních pokusech nelze dosáhnout uspokojivých výsledků.

### Teplota extrudéru

Nejlepší teplota extrudéru závisí na použitém tiskovém materiálu a na tloušťce tiskové vrstvy. Informace výrobců o teplotě tisku se mohou zásadním způsobem lišit.

První pokusy o tisk provádějte při teplotě v středním rozsahu teplot udávaných výrobcem. Pro optimalizaci kvality tisku tiskněte stejný předmět při stejné tloušťce vrstvy a při různých teplotách s odstupem 5 °C a poté výsledky porovnejte. Tímto způsobem se nejrychleji dopracujete k poznání nejlepších teplot extrudéru pro různé tiskové materiály a různé tloušťky tiskové vrstvy.

Pokud se nastaví příliš vysoká teplota extrudéru, materiál se nemůže dostatečně rychle ochladit a znova roztavit vrstvu pod sebou.

Pokud se nastaví příliš nízká teplota extrudéru, materiál nebude dostatečně tekutý a jeho tok nebude konstantní. Navíc se jednotlivé vrstvy materiálu nebudou navzájem dostatečně propojovat.

### Teplota vyhřívání desky

Rovněž nejlepší teplota vyhřívání desky závisí na použitém tiskovém materiálu.

Správná teplota umožňuje perfektní přilnutí tištěného předmětu k vyhřívání desce.

Materiál PLA lze tisknout i bez vyhřívání desky, ale ukazuje se, že pro jeho tisk je ideální teplota kolem 60 °C. Při tisku z PLA (obzvláště při tisku malých předmětů s malou základnou) by se navíc na vyhřívání desce měla použít nějaká lepicí nebo krepová páska s jemnou strukturou, aby se zvýšila přilnavost povrchu.

Materiál ABS vyžaduje pro tisk použití vyhřívání desky. V opačném případě nedojde k přilnutí buď vůbec, nebo jen nedostatečně. V tomto případě byste měli vyzkoušet teplotu kolem 120 až 130 °C.

Pokud je teplota vyhřívání desky příliš vysoká, budou se spodní vrstvy chladit příliš pomalu a dojde k narušení tištěného předmětu. Pokud je teplota vyhřívání desky příliš nízká, nedojde k dostatečnému přilnutí, resp. rohy se během tisku dostanou mimo ohřev.

### Tloušťka tiskové vrstvy

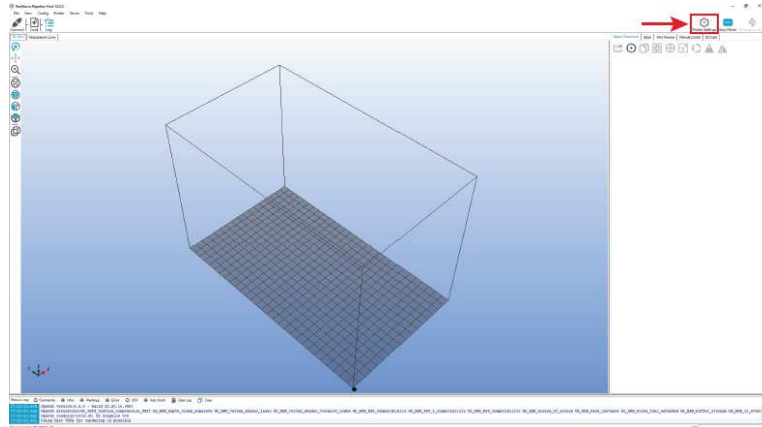
Od tloušťky tiskové vrstvy závisí výška jednotlivých vrstev a tím i rozlišení a kvalita tištěného předmětu. Čím je tisková vrstva tenčí, tím je kvalita tisku lepší a doba tisku delší. Naopak, čím je vrstva silnější, tím je kvalita tisku horší a doba tisku kratší.

→ Experimentujte s výše uvedenými parametry, abyste našli způsob, jak v závislosti na použitém materiálu dosáhnout nejlepších výsledků. První pokusy o tisk by se měly provádět s materiálem PLA, protože se jedná o materiál, který lze poměrně snadno zvládnout a způsobuje méně problémů se smršťováním, přesností a přilnavostí na vyhřívanou desku.

## 12. Software „Repetier Host“

### a) Připojení programu k tiskárně

Otevřete program Repetier-Host a klikněte na položku nastavení tiskárny „Printer Settings“ v pravém horním rohu okna.

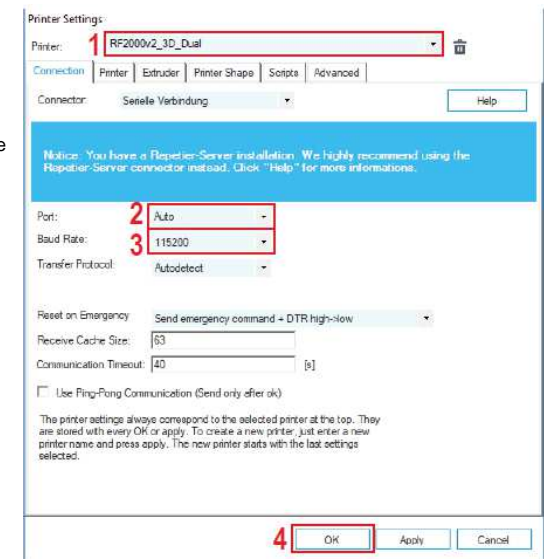


- Vyberte v menu (1) tiskárnu. V našem příkladu to je „RF2000v2\_3D-Dual“ s duálním extrudérem. V případě, že používáte tiskárnu s jedním extrudérem, musíte vybrat „RF2000v2\_3D\_Single“.
- Nastavte číslo portu a přenosovou rychlost. Pokud jste v poli 1 vybrali správnou tiskárnu, přenosová rychlost se nastaví sama na přednastavenou hodnotu „115200“.

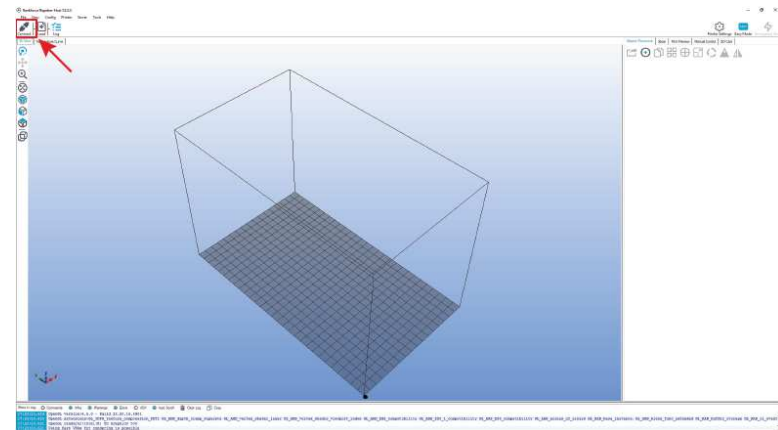
Číslo portu (2) je přidělováno systémem. V aktuální verzi softwaru (2.0.5) lze obvykle bez problémů používat nastavení „Auto“.

V případě, že vám automatické nastavení nepracuje správně, můžete ho najít a zkontrolovat na PC v ovládacím panelu správce zařízení pod připojením COM a LPT.

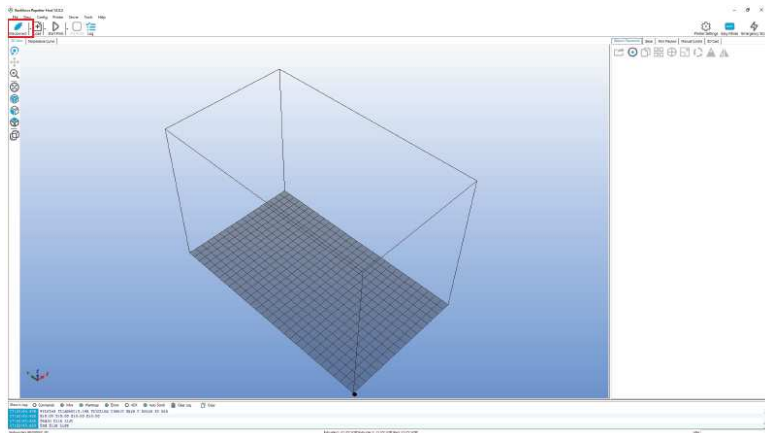
- Klikněte na OK (4).



Klikněte na „Connect“ v pravé horní části hlavní obrazovky programu.



Po několika sekundách se symbol změní na připojenou zástrčku a označení se změní na „Disconnect“.



Tiskárna se úspěšně připojila k programu a můžete vyzkoušet několik manuálních nastavení.

## b) Manuální ovládání pomocí softwaru

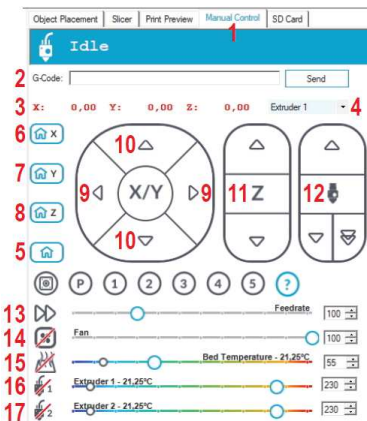
Na hlavní obrazovce programu klikněte na záložku „Manual Control“ (1).



**Dříve než přistoupíte k manuální obsluze tiskárny, musí se udělat nastavení koncových spínačů pro osy Z a Y (viz výše). V případě, že máte tiskárnu sestavenou už z výroby, je toto nastavení už také hotovo, ale z bezpečnostních důvodů by se mělo ještě znovu zkontrolovat.**

**V opačném případě může dojít k poškození 3D tiskárny (ztráta záruky).**

2. Zde se může odeslat na tiskárnu příkaz; vložte příkaz (např. G1 X50) a klikněte na „Send“.
3. Ukazuje aktuální polohy os. Pokud je označení červené, znamená to, že ještě nedosáhly výchozí pozice.
4. Výběr extrudéru.
5. Všechny osy se přesunou do výchozích pozic.
6. Osa X přejde do výchozí polohy.
7. Osa Y přejde do výchozí polohy.
8. Osa Z přejde do výchozí polohy.
9. Ikony šipek lze použít k manuálnímu ovládnutí osy X tiskárny.
10. Ikony šipek lze použít k manuálnímu ovládnutí osy Y tiskárny.
11. Ikony šipek lze použít k manuálnímu ovládnutí osy Z tiskárny.
12. Ikony šipek lze použít k manuálnímu ovládnutí přívodu zvoleného extrudéru. Dvojitá šipka potvrzuje přívod pro oba extrudéry. Extrudér (nebo extrudéry) se musí zahřát!
- 9 – 12. V závislosti na tom, kde se na šipku klikne, přejde osa různě dlouhý úsek. Délka posunu se zobrazí, pokud se kurzorem myši přejde přes příslušné tlačítko šipky (kroky 0,1 mm, 1 mm, 10 mm, 50 mm).
13. Nastavení rychlosti tisku.
14. Zapnutí a vypnutí větráčku; napravo od ikony lze nastavit rychlost větráčku.
15. Zapnutí a vypnutí ohřevu tiskové desky; napravo od ikony se nastavuje teplota.



16. Zapnutí a vypnutí ohřevu prvního extrudéru (levý extrudér na tiskárně); napravo od ikony se nastavuje teplota.
17. Zapnutí a vypnutí ohřevu druhého extrudéru (pravý extrudér na tiskárně); napravo od ikony se nastavuje teplota.

## c) Vložení tisknutého objektu do softwaru

Pod záložkou pro umístění objektu („Object Placement“) na hlavní obrazovce programu klikněte na symbol „+“. Vyberte požadovaný soubor a klikněte na „OK“. V hlavním okně se na tiskové desce objeví zvětšený 3D objekt. Kolečkem myši ho můžete přibližovat a oddalovat.

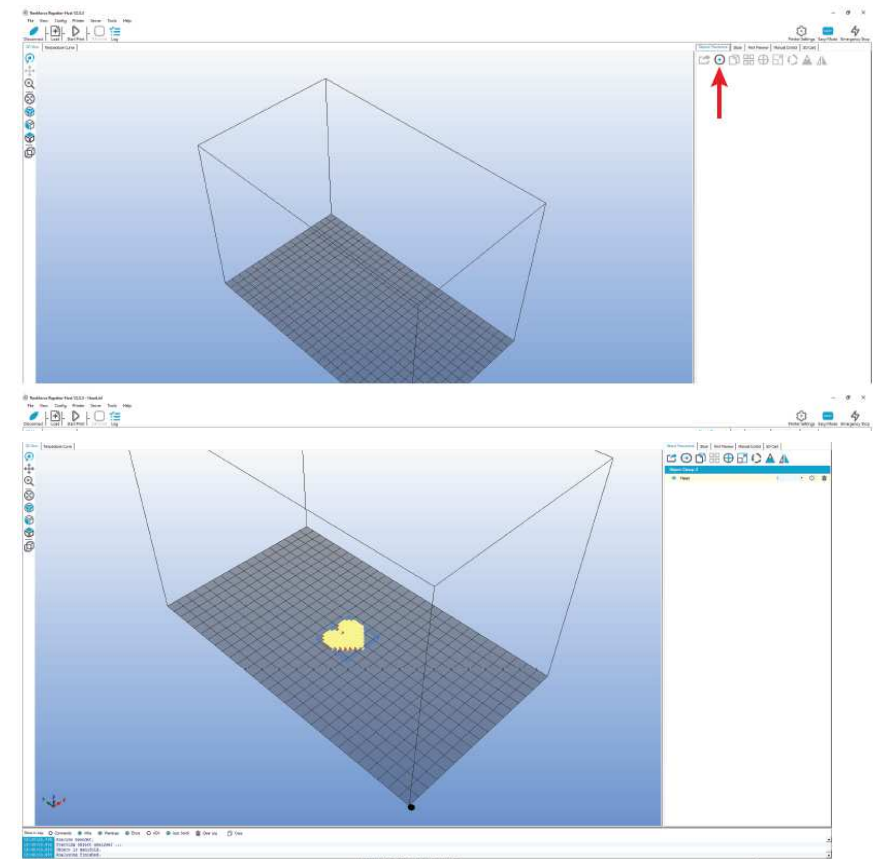
→ Pomocí tohoto softwaru lze otvírat následující typy souborů:

- \*.stl (soubory STL)
- \*.obj (soubory OBJ)
- \*.3ds (soubory 3D Studio)

Ve složce „STL“ na přiložené SD kartě najdete několik ukázek pro první pokusy o tisk.

Na internetu je však zároveň mnoho online stránek, z kterých můžete stahovat 3D soubory (např. [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com)).

Samozřejmě, že můžete použít i vlastnoručně vytvořený 3D program.

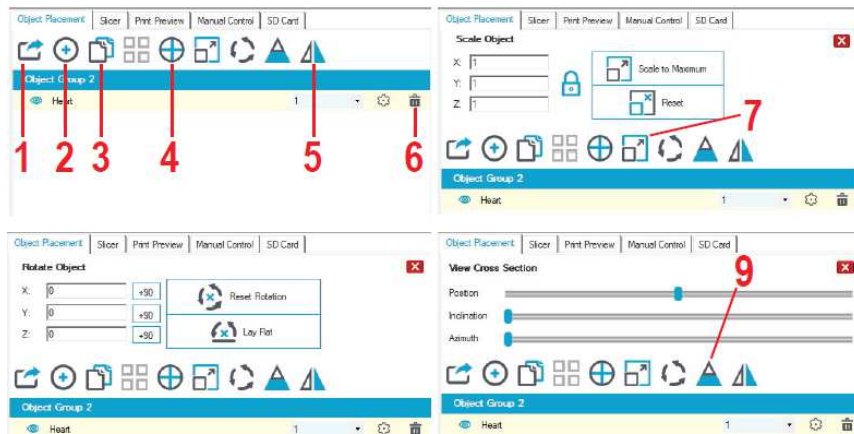


Krátký popis nejdůležitějších tlačítek pod záložkou pro vložení objektu „Object Placement“:

1. Uložení objektu.
2. Přidání objektů (viz výše); lze přidat i několik objektů.
3. Kopírování objektů pro vícenásobný tisk (v dalším okně si můžete zvolit počet kopií)
4. Vycentrování objektu na tiskové desce.
5. Zrcadlení objektu
6. Vymazání objektu z tiskové desky.
7. Změna měřítka objektu při smršťování

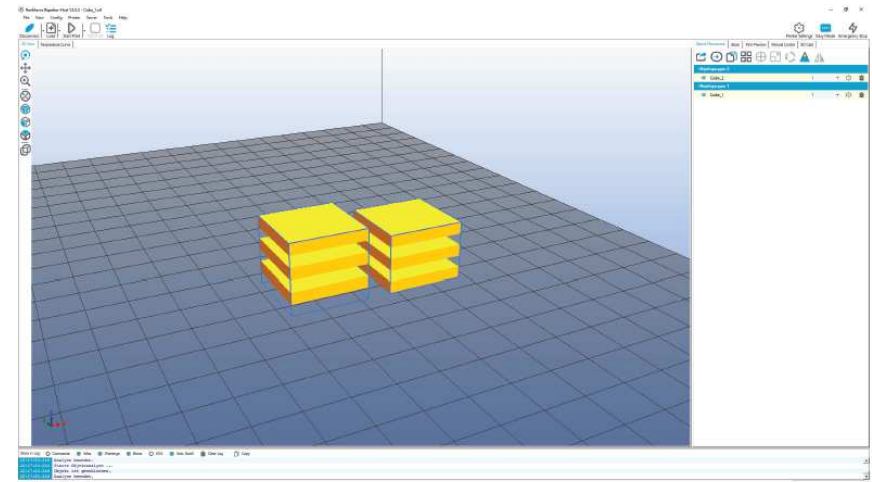
→ Pomocí funkce změny měřítka můžete také kompenzovat smršťování velikosti tištěného předmětu. Pokud například víte, že použitý tiskový materiál se smršťuje o 2%, nastavte měřítko na hodnotu 1,02 (přibližná referenční hodnota). Po vytištění můžete předmět změřit a v případě potřeby měřítko znovu upravit.

8. Otáčení objektu
9. Zobrazení průřezu objektu

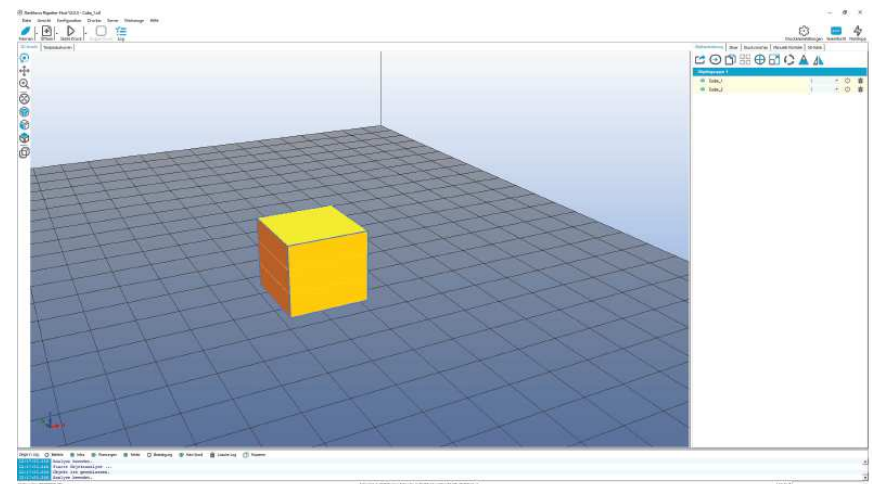


### Umístění objektu pro dvoubarevný tisk

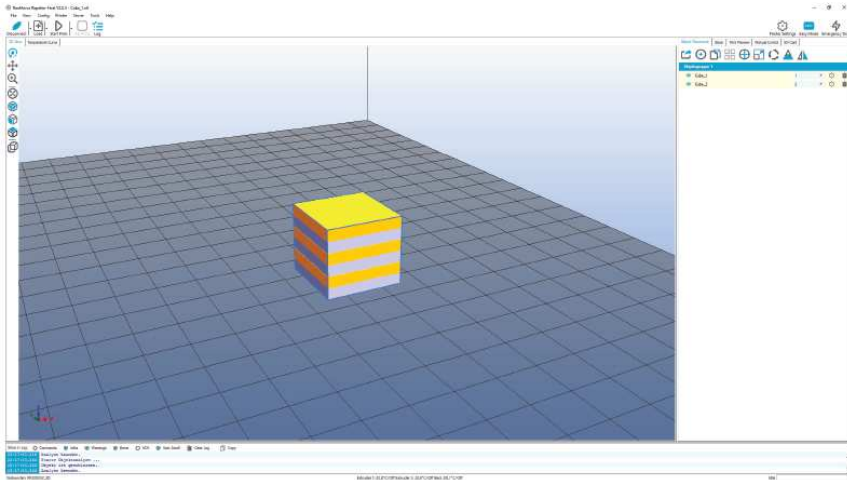
K tisku dvoubarevných objektů se obvykle používají dva soubory 3D objektů. Na SD kartě je např. soubor s dvoubarevnou krychlí „Cube\_1.stl“ a „Cube\_2.stl“. Jedna část slouží pro první extrudér a druhá část pro druhý extrudér. Tyto soubory jsou ve složce „STL/Dual\_Cube“. Podle výše uvedeného popisu vložte nejdříve první soubor a poté druhý soubor.



V záložce „Object Placement“ klikněte na žlutě vybarvenou část krychle „Cube\_2“ (objekt se tím nezvýrazní) a podržte tlačítko myši stisknuté. Poté přetáhněte žlutou oblast „Cube\_2“ na žlutou oblast „Cube\_1“ a oba objekty se spojí. Nyní klikněte na křížek (4), aby se spojený objekt vycentroval.



Poté klikněte na rozbalovací menu v žluté oblasti za „Cube\_2“ a přepněte extrudér z 1 na 2.



#### d) Příprava k tisku

Aby bylo možné objekt vytisknout, musí se nejdříve rozdělit na jednotlivé tiskové vrstvy. Tomuto procesu se říká „slicing“ (rozřezání) objektu.

#### Rozřezání vloženého předmětu, který chceme tisknout jednobarevně



1. Otevřete záložku „Slicer“ a v rozbalovacím menu vyberte slicer pro tiskárnu. V našem příkladu to bude slicer s názvem „RF2000v2“. Nezáleží na tom, zda používáte tiskárnu s jedním nebo dvojitým extrudérem. Vždy se použije stejný slicer, i když chcete rozřezat jeden objekt duálním extrudérem.
2. Vyberte vhodné nastavení sliceru pro tisk. V tomto okně se objevují jen nastavení, která jsou kompatibilní s vybranou tiskárnou. Tato nastavení se vždy označují následujícím způsobem:

#### Nastavení tisku (v nastavení sliceru „Print Settings“)

##### Tiskový materiál\_ Průměr trysky\_ Tloušťka vrstvy\_XXX

Příklad: PLA175\_04\_200 =

Tiskový materiál: PLA 1,75 mm\_ průměr trysky: 0,4 mm \_tloušťka vrstvy: 200 μm (= 0,2 mm)

→ Pokud se k nastavení ještě něco přidá po tloušťce vrstvy (XXX), tak se jedná doplňující vlastnosti. Máte zde např. následující možnosti: „VASE“ (pokud má být tištěný objekt nahoře otevřený a uvnitř dutý); „FAST“ (objekt se tiskne rychleji, ale s nižší kvalitou); atd. Váš výběr v tomto nastavení bude záviset na používaném tiskovém materiálu, na průměru trysky extrudéru a na požadované tloušťce vrstvy.

#### Nastavení tiskárny (v nastavení sliceru „Printer Settings“)

##### Tiskový materiál\_ Průměr trysky\_ Extrudér

Příklad: GENERIC175\_04\_SINGLE =

PLA 1,75 mm (název výrobce filamentu) - průměr trysky: 0,4 mm - jeden extrudér (pro tisk jednou barvou)

→ Když chcete tisknout jednobarevný objekt, vyberte zde „SINGLE“. V případě použití dvou barev vyberte nastavení „DUAL“ (viz níže). Pokud jste majitelem tiskárny s jedním extrudérem, můžete zde vybrat jen nastavení „SINGLE“. Váš výběr bude samozřejmě znovu záviset na použitém materiálu filamentu a na průměru trysky.

#### Nastavení filamentu (v nastavení sliceru „Filament Settings“)

##### Výrobce filamentu\_ Materiál filamentu\_ Teplota tiskové desky\_ Teplota extrudéru

Příklad: RENKFORCE\_PLA175\_55\_200 =

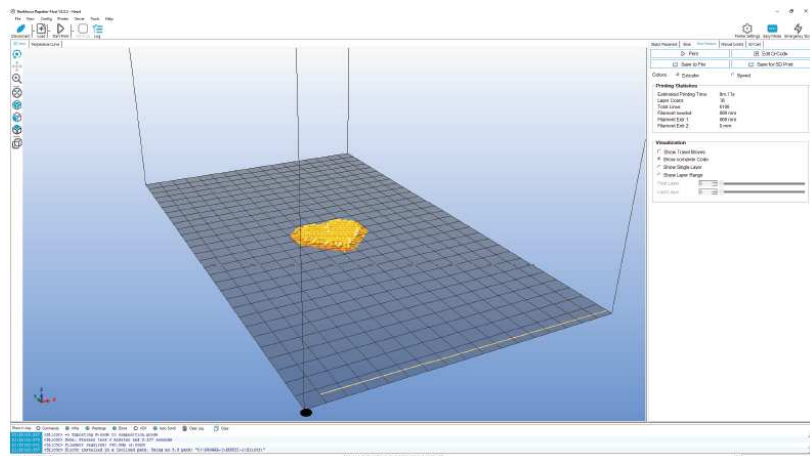
Výrobce tiskového materiálu: Renkforce\_ Materiál: PLA 1,75 mm - Teplota tiskové desky: 55 °C - Teplota extrudéru: 200 °C.

→ Chcete-li tisknout dvoubarevný objekt, vyberte pro oba extrudéry stejná nastavení a vložte do nich samozřejmě také stejné filamenty. Pokud chcete tisknout jen jednobarevný objekt, nezáleží na tom, co se nastaví pro druhý extrudér. Jedinou výjimkou je, když se druhý extrudér používá k tisku. V takovém případě se musí pro druhý extrudér zvolit správné nastavení. Samozřejmě máte možnost použít k tisku dva různé filamenty, např. k tisku objektu PLA a jako podkladový materiál PVA. Pokud jste majitelem tiskárny s jedním extrudérem, můžete zde vybrat samozřejmě jen jeden extrudér. Váš výběr v tomto nastavení bude záviset na výrobci filamentu, na používaném materiálu a na vhodné teplotě tiskové desky a extrudéru. Teploty se aplikují od druhé vrstvy. Pro první vrstvu jsou obvykle nastavené teploty vyšší.

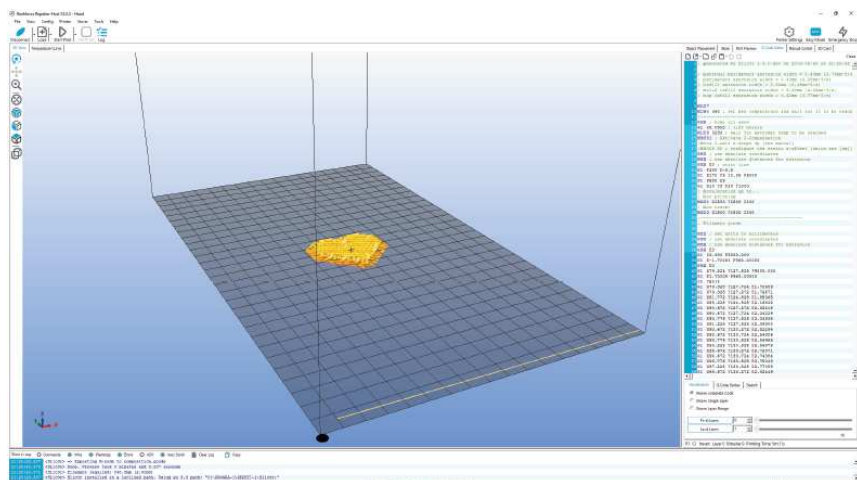
3. V této části jsou dostupná také doplňující nastavení, ale měli by je používat jen zkušenější uživatelé. K vysvětlení jednotlivých funkcí můžete použít online nápovědu v programu.
4. Klikněte na „Slice with RF2000v2“ pro rozdělení 3D souboru na vrstvy.

Po provedení výpočtu se výsledný tiskový soubor objeví v grafické podobě. Napravo od něho se ukáže malý nástin tisku, který slouží ke kontrole chyb ještě před tiskem. Úplně vlevo v okně najdete panel nástrojů.

→ Podrobnější popis funkcí najdete v online nápovědě k programu.



Pokud vpravo nahoře kliknete na „G-Code Editor“, otevře se editor G-code (popis vrstev).  
Vzhled vrstvy lze upravit ovladačem v dolní části.



#### Příprava objektu, který se má tisknout dvoubarevně

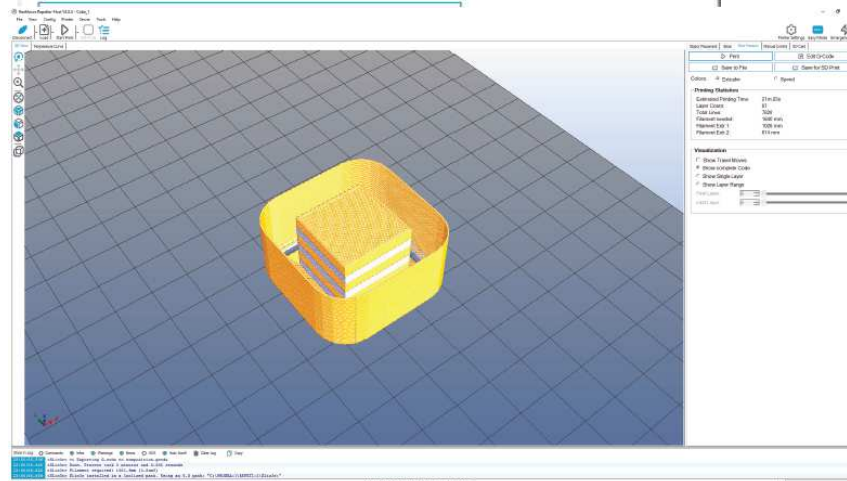
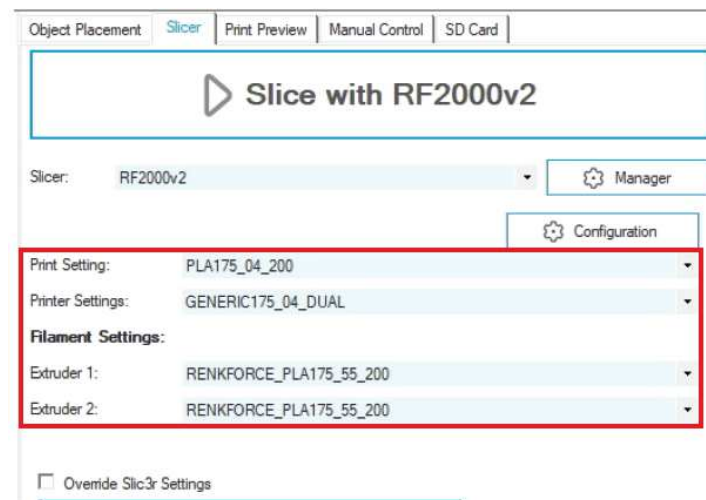
→ Tato část návodu je určena jen pro majitele tiskárny RF2000 v2 s duálním extrudérem

V nastavení slicing vyberte pod nastavením tiskárny („Printer Settings“) to, které končí slovem „DUAL“ (například „GENERIC175\_04 DUAL“).

V našem ukázkovém objektu se používají také stejná nastavení filamentu pro oba extrudéry (např. „RENKFORCE\_PLA175\_55\_200“).

Výběr v nastavení tisku „Print Setting“ je stejný pro tisk jedním a dvěma extrudéry.

Klikněte na „Slice with RF2000v2“ pro rozdělení 3D souboru na vrstvy.



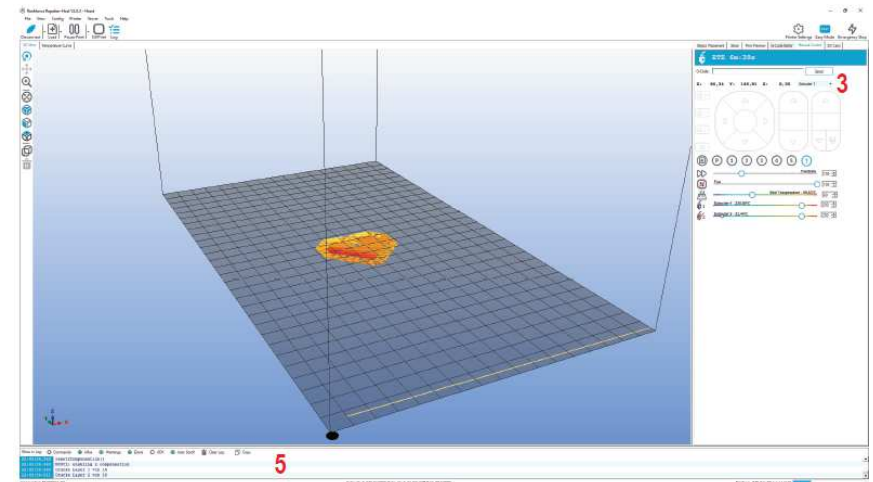
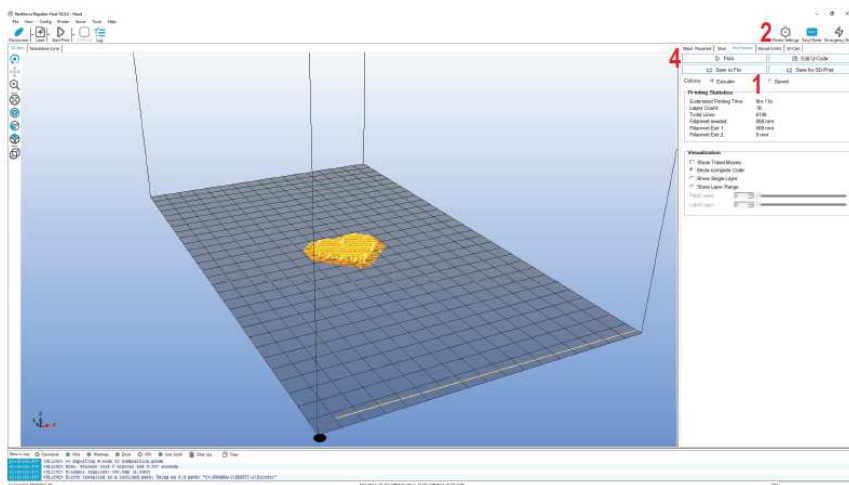
→ Krychle je také velice vhodná pro nastavení offsetu extrudérů X a Y. Funkce, které k tomu slouží, najdete pod označením „Extruder Offset X“ a „Extruder Offset Y“ v menu „Configuration“ – „General“. Tímto nastavením se koriguje vzdálenost dvou extrudérů. X je korekce vzdálenosti mezi dvěma extrudéry, např. když je tištěný objekt posunutý na jednu stranu. Y koriguje vzdálenost, když jsou extrudéry vychýlené dopředu nebo dozadu, takže jedna část krychle je příliš vpředu a druhá část příliš vzadu.

**Referenční extrudér je vždy ten nalevo (extrudér 0). Viz také níže část „19. c) jemné nastavení dvou extrudérů“.**

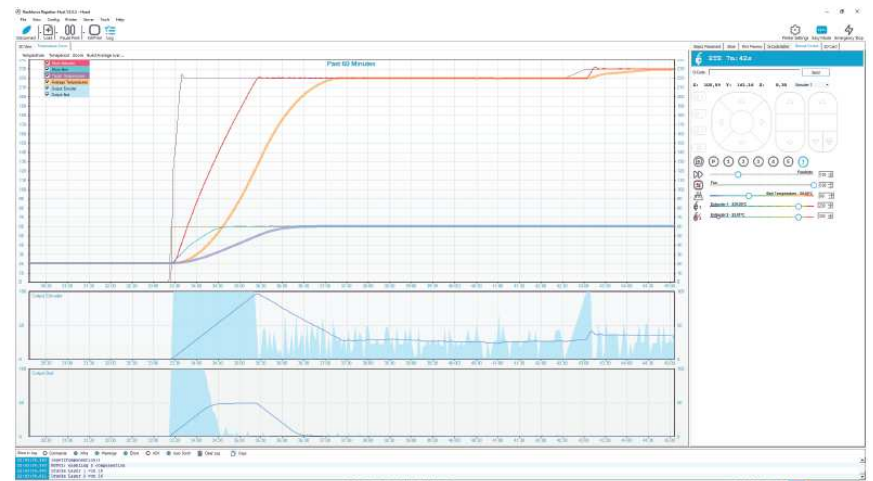
## e) Tisk

Tímto způsobem vytvořený tiskový soubor lze nyní vytisknout. Máme k tomu dvě možnosti:

- Klikněte na „**Save to File**“ (1), aby se soubor uložil na SD kartu a poté vytisknul v samostatném režimu. Soubor se tím uloží jako \*.gcode a musí se nastavit současně s uložením souboru z editoru G-code (ikona disku). Do souboru se zde uloží přesný obsah G-code.
- Druhou možností je odeslat soubor přes USB rozhraní počítače přímo na připojenou 3D tiskárnu a začít tisknout.
- Než začnete tisknout v režimu s jedním extrudérem, přesvědčte se, že extrudér je aktivní. V duálním režimu to je irrelevantní. Klikněte proto na záložku „**Manual Control**“ (2) a v rozbalovacím menu (3), (viz druhý obrázek níže) můžete vybrat požadovanou extrudér. Extrudér 1 (v softwaru) = Extruder 0 na tiskárně a v G-code = levý extrudér při pohledu zepředu. Extrudér 2 (v softwaru) = Extruder 1 na tiskárně a v G-code = pravý extrudér při pohledu zepředu.
- Klikněte na „**Print Preview**“ a poté na tlačítko „**Print**“ (4), aby se zahájil tisk.
- V průběhu tisku se v okně log (5), (viz druhý obrázek níže) ukazuje aktuální informace o softwaru, sliceru a tiskárně.



Okno s grafikou můžete přepnout na zobrazení tepelných křivek, kde se v podobě grafu zobrazuje teplota a její vývoj.



Během několika prvních centimetrů tisku lze pomocí tlačítek pro pohyb vyhřívané desky (3) manuálně jemně doladit vzdálenost mezi vyhřívanou deskou a extrudéry. Když stisknete tlačítko pro pohyb tiskové desky (3), nedržte ho dlouze, ale pouze na něj poklepejte!



**Při tomto nastavení dáváte pozor, aby se extrudéry nedotýkaly tiskové desky, protože jinak by se mohla poškodit tisková deska a extrudéry (na tento typ poškození se nevztahuje záruka).**



- ➔ Pokud jste provedli diagnostiku vyhřívané podložky pro PLA (Scan PLA), nebo ABS (Scan ABS), tiskárna by už měla nastavit optimální vzdálenost mezi tryskou a tiskovou podložkou. V případě, že jste provedli jen rychlou diagnostiku (Scan), můžete tuto vzdálenost upravit pod položkou „Z Offset“ v menu „**Configuration**“ > „**Z Calibration**“. Pokud je aktivní automatická kompenzace osy Z, na displeji se vedle polohy osy Z (Z-position), (5) ukáže „**Cmp**“.

Pokud z extrudéry na začátku nezačne vycházet filament, musí se stisknout tlačítko zavedení filamentu (4), až dokud se filament neobjeví.

**!** **Drážky podávacích koleček filamentu se mohou zanést hoblinami filamentu a způsobit jeho nedostatečné vytlačování. V každém případě byste je měli co nejdříve odstranit (pokud to je možné), např. vyfouknutím. Podávací kolečka pravidelně kontrolujte a čistěte! V opačném případě se může stát, že se trvale zanesou a filament se přes ně nedostane.**

- ➔ Ve výchozím nastavení začnou větráčky extrudéry běžet po nanesení čtvrté vrstvy PLA nebo ABS. V závislosti na tištěném objektu však může být výsledek tisku z ABS lepší bez použití větráčků. V takovém případě větráčky vypněte v nastavení slicerů. Tolerance větráčků může způsobit, že se spouští je na 20% nebo 25%.

Po dokončení tisku nechte vytištěný předmět několik minut vychladnout. Když teplota tiskové desky klesne pod 40 °C (viz teplotu na displeji), vytištěný předmět se snadněji uvolní a můžete ho lépe odstranit z desky.

V případě, že se vytištěný předmět nedá lehce uvolnit, může se k tomu použít nějaký plochý nástroj, jako např. špachtle s kulatými rohy, stěrka na sklo, atd.

**!** **Nevystavujte tiskovou desku mechanickému tlaku. Hrozí nebezpečí, že by se tím mohla poškodit (na tento typ poškození se nevztahuje záruka).**

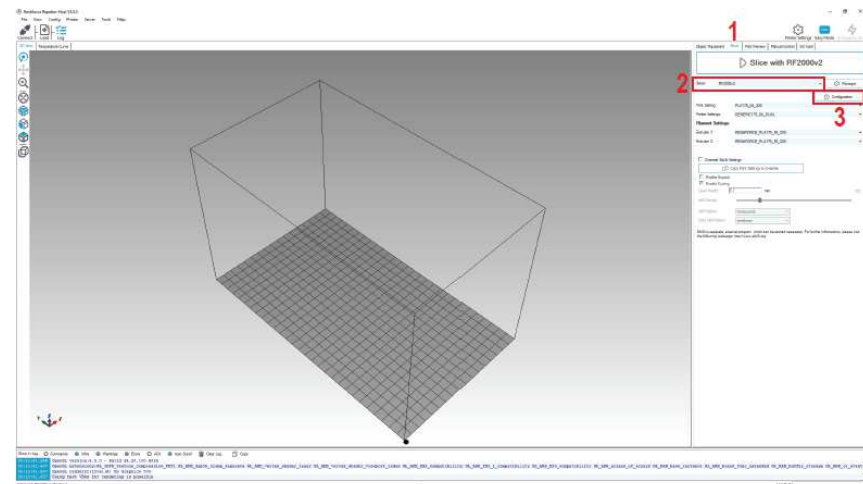
- ➔ Aby se zajistil spolehlivý tisk, tiskněte zejména delší tisky z SD karty. V opačném případě je možné, že se tisk z nějakého důvodu přeruší kvůli restartování z USB rozhraní. Může to být způsobeno restartováním PC, inicializací ovladače USB, nebo antivirovým programem. Pokud jste úspěšně dokončili první tisk, důrazně doporučujeme kalibrovat přívod filamentu (viz níže „19. b) Jemné nastavení přívodu filamentu“). Kompenzují se tím odchylky podávacích koleček. V případě tiskáren s 2 extrudéry by se také mělo bezodkladně upravit nastavení obou extrudérů (offset osy X a Y). Podrobněji viz níže část „19 c) Jemné nastavení dvou extrudérů“.

## f) Podrobnější popis funkcí sliceru

**!** Níže jsou vysvětlena některá nastavení, která jsou určena jen pro zkušenější uživatele. Použití špatných nastavení může mít za následek poškození 3D tiskárny a závady tisku. Začátečníci by měli vždy pracovat se základním nastavením, které je integrální součástí uživatelské verze.

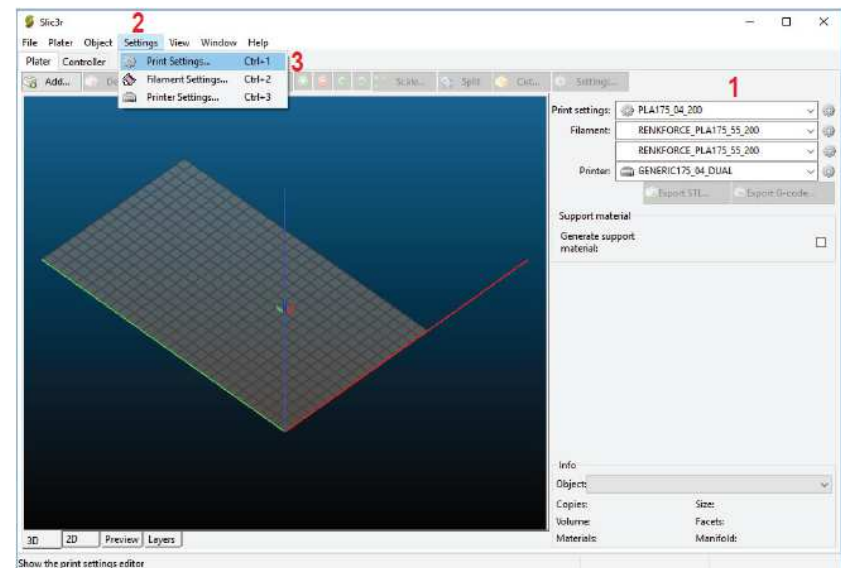
- ➔ Pokud provedete nějaké změny v nastavení, musí se tyto změny uložit kliknutím na ikonu disku. Různá nastavení ukládáte v nastavení konfigurace. Můžete zde různým konfiguračním nastavením přiřadit jedinečné názvy a později je použít speciálně pro určité typy tiskových materiálů, rozlišení tisku, apod. Bližší informace najdete v nápovědě k programu.

1. Klikněte na záložku „**Slicer**“.
2. Vyberte slicer, jehož nastavení chcete otevřít. V našem příkladu to bude „**RF2000v2**“
3. Klikněte na „**Configuration**“.

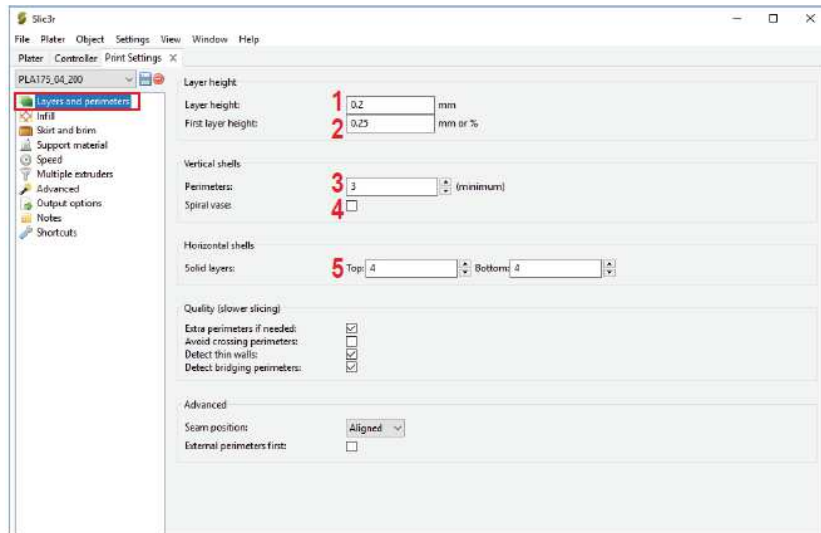


Otevře se okno sliceru (může to trvat několik sekund).

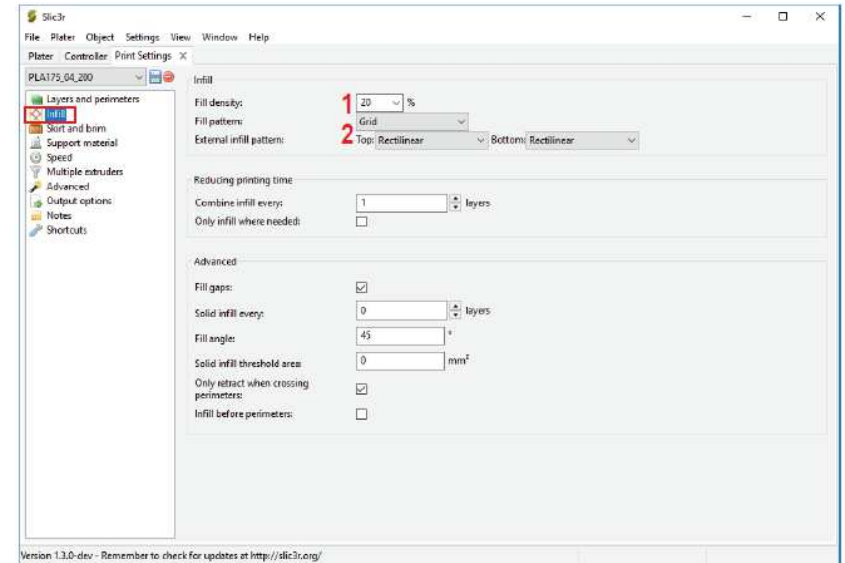
Nejdříve v okně sliceru (1) otevřete nastavení, které chcete změnit. Poté klikněte na záložku „**Settings**“ (2) a otevřete položku „**Print Settings...**“ (3).



## Nastavení tisku



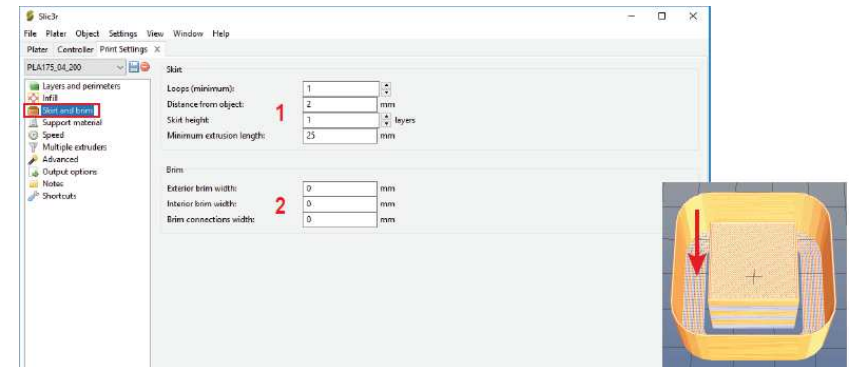
1. Výška vrstvy (přesnost a rozlišení tištěného objektu)
2. Výška první vrstvy (ovlivňuje nastavení a přilnavost na tiskovou desku; první vrstvu nastavte o něco silnější, než následující vrstvy)
3. Počet vnějších (obvodových) vrstev stěny
4. Aktivujte v případě dutých předmětů (např. vázy)
5. Počet vyplněných vrstev vrch/spodek



1. Hustota objektu (0 – 100%)

→ Doporučené nastavení je v rozsahu od 10% do 40%.

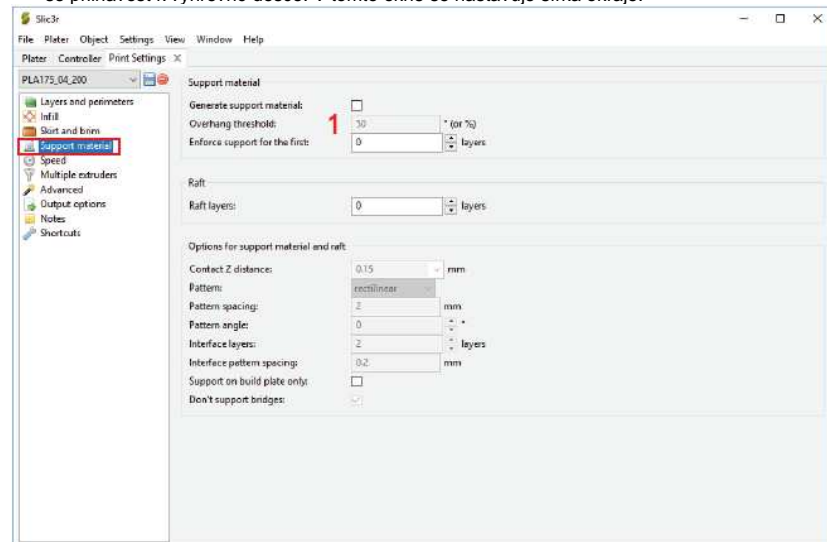
2. Vzor plnění objektu a první a poslední vrstvy



1. „Loops“ jsou kruhy, které tvoří rámeček kolem objektu při spuštění tisku, aby se stabilizoval tok tiskového materiálu, ještě než začne vlastní tisk. V tomto okně se určuje jejich počet, vzdálenost od objektu, minimální výška a délka.

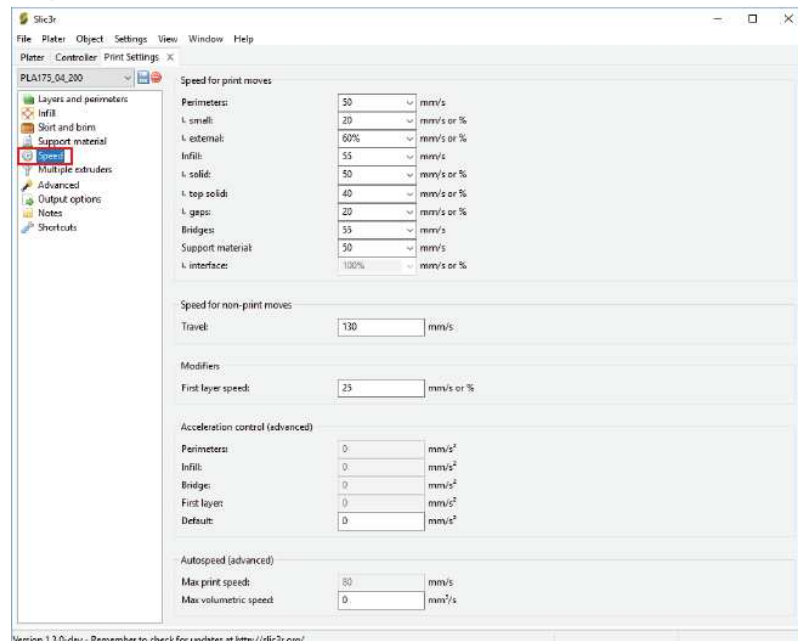
→ V případě dvoubarevných objektů se kolem objektu natáhne obvodová stěna, která slouží k omezení extrudérů. Nejspodnější vrstva je širší než vlastní stěna objektu (viz červenou šipku na menším obrázku). Délka této vrstvy se specifikuje v nastavení „**Minimum extrusion length**“. Pro tisk objektu s průměrem přibližně do 50 mm bude postačovat hodnota tohoto nastavení kolem 25 mm. Když chcete tisknout větší dvoubarevné objekty, hodnotu adekvátně navýšte. Postupujte velmi opatrně, protože jinak se může tato vrstva dostat až pod tištěný objekt.

2. „Brim“ je tenký okraj, který je umístěn těsně kolem objektu, aby se rozšířila základna a zvýšila se přilnavost k výhřevné desce. V tomto okně se nastavuje šířka okraje.



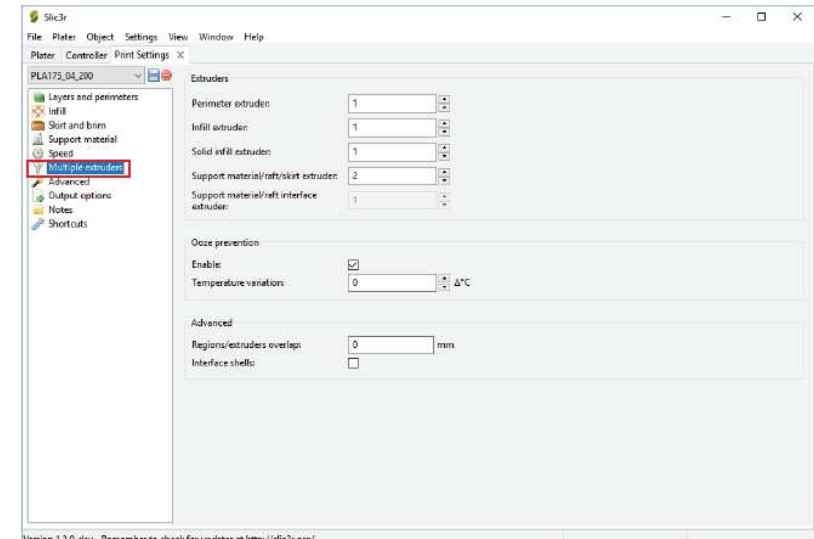
1. Výběr a úprava nosného materiálu potřebného při tisku složitých předmětů, jako jsou mosty nebo duté prostory (např. potřebné při tisku objektů s převisy > 45 stupňů)

→ Při prvních pokusech o tisk tuto podpurnou strukturu („brim“) raději nepoužívejte.



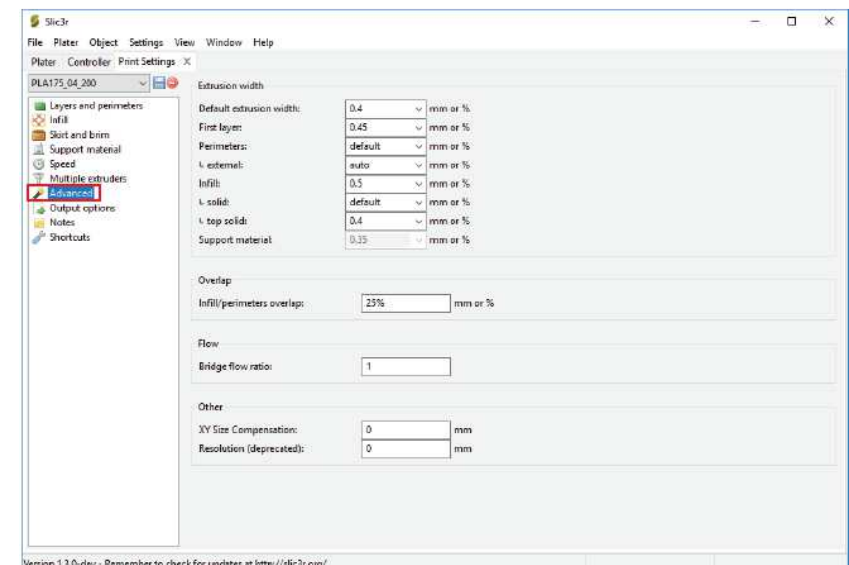
Version 1.3.0-dev - Remember to check for updates at <http://slic3r.org/>

Zde můžete nastavit všechny rychlosti. Změny hodnot provádějte jen v malých krocích.



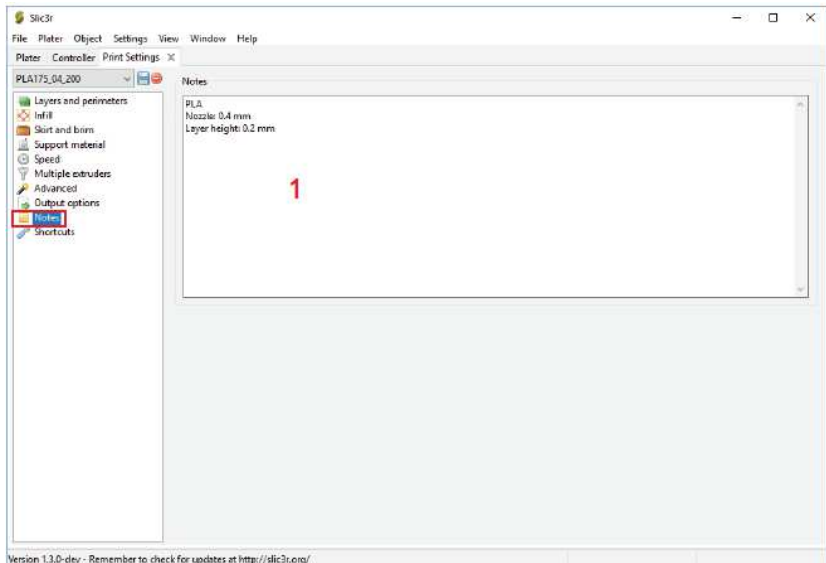
Version 1.3.0-dev - Remember to check for updates at <http://slic3r.org/>

Ve výše uvedeném okně se přiřazují extrudéry. Například je možné použít jeden z extrudérů jen k vyplni vnitřních částí modelu („Infill“).



Version 1.3.0-dev - Remember to check for updates at <http://slic3r.org/>

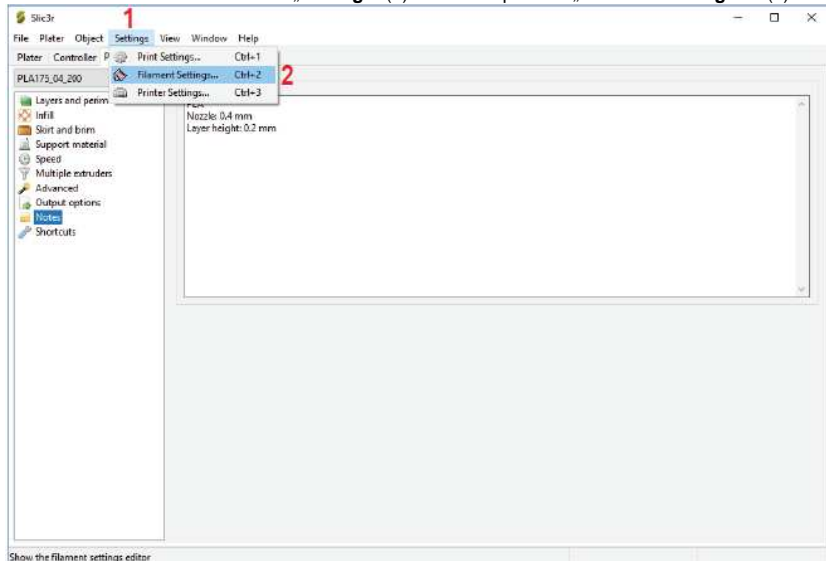
Zde můžete nastavit šířku extruze pro různé verze tisku. Šířka extruze je šířkou výstupu plastového vlákna vycházejícího z trysky. Tuto hodnotu můžete například nastavit vyšší na první vrstvu, aby byla spodní část objektu hustější.



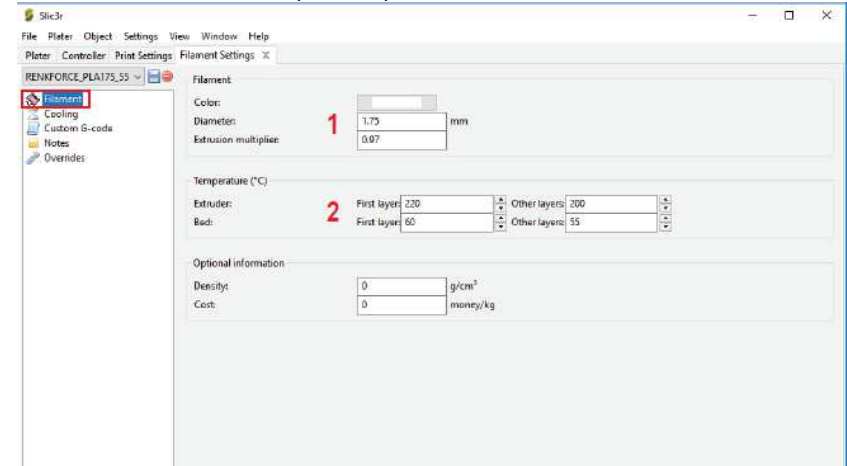
1. Pole s poznámkami může obsahovat důležité informace, které se týkají nastavení sliceru. Může také obsahovat informace k filamentu, s kterým se toto nastavení testovalo nebo provedlo. Pokud se zde objevují nějaké informace, vztahují se jen k nastavení tohoto sliceru, např. „PLA175\_200\_04“.

→ Sledujte také pole s poznámkami pod záložkami s označením „Filament Settings“ a „Printer Settings“.

V okně sliceru klikněte na záložku „Settings“ (1) a otevřete položku „Filament Settings...“ (2).



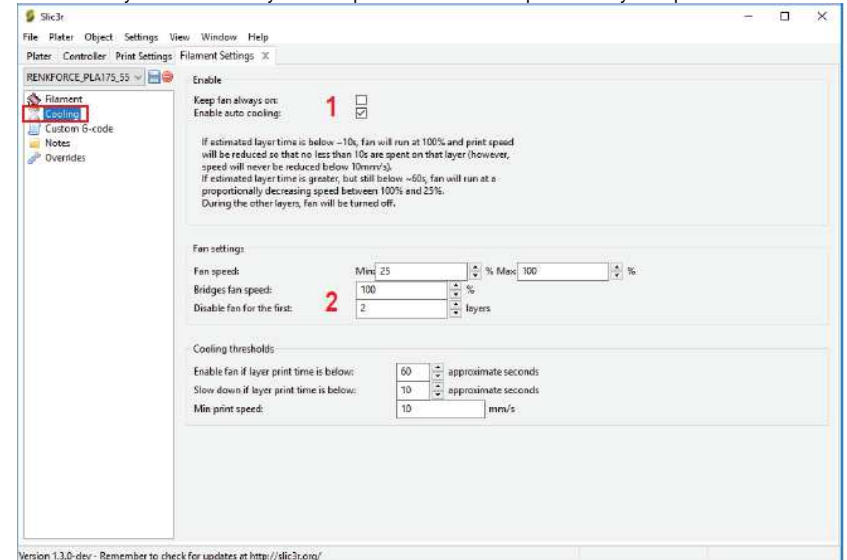
## Nastavení tiskového materiálu (filamentu)



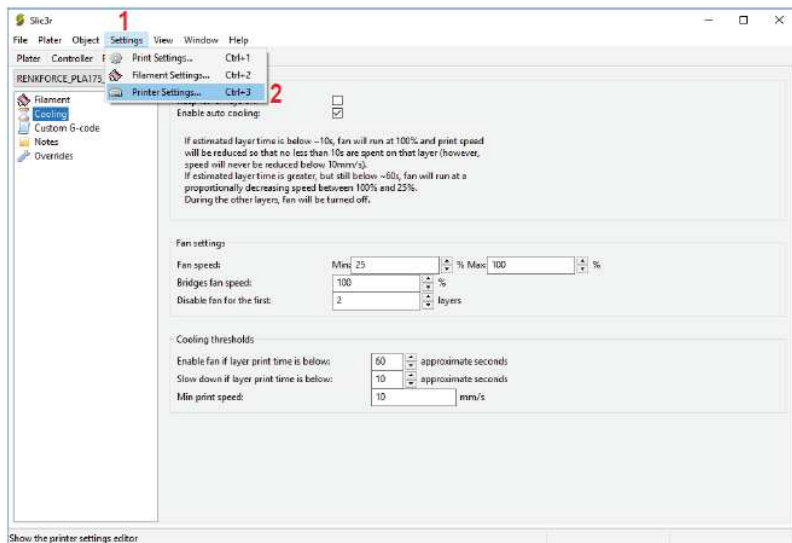
1. Zde se nastavuje průměr filamentu a přípustná odchylka průměru podle specifikace výrobce materiálu. Pokud není specifikace dostupná, můžete tyto hodnoty změřit pomocí posuvného měřítka (změřte 1 m tiskového materiálu na 10 různých bodech a na základě měření si vypočtete průměrnou hodnotu).
2. Nastavení teploty extrudéru a vyhřívání desky zvlášť pro první vrstvu a pro ostatní vrstvy.

Dodržujte nastavení doporučené výrobcem filamentu!

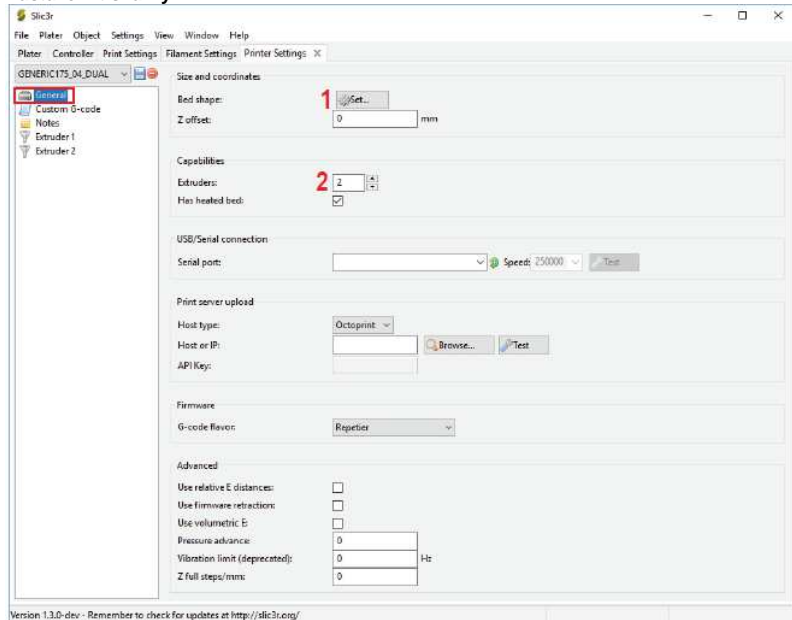
→ Protože nejlepší hodnoty se mohou značně lišit v závislosti na výrobci filamentu, provádějte v zájmu dosažení co nejlepší kvality tisku své vlastní zkoušky založené na daných přednastaveních. Při zkouškách postupujte v krocích po 5 °C a výsledky porovnávejte během tisku nebo po vytištění s výsledky dosaženými při jiných nastaveních. Kvůli lepší přilnavosti na vyhřívání desky by se měla první vrstva tisknout při trochu vyšší teplotě.



1. Zde si můžete vybrat mezi automatickým chlazením a nepřetržitým provozem větráku na extrudéru.
  2. Nastavení rychlosti větráku.
- okně sliceru klikněte na záložku „Settings“ (1) a otevřete položku „Printer Settings...“ (2).

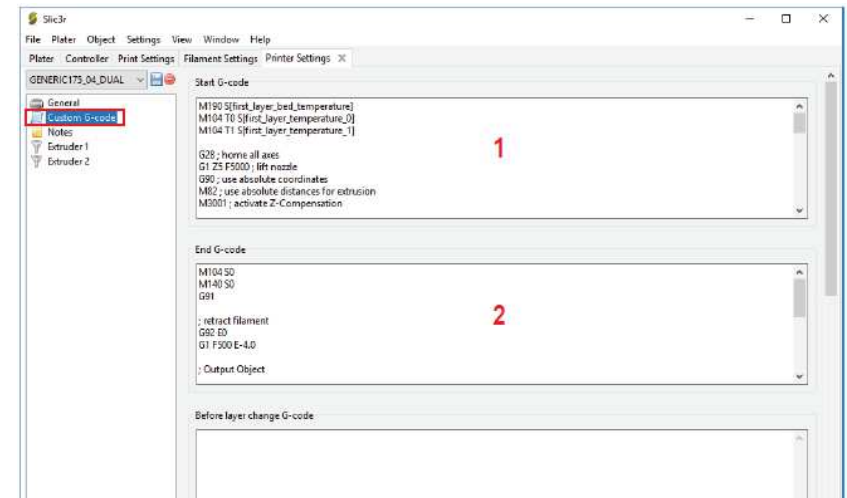


### Nastavení tiskárny



Version 1.3.0-dev - Remember to check for updates at <http://slic3r.org/>

1. Geometrická data vyhřívané desky
2. Počet extrudérů



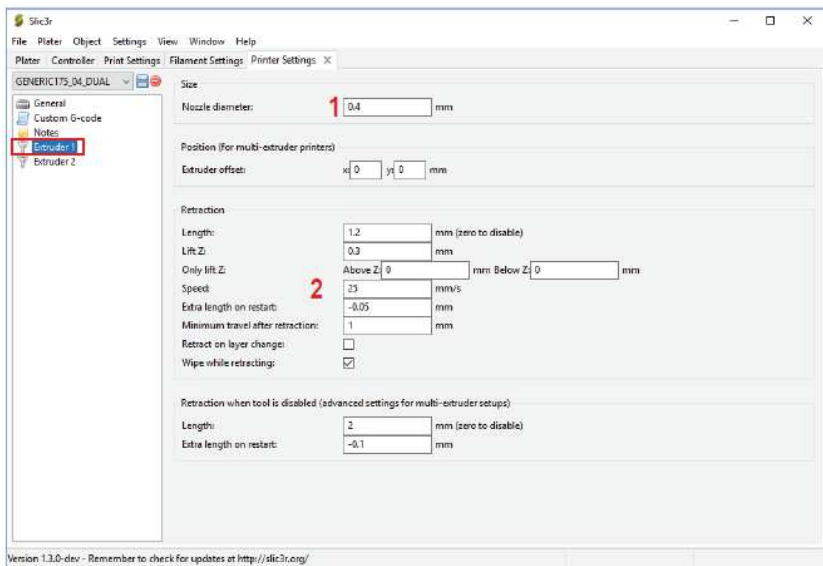
1. Počáteční kód obsahuje první příkazy, které vykonává 3D tiskárna. Na uvedeném příkladu např. začíná kompenzací osy Z. Příkaz ke kompenzaci Z může vypadat následovně: M3006 S-100 (-100 představuje v tomto případě 100 µm nebo 0,1 mm) Pokud je hodnotou znaménko minus (-), vzdálenost mezi tryskou a vyhřívanou podložkou se zmenšuje. Znaménkem plus (+) se hodnota zvyšuje.
2. Na konci tisku proběhne koncový kód, který může obsahovat např. příkaz k přechodu do polohy pro odstranění vytištěného předmětu.

➔ Podrobnější informace k G-Code najdete např. na <http://reprap.org/wiki/G-code>.

Podívejte se na níže uvedený G-code, kterým se ovládá LED světlo. Může se začlenit např. do počátečního, nebo koncového kódu. Komentář (po ;) podává vysvětlení, jak se kód projevuje.

Ovládání RGB se musí v menu rychlého nastavení „Quick Settings“ nastavit na „Manual“.

M3308 P0; vypnout světlo  
 G4 S5; počkat 5 sekund  
 M3308 P1; přepni světlo na bílé  
 G4 S5; počkat 5 sekund  
 M3307 P1 S255; nastav červenou část manuálního světla na 255  
 M3307 P2 S0; nastav zelenou část manuálního světla na 0  
 M3307 P3 S0; nastav modrou část manuálního světla na 0  
 M3308 P3; přepni na manuální barvu (= červená)  
 G4 S10; počkej 10 sekund  
 M3307 P2 S255; nastav zelenou část manuálního světla na 255  
 G4 S10; počkej 10 sekund  
 M3307 P1 S0; nastav červenou část manuálního světla na 0  
 G4 S10; počkej 10 sekund  
 M3307 P3 S255; nastav modrou část manuálního světla na 255  
 G4 S10; počkej 10 sekund  
 M3307 P2 S0; nastav zelenou část manuálního světla na 0  
 G4 S10; počkej 10 sekund  
 M3307 P3 S0; nastav modrou část manuálního světla na 0  
 G4 S10; počkej 10 sekund  
 M3308 P2; přepni světlo na modré  
 G4 S10; počkej 10 sekund



1. Nastavení průměru trysky
2. Nastavení zatáhnutí filamentu v případě, že se extrudér během tisku přesune do jiné polohy na tištěném předmětu. Pokud v této chvíli nedojde k zatažení tiskového materiálu, může se vytvořit kapka nebo vlákno, které negativně ovlivní kvalitu tisku.

→ Nastavení pod záložkami „Extruder 1“ a „Extruder 2“ musí být při běžném tisku s duálním extrudérem stejná.

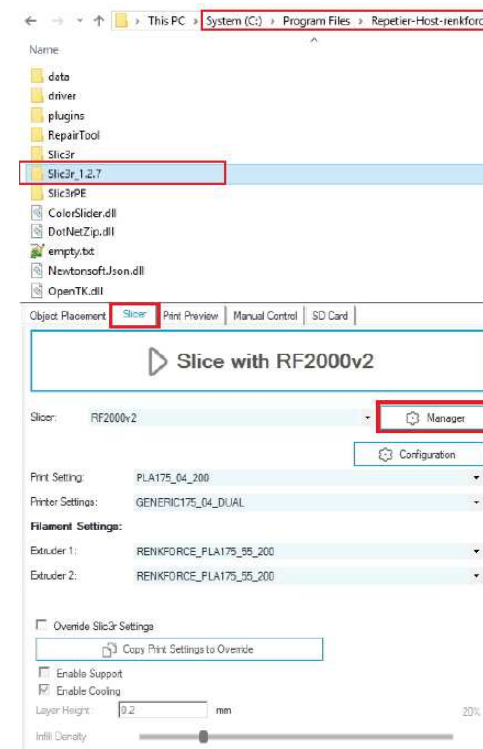
## g) Nastavení jiné verze Slic3r

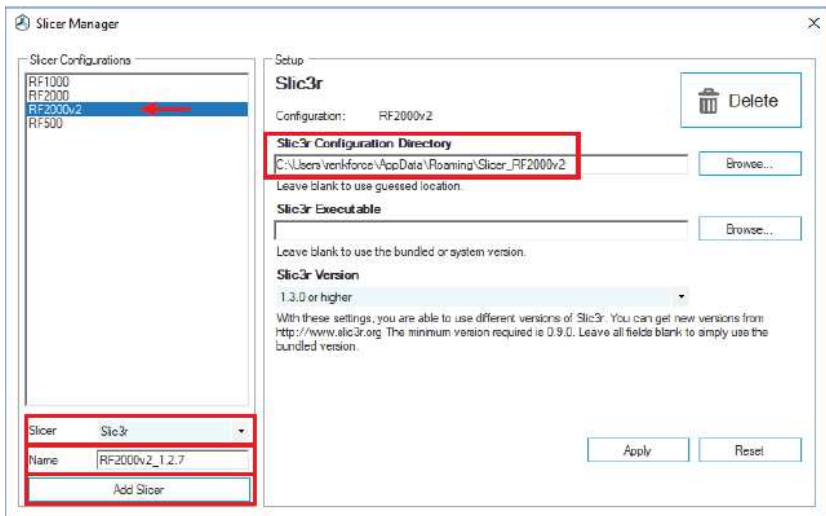
→ V této části návodu popisujeme, jak nastavit jinou verzi „Slic3r“ pro případ, že byste chtěli použít starší verzi, nebo když došlo k publikování novější verze.

- Nejdříve si stáhněte požadovanou verzi Slic3r, kterou najdete na adrese <http://slic3r.org/download>. Poté klikněte na tlačítko Windows. Když si chcete stáhnout starší verzi, klikněte v prohlížeči na složku „old“. Stáhněte si požadovaný soubor. V našem příkladu jsme vybrali experimentální verzi 1.2.7 (64 bit) ve formátu zip: **“slic3r-mswin-x64-1-2-7-experimental.zip”**
- Po dokončení stahování rozbalte soubor do stažené složky.
- Zde doporučujeme, abyste změnili název rozbalené složky „Slic3r“ přidáním např. čísla verze na „Slic3r\_1.2.7“
- Zkopírujte tuto přejmenovanou složku, nebo ještě lépe přesuňte ji do adresáře programu Repetier-Host. Je to také adresář původního sliceru: **\\Program Files\\Repetier-Host-renkforce**.

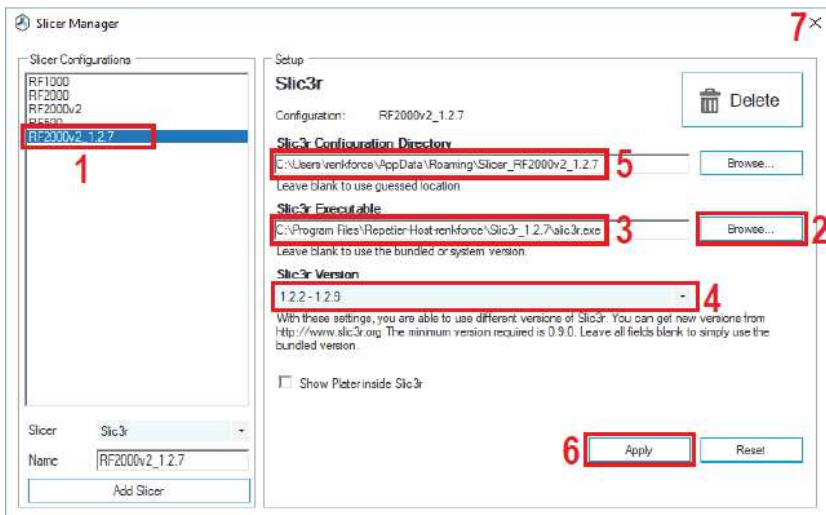
→ Pozor! Pokud nepřejmenujete rozbalenou složku „Slic3r“ a zkopírujete ji do adresáře, stávající složka „Slic3r“ v adresáři **Repetier-Host-renkforce** se přepíše!

- Nyní otevřete program Repetier-Host.
- Klikněte na záložku „Slicer“ a poté na tlačítko „Manager“.





- Nejprve klikněte na slicer vaší tiskárny a zapište si nebo zkopírujte cestu k adresáři konfigurace „**Configuration Directory**“.
- V menu „Slicer“ nyní vyberte požadovaný slicer, který chcete použít. V našem příkladu to je „**Slic3r**“.
- V poli „Name“ vložte požadovaný název (např. „**RF2000v2\_1.2.7**“) a potvrďte kliknutím na „**Add Slicer**“.

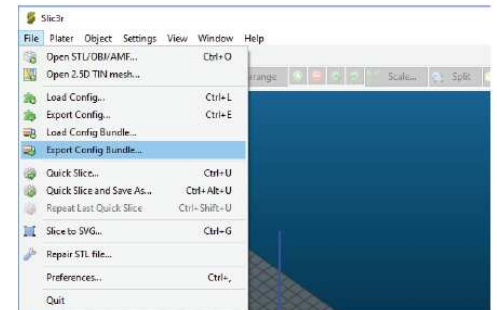


- Kliknutím vyberte nově přidaný slicer Slic3r (1).
- Klikněte pravým tlačítkem na „**Browse...**“ (2).
- V okně, které se otevře, přejděte do nového adresáře Slic3r a dvojným kliknutím vyberte instalační soubor, v našem příkladu „slic3r.exe“.

- Vyberte správnou verzi „**Slic3r**“ (4).
- Vložte cestu k adresáři s konfigurací, kterou jste dříve zapsali nebo zkopírovali (5) a pokud chcete, tak název adresáře změňte. Doporučujeme, abyste ho označili např. jako „nově vytvořený slicer“.
- Na místě, kam ho uložíte, v podstatě nezáleží.
- Potvrďte kliknutím na „**Apply**“ (6). Kliknutím na X v pravém horním rohu zavřete okno.
- Pod záložkou „**Slicer**“ vyberte původní slicer tiskárny a klikněte na „**Configuration**“.



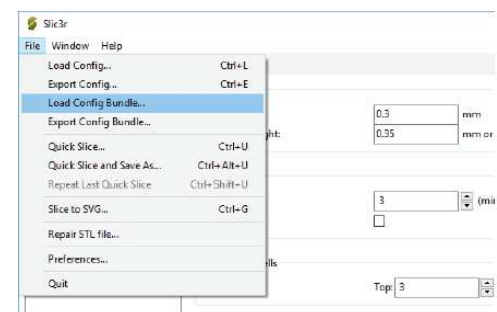
- Klikněte na „**File**“ a poté na „**Export Config Bundle...**“.
- Uložte si soubor na počítač.
- Okno znovu zavřete.



- Nyní pod záložkou „**Slicer**“ vyberte nově vytvořený slicer a klikněte znovu na „**Configuration**“.
- Když se otevře nové okno pro nastavení sliceru, nejprve se zobrazí asistent nastavení. Zrušte ho kliknutím na „**Cancel**“.
- Je možné, že se ukáže zpráva, která vás informuje, že je dostupná novější verze. Zavřete ji kliknutím na „**No**“.

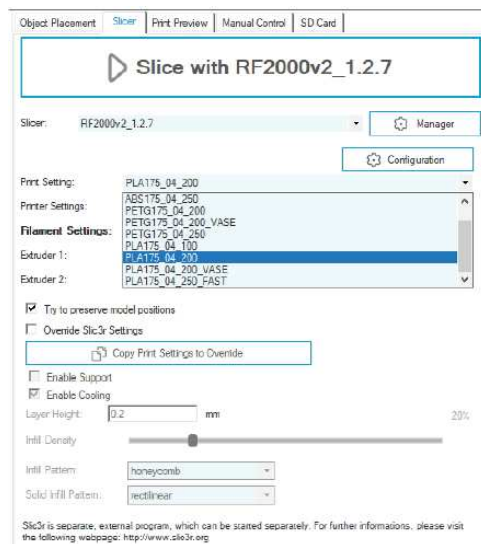


- Klikněte na „**File**“ a poté na „**Load Config Bundle...**“.
- Dostanete potvrzení, že nastavení byla úspěšně importována. Potvrďte kliknutím na „**OK**“.
- Zavřete okno nastavení Slic3r.



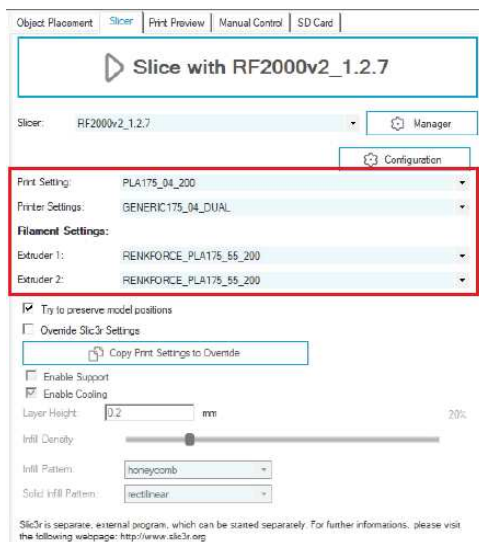
- Pokud v horní části okna Slicer vyberete nový slicer, můžete v dolní části nabídky („Print Setting“, „Printer Settings“ a „Filament Settings“) použít stejná nastavení, jako u původního sliceru tiskárny.

→ Pozor! Je možné, že budete muset přizpůsobit importovaná nastavení nové verzi sliceru.



- Aby bylo možné rozřezat objekt pomocí nové verze, vyberete nastavení „Print Setting“, „Printer Settings“ a „Filament Settings“ pro nový slicer.

→ V případě, že v nastavení nic nezměníte, bude to mít vliv jen na dříve vybraný slicer, např. „RF2000v2\_1.2.7.“.



→ Samozřejmě integraci jiného sliceru umožňuje také menu nastavení „Manager“. Toto nastavení je podobné, ale je přizpůsobeno jednotlivým slicerům.

## 13. Rozšířená kalibrace

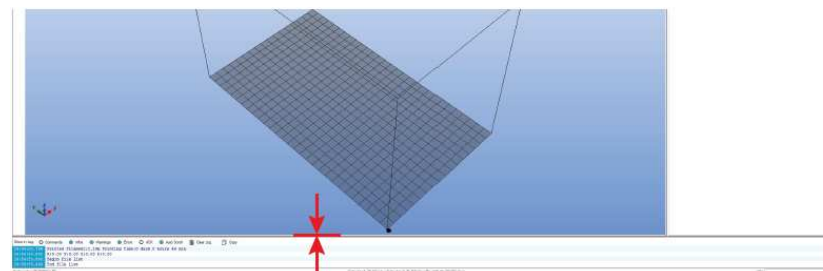
### a) Určení nejvyšší polohy tiskové desky

Jakmile jste provedli diagnostiku vyhřívání podložky, můžete použít program Repetier-Host k načtení matricu diagnostiky tiskové desky. Hodnoty z matricu můžete použít k určení polohy na tiskové desce, která má nejkratší vzdálenost k trysce extrudéru. V zásadě lze tento postup použít i pro ostatní diagnostiku, která nemá vliv na tiskovou desku.

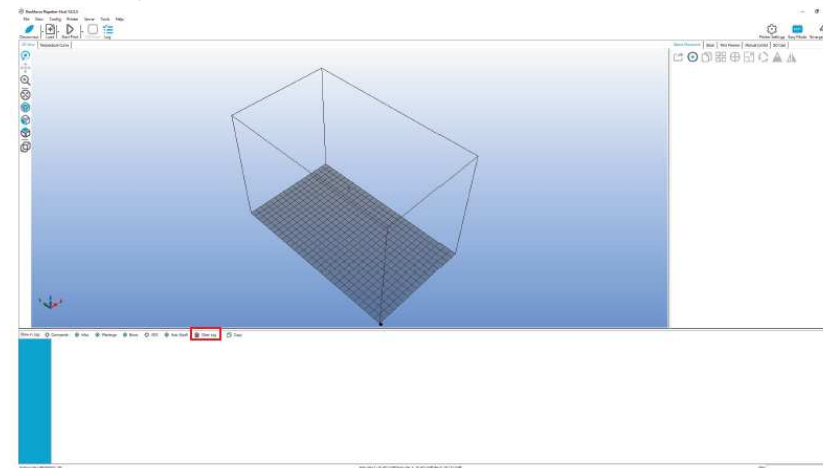
#### Příprava

- Pokud jste tak ještě neučinili, proveďte diagnostiku vyhřívání podložky, jak popisujeme výše v části „14. Kalibrace“.
- Pokud jste tak ještě neučinili, nainstalujte software Repetier-Host včetně ovladačů a připojte tiskárnu k počítači (viz část „12. Instalace softwaru a firmwaru“).
- V případě potřeby označte port COM a připojte program k tiskárně (viz výše „18. Připojení programu k tiskárně“). Symbol, který je vlevo nahoře, musí být zelený a pod ním musí být označení „Disconnected“.

#### Načtení matricu



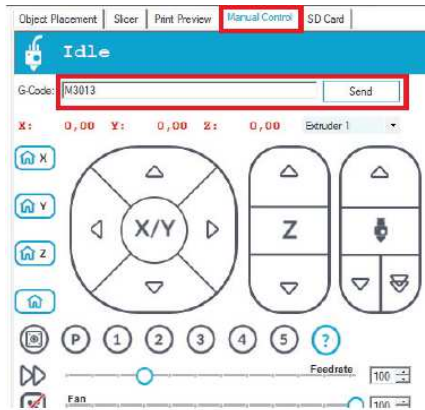
- Nejdříve pomocí myši potáhněte spodní část okna trochu nahoru, aby se zobrazilo okno záznamu činnosti Log.





- Klikněte na „Clear Log“.

- V horní části klikněte na „Manual Control“.
- V poli „G-Code“ vložte příkaz „M3013“ (bez uvozovek) a klikněte na „Send“.



- Příkaz „M3013“ vysílá hodnoty v krocích, Pokud namísto toho použijete příkaz „M3013 P1“, vyšlou se hodnoty v milimetrech.
- V poli záznamu činnosti (log) se ukážou hodnoty matrici.
- První sada čísel (;7;0;20;40;...) ukazuje pozici hodnoty v směru X v mm, přičemž 7 je formát matrici a nemá vztah k pozici ve směru X a Y.
- Na začátku každé řady čísel se ukazuje také pozice v směru Y v mm, (;0;30;50;...).
- Všimněte si také, že hodnota (-772) vlevo nahoře, tj. pozice X = 0 a Y = 0, je při pohledu na tiskárnu zepředu vlevo umístěna vlevo vpředu na tiskové desce. Hodnota (-628) vpravo dolů v pozici X = 170 a Y = 290 je na vyhřívané desce vpravo vzadu.
- Hodnota offsetu, která je pod celou hodnotou (větší, v červeném rámečku) indikuje nejnižší hodnotu. Jedná se o pozici, kde má tryska nejmenší vzdálenost od tiskové desky. V našem příkladu je tato hodnota offsetu -588 kroků.

```

M3013: current heat bed z-compensation matrix:
front left ... front right
...
back left ... back right
;7;0;20;40;60;80;100;120;140;160;170
;0;-772;-808;-836;-832;-860;-872;-888;-916;-964;-964
;30;-772;-808;-836;-832;-860;-872;-888;-916;-964;-964
;50;-832;-876;-896;-892;-920;-932;-936;-952;-980;-980
;70;-920;-964;-988;-972;-980;-980;-972;-956;-984;-984
;90;-948;-968;-996;-988;-988;-984;-980;-964;-980;-980
;110;-976;-996;-1012;-992;-972;-968;-964;-960;-964;-964
;130;-928;-956;-976;-952;-956;-964;-960;-964;-968;-968
;150;-912;-928;-916;-892;-908;-904;-892;-900;-900;-900
;170;-896;-888;-880;-868;-860;-844;-824;-828;-808;-808
;190;-860;-872;-868;-820;-812;-796;-752;-756;-740;-740
;210;-888;-884;-872;-824;-796;-744;-704;-696;-672;-672
;230;-936;-944;-944;-852;-792;-752;-700;-676;-656;-656
;250;-952;-940;-928;-836;-788;-724;-664;-636;-588;-588
;270;-1120;-1084;-1028;-936;-868;-800;-736;-668;-628;-628
;290;-1120;-1084;-1028;-936;-868;-800;-736;-668;-628;-628
offset = -588 (steps) [-0,23 (mm)]
g_z2MatrixMax[X_AXIS] = 10
g_z2MatrixMax[Y_AXIS] = 15
g_nActiveHeatBed = 1
  
```

	front left								front right	
	0	20	40	60	80	100	120	140	160	170
0	-772	-808	-836	-832	-860	-872	-888	-916	-964	-964
30	-772	-808	-836	-832	-860	-872	-888	-916	-964	-964
50	-832	-876	-896	-892	-920	-932	-936	-952	-980	-980
70	-920	-964	-988	-972	-980	-980	-972	-956	-984	-984
90	-948	-968	-996	-988	-988	-984	-980	-964	-980	-980
110	-976	-996	-1012	-992	-972	-968	-964	-960	-964	-964
130	-928	-956	-976	-952	-956	-964	-960	-964	-968	-968
150	-912	-928	-916	-892	-908	-904	-892	-900	-900	-900
170	-896	-888	-880	-868	-860	-844	-824	-828	-808	-808
190	-860	-872	-868	-820	-812	-796	-752	-756	-740	-740
210	-888	-884	-872	-824	-796	-744	-704	-696	-672	-672
230	-936	-944	-944	-852	-792	-752	-700	-676	-656	-656
250	-952	-940	-928	-836	-788	-724	-664	-636	-588	-588
270	-1120	-1084	-1028	-936	-868	-800	-736	-668	-628	-628
290	-1120	-1084	-1028	-936	-868	-800	-736	-668	-628	-628

- Nyní najdete hodnotu offsetu ve svém matrici. V našem příkladu -588 kroků je v pozici X 160 a Y 250. Při další diagnostice vyhřívané podložky budete muset nastavit trysku v této poloze na 0,3 mm.
- Napravo je obrázek trochu lépe strukturovaného matrici, v kterém je tlustě vyznačena hodnota offsetu Z (-588).
- Stručné vysvětlení k hodnotám v matrici: Hodnoty jsou v krocích. 2560 kroků v směru Z se rovná přesně 1 mm.

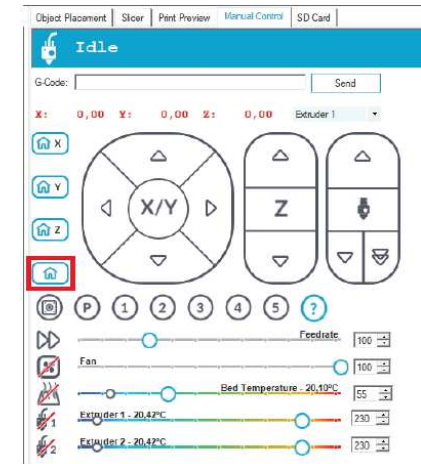
Hodnoty indikují vzdálenost mezi povrchem vyhřívané podložky a bodem spuštění koncového spínače na ose Z („Z-Min“ = výchozí poloha Z).

- To znamená, že v poloze X 160 a Y 250 je vzdálenost mezi vyhřívanou podložkou a výchozí polohou Z 588 kroků.
- Pokud je všechno mechanicky nastaveno správně, musí být všechny hodnoty matrici záporné.

### Přechod na pozici offsetu

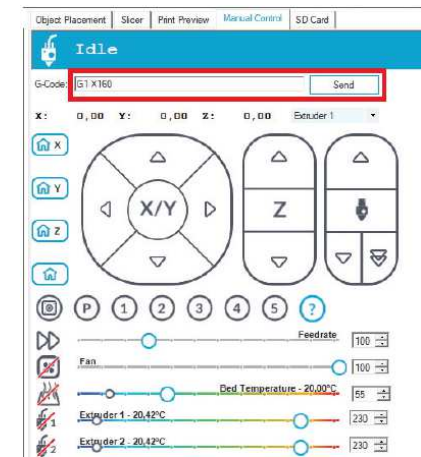
- Nejdříve klikněte na ikonu domku a přešuněte všechny osy do výchozí polohy.

→ Když jsou hodnoty v polích X, Y a Z červené, osy se zatím nepřešunely na výchozí pozice. Program neví, kde se osy tiskárny právě nachází. Po přešunu na výchozí pozice se barva hodnot se změní na černou.



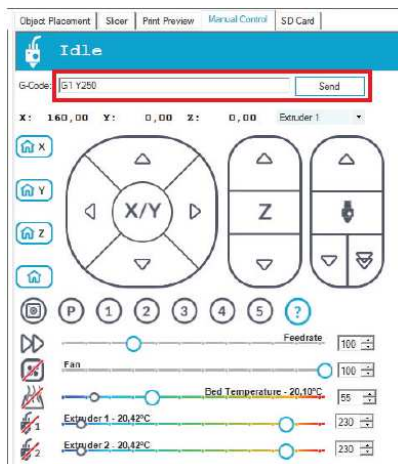
- Nyní přešuněte osu X na dříve načtenou pozici.
- Vložte proto do pole „G-Code“ příkaz „G1 X160“ (bez uvozovek) a klikněte na „Send“. Zaměňte 160 za svoji hodnotu X. Tiskárna přešune osu X do dané polohy. V našem příkladu to je 160.

→ Po dosažení polohy se v poli X ukáže aktuální poloha. V našem příkladu to je 160,00.

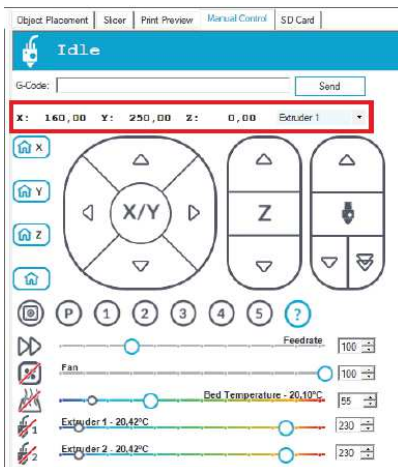


- Nyní přesuňte osu Y na dříve načtenou pozici.
- Vložte proto do pole „G-Code“ příkaz „G1 Y250“ (bez uvozovek) a klikněte na „Send“. Zaměňte 250 za svoji hodnotu Y. Tiskárna přesune osu Y do dané polohy. V našem příkladu to je 250.

→ Po dosažení polohy se v poli Y ukáže aktuální poloha. V našem příkladu to je 250,00.



- Pokud všechno proběhlo správně, zobrazují se nyní v polích X a Y načtené hodnoty a tiskárna se přesunula na dané pozice.
- Nyní nastavte extrudér podle popisu v části „14. c) Nastavení vzdálenosti mezi tryskou a tiskovou deskou“ a poté proveďte diagnostiku vyhřívání podložky.

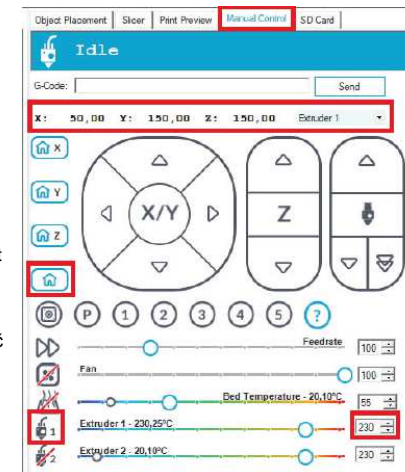


## b) Jemné nastavení přívodu filamentu

V této části návodu popisujeme, jak přesně nastavit přívod filamentu, tj. kompenzaci odchylek podávacích koleček. V našem příkladu se kalibruje levý přívod filamentu.

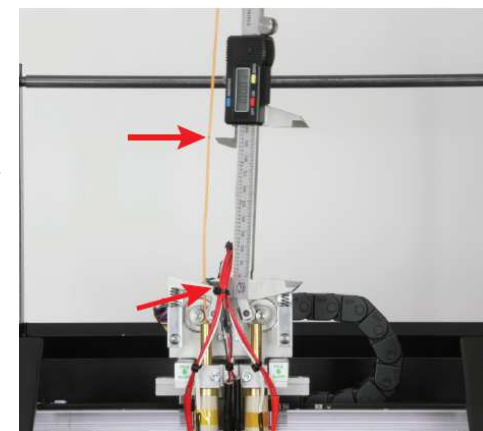
### Příprava

- Pokud jste tak ještě neučinili, nainstalujte software Repetier-Host včetně ovladačů a připojte tiskárnu k počítači (viz část „12. Instalace softwaru a firmwaru“).
- V případě potřeby označte port COM a připojte program k tiskárně (viz výše „18. Připojení programu k tiskárně“). Symbol, který je vlevo nahoře, musí být zelený a pod ním musí být označení „Disconnected“.
- Když je tiskárna připojena, aktivujte v softwaru „Manual Control“.
- Během celého procesu se musí tiskárna ovládat jen programem.
- Klikněte na prostřední ikonu domečku a přesuňte všechny osy do výchozí polohy.
- Šípkami X/Y a Z posuňte tiskovou desku a nosič extrudéru zhruba do pozice, která je uvedena ve velkém červeném poli. Extrudér je tak snadno dostupný a vytékání filamentu z extrudéru by mělo být bez problému.
- Zahřejte extrudér 1 (levý extrudér, resp. extrudér 0 v softwaru) na tiskovou teplotu a zaveďte filament. Poté nechte trochu filamentu vytéct ven. V našem příkladu používáme běžný filament PLA, a proto jsme zvolili teplotu 230 °C.

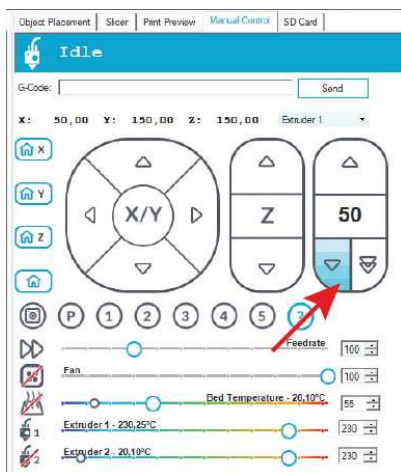


### Měření přívodu filamentu

- Označte přesně 100 mm nebo 10 cm vložené tiskové struny od horního okraje kuličkového ložiska.
- Měření vždy provádějte na vnitřní straně, jak ukazuje obrázek, aby se držák kuličkového ložiska netlačil dolů. Když změříte pravou stranu, změřte i levou stranu filamentu.

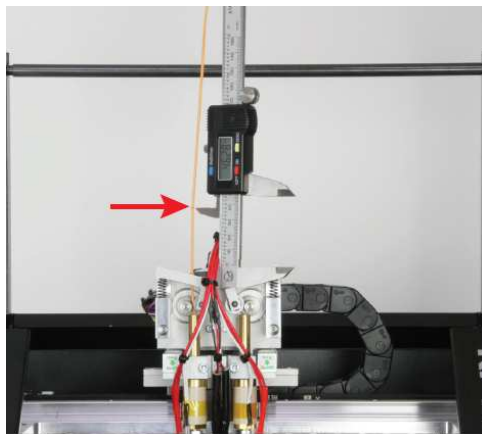


- Když jste si označili filament, zaveďte přesně 50 mm tiskové struny dovnitř. Pohybuje přitom myši přes šipku, která je vlevo dolů na pravém ovladači (viz červená šipka na obrázku). Pokud je kurzor myši úplně dolů (viz špička červené šipky) a uprostřed se zobrazuje 50, jedenkrát klikněte (ne dvakrát).
- Motor extrudéru nyní zavede přesně 50 mm a poté se znovu zastaví.



→ Pokud po kliknutí na šipku motor nereaguje, odešlete na tiskárnu příkaz „G92 E0“ (příkaz vložte v poli „G-Code“ a klikněte na „Send“). Poté postup opakujte.

- Nyní změňte stejným způsobem zbývající vzdálenost mezi držákem kuličkového ložiska a značkou.
- V našem příkladu zůstalo 46,28 mm filamentu.



→ Aby byl níže uvedený příklad výpočtu lépe čitelný, zaokrouhlili jsme tuto hodnotu na 46. Pokud provádíte kalibraci, použijte nicméně přesnou hodnotu.

#### Výpočet a korekce přívodu

Vzorec pro výpočet přeneseného objemu filamentu:

$$\text{Celková délka v mm} - \text{Zbylé množství v mm} = \text{Skutečně zavedená délka v mm}$$

$$100 \text{ mm} - 46 \text{ mm} = 54 \text{ mm}$$

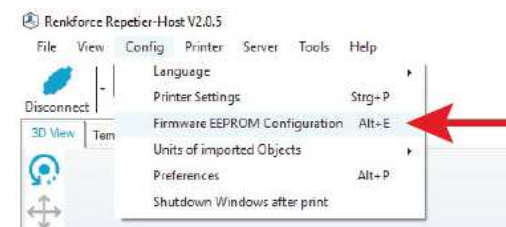
Vzorec pro výpočet nové hodnoty „kroku na mm“:

$$\text{Zavedená délka v mm} : \text{Skutečně zavedena délka v mm} * \text{Současná hodnota kroků na mm} = \text{Nová hodnota kroků na mm}$$

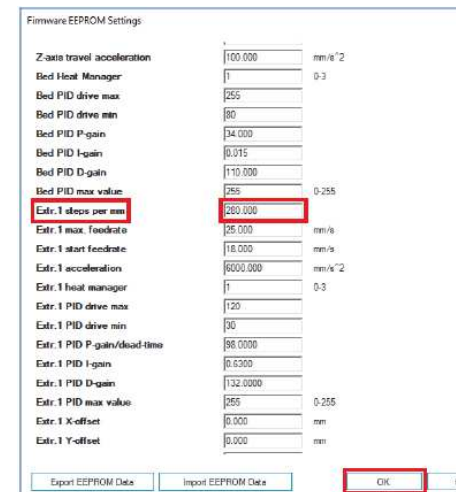
$$50 \text{ mm} : 54 \text{ mm} * 280.000 = 259.259$$

→ Hodnota **280,000**, která je zde označena jako „Současná hodnota kroků na mm“, je jen příkladem. Vždy zde použijte aktuální hodnotu, kterou jste zadali v nastavení „Firmware EEPROM Configuration“!

- Po výpočtu hodnoty otevřete nastavení EEPROM.
- V horní panelu nabídek vyberte „Config“ a v rozbalovacím okně vyberte „Firmware EEPROM Configuration“.



- V novém okně přejděte dolů na „Extr. 1 steps per mm“.
- Změňte stávající hodnotu na novou hodnotu, kterou jste získali výpočtem. V našem příkladu změníme **280,000** na **259,259**. V zápisu se namísto desetinné čárky musí používat tečka.
- Pro potvrzení změny klikněte na „OK“.



→ Tímto se upraví a koriguje hodnota levého extrudéru (extrudér 1, resp. extrudér 0 v softwaru). Pro kontrolu vyberte znovu 100 mm filamentu a nechte 50 mm zavést do extrudéru. Pokud vám zbyde 50 mm, hodnota je správná. V opačném případě ji znovu opravte. Důležité! Pro výpočet je potřeba vždy použít současnou hodnotu „kroků na mm“ („Steps per mm“), kterou před výpočtem najdete v nastavení „Firmware EEPROM Configuration“. Pokud vlastníte tiskárnu s duálním extrudérem, opakujte stejný postup s pravým extrudérem (extrudér 2 v softwaru / extrudér 1 ve firmwaru). Postup je téměř stejný. Vypněte zahřívání levého extrudéru a zahřejte pravý extrudér. V rozbalovacím menu extrudéru 1 ho přepněte na extrudér 2). Do pole „Extr. 2 steps per mm“ vložte opravenou hodnotu.

#### c) Jemné nastavení dvou extrudérů

→ Tato část návodu je určena jen pro tiskárny RF2000 v2 s duálním extrudérem.

Aby se získal perfektní dvoubarevný tisk, bude potřeba nastavit správnou vzdálenost mezi dvěma extrudéry, tj. offset extrudérů. Pokud nastavení offsetu neodpovídá mechanickému stavu, nebudou vrstvy tištěným extrudérem 0 a extrudérem 1 přesně sedět. Ve firmwaru najdete dva možné postupy. Hodnoty nastavení najdete v menu „Configuration“ pod položkou „General“.

## Offset X

- Tato hodnota označuje vzdálenost mezi extrudéry, když se díváte na tiskárnu zepředu.
- Výchozí hodnota je „**33.594**“, tj. 33,594 mm.

## Offset Y

- Tato hodnota indikuje rozdíl postavení mezi extrudérem 1 (pravý) a extrudérem 0 (levý) na ose Y (tj. směrem dopředu, nebo dozadu).
- Výchozí hodnota je „**0.000**“. To znamená 0,000 mm. V případě, že první číslice za desetinnou tečkou je 1 (tj. 0,100 mm) jedná se o **100 µm**.

## Určení hodnoty správné korekce

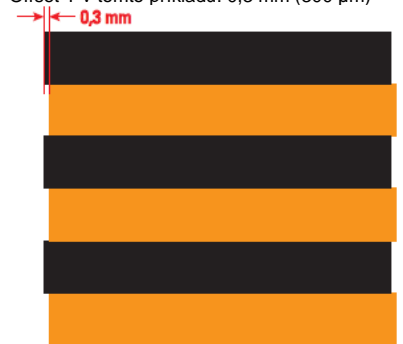
Hodnotu offsetu si určíme během tisku dvoubarevné krychle „**Dual\_Cube.gcode**“ z SD karty. Krychli si vytiskneme několikrát. Při prvním tisku použijeme výchozí nastavení (offset X a Y). První krychle poslouží k určení offsetu X a Y, např. pomocí posuvného měřítka a jeho přidání, nebo odečtu od výchozí hodnoty. Poté se krychle vytiskne znovu. Opakujte uvedený postup, až dokud nebude jedna na druhé čistě sedět.

- Krychle se skládá ze šesti vrstev, které se tisknou střídavě extrudérem 0 a 1. První vrstva (úplně dolu, oranžová) se tiskne extrudérem 0, druhá vrstva (černá) extrudérem 1, třetí vrstva znovu extrudérem 0, atd. Předpokladem je, že se používá soubor G-code na SD kartě. V případě, že si objekt rozřežete sami a prohodíte extrudéry, první vrstva se bude tisknout extrudérem 1. Dávejte proto pozor, abyste krychli rozřezali tak, že první vrstva se bude tisknout extrudérem 0.

Pohled na první tisk zepředu (offset X)  
Offset X v tomto příkladu: 0,5 mm (500 µm)



Pohled na první tisk zprava (offset Y)  
Offset Y v tomto příkladu: 0,3 mm (300 µm)



Pokud vrstvy tištěné extrudérem 1 (černé) mají při pohledu zepředu (obrázek vlevo, offset X) přesah doleva, jako v našem příkladu, jedná se o zápornou hodnotu. Výchozí hodnota (**33.594**) se proto musí upravit dolů nastavením přřsetu (v našem příkladu 0,5 mm), takže hodnota by se měla upravit přibližně na **33.094**. Je možné, že se přesně netrefíte do poslední číslice, ale její hodnota je zanedbatelná. Pokud má černá vrstva přesah doprava, musíte hodnotu upravit směrem nahoru.

Pokud vrstvy tištěné extrudérem 1 (černé) mají při pohledu zprava (offset Y) přesah dopředu, hodnota je také záporná. Výchozí hodnota (**0.000**) by se proto měla nastavit na přibližně **-0.300**.

## Nastavení určených hodnot

Pro nastavení hodnoty nejdříve otevřete položku menu „**Configuration**“ a poté položku „**General**“. Přejděte na „**Extruder Offset X**“ a stiskněte „**OK**“ (2).

Tlačítky se šipkou „**nahoru**“ a „**dolů**“ (1) nastavte určenou hodnotu offsetu X a nastavení potvrďte tlačítkem „**OK**“ (2).

Přejděte na „**Extruder Offset**“ a znovu stiskněte „**OK**“ (2).

Tlačítky se šipkou „**nahoru**“ a „**dolů**“ (1) nastavte určenou hodnotu offsetu Y a nastavení potvrďte tlačítkem „**OK**“ (2).

- Pokud jste nastavili hodnoty, vytiskněte krychli znovu a zkontrolujte offset. Pokud vrstvy dvou extrudérů neleží přesně na sobě, opravte hodnoty a znovu vytiskněte krychli. Opakujte tento postup, až dokud nebude vrstvy ležet přesně jedna na druhé. V případě, že vrstvy extrudéru 1 mají přesah na obou stranách, nemají extrudéry zřejmě stejnou výšku. V takovém případě proveďte diagnostiku vyhřívání podložky a zaměřte se na to, zda oba extrudéry doléhají stejně na vyhřívanou podložku.

## d) Korekce teploty tiskové desky

Firmware umožňuje také nastavení teploty tiskové desky. Musí se přitom změřit skutečná teplota povrchu při různé nastavené teplotě a naměřené hodnoty se musí zadat do firmwaru. Tímto způsobem pak tiskárna dokáže upravit teplotu automaticky.

- Předtím než začnete, zkontrolujte, zde není dostupná nová verze firmwaru. Pokud je dostupná, stáhněte ji, rozbalte a nainstalujte na tiskárnu. Podrobněji viz níže část „20. Aktualizace firmwaru v prostředí Arduino™ IDE“.

- Firmware má 6 definovaných teplot: 60, 80, 100, 140, 160 °C.
- Nejdříve nastavte na tiskárně teplotu 60 °C.

- Když se dosáhne požadovaná teplota, počkejte ještě alespoň 10 minut, aby se celá tisková podložka rovnoměrně zahřála a teplota se stabilizovala.

- Poté změřte teplotu na různých místech tiskové desky.



**Během měření se nedotýkejte tiskové desky! Nebezpečí popálení!**

K měření použijte vhodný měřicí přístroj. Doporučujeme použít např. termokameru nebo teploměr s povrchovým snímačem (NiCr-Ni).

- Zjistěte si průměr různých měření.
- Poté zahřejte tiskovou desku na 80 °C a postup opakujte. Postupujte stejným způsobem i při dalších teplotách 100, 120, 140 a 160 °C.
- Když jste zjistili všechny průměrné teploty, otevřete na PC firmwaru, jak popisujeme v části „20. Aktualizace firmwaru v prostředí Arduino™ IDE“.
- Zvětšete si okno programu Arduino na celou obrazovku.
- Přejděte na záložku „RF2000V2.h“ (bod 1 na níže uvedeném obrázku) a poté na řádek přibližně 584 (může se lišit v závislosti na používaném firmwaru).



- Cílové teploty se definují v řádce „**#define BED\_SETPOINT\_ TEMPERATURES {60, 80, 100, 120, 140, 160}**“ (2).
- Tohle jsou teploty, které se nastavují na tiskárně. Pokud jde vše optimálně, použij se také na povrch vyhřívané desky.
- V řádce „**#define BED\_MEASURED\_TEMPERATURES {60, 80, 100, 120, 140, 160}**“ (3) se definují naměřené hodnoty.
- Do tohoto řádku (3) vložte naměřené hodnoty, resp. vyměňte stávající hodnoty za hodnoty, které jste naměřili. Tiskárna tak zjistí, že např. namísto nastavených 120 °C je na povrchu tiskové desky jen 112 °C a může tak příslušným způsobem teplotu upravit. Naměřené hodnoty mohou být samozřejmě nižší nebo vyšší.
- Když jste hodnoty změnili, klikněte na tlačítko se šipkou dolů (4), aby se změny uložily.
- Poté musíte pozměněný firmware načíst na tiskárnu – viz níž „Aktualizace firmwaru v prostředí Arduino™ IDE“.

## 14. Aktualizace firmwaru v prostředí Arduino™ IDE

Firmware hlavní desky tištěných spojů se často aktualizuje, aby se optimalizovaly vlastnosti 3D tiskárny. Právě používaná verze firmwaru se po zapnutí tiskárny zobrazí krátce v horním řádku displeje.

Aktualizace v prostředí Arduino™ IDE“ vám umožňuje změnit firmware ještě před instalací a v případě potřeby ho upravit.



**Všechny zde provedené změny jsou jen na vaše vlastní nebezpečí!  
Výrobce za ně nepřebírá zodpovědnost!**

### Stahování firmwaru

- Aktualizace firmwaru najdete v aktuálním balíčku „**RF2000v2\_SD\_Vx.x.zip**“, který si můžete stáhnout z produktové stránky. Viz výše „12. a) Stáhnutí a rozbalení balíčku se softwarem a firmwarem“.
- Nový firmware si můžete stáhnout také ze stránky <https://github.com/RF1000/Repetier-Firmware>. Najdete zde aktualizace jak pro tiskárnu RF2000 a RF2000 v2, tak pro RF 1000. Můžete si vybrat jednu ze dvou větví „**Branches**“, kde najdete:
  - „**Master**“ = poslední uvolněná verze firmwaru.
  - „**Development**“ = verze firmwaru, která je v současnosti ve vývoji.

- Nedříve si vyberte požadovanou větev a klikněte na tlačítko „**Clone or download**“ a poté na „**Download ZIP**“, aby se firmware stáhnul. Stáhnutý balíček vždy obsahuje firmware k tiskárnám RF1000, RF2000 a RF2000 v2. Rozbalte soubor ZIP.

### Proces aktualizace



**Tiskárna musí být připojena přes USB rozhraní k počítači a nesmí se k ní připojit žádný jiný software (např. odpojte program Repetier-Host kliknutím na „Disconnect“). Musí se také nainstalovat ovladač USB.**

**Používejte jen verzi Arduino™ pod Windows, která je součástí nejnovější verze aktualizáčního balíčku.**

- Jako alternativu si můžete stáhnout poslední verzi 1.6.5. První odkaz vede na hlavní stránku, kde najdete složku ke stažení pod hlavičkou starších verzí „**PREVIOUS RELEASES**“. Druhý odkaz (soubor ZIP) a třetí odkaz (instalační soubor EXE) vedou přímo na příslušnou stránku downloadu. Poté už jenom klikněte na Download.

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

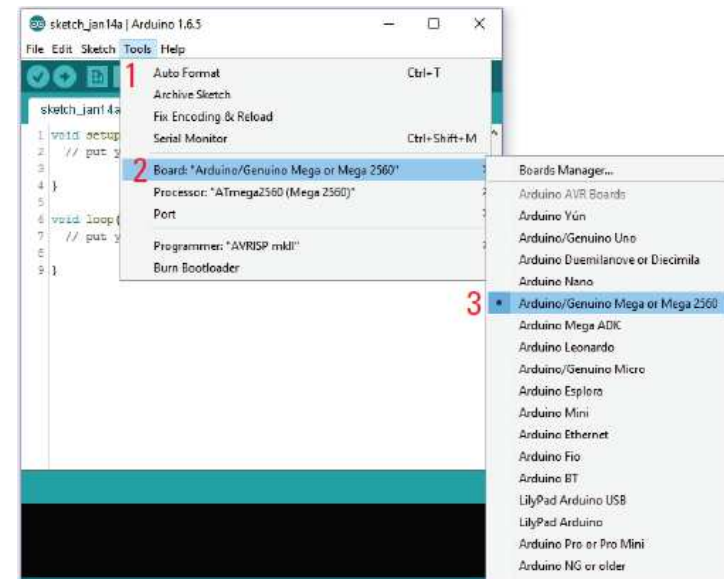
[https://www.arduino.cc/download\\_handler.php?f=/arduino-1.6.5-r5-windows.zip](https://www.arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.5-r5-windows.zip)

[https://www.arduino.cc/download\\_handler.php?f=/arduino-1.6.5-r5-windows.exe](https://www.arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.5-r5-windows.exe)

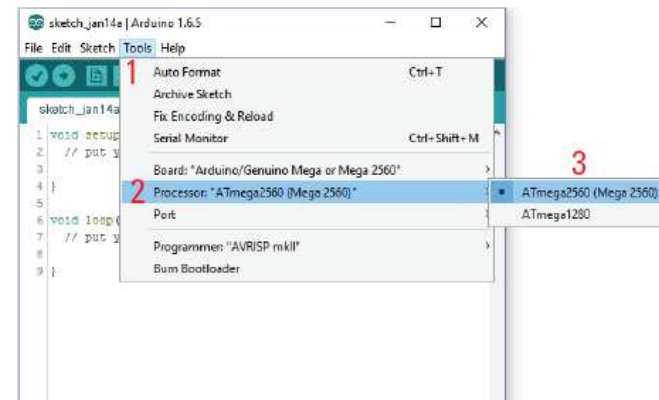
Nainstalujte nebo rozbalte staženou verzi Arduino na PC.

- Pokud chcete aktualizaci použít na počítači MAC, použijte namísto verze 1.6.5. verzi 1.6.0.

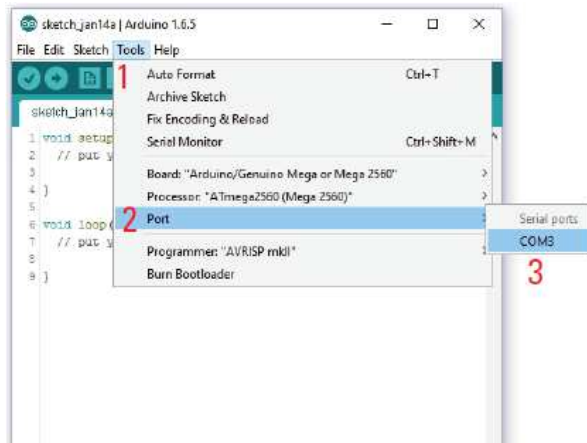
- Otevřete program Arduino.



- V menu nástrojů „**Tools**“ (1) vyberte možnost „**Board**“ (2) a nastavte typ „**ATmega2560 (Mega 2560)**“ (3).

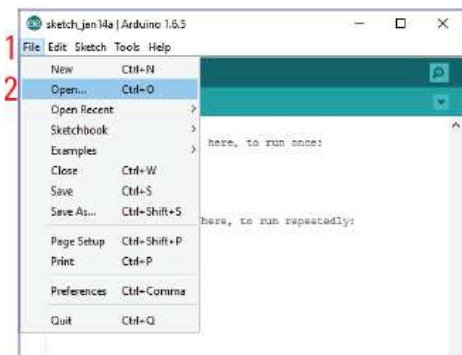


- V menu nástrojů „**Tools**“ (1) vyberte možnost „**Processor**“ (2) a nastavte typ **ATmega2560 (Mega 2560)**“ (3).



- V menu nástrojů „Tools“ (1) vyberte možnost „Port“ (2) a nastavte správný port (3).

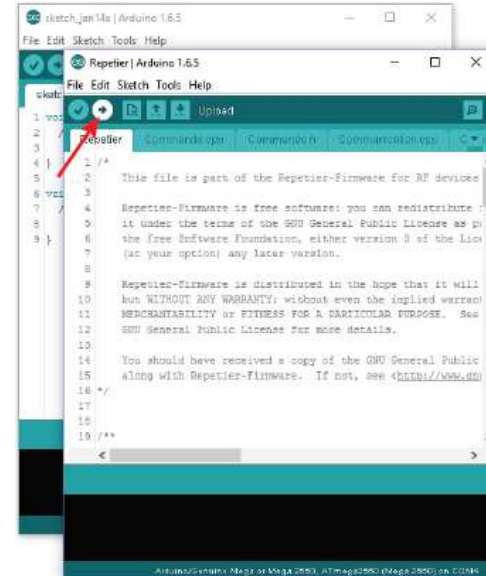
→ Číslo portu závisí na systému. Najdete ho v správci zařízení v ovládacích panelech pod připojením (COM a LPT).



- V menu „File“ zvolte možnost „Open...“ a ze složky staženého firmwaru vyberte soubor „Repetier.ino“.

→ Cesta k souboru „Repetier.ino“: „Repetier-Firmware-masterRF2000v2\Repetier“

- Otevře se nové okno.



- V novém okně klikněte na tlačítko se šipkou doprava, aby se nový firmware přenesl na 3D tiskárnu.

→ Jakmile začne přenos, nesmí se přerušit USB propojení s tiskárnou. Mohlo by to vést k neodstranitelnému poškození.

- Po úspěšné instalaci firmwaru se tiskárna restartuje a v prvním řádku se krátce zobrazí verze firmwaru.

## Údržba

### a) Obecné informace

Pravidelně kontrolujte technickou bezpečnost 3D tiskárny, např. jestli není poškozen napájecí kabel a skříň tiskárny.

Pokud máte důvod si myslet, že s výrobkem není možné déle bezpečně pracovat, vypněte ho a zabezpečte proti neúmyslnému spuštění. Můžete předpokládat, že s výrobkem není možné dále pracovat, pokud:

- jeví zřejmé známky poškození
- nepracuje správně, nebo vůbec
- byl skladován delší dobu v nevhodných podmínkách
- byl vystaven mimořádným otřesům při dopravě.


Před čištěním a údržbou 3D tiskárny vždy dodržujte následující bezpečnostní pokyny:



**Když se otevře kryt nebo se odstraní některé součásti, může dojít k zpřístupnění komponentů, které jsou pod proudem.**

**Před prováděním údržby a servisu se musí přístroj odpojit od všech zdrojů proudu. Kondenzátory uvnitř přístroje mohou být i po odpojení od všech zdrojů proudu pod napětím.**

**Opavy výrobku smí provádět jen kvalifikovaný odborník, který si je vědom možného nebezpečí a je obeznámen s příslušnými předpisy.**

 Pokud provádíte nějakou práci nad tiskovou deskou (např. na extrudéru), zakryjte ji vhodnou ochranou (např. kartonovým papírem). Pokud na desku něco spadne, mohla by se snadno poškodit (ztráta záruky).

## b) Čištění

### Tiskárna

Vnější stranu tiskárny čistíte jen měkkým, suchým hadříkem nebo kartáčkem.

→ K čištění plastových částí, nálepek a displeje nikdy nepoužívejte agresivní čisticí prostředky nebo chemická rozpouštědla, protože by mohlo dojít k jejich poškození.

### Čištění trysky



**Pozor: Nebezpečí popálení. Nedotýkejte se přímo horké trysky.**

Čištění vnější strany trysky:  
Po každém tisku trysku extrudéru pečlivě vyfete papírovým ubrouskem, nebo něčím podobným.

→ Tryska musí být přitom ještě horká. Pokud tomu tak není, nejdříve ji zahřejte.

Čištění vnitřní části trysky:

Metoda 1:

Zahřejte extrudér a spusťte několikrát podávání tiskového materiálu dopředu a dozadu, dokud se nevysune dostatečné množství.

Metoda 2:

Pokud po této operaci nevytéká z extrudéru dostatek filamentu, nechte ho ochladit na spodní hranici tavicí teploty doporučenou výrobcem (aby bylo vlákno viskózní) a opatrně potvrďte manuální podávání směrem dozadu, dokud se materiál včetně nečistot nepřesune ven z extrudéru. Znečištěnou část vlákna uřežte a po zahřátí extrudéru vlákno znovu vložte dovnitř.

Metoda 3:

Pokud výše uvedený postup nevede k úspěchu, zahřejte extrudér na tiskovou teplotu (PLA = 230 °C, ABS = 270 °C).

Po dosažení teploty nechte vytéct trochu filamentu.

Poté nechte extrudér znovu vychladnout, pro PLA přibližně na 90 – 110 °C a pro ABS asi na 100 – 130 °C. Vhodná teplota závisí z velké části na použitém materiálu. Je možné, že bude potřeba tento proces opakovat při různých teplotách. Když se dosáhne požadovaná teplota, vypněte tiskárnu a rychle vytáhněte naráz filament rukou směrem nahoru. Na konci tiskové struny musí být malý kornout, který odpovídá vnitřnímu tvaru trysky.

→ Tuto metodu můžete použít také pro vyjmutí celého filamentu z extrudéru, např. při diagnostice vyhřívané podložky. Když se tryska ochlazuje, doporučujeme vytřít ji několikrát papírovým ubrouskem.

### Čištění tiskové desky



**Nebezpečí popálení. Před čištěním nechte vyhřívanou desku vychladnout.**

Vyhřívanou desku po každém tisku pečlivě vyčistěte a odmastěte pomocí měkkého hadříku a trochu acetonu.

## c) Výměna pojistky

Pokud se musí pojistka vyměnit, dávejte pozor, abyste použili jen pojistky daného typu a jmenovitého napětí (viz níže „25. Technické údaje“).



**Pojistky nikdy neopravujte a nepřemost'ujte držák pojistky.**

- Vytáhněte napájecí kabel ze zásuvky elektrického proudu a jeho druhý konec z kombinované zásuvky na zadní straně tiskárny.
- Pomocí vhodného šroubováku opatrně vytlačte držák pojistky z kombinované zásuvky.
- Odstraňte vadnou pojistku a nahraďte ji novou pojistkou stejného typu.
- Držák s novou pojistkou opatrně zatlačte nazpět do kombinované zásuvky na tiskárně.
- Nakonec můžete tiskárnu znovu připojit k elektrickému proudu a uvést do činnosti.

## d) Kontrola napnutí řemene

- Z času na čas kontrolujte napnutí pohonných řemenů.
- V případě potřeby upravte jejich napnutí nastavovacími šrouby tak, aby bylo možné ozubené řemeny stále volně otáčet dvěma prsty o 180 stupňů.



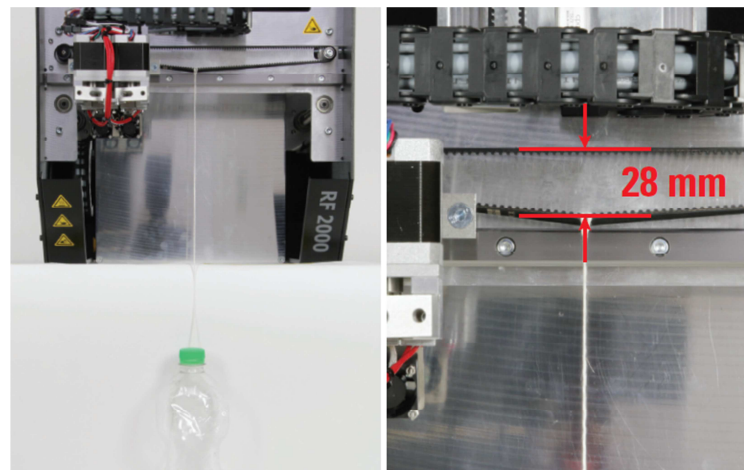
Napnutí ozubených řemenů nesmí být příliš velké. Pokud se napínač řemene ohýbá, musí se v každém případě napnutí snížit.

### Způsob jak přesně nastavit napnutí řemene

K této operaci budete potřebovat závaží o hmotnosti 1 kg, jako např. naplněnou láhev vody s příslušnou hmotností a také provaz pro její uchytení.



**Pod tiskárnu vložte nějakou měkkou podložku, aby se nepoškrábal stůl, když tiskárnu nakloníte.**



Obr. 1

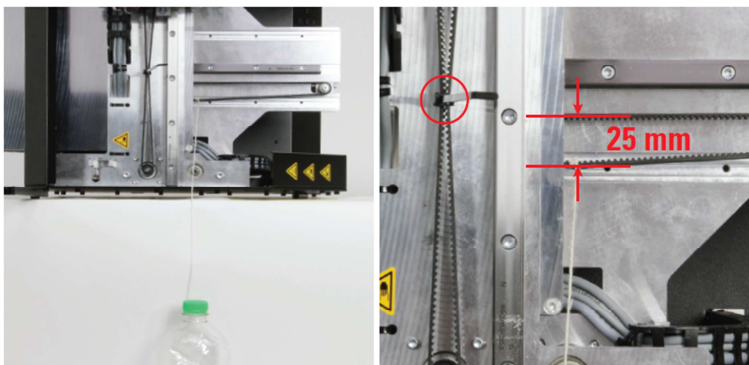
Obr. 2

Obr. 1: Nyní nakloňte tiskárnu dopředu poblíž okraje stolu a závaží připevněte provazem k části ozubeného řemene osy X, která je nyní vespod.

Závaží musí viset, aby se mohlo volně pohybovat.

Obr. 2: Změřte vzdálenost mezi dvěma stranami ozubeného řemene, jak ukazuje obrázek.

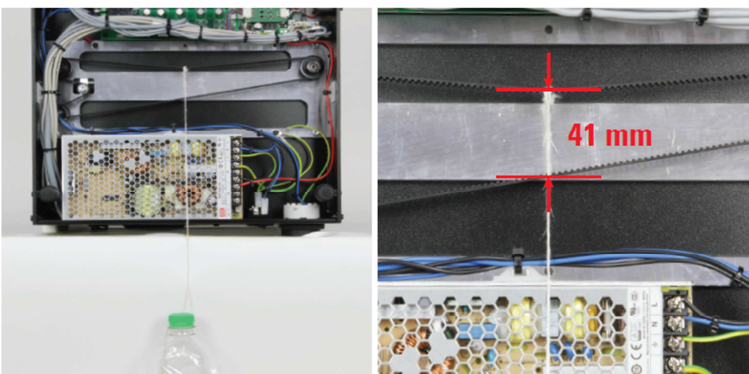
Napínačem řemene napněte řemen, aby tato vzdálenost byla přesně 28 mm (měřeno na vnějších stranách ozubeného řemene).



Obr. 3

Obr. 4

Obr. 3: Nyní nakloňte tiskárnu na pravou stranu poblíž okraje stolu a závaží připevněte provazem k části ozubeného řemene osy Y, která je nyní vespod. Aby zůstal držák extrudéru nahoře, jak ukazuje obrázek, jednoduše stáhněte ozubený řemen stahovací páskou (viz kroužek na obrázku b). Závaží musí viset, aby se mohlo volně pohybovat. Provaz se může dotýkat nahoře boční strany. Obr. 4: Změřte vzdálenost mezi dvěma polovicemi ozubeného řemene, jak ukazuje obrázek. Napínačem řemene napněte řemen a nastavte tuto vzdálenost na 25 mm (měřeno na vnějších stranách ozubeného řemene).



Obr. 5

Obr. 6

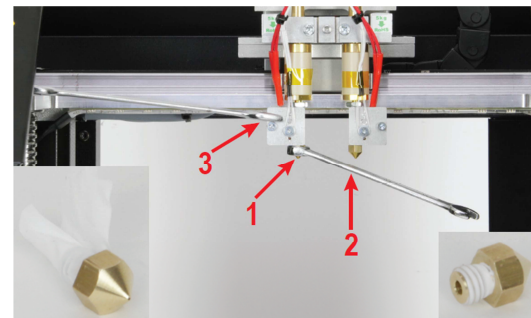
Obr. 5: Nakloňte tiskárnu na zadní stranu poblíž okraje stolu a odstraňte spodní plech. Závaží připevněte provazem k části ozubeného řemene osy Z, která je nyní nahoře. Závaží musí viset, aby se mohlo volně pohybovat. Může se přitom dotýkat krytu zdroje, což ale nepředstavuje problém. Obr. 6: Změřte vzdálenost mezi dvěma stranami ozubeného řemene, jak ukazuje obrázek. Napínačem řemene napněte řemen a nastavte tuto vzdálenost na 41 mm (měřeno na vnějších stranách ozubeného řemene).

## e) Výměna trysky



**Nebezpečí popálení. Nedotýkejte se přímo horké trysky nebo extrudéru.**

- Aby bylo možné trysku vyměnit, musí se extrudér nejdříve zahřát na teplotu, která je vhodná pro vložený filament.
- Po dosažení příslušné teploty odstraňte vložený filament, jak popisujeme výše v části „15. c) Vyjmutí a výměna filamentu“.
- Pomocí 8 mm šestihranného klíče nebo kulatým klíčem (2) odšroubujte trysku extrudéru (1). Můžete k tomu použít i 8 mm nástrčný klíč. Tímto způsobem vám tryska nevypadne.
- Když trysku uvolňujete, extrudér vždy přichyťte na ploché části nad tryskou 11 mm šestihranným nástrčným klíčem (3), aby se nepřetáčel. Dejte pozor, aby se nepoškodil vodič senzoru teploty, protože jinak by to mohlo vést ke zkratu. Ztráta záruky!



**Při výměně trysky se extrudér nesmí přetáčet a tryskou se nesmí nikdy otáčet za studena, protože jinak by se mohla poškodit a extrudér by se tak zničil.**

- V případě potřeby vyčistěte závit trysky (např. pinzetou nebo plochými kleštěmi).
- Kolem nové trysky na extrudéru namotejte těsnicí pásku PTFE a dávejte přitom pozor na směr ovinutí! Těsnicí páska se musí navíjet v směru závitu! To znamená, že konec těsnicí pásky na vnější straně nesmí končit proti směru zašroubování. V opačném případě se může stát, že když trysku šroubujete dovnitř, páska se pohne a nebude správně těsnit (viz malý obrázek nalevo).
- Těsnicí páska nesmí nikdy přesahovat za závit trysky. Vyčnívající část pásky uřežte ostrým nožem a těsnicí pásku vyhladte na trysce co nejlépe prsty, aby byly patrné rýhy závitu. Trysku tak zašroubujete snadněji, aniž by se páska v závitě nahromadila (viz malý obrázek vpravo).
- Viz také část „Montáž extrudéru“ v pokynech k sestavení stavebnice RF2000 v2.
- Opatrně našroubujte do zahřívacího bloku extrudéru novou trysku a nezapomeňte blok zahřívání zajistit! Nepoužívejte nadměrnou sílu!
- Poté zaveďte znovu filament, jak popisujeme v části „15. Zavedení, vyjmutí a výměna filamentu“.
- Vypněte znovu ohřev extrudéru a nechte ho vychladnout.

## 15. Řešení problémů

3D tiskárna splňuje nejnáročnější podmínky, které jsou kladeny na výrobky z hlediska kvality a bezpečnosti. I přesto však se mohou objevit problémy nebo chyby. V této části návodu naleznete možná řešení různých potíží, které by se mohly objevit:

**3D tiskárna po zapnutí nepracuje. Světlo v prostoru tisku ani displej se nezapnou:**

- Zkontrolujte připojení k elektrické síti.
- Zkontrolujte síťovou zásuvku. Je v ní proud?
- Zkontrolujte síťovou pojistku (viz také „Výměna pojistky“ v části „12. Údržba“).



### 3D tiskárnu nelze připojit přes USB:

- Zkontrolujte USB připojení kabelu.
- Zvolili jste v programu správný USB port?
- Je v softwaru nastavena správná přenosová rychlost (115200)?
- Jsou nainstalované požadované ovladače?
- Odpojte USB kabel a znovu ho připojte.
- Otevřete znovu program.
- Vypněte 3D tiskárnu a znovu ji zapněte.
- Restartujte počítač.
- Použijte jiný USB port.
- Připojte 3D tiskárnu přímo k USB portu počítače. Nepoužívejte USB rozbočovač.

### Podávací kuličkové šrouby vydávají divné zvuky nebo se zasekávají:

- Zkontrolujte, zda je deska v ose Y rovnoběžná se spodní deskou.
- Při montáži mohlo dojít k tomu, že dva podávací kuličkové šrouby pohonu a deska v ose Y se navzájem napínají.  
Uvolněte 4 šrouby, které drží na obou stranách pohon na desce Y, až budete moci deskou volně pohybovat.  
Poté šrouby postupně křížem utáhněte, nejdříve lehce a pak znovu pevně.

➔ V každém případě proveďte kalibraci a poté diagnostiku vyhřívání podložky!

### Kalibrace tiskové desky se zastavila. Na displeji se ukazuje zpráva „Scan aborted“.

- V průběhu kalibrace nesmí být filament uvnitř extrudéru! V případě potřeby ho vyjmete a diagnostiku vyhřívání podložky opakujte.
- Tryska extrudéru musí být z vnější strany čistá (v případě potřeby ji nejdříve zahřejte a vyčistěte – pozor: horký povrch!).
- Zahřejte extrudér na tavnou teplotu vloženého filamentu a posuňte vlákno o několik kroků dozadu, ven z extrudéru. Vlákno nesmí působit na extrudér silou, ale držák kuličkového ložiska se musí zatížit materiálem.
- Proveďte znovu základní nastavení vzdálenosti mezi tryskou a vyhřívanou deskou (viz výše „14. Kalibrace“) a především věnujte pozornost základnímu nastavení koncového spínače osy Z. Vzdálenost desky od trysky nesmí být příliš velká.
- Tělo extrudéru (Hotend) nebo jeho připojovací kabel se můžou dotýkat jiných částí.  
V takovém případě uvolněte šrouby v držáku extrudéru a šrouby přiváděče a zarovnejte části tak, aby se nedotýkaly jiných komponentů.
- Připojovací kabely extrudéru a větráku můžou být příliš napnuté.
- Kabely musí být volné a ne napnuté. Při každém pohybu kabelů dochází k změně naměřených hodnot tenzometru (DMS). V případě potřeby kabely trochu utáhněte, aby tvořily hezkou smyčku na přední straně nosiče extrudéru a současně nebyly v napnutém stavu.
- Proužky měření prnutí se mohly nainstalovat příliš napnuté. Zkontrolujte to následujícím způsobem:  
Poznamenejte si naměřenou hodnotu tenzometru, tj. hodnota „F“ (6) v hlavním menu. Hodnota se udává v „digit“. Zatlačte na nosič extrudéru nebo na tenzometr seshora a zespedu a z levé a pravé strany. Hodnoty, které se pod tlakem změní, se následně musí vrátit zhruba do původního stavu. Rozdíl by neměl být větší než 10 digitů.  
Následně tlačte po kouscích nosič extrudéru zleva doprava. V každé poloze na ose Y by měla být hodnota DMS zhruba stejná. Rozdíl by neměl být větší než 10 digitů.  
Pokud při jedné z uvedených zkoušek se bude hodnota lišit až příliš, uvolněte všechny šrouby tenzometrů a poté je rovnoměrně utáhněte.

➔ **Během zkoušek a při uvolňování šroubů nesmí být v extrudéru zaveden filament.**

### Výsledný tisk má vady:

- Zkontrolujte nastavení teploty extrudéru a tiskové desky. Nastavení musí odpovídat použitému filamentu a tištěnému předmětu. Experimentujte s nastavením teploty v krocích po 5 °C, abyste dosáhli co nejlepších výsledků tisku.
- S tiskem začněte, až když extrudér a vyhřívání desky dosáhnou požadované teploty.
- Není správně nastavena vzdálenost mezi tiskovou deskou a extrudérem. Proveďte kalibraci osy Z, nebo nastavte vzdálenost přesněji pomocí tlačítek na 3D tiskárně.

- Při tisku z PC nepoužívejte na počítači žádné jiné programy, které vyžadují velký výkon počítače. Přenosu signálu na 3D tiskárnu mohou překážet i antivirové programy a stahování dat.  
Zkuste provést stejnou tiskovou operaci z SD karty, abyste se přesvědčili, že příčinou problému není USB připojení.

### Přísun filamentu je přerušovaný nebo nedostatečný:

- Zkontrolujte cívku, z které se filament odvíjí. Musí se volně pohybovat.
- Zkontrolujte, zda se filament nezachytil na cívce.
- Nastavená teplota extrudéru je příliš nízká pro daný typ použitého filamentu.  
Podávací vroubkované kolečko prokluzuje ve filamentu.
- Zkontrolujte, zda se podávací vroubkované kolečko nezachytilo. Molo dojít k uvolnění nastavovacího šroubu. Pokud podávací vroubkované kolečko prokluzuje, i když byl šroub utažen, použijte pro omezení prokluzu stavěcí šroub se špičkou nebo trochu snižte os motoru v prostoru nastavovacího šroubu.
- Zkontrolujte, zda filament prochází hladce seshora do extrudéru. Musí procházet kolem motoru extrudéru seshora, aniž by se někdy zadrhnuł nebo zachytil. V opačném případě uvolněte matici na extrudéru a šrouby v základní části extrudéru a vyrovnejte části tak, aby mohl tiskový materiál volně procházet do extrudéru.
- Je ucpaná tryska extrudéru. Zahřejte extrudér a začněte materiál několikrát manuálně posouvat dopředu a dozadu, dokud se neuvolní dostatečné množství.
- Nechte extrudér ochladit na spodní hranici tavicí teploty doporučenou výrobcem (aby bylo vlákno viskózní) a opatrně potvrďte manuální podávání směrem dozadu, dokud se materiál včetně nečistot nepřesune ven z extrudéru. Znečištěnou část vlákna uřežte a po zahřátí extrudéru vlákno znovu vložte dovnitř.

### V průběhu tisku se tisk zastaví:

- Zkontrolujte nastavení počítače. Počítač nesmí během tisku přejít do režimu šetření energie nebo spánku (nastavení spotřeby energie a výkonu), ani se nesmí vypnout.  
Během tisku neinstalujte software nebo aktualizace.
- Pokud hodnota naměřená tiskovými senzory na extrudéru překročí mezní hodnotu, tiskárna přejde z bezpečnostních důvodů automaticky do režimu pauzy. Tisk můžete znova obnovit stiskem tlačítka pro nepřetržitý tisk (tlačítko play). Jestliže k tomu dochází často, nejsou správně nastaveny senzory. V takovém případě uvolněte šrouby tiskových senzorů a poté je stejnoměrně znova utáhněte.

### Vytištěný předmět nepřilne k tiskové desce:

- Není správně nastavena teplota tiskové desky. Pro dosažení co nejlepších výsledků experimentujte s teplotou v krocích po 5 °C.
- Může být užitečné, když se před tiskem problematických předmětů nechá vyhřívání deska zahřívát přibližně 15 minut.
- Zkontrolujte, zda zahřívání (materiál z červené pěny) dobře přiléhá ke keramické tiskové desce. Nesmí se uvolňovat (ani částečně). V opačném případě je šíření tepla ve vyhřívání desce nedostatečné a tištěný předmět nemůže k desce dobře přilnout.
- Na vyhřívání desce jsou zbytky nečistot, které brání dobrému přilnutí.  
Vyčistěte vyhřívanou desku měkkým hadříkem navlhčeným v rozpouštědlu (např. v acetonu).
- Vyhřívání desky se ještě nezahřála na nastavenou teplotu.
- Při tisku malých předmětů s malou základnou z PLA materiálu se doporučuje, abyste před tiskem na vyhřívanou desku položili čisticí pásku nebo krepovou pásku s jemnou strukturou, aby se zvýšila přilnavost tištěného předmětu na základní desce.

### Vytištěný předmět nelze odstranit z vyhřívání desky:

- Počkejte, dokud se vyhřívání desky neochladí na méně než 40 °C.
- Pro odstranění předmětu použijte špachtli nebo nůž.

### Problémy při tisku ABS:

- Tisk z ABS materiálu je velmi citlivý na proudění vzduchu, které může vést k deformacím tištěného předmětu a k zastavení tisku. Doporučujeme proto, abyste maximálně omežili proudění vzduchu, nejlépe doplňujícím krytem.
- Po dokončení a předtím než objekt odstraníte z tiskové desky, nechte tištěný předmět vychladnout velice pozvolna a rovnoměrně.

- Použijte vhodnou lepicí pásku, např. Pásku Kapton, nebo modrou krepovou pásku (obj. č. Conrad: 1093104).



Jiné než výše uvedené opravy by měl provádět pouze odborný servis.

## 16. Manipulace s tiskárnou

- Nepřipojujte nikdy napájecí kabel k elektrické síti hned poté, když tiskárnu přenesete z chladného do teplého prostředí. Výrobek by se mohl poškodit kondenzací a navíc hrozí úraz elektrickým proudem. Než tiskárnu zapnete, počkejte, až dosáhne pokojové teploty a kondenzát se vypaří.
- Nikdy neodpojujte zástrčku napájecího kabelu ze síťové zásuvky tažením za napájecí kabel. Napájecí kabel vytahujte vždy jenom uchopením za držadlo vidlice.
- Pokud se 3D tiskárna delší dobu nepoužívá, odpojte ji od elektrické sítě.
- Vyhřívána deska a extrudér se mohou během provozu silně zahřívát. Nedotýkejte se těchto částí během provozu ani hned po ukončení provozu a nechte je nejdříve vychladnout. Pozor! Nebezpečí popálení!

## 17. Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vhažovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

**Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!**

## 18. Technické údaje

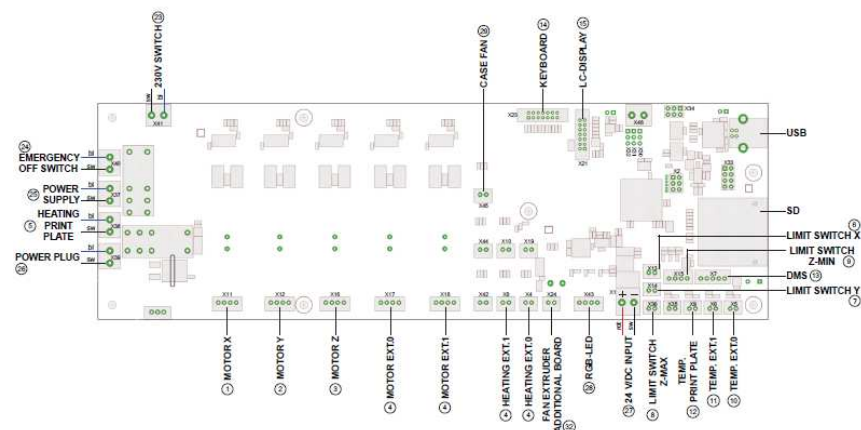
Provozní napětí:	230 V AC, 50 Hz
Příkon 3D tiskárny:	Max. 760 W
Připojovací zásuvka:	Max. 800 W
Celkový příkon:	Max. 1560 W
Pojistka:	T6AL / 250 V (5 x 20 mm, pomalá pojistka)
Způsob tisku:	FFF (Fused Filament Fabrication) / FDM (Fused Deposition Modelling)
Rozměry modelu:	Jeden extrudér: přibližně 200 x 290 x 185 mm (X, Y, Z) Dálší extrudér: přibližně 170 x 290 x 185 mm (X, Y, Z)
Tloušťka tiskové vrstvy:	0,05 – 0,3 mm
Průměr trysky:	0,4 mm
Vhodný tiskový materiál	ABS, PLA, PVA, EcoPLA™, PET, Taulman, Layrick, Bendlay, Laywood-D3, HIPS a smartABS
Průměr filamentu:	Standardní, max. 1,75 mm
Výkon vyhřívání desky	560 W
Teplota extrudéru	120 – 270 °C
Teplota vyhřívání desky	55 – 160 °C
Rozhraní	USB 2.0 a čtečka paměťových SD/SDHC karet
Rozměry (Š x V x H)	390 x 665 x 420 mm
Hmotnost	19,5 kg

## 19. Záruka

Na 3D tiskárnu Renkforce RF200 v2 (FGS) poskytujeme **záruku 24 měsíců**. Záruka se nevztahuje na škody, které vyplývají z neodborného zacházení, nehody, opotřebení, nedodržení návodu k obsluze nebo změn na výrobku, provedených třetí osobou.

## 20. Přílohy

### a) Připojovací schéma DTS



#### Použité zkratky

230 V SWITCH = Připojení kabelu z kombinované zásuvky

bl = Připojení modrého vodiče

sw = Připojení černého vodiče

EXT = Extrudér

DMS = Měřicí proužek posuvu (tenzometr)

LIMIT SWITCH Z-MAX = Koncový spínač nainstalovaný na spodku desky Y

LIMIT SWITCH Z-MIN = Koncový spínač nainstalovaný na spodku desky X (světelná zábrana)

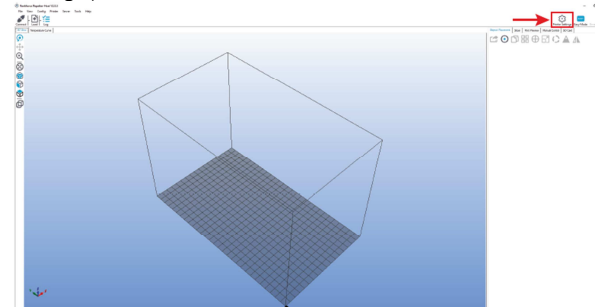
Číslo označení na vodičích odpovídá označení jednotlivých kabelů

### b) Nastavení tiskárny



**Tato část je určena pouze pro uživatele, kteří nepoužívají uživatelskou verzi softwaru. Pokud máte nainstalovanou uživatelskou verzi, můžete tuto část přeskočit, resp. bude mít pro Vás jenom informační účel.**

Otevřete program Repetier-Host a v pravé horní části okna vyberte nastavení tiskárny („Printer Settings“).



- V následujícím okně pod záložkou „**Connection**“ vložte název své tiskárny „RF2000v2\_3D\_Dual“ (pro verzi s dvojitým extrudérem), nebo „RF2000v2\_3D\_Single“ pro verzi s jedním extrudérem). Samozřejmě můžete dát tiskárně i jiný název.
- Nastavte port (2) a přenosovou rychlost (3). Přenosová rychlost se musí nastavit na „115200“.

Číslo portu (2) je přidělováno systémem. V aktuální verzi softwaru (2.0.5.) lze obvykle bez problémů používat nastavení „Auto“.

V případě, že automatické nastavení nepracuje správně, můžete ho najít a zkontrolovat na PC v ovládacím panelu správce zařízení pod připojením COM a LPT.

Nastavte velikost vyrovnávací paměti, jak ukazuje obrázek (4).

- Klikněte na „**Apply**“ (5).

Klikněte na záložku „**Printer**“.

Přenešte sem nastavení z níže uvedeného obrázku a klikněte na „**Apply**“.

#### Jednoduchý a dvojitý extrudér

Klikněte na záložku „**Extruder**“.

Přenešte sem nastavení z níže uvedeného obrázku a klikněte na „**Apply**“.

#### Duální extrudér

#### Jednoduchý extrudér

Klikněte na záložku „**Printer Shape**“.

Přenešte sem nastavení z níže uvedeného obrázku a klikněte na „**Apply**“.

#### Duální extrudér

#### Jednoduchý extrudér

Klikněte na záložku „**Scripts**“.

Zde můžete zadat například speciální kód startu, koncový kód, atd.

Duální a jednoduchý extrudér



Pokud nastavujete slicer sami, vložte pod „**Runs after cancelation**“ následující text:

```
M104 S0
M140 S0
G91

; retract filament
G92 E0
G1 E-4 F1500

; Output Object
M400
M3079
M400

;Steppers off
M84

;Acceleration to default...
;Acc printing
M201 X1000 Y1000 Z100

;Acc travel
M202 X1000 Y1000 Z100
```

Na kartě „**Advanced**“ nejsou potřebná žádná nastavení.

Klikněte na „**OK**“.

### c) Zprávy o stavu a chybové zprávy

Některé zprávy se na displeji zobrazují na určitý čas zprávy a poté se automaticky z displeje ztratí. Jiné zprávy, které začínají slovem „Error“, se zobrazují, dokud je uživatel nepotvrdí krátkým stiskem tlačítka „**OK**“ (2).

#### Zprávy o stavu

(Zobrazují se na displeji tiskárny)

Printer ready	Zobrazuje se, když je tiskárna RF připravena k tisku.
Miller ready	Zobrazuje se, když je tiskárna RF připravena k frézování.
Heating Extruder	Zobrazuje se při aktivaci zahřívání extrudéru po obdržení příkazu M109.
Heating Bed	Zobrazuje se při aktivaci zahřívání podložky po obdržení příkazu M190.
Home X	Zobrazuje se při návratu osy X na výchozí pozici.
Home Y	Zobrazuje se při návratu osy Y na výchozí pozici.
Home Z	Zobrazuje se při návratu osy Z na výchozí pozici.
Killed	Zobrazuje se, když RF vypnula motory a ohříváče, protože: - po určitý čas nedostala žádný příkaz („určitý čas“ lze nastavit v menu „All off“ nebo příkazem M85) - přepnul se provozní režim (tisk/frézování)
Stepper disabled	Zobrazuje se, když RF vypnula motory, protože: - po určitý čas nedostala žádný příkaz („určitý čas“ lze nastavit v menu „All off“ nebo příkazem M85) - přepnul se provozní režim (tisk/frézování)
Heat Bed Scan	Zobrazuje se, když je aktivní diagnostika vyhřívání podložky.
Align Extruders	Zobrazuje se na konci diagnostiky, když se musí zarovnat extrudéry. Zobrazuje se, když jste v menu vybrali „Align Extruders“
Align aborted	Zobrazuje se, když neproběhlo zarovnání extrudérů.
Align completed	Zobrazuje se po dokončení zarovnání extrudérů.
Work Part Scan	Zobrazuje se během skenování tištěného předmětu.
Scan completed	Zobrazuje se po úspěšném dokončení diagnostiky vyhřívání desky. Zobrazuje se po úspěšném dokončení diagnostiky tištěného předmětu. Případné chyby najdete v souboru log programu Repetier-Host.
Scan aborted	Zobrazuje se, když neproběhla diagnostika vyhřívání podložky. Zobrazuje se, když neproběhla diagnostika tištěného předmětu. Případné chyby najdete v souboru log programu Repetier-Host.
Preheat PLA	Zobrazuje se, když jste v menu vybrali „Preheat PLA“ a extrudér a tisková deska se zahřívají na tiskovou teplotu.
Preheat ABS	Zobrazuje se, když jste v menu vybrali „Preheat ABS“ a extrudér a tisková deska se zahřívají na tiskovou teplotu.
Cooldown	Zobrazuje se, když jste v menu vybrali „Cooldown“ a extrudér a tisková deska se při chladí.
Printing...	Zobrazuje se během tisku.
Milling...	Zobrazuje se během frézování.
Paused	Zobrazuje se, když se proces tisku nebo frézování pozastaví.
Unload Filament	Zobrazuje se, když jste v menu vybrali „Unload Filament“, protože filament chcete vyjmout.
Load Filament	Zobrazuje se, pokud jste v menu vybrali „Load Filament“, protože filament chcete zavést.
Find Z Origin	Zobrazuje se během hledání začátku Z
Search completed	Zobrazuje se po nalezení počátku Z.
Test SG	Zobrazuje se během testu DMS.
Test completed	Zobrazuje se po dokončení testu DMS.
Test aborted	Zobrazuje se, když se zrušil test DMS. Případné chyby najdete v souboru log programu Repetier-Host.
SD Card removed	Zobrazuje se, pokud RF detekuje odstranění SD karty.
SD Card inserted	Zobrazuje se, když RF detekuje vložení SD karty.

SD Read Error	Zobrazuje se, pokud RF detekuje chybu při čtení karty.
SD Error fixed	Zobrazuje se, pokud se odstranila chyba při čtení SD karty.
No SD Card	Zobrazuje se, pokud RF chce odstranit soubor z SD karty, ale SD karta není vložena.
Uploading...	Zobrazuje se při přenosu souboru na SD kartu.
Heating up...	Zobrazuje se, když firmware čeká, dokud se vyhříváná podložka a extrudér nezahřeje na tiskovou teplotu.
Cooling down...	Zobrazuje se, pokud firmware čeká, dokud se vyhříváná podložka a extrudér neochladí.
Outputting...	Zobrazuje se při výstupu objektu.
Pausing...	Zobrazuje se při přechodu do polohy pozastavení.
Continuing...	Zobrazuje se při přechodu do polohy pokračování.
Driving free Z	Zobrazuje se, když se Z-Max: - zruší v rámci návratu do výchozí pozice - zruší po dokončení tisku nebo frézování
PID determined	Zobrazuje se po úspěšném dokončení automatického určení hodnot PID.
SERVICE	Zobrazuje se, pokud firmware detekuje naplnění (nebo překročení) servisního intervalu. Ve výchozím nastavení je tato funkce vypnuta.

#### Chybové zprávy

(Zobrazují se buď na displeji tiskárny, nebo v záznamovém souboru (log) softwaru Repetier-Host.)

Error: Set Origin Home unknown	Zobrazuje se, když nelze nastavit začátek, protože není známa výchozí pozice. Objevuje se v důsledku: - G92 - M3115 - výběr položky menu „Set XY Origin“
Error: Heat Bed Scan Operation denied	Zobrazuje se, pokud se někdo pokouší zahájit diagnostiku vyhřívání podložky během tisku. Objevuje se v důsledku: - M3010 - výběr položky menu „Scan Heat Bed“
Error: Heat Bed Scan Saving failed	Zobrazuje se, pokud určený matrix nelze po diagnostice vyhřívání podložky uložit. Tato chyba by se teoreticky neměla nikdy objevit.
Error: Work Part Scan Operation denied	Zobrazuje se, pokud se někdo pokouší zahájit skenování tištěného předmětu během frézování. Objevuje se v důsledku: - M3150 - výběr položky menu „Scan Work Part“
Error: Work Part Scan Saving failed	Zobrazuje se, pokud určený matrix nelze uložit po naskenování tištěného objektu. Tato chyba by se teoreticky neměla nikdy objevit.
Error: Output Object Operation denied	Zobrazuje se, když se někdo pokouší zahájit výstup objektu během tisku nebo frézování. Objevuje se v důsledku: - M3079 - výběr položky menu „Output Object“
Error: Output Object Home unknown	Zobrazuje se, pokud výstup objektu není možný, protože není známa výchozí pozice. Objevuje se v důsledku: - M3079 - po dokončení tisku nebo frézování z SD karty
Error: Park Heat Bed Operation denied	Zobrazuje se, pokud se někdo pokouší zahájit zaparkování vyhřívání podložky během tisku/frézování. Objevuje se v důsledku: - M3080 - výběr položky menu „Park Heat Bed“
Error: Pause Home unknown	Zobrazuje se, pokud tisk/frézování nelze pozastavit, protože není známa výchozí pozice. Objevuje se v důsledku: - M25 - Nouzové pozastavení - výběr položky menu „Pause Print“ - výběr položky menu „Pause Mill“ - stisknutí tlačítka „Pause“ Tato chyba by se teoreticky neměla nikdy objevit.

Error: Pause Operation denied	Zobrazuje se, pokud tisk/frézování nelze pozastavit, protože právě není aktivní. Objevuje se v důsledku: - M25 - stisknutí tlačítka „Pause“
Error: Z Compensation Invalid Matrix	Zobrazuje se, když nelze aktivovat kompenzaci Z (nebo zobrazit matrix kompenzace Z), protože matrix je neplatný, nebo chybí. Objevuje se v důsledku: - M3001 - M3013 - M3141 - M3153
Error: Z Compensation Home unknown	Zobrazuje se, pokud nelze aktivovat kompenzaci Z, protože není známa výchozí pozice. Objevuje se v důsledku: - M3001 - M3141
Error: Z Compensation Operation denied	Zobrazuje se, když matrix kompenzace Z nelze změnit nebo vymazat, protože kompenzace Z právě probíhá.
Error: Find Z Origin Operation denied	Zobrazuje se, když je tiskárna v režimu „Printer“.
Error: Home Operation denied	Zobrazuje se, pokud nelze zaměřit výchozí pozici „Home“, protože: - probíhá tisk, nebo frézování - probíhá diagnostika vyhřívání podložky - probíhá skenování tištěného objektu - vyhledávání počátku Z - probíhá test DMS
Error: Change Mode Operation denied	Zobrazuje se, když nelze změnit provozní režim, protože: - probíhá tisk, nebo frézování - probíhá diagnostika vyhřívání podložky - probíhá skenování tištěného objektu - vyhledávání počátku Z - probíhá test DMS Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Mode“
Error: Change Z Type Operation denied	Zobrazuje se, pokud nelze změnit typ Z, protože probíhá tisk, nebo frézování. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Z-type“
Error: Change Hotend Operation denied	Zobrazuje se, pokud nelze změnit typ hotendu, protože právě probíhá tisk. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Hotend“.
Error: Change Miller Operation denied	Zobrazuje se, pokud nelze změnit typ frézky, protože právě probíhá frézování. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Miller“
Error: Delete File Operation denied	Zobrazuje se, pokud nelze z SD karty vymazat soubor, protože právě probíhá tisk nebo frézování. Může se objevit v důsledku: - M30 - výběru položky menu „delete File“
Error: X-Axis Home unknown	Zobrazuje se, pokud nelze přesunout osu X, protože není známa výchozí pozice. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position X“.
Error: X-Axis Operation denied	Zobrazuje se, pokud nelze přesunout osu X, protože právě probíhá tisk nebo frézování. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position X“.
Error: Y-Axis Home unknown	Zobrazuje se, pokud nelze přesunout osu Y, protože není známa výchozí pozice. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position Y“.
Error: Y-Axis	Zobrazuje se, pokud nelze přesunout osu Y, protože právě probíhá tisk nebo frézování. Může se objevit v důsledku:

Operation denied	- výběru položky menu „Position Y“.
Error: Z-Axis Home unknown	Zobrazuje se, když nelze přesunout osu Z, protože není známá výchozí pozice. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position X“ - stisknutí tlačítka se šipkou nahoru - stisknutí tlačítka se šipkou dolů
Error: Extruder Operation denied	Zobrazuje se, když nelze pohybovat extrudérem, protože je studený. Může se objevit v důsledku: - stisknutí tlačítka „Extract“ - stisknutí tlačítka „Retract“ - výběru položky menu „Load Filament“ - výběru položky menu „Unload Filament“ - výběru položky menu „Position Extruder“
Error: Align Extruders Operation denied	Zobrazuje se, když nelze zahájit zarovnání extrudéru, protože: - právě probíhá tisk - je nainstalovaný jen jeden extrudér
Error: Align Extruders Temperature wrong	Zobrazuje se, když nelze zahájit zarovnání extrudéru, protože: - rozdíl teploty mezi extrudérem 1 a 2 je příliš velký.
Error: Determine PID Temperature wrong	Zobrazuje se, když se během automatického určení hodnot PID zjistí, že skutečná teplota je příliš vysoká. Může se objevit v důsledku: - M303
Error: Determine PID Timeout	Zobrazuje se, když automatickou detekci PID hodnot nelze dokončit v průběhu 20 minut. Může se objevit v důsledku: - M303
Error: Temperature Manager Sensor Error	Zobrazuje se, pokud se objeví chyba teplotního senzoru. (= senzor vrátí teplotu < -10 nebo > +300 °C). Před opětovným vyhodnocením teplotních senzorů se musí nejdříve restartovat firmware.
Error: Emergency Z Block	Zobrazuje se, pokud kvůli příliš vysokým hodnotám DMS došlo k zablokování pohybů ve směru Z. Aby se umožnil pohyb ve směru Z, musí se firmware nejdříve restartovat.
Warning: Emergency Pause	Zobrazuje se, pokud se kvůli vysokým hodnotám DMS proces tisku, nebo frézování zastavil. Pro jeho obnovení stiskněte tlačítko „Continue“.

### Informační zprávy

(Zobrazují se buď na displeji tiskárny, nebo v záznamovém souboru (log) softwaru Repetier-Host.)

Information: Heat Bed Scan Scan completed	Zobrazuje se po úspěšném dokončení diagnostiky vyhřívání podložky.
Information: Work Part Scan Scan completed	Zobrazuje se po úspěšném dokončení diagnostiky tištěného předmětu.
Information: X-Axis Min reached	Zobrazuje se, pokud nelze pohybovat osou X, protože došlo k aktivaci X-min. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position X“
Information: X-Axis Max reached	Zobrazuje se, pokud nelze pohybovat osou X, protože už dosáhla max. polohu. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position X“
Information: Y-Axis Min reached	Zobrazuje se, pokud nelze pohybovat osou Y, protože došlo k aktivaci Y-min. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position Y“
Information: Y-Axis Max reached	Zobrazuje se, pokud nelze pohybovat osou Y, protože už dosáhla max. polohu. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position Y“
Error: Z-Axis Min reached	Zobrazuje se, pokud nelze pohybovat osou Z, protože došlo k aktivaci Z-min. Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position Z“ - stisknutí tlačítka se šipkou nahoru

Error: Z-Axis Max reached	Zobrazuje se, pokud nelze pohybovat osou Z, protože: - aktivace Z-max - bylo dosaženo max. polohy Z Může se objevit v důsledku: - výběru položky menu „Position Z“ - stisknutí tlačítka se šipkou dolů
---------------------------------	---

### Přehled všech vodičů a připojení

Line	Length	Connector Main PCB	Pin number plug/main PCB (all pins on white plugs; colour based on pin1)	Component	Pin number plug/component (all pins on plugs; colour based on pin1)
1	735 mm	X11	4pin green/yellow/white/brown	Motor X	4pin yellow/green/brown/white
2	840 mm	X12	4pin green/yellow/white/brown	Motor Y	4pin yellow/green/brown/white
3	380 mm	X16	4pin green/yellow/white/brown	Motor Z	4pin yellow/green/brown/white
4	1440 mm	X17	4pin green/yellow/white/brown	Motor extruder 0 (1st extruder)	4pin yellow/green/brown/white
		X18	4pin yellow-brown/white-yellow/brown-green/white-green	Motor extruder 1 (2nd extruder)	4pin white-yellow/yellow-brown/white-green/brown-green
		Fan additional PCB	4pin red/blue/grey-pink/red-blue	Fan 1/2 (single extruder) Fan 3/4 (dual extruder only)	2pin red/blue (+ = red) 2pin grey-pink/red-blue (+ = grey-pink)
		X4	2pin grey/pink	Heating extruder 0 (1st extruder)	2pin grey/pink
		X8	2pin black/violet	Heating extruder 1 (2nd extruder)	2pin black/violet
5	1000 mm	X38	3pin, open ends	Heating printing plate	2pin black + 1pin green-yellow ring cable lug
6	975 mm	X13	2pin brown/white	Limit switch X	2pin brown/white
7	1630 mm	X14	2pin brown/white	Limit switch Y	2pin brown/white
8	830 mm	X36	2pin brown/white	Limit switch Z-max	2pin brown/white
9	1300 mm	X15	4pin green/yellow/white/brown	Limit switch Z-min	4pin green/yellow/white/brown
10	1500 mm	X5	2pin brown/white	External temperature sensor 0 (1st ext.)	2pin brown/white
11	1500 mm	X6	2pin brown/white	External temperature sensor 1 (2nd ext.)	2pin brown/white
12	1230 mm	X9	2pin brown/white	Temperature sensor printing plate	2pin brown/white
13	1420 mm	X7	5pin yellow/brown/green/white Shield	DMS (elongation measuring strip)	4pin yellow/brown/green/white
14	150 mm	X23	14pin flat-band cable	Keyboard (twisted plug)	14pin flat-band cable
15	175 mm	X21	14pin flat-band cable	Display	14pin flat-band cable
28	1000 mm	X43	4pin	LED strip	
29	140 mm	X45	2pin red/black (+ = red)	Housing fan	
32	140 mm	X24	2pin brown/white	Fan control	3pin white/empty/brown

Line	Length	Cross-section	Connection	Pin number plug/main PCB (all pins on white plugs; colour based on pin1)	Connection	Pin number plug/component (all pins on white plugs; colour based on pin1)
22	150 mm	0.75 mm <sup>2</sup>	Casing	1pin green-yellow ring cable lug	Low-voltage device combination socket	1pin green-yellow flat cable lug
			Mains adapter protective earth	1pin green-yellow open end		
23	640 mm	0.75 mm <sup>2</sup>	Main PCB X41	1pin black open end	Low-voltage device combination socket	1pin black flat cable lug
				1pin blue open end		1pin blue flat cable lug
24	150 mm	0.75 mm <sup>2</sup>	Main PCB X40	1pin black open end	Emergency off	1pin black flat cable lug
				1pin blue open end		1pin blue flat cable lug
25	550 mm	0.75 mm <sup>2</sup>	Main PCB X37	1pin black open end	Mains unit L	1pin black open end
				1pin blue open end	Mains unit N	1pin blue open end
26	600 mm	0.75 mm <sup>2</sup>	Main PCB X39	1pin black open end	Power plug	1pin black open end
				1pin blue open end		1pin blue open end
27	370 mm	2.5 mm <sup>2</sup>	Main PCB X1	1pin red, open end (+)	Mains unit +V	1pin red, open end (+)
				1pin black open end	Mains unit -V	1pin black open end
30	170 mm	0.75 mm <sup>2</sup>	Casing	1pin green-yellow ring cable lug	Power plug Protective ground	1pin green-yellow open end
31	180 mm	2.5 mm <sup>2</sup>	Casing	1pin green-yellow ring cable lug	Mains unit -V	1pin green-yellow open end

Překlad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopii tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

VAL/9/2018