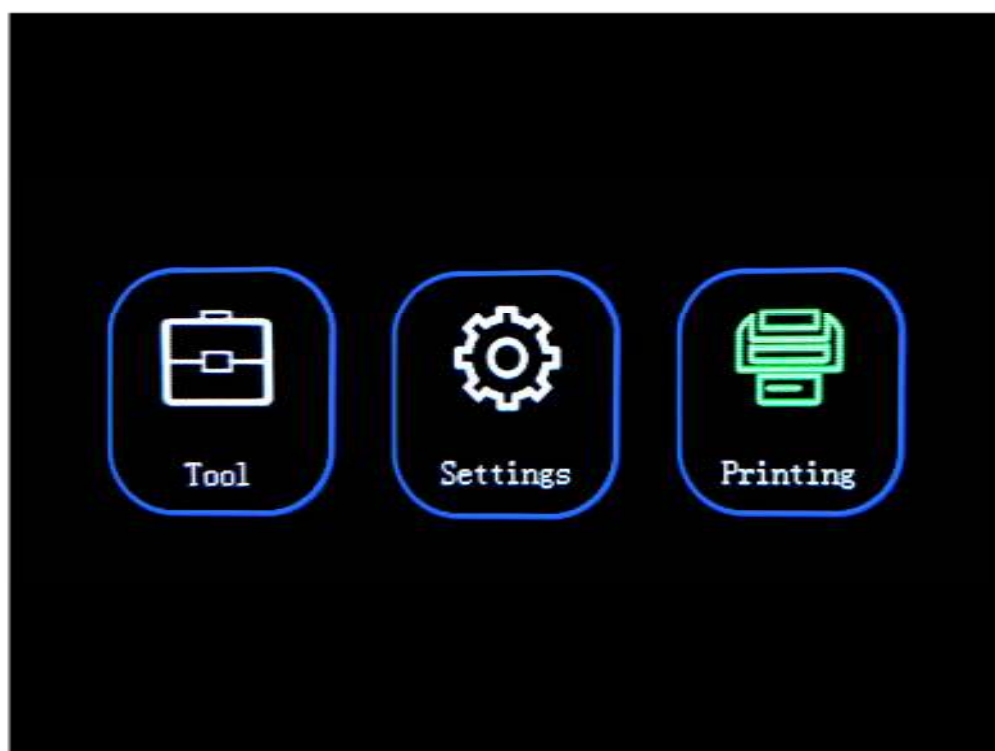


Uživatelská příručka k 3D tiskárnám Two Trees®

(MKS Robin base)



v 1.0/2019

©Levné 3D tiskárny s.r.o., 2019

NEŽ ZAČNETE

Před stavbou a zapnutím si nejprve prostudujte celý tento návod

NEBEZPEČÍ A VAROVÁNÍ

3D tiskárna obsahuje pohyblivé a horké části. Dbejte zvýšené pozornosti a opatrnosti v přítomnosti zapnuté 3D tiskárny. Hroší nebezpečí úraðu.

NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM

Nikdy neotevírejte kryt elektronické části tiskárny bez předchozího vypnutí a odpojení od elektrické sítě. Hroší nebezpečí úraðu elektrickým proudem, jehož důsledkem může být i smrt.

NEBEZPEČÍ POPÁLENÍ

Nikdy se nedotýkejte podložky, extruderu ani materiálu, který z extruderu právě otekl. Před manipulací s extruderem nebo podložkou se nejprve přesvědčte, že vyhřívání podložky i extruderu jsou vypnuté. Podložka i extruder může trvat až dvacet minut, než zcela vyžhladnou.

NEBEZPEČÍ POŽÁRU

Nikdy neumísťujte hořlavé předměty nebo tekutiny na nebo do blízkosti zapnuté 3D tiskárny. Hroší vznik požáru. Velké opatrnosti dbejte zejména při používání acetonu. Jeho páry jsou vysoce hořlavé!

NEBEZPEČÍ PORANĚNÍ

Nikdy nestrkejte prsty do blízkosti pohyblivých částí jako jsou motory, řemeny, kolečka, voličky, kladky, pávité tyče atd. Poor také na vlající části oděvů, vlasy či šperky.

STATICKÁ ELEKTŘINA

Elektronické součásti jsou citlivé na statické výboje, které mohou elektroniku poškodit nebo zničit. Než se tiskárny dotknete, zejména pokud manipulujete s elektronikou, vždy své tělo uzemněte například o kovové zárubně dveří nebo kovový radiátor. Vhodné je používat antistatické oblečení, podlahu nebo uzemňovací pásy.

VĚK

3D tiskárna není hračka! Děti mladší 18 let by tiskárnu měli používat jen v přítomnosti a pod dohledem dospělé osoby.

OBSAH

Než začnete	2
Obsah.....	3
Připojení k PC.....	5
Instalace ovladače USB.....	5
Instalace ovládacího sw Repetier-Host	6
Připojení tiskárny	7
Konfigurace ovládacího programu	8
Nastavení rychlostí	8
Nastavení extruderu	9
Nastavení tiskové plochy	10
Test tiskárny	11
Testování pomocí aplikace Repetier-Host.....	11
Test směru otáčení motorů	11
Testování ohřevu	12
Test extruderu	12
Testování pomocí dotykové obrazovky.....	13
Testování otáčení motorů	13
Test vyhřívání	14
Test extruderu	16
Kalibrace tiskové podložky	17
Parkování.....	17
Kalibrace	18
Kalibrace extruderu	19
Nastavení sliceru	22
První spuštění	22
Nastavení tiskárny	23
Tryska	24
Retrakce.....	24
Uložení nastavení tiskárny.....	24
Nastavení filamentu	25
Nastavení tisku	26
Vrstvy a perimetry.....	26

Výplň.....	27
Obrys a límeček.....	28
Podpěry	28
Nastavení rychlosti.....	30
Tiskneme!.....	33
Hledání 3D modelů.....	33
Otevření modelu	34
Příprava modelu	34
Přímý tisk.....	36
Offline tisk na SD karty.....	36
Spuštění tisku	36
Pozastavení tisku	38
Zastavení tisku	39
Operace při tisku	39
Změna nastavení teploty.....	40
Změna nastavení ohlazení	40
Výměna filamentu	41
Změna rychlosti tisku.....	41
Změna rychlosti vytlačování.....	42
Co dělat když	43
Nejčastější dotazy.....	43
Displej svítí, ale tiskárna nenahřívá ani se nehýbe.....	43
Materiál se nepřilepí k podložce nebo se odlepuje při tisku.....	43
Materiál nevytéká z trysky	43
Výrobky jsou příliš křehké, vrstvy nedrží u sebe	44
Výrobky obsahují příliš mnoho nitek a jiných útvarů	44
Další rady a návody	44
Nebojte se čekat	44
Pomož a podpora	44

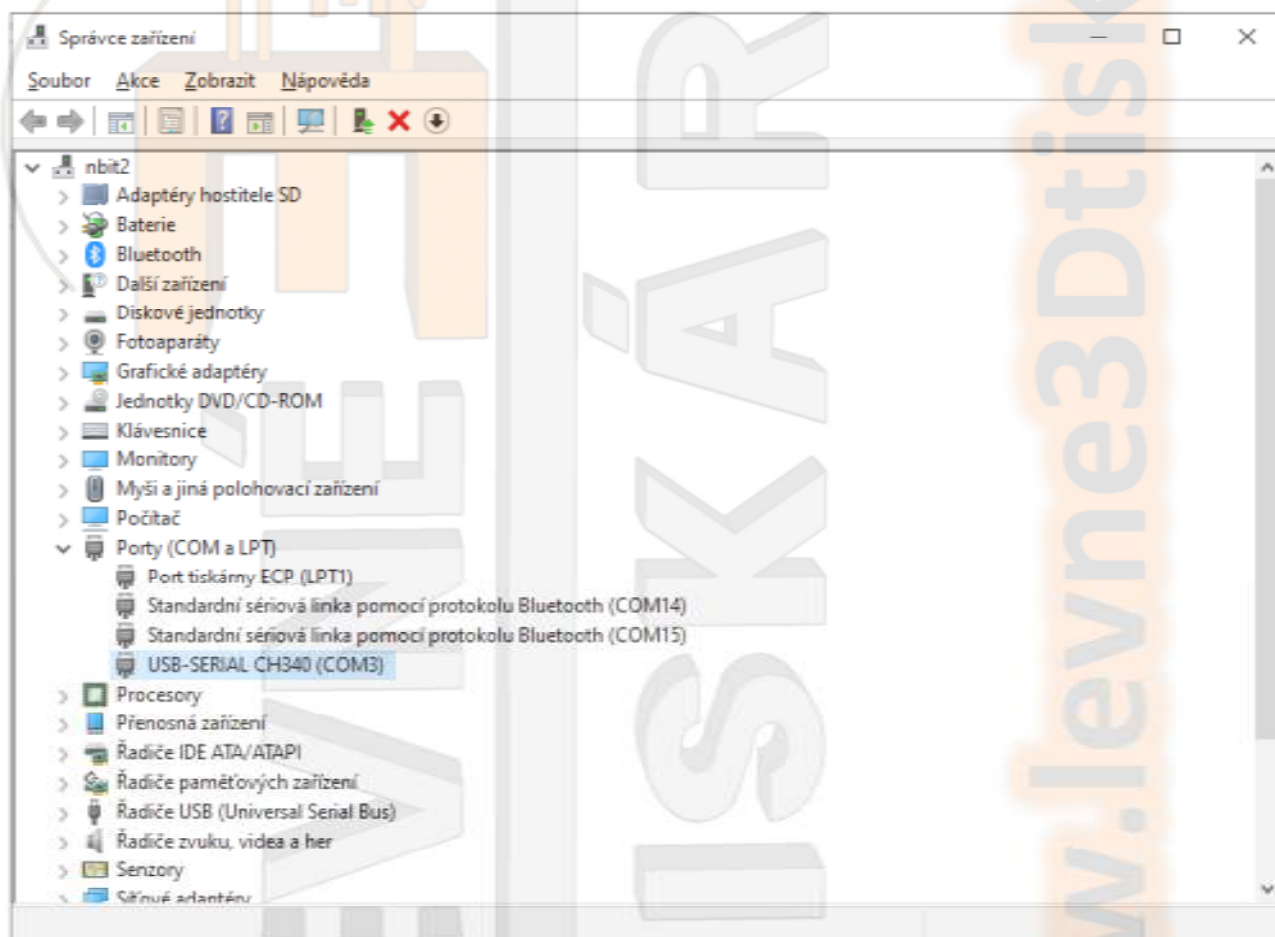
PŘIPOJENÍ K PC

Instalace ovladače USB

Řídící jednotka je vybavena standardním sériovým převodníkem USB CH340/CH341. Ovladač si můžete stáhnout například [zde](#).

Spusťte a nainstalujte stažený soubor.

Připojte tiskárnu USB kabelem k počítači a ve správci zařízení Vašeho systému ověřte, že je ovladač správně nainstalován.

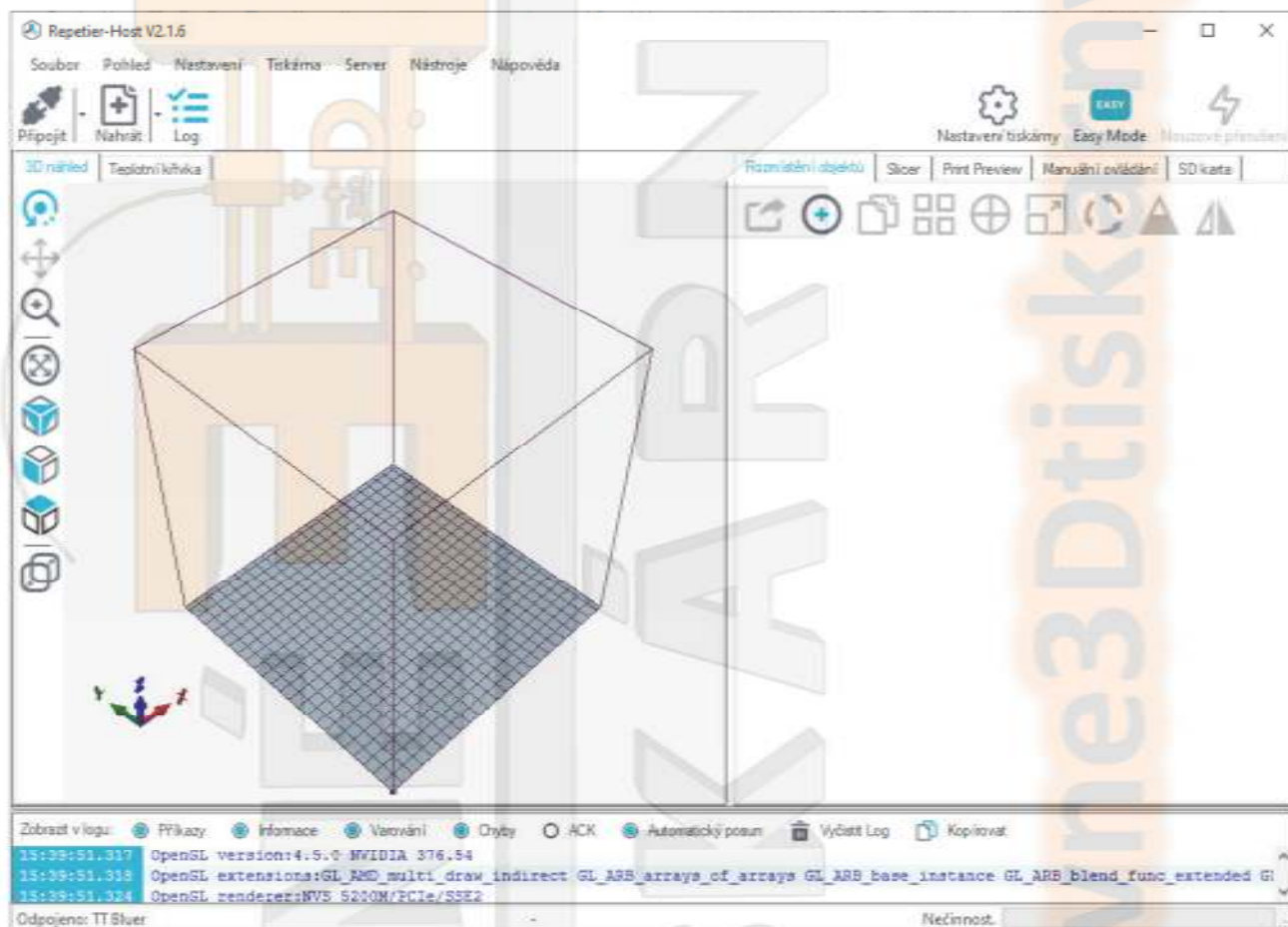


Instalace ovládacího sw Repetier-Host

Aktuální verzi aplikace Repetier-Host stáhněte a nainstalujte.

Link ke stažení <https://www.repetier.com/download-now/>.

Aplikaci nainstalujte a spusťte. Pokud chcete, můžete si ji přepnout do českého jazyka klepnutím na menu Config > Language > Čeština



Připojení tiskárny

Po úspěšné instalaci můžete tiskárnu připojit k počítači USB kabelem. Spustíte aplikaci Repetier host a

kliknete na ikonu  Nastavení tiskárny. V dialogu nastavte správný komunikační port (podle správy zařízení) a rychlost nastavte na 115200 baudy. Vyrovnávací paměť nastavte na 127.



Tiskárnu si pojmenujte a nastavení potvrďte tlačítkem OK.

Klikněte na tlačítko připojit . Pokud se tlačítko změní na  Odpojit, bylo připojení úspěšné.

Konfigurace ovládacího programu

Nastavení rychlostí

Vraťte se do nastavení tiskárny, na záložku tiskárna. Zde nastavte hodnoty pro Rychlost přejíždů na 4000, Rychlost osy Z na 1000, rychlosti extruze 2 a 10 mm/s, rychlost retrakce 30 mm/s, výchozí teplotu extruderu na 200 °C a výchozí teplotu podložky na 55 °C.

Nastavení tiskárny

Tiskárna: TT Buer

Připojení

Tiskárna

Extruder

Tisková plocha

Scripts

Pokročilé

Firmware Type:

Autodetect

Rychlost přejíždů:

4000

[mm/min]

Rychlost osy Z:

1000

[mm/min]

Manual Extrusion Speed:

2

10

[mm/s]

Manual Retraction Speed:

30

[mm/s]

Výchozí teplota extruderu:

200

°C

Výchozí teplota vyhřívané podložky:

55

°C

☒ Zjistit teplotu extruderu & podložky

☐ Odstranit M105 požadavky z logů

Zkontrolovat každých 3 sekund.

Parkovací pozice: X: 0 Y: 0 Z min: 0 [mm]

☒ Send ETA to printer display

☐ Zaparkovat extruder po dokončení/přerušení tisku

☒ Vypnout extruder po dokončení/přerušení tisku

☒ Vypnout vyhřívanou podložku po dokončení/přerušení tisku

☒ Vypnout motory po dokončení/přerušení tisku

☒ Printer has SD card

Přidat k času tisku

8

[%]

Invert Direction in Controls for

☐ X-Axis

☐ Y-Axis

☐ Z-Axis

☐ Flip X and Y

OK

Použít

Zrušit

Nastavení extruderu

Zkontrolujte a případně upravte nastavení extruderu. Počet extruderů 1, počet ventilátorů 1, maximální teplota extruderu 260 °C, maximální teplota podložky 100 °C a průměr trysky 0,4 mm

Nastavení tiskárny

Tiskárna: TT Bluer

Připojení

Tiskárna

Extruder

Tisková plocha

Scripts

Pokročilé

Počet extruderů: 1

Number of Fans: 1

Max. Extruder Temperature: 260

Max. Bed Temperature: 100

Max. Volume per second: 12 [mm³/s]

☒ Printer has a Mixing Extruder (one nozzle for all colors)

Extruder 1

Name:

Diameter: 0.4 [mm]

Temperature Offset: 0 [°C]

Color:

Offset X: 0

Offset Y: 0 [mm]

OK

Použít

Zrušit

Nastavení tiskové plochy

Upravte nastavení tiskové plochy. X max, Y max, šířka a hloubka tiskové plochy 230 mm. Výšku tiskové plochy nastavte na 280 mm (Bluer) nebo na 235 mm (Sapphire Pro).

Nastavení tiskárny

Tiskárna: TT Bluer

Připojení | Tiskárna | Extruder | **Tisková plocha** | Scripts | Pokročilé

Printer Type: Classic Printer

Výchozí X: 0 Výchozí Y: 0 Výchozí Z: 0

X min: 0 X max: 230 Podložka L: 0

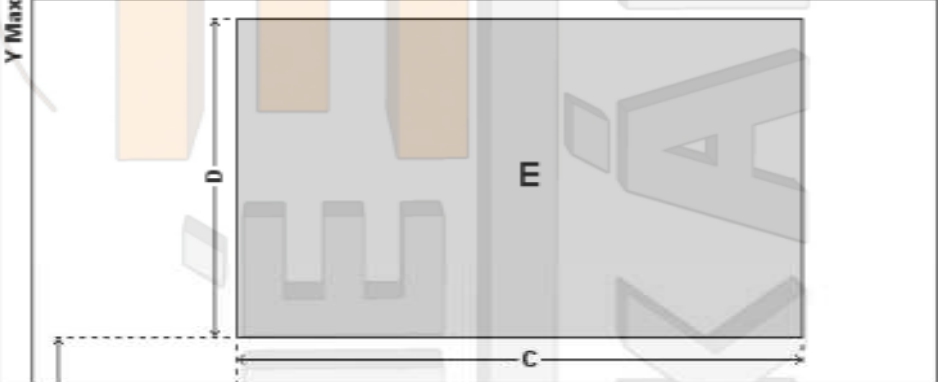
Y min: 0 Y max: 230 Podložka P: 0

Šířka tiskové plochy: 230 mm

Hloubka tiskové plochy: 230 mm

Výška tiskové plochy: 280 mm

Hodnoty začátek označují možný rozsah pohybu extruderu. Tyto nastavení mohou být zapomená a mimo tiskovou podložku. Podložka zleva/zepředu označují začátek tiskové plochy. Těmito nastaveními můžete přesunout počátek do středu plochy, pokud to firmware podporuje.



OK Použít Zrušit

TEST TISKÁRNY

Před testováním se přesvědčte, že jste provedli základní kalibraci podle montážního návodu. V případě neprovedení základní kalibrace může dojít k poškození podložky.

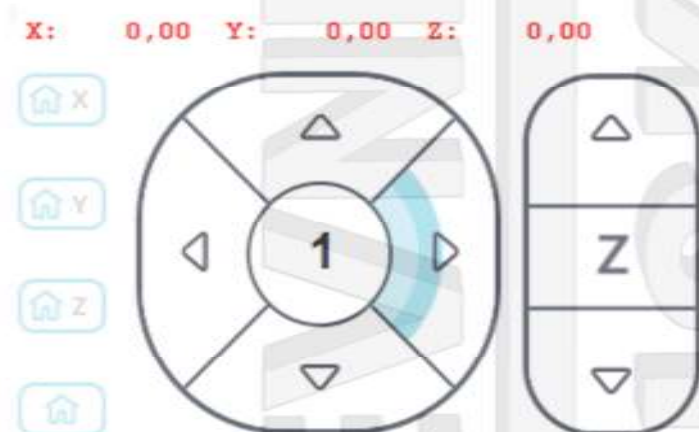
Testování pomocí aplikace Repetier-Host

Test směru otáčení motorů

Před testem manuálně posuňte vočky jednotlivých os nejlépe do jejich středů, aby při testování nedošlo ke kolí s okrajem osy. Nouzové přerušení testu můžete provést stisknutím tlačítka

 **Nouzové přerušení** nebo můžete tiskárnu vypnout hlavním vypínačem. Vždy buďte připraveni tiskárnu nouzově zastavit abyste předešli poškození.

Připojte tiskárnu kliknutím na tlačítko Připojit . Postupným klikáním na tlačítka ovládání otestujte postupně osy X, Y i Z. Číslo uprostřed ovladače udává vzdálenost. Pohybujte se pouze po malých krocích, aby nedošlo ke kolí. Pohyb bude možný jen v kladných hodnotách. Aktuální hodnotu posunu ukazují červená čísla. Směr osy X + = pohyb tiskové hlavy vpravo, směr osy Y + = posun tiskové podložky směrem k přední straně tiskárny, směr osy Z + = pohyb tiskové hlavy směrem od podložky.

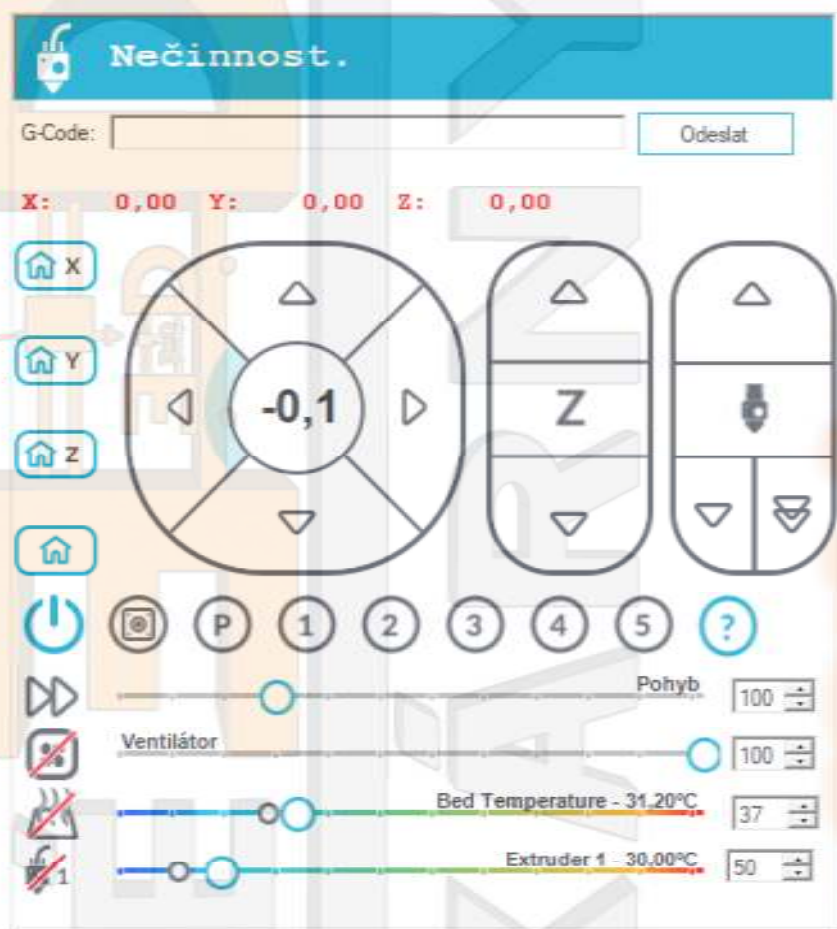


Pokud test proběhl úspěšně, klikněte na tlačítko se symbolem domečku . Tím tiskárnu „zaparkujete“. Od této chvíle tiskárna zná přesnou polohu tiskové hlavy a lze ji libovolně pohybovat až do krajních poloh aniž by došlo ke kolí.

Pokud se některý z motorů otáčí obráceně, kontaktujte svého prodejce.

Testování ohřevu

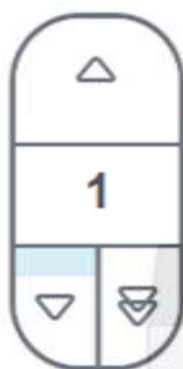
Kliknutím na tlačítko  spustíte ohřev tiskové podložky. Tlačítko  spustí ohřev extruderu. Posuvníkem nastavte požadovanou teplotu. Teplota se začne zvyšovat. To poznáte podle ukazatelů nebo ve stavovém řádku. Opětovným kliknutím na tlačítka ohřev vypnete.



Test extruderu

Před testováním extruderu nejprve zapněte ohřev extruderu. Teplotu nastavte na 200 °C a vyčkejte, než extruder dosáhne požadované teploty.

Před zavedením tiskové struny (filamentu) se přesvědčte, že je jeho konec rovný a rovně zastřížený – usnadníte tím zavedení. Stlačte páku podavače extruderu a zasuněte filament. Ověřte, že filament hladce prochází skrz celou dráhu extruderu. Jakmile začne filament vytékat z trysky, kousek jej povytáhněte a uvolněte páku podavače extruderu.



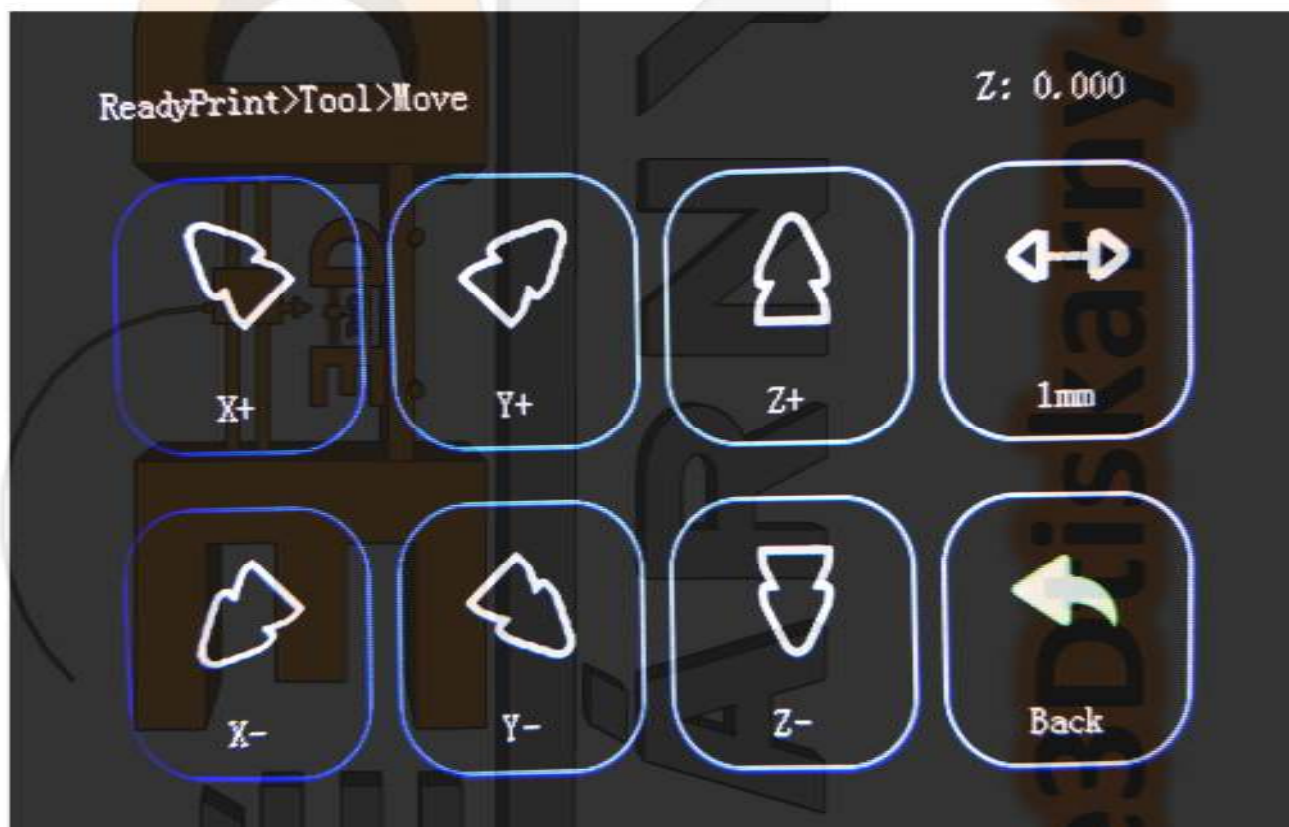
Kliknutím na šipku dolů provedete posun filamentu směrem k trysce, horní šipkou provedete retrakci – pohyb filamentu zpět. Dvojitá šipka dolů umožňuje rychlejší podávání.

Vzdálenost se měří na vstupu, tedy na struně, nikoli za tryskou.

Testování pomocí dotykové obrazovky

Testování otáčení motorů

V menu tiskárny zvolte Tool > Move. Otevřete tak menu pro ovládání motorů jednotlivých os.



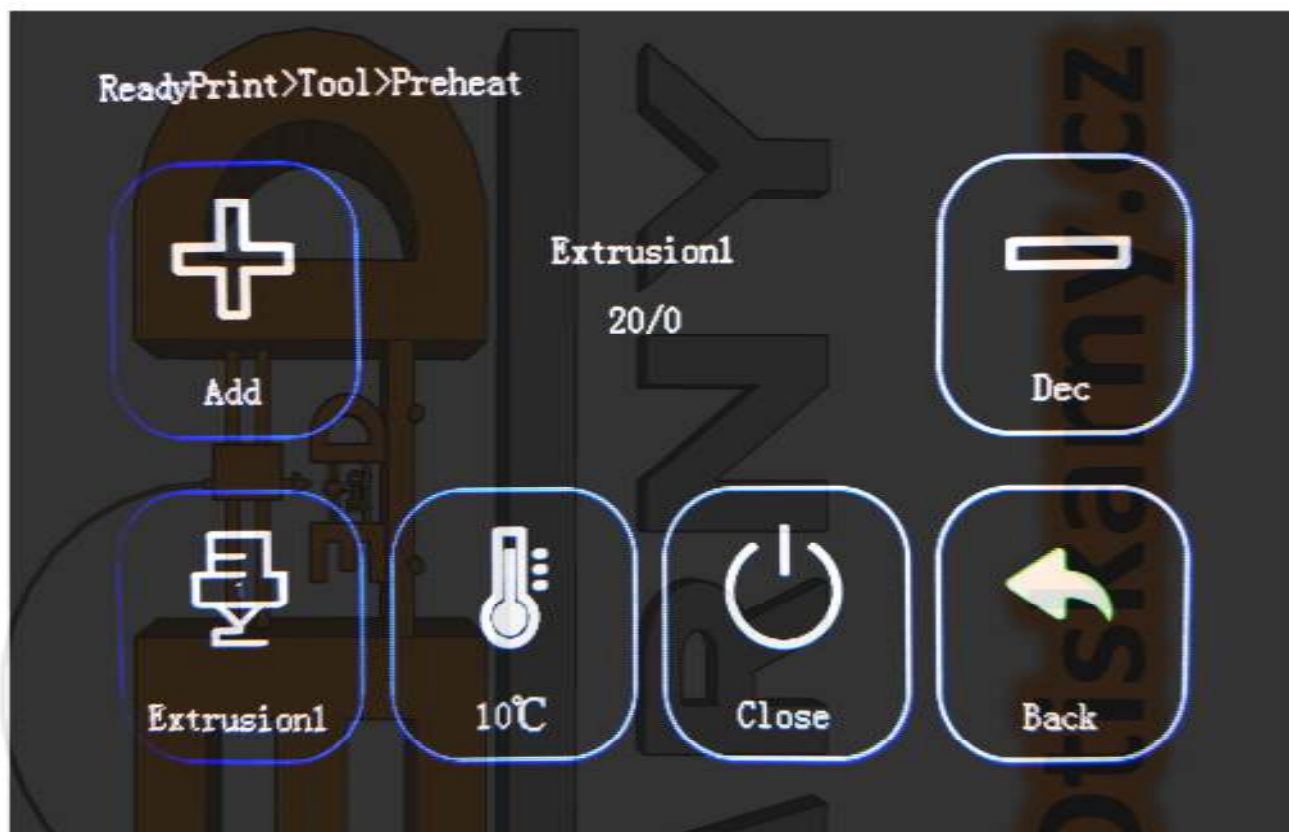
Tlačítkem vpravo nahoře můžete vybrat délku posunu. Zvolte 1 mm.

Klikáním na jednotlivá tlačítka vyžkoušejte pohyb v osách. Osa X+ = pohyb tiskové hlavy vpravo, osa Y+ = pohyb tiskové podložky směrem k přední straně tiskárny, osa Z+ pohyb tiskové hlavy směrem od podložky.

Tlačítkem Back se vrátíte o úroveň výše.

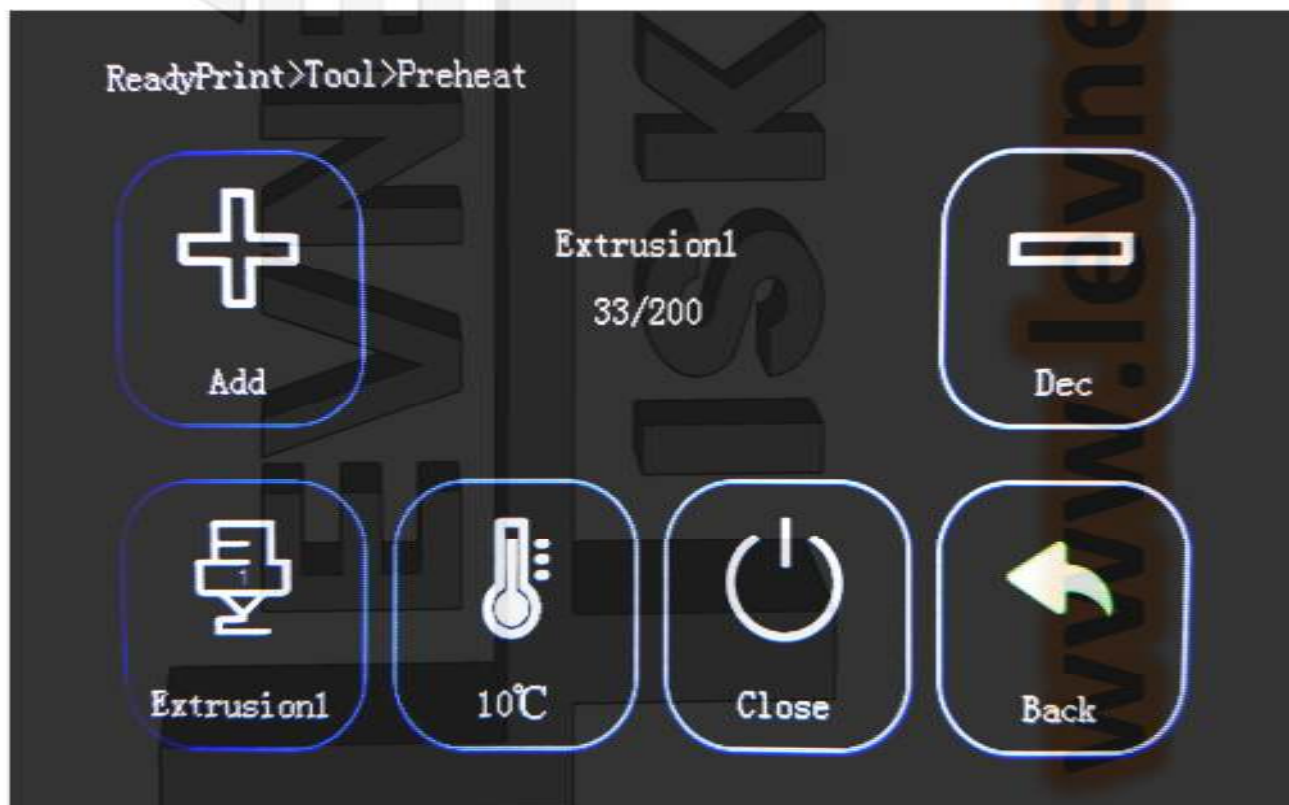
Test vyhřívání

V menu tiskárny zvolte Tool > Preheat. Otevřete menu pro ovládání teplot extruderu a podložky.



Kliknutím na symbol teploměru můžete vybrat velikost změny teploty ve °C v krocích 1, 5 a 10 °C.

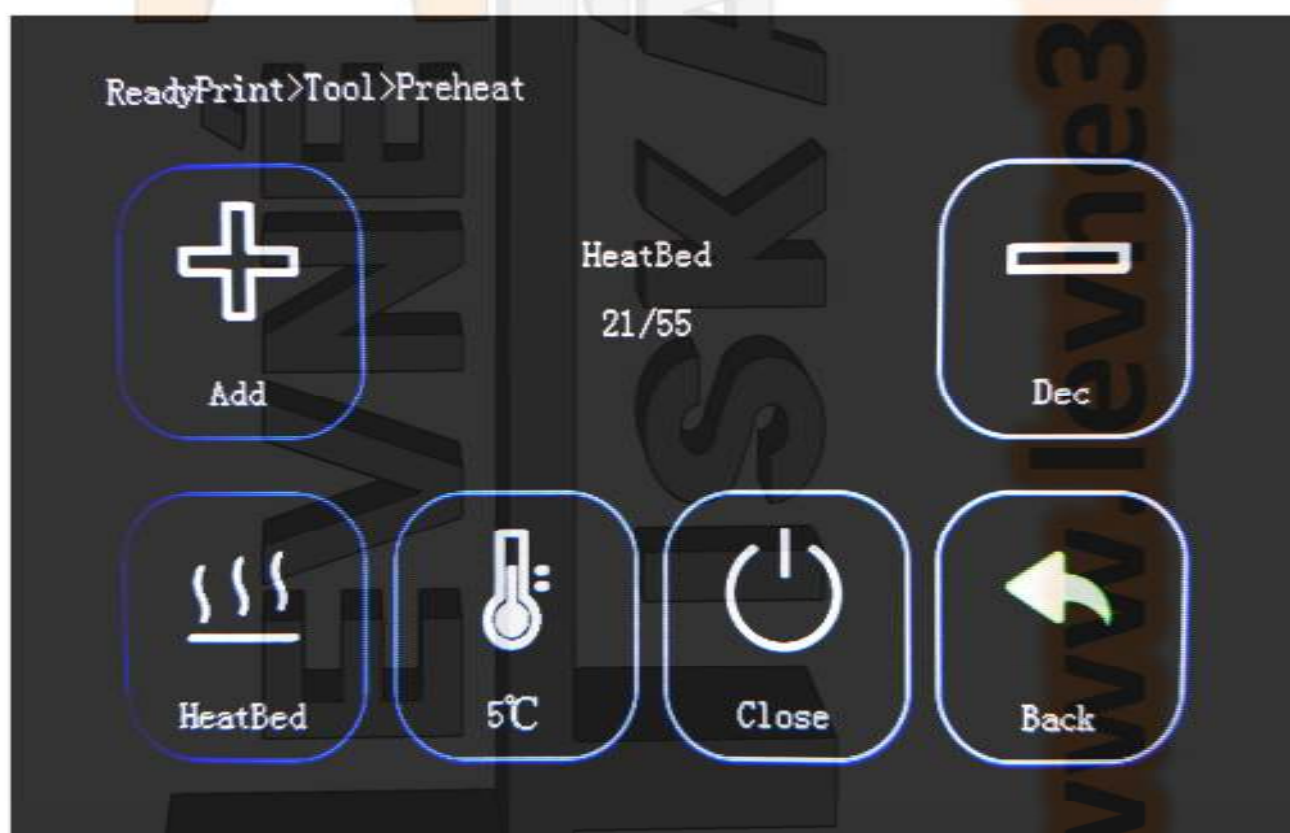
Klikáním na tlačítka + a – upravte teplotu extruderu. Aktuální/nastavenou teplotu můžete vidět uprostřed displeje.



Kliknutím na symbol extruderu (Extrusion1) přepnete do nastavení podložky.



Opět můžete volit kroky pro nastavení tlačítkem se symbolem teploměru a upravovat teplotu pomocí + a -.

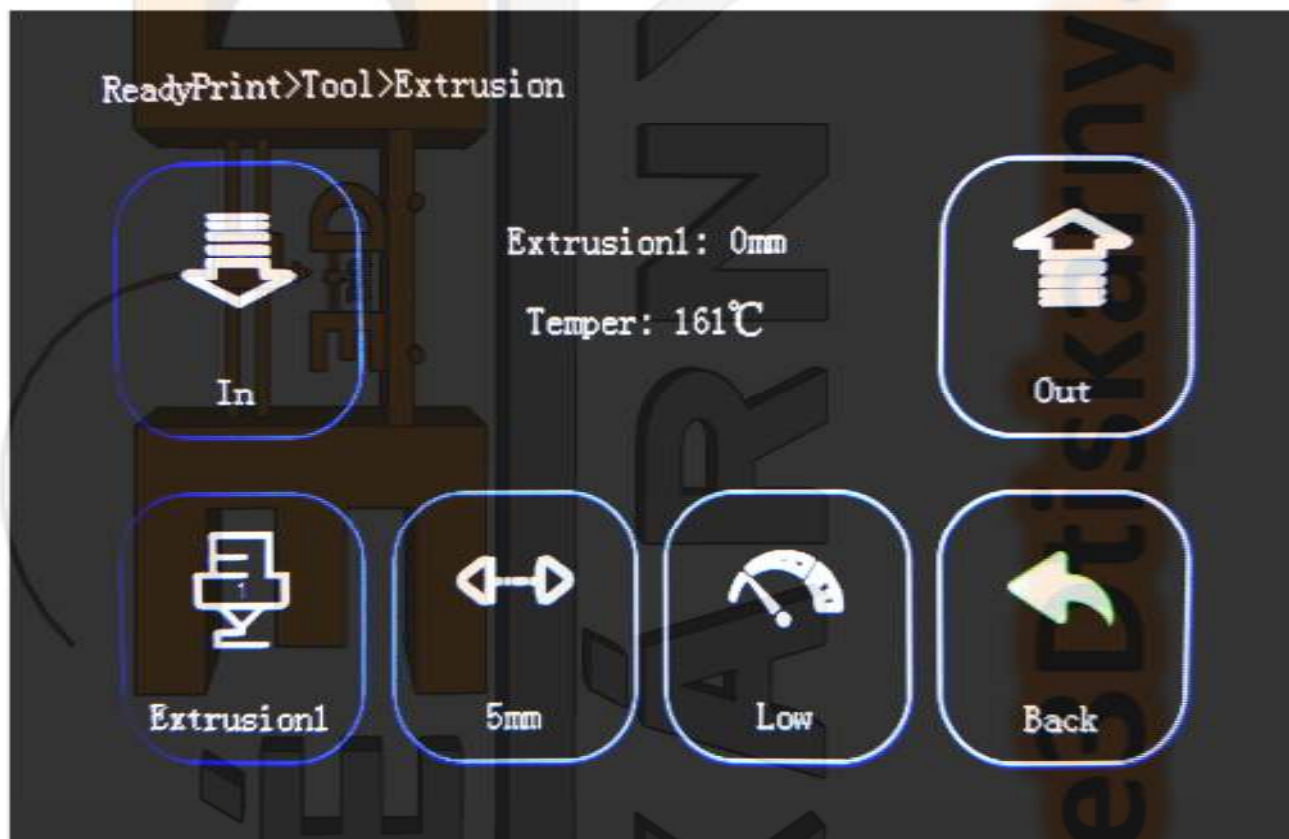


Tlačítkem Close ohřev vypnete. Pro další práci ale ponechte ohřev zapnutý.

Test extruderu

Pro testování extruderu nastavte teplotu hotendu na 200 °C (viz předchozí kapitola). Vyčkejte, než se hotend nahřeje na nastavenou teplotu.

V menu tiskárny zvolte Tool > Extrusion. Otevřete menu pro ovládání extruderu.



Kroky extruze můžete zvolit v rozsahu 1 mm, 5 mm nebo 10 mm.

Rychlost Extruze lze navolit ve třech krocích Low (nízká), Normal (normální) nebo High (vysoká). Pro účely testování ponechte nízkou rychlost.

Šípkami In a Out dáte povel k posunu filamentu zvolenou rychlostí a ve zvolené délce.

KALIBRACE TISKOVÉ PODLOŽKY

Před tiskem musíte podložku pečlivě kalibrovat. Kalibrace je nevyhnutně nutná pro kvalitní tisk. Nesprávná kalibrace bývá jednou z příčin špatné adheze materiálu k podložce. Kalibraci provádějte vždy v zahřátém stavu podložky i extruderu. Při změně nastavení teplot kalibraci kontrolujte. Změnou teploty může dojít také ke změně výšky tiskové podložky.

Před pokračováním se ujistěte, že jste správně provedli hrubou kalibraci popsanou v montážním návodu.

Parkování

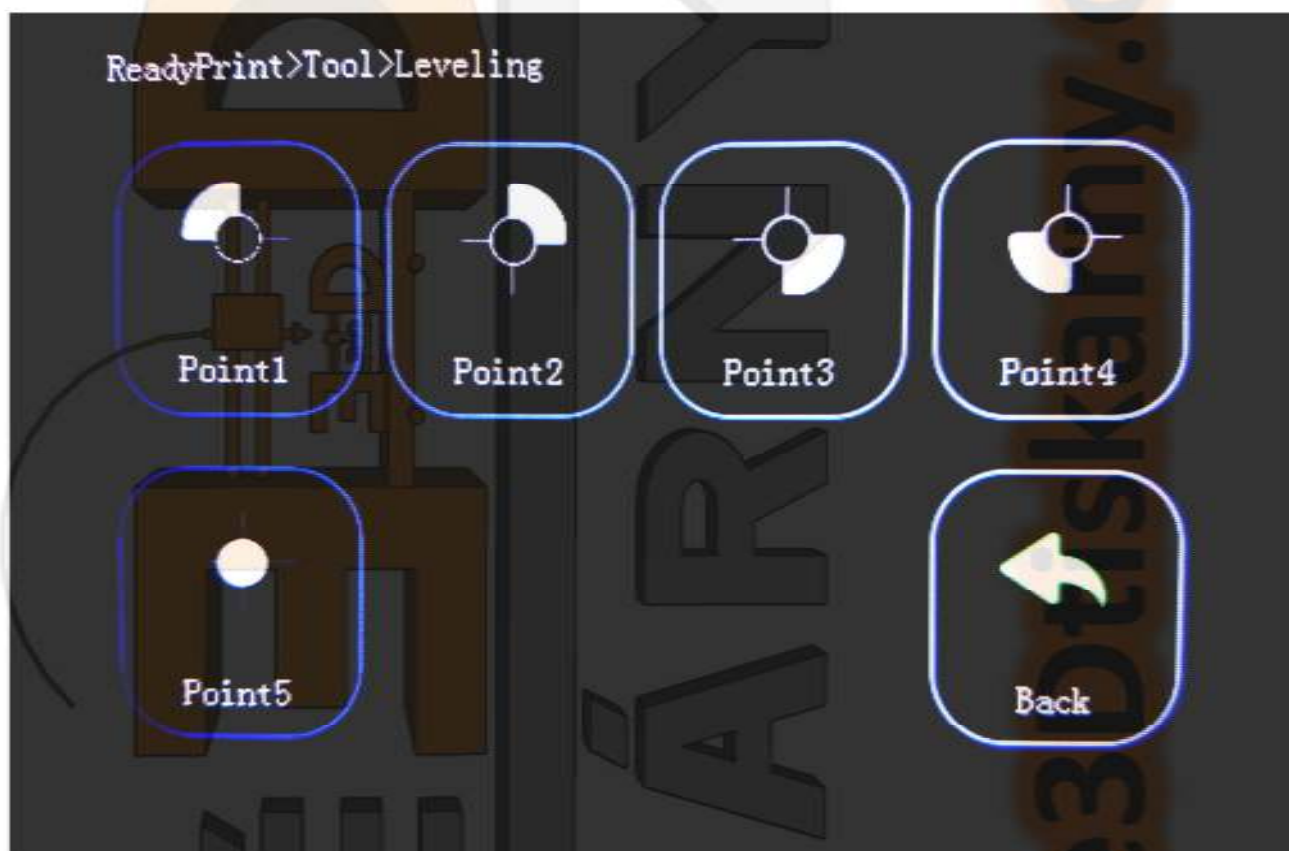
Zaparkujte tiskovou hlavu. Můžete použít symbol domečku v ovládací aplikaci Repetier Host nebo použijte menu tiskárny Tool > Home.



Klepnutím na symbol domečku (All), zaparkujete všechny tři osy.

Kalibrační

Postupů ke kalibraci je celá řada. Tiskárna obsahuje sadu povelů pro usnadnění kalibrace. Otevřete kalibrační menu Tool > Leveling.



Pomocí jednotlivých tlačítek můžete přesunout tiskovou hlavu do rohů a středu tiskové plochy.

Symbols jsou v menu nakresleny špatně. 1. bod směřuje hlavu do levého předního rohu, 2. bod do pravého předního rohu, 3. do pravého zadního a 4. bod do levého zadního.

Veďte list kancelářského papíru a tiskovou hlavu posuňte do bodu 1. Kalibračním šroubem podložky nastavte výšku podložky tak, aby šlo listem papíru mezi podložkou a tryskou lehce pohybovat. Při pohybu papírem musíte mít velmi lehké drhnutí.

Přesuňte tiskovou hlavu i papír do bodu 2. Kalibračním šroubem opět nastavte správnou výšku podložky.

Opakujte pro body 3 a 4.

Opakovaně projíždějte všechny body 1 – 4, dokud není podložka kalibrovaná (při najetí na dané místo již nemusíte provádět žádnou úpravu výšky). Většinou stačí všechny body projít 3 – 4x.

Následně kontrolujte 5. bod. V případě že je 5. bod ve špatné výšce, je podložka prohnutá.

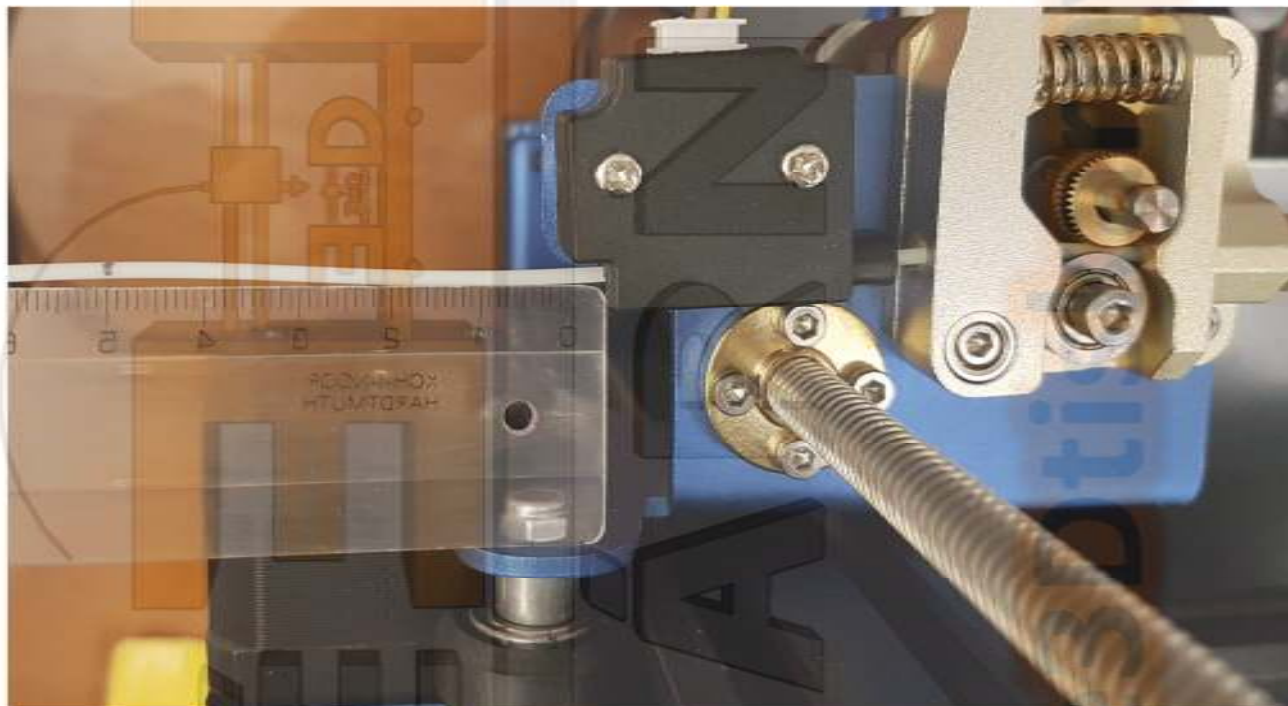
V takovém případě je potřeba nalézt vhodný kompromis mezi výškou jednotlivých bodů. V případě velkých rozdílů je možné při kalibraci použít přehnutý papír (2 vrstvy) nebo silnější list papíru.

V takovém případě nezapomeňte přizpůsobit výšku 1. vrstvy při nastavení tisku (více dále).

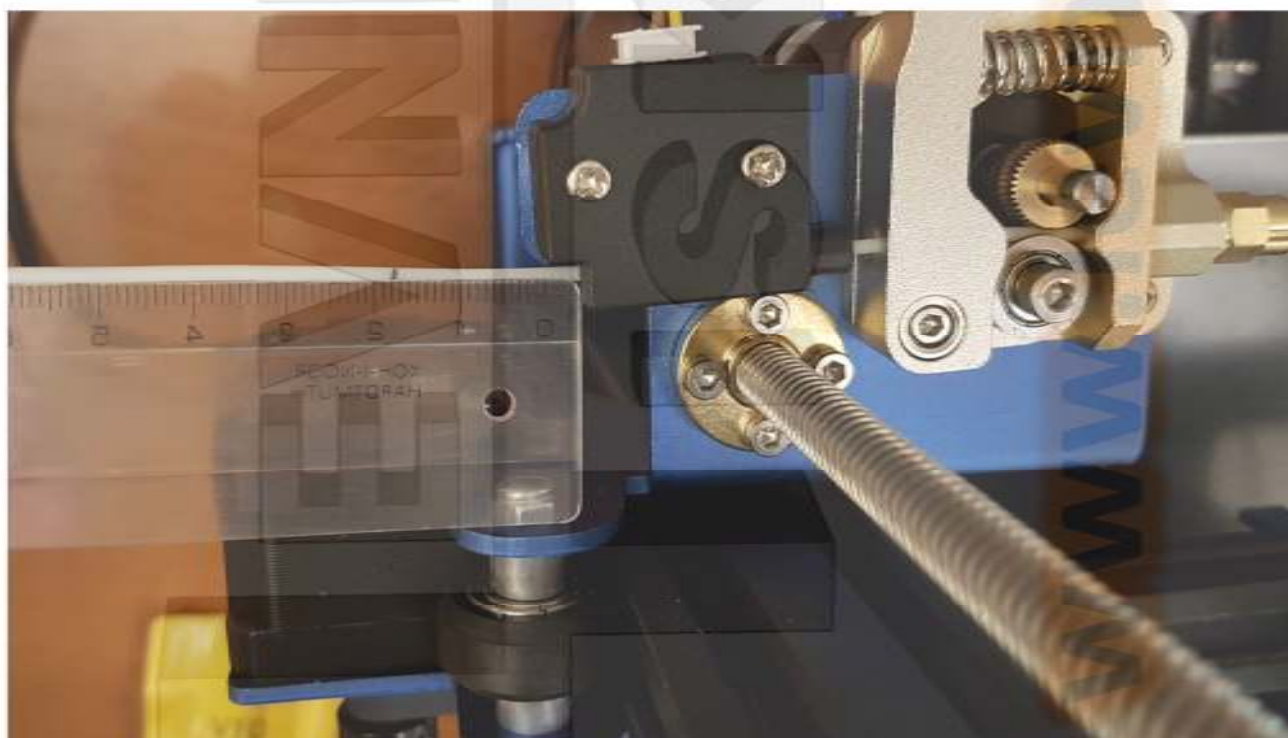
KALIBRACE EXTRUDERU

Před prvním tiskem je vhodné provést kalibraci podávaného množství. Vyjedťte tiskovou hlavou 10 mm nad podložku, aby mohl filament volně odtékat.

Před vstupem do podavače si na filamentu nakreslete značku ve vzdálenosti 50 mm.

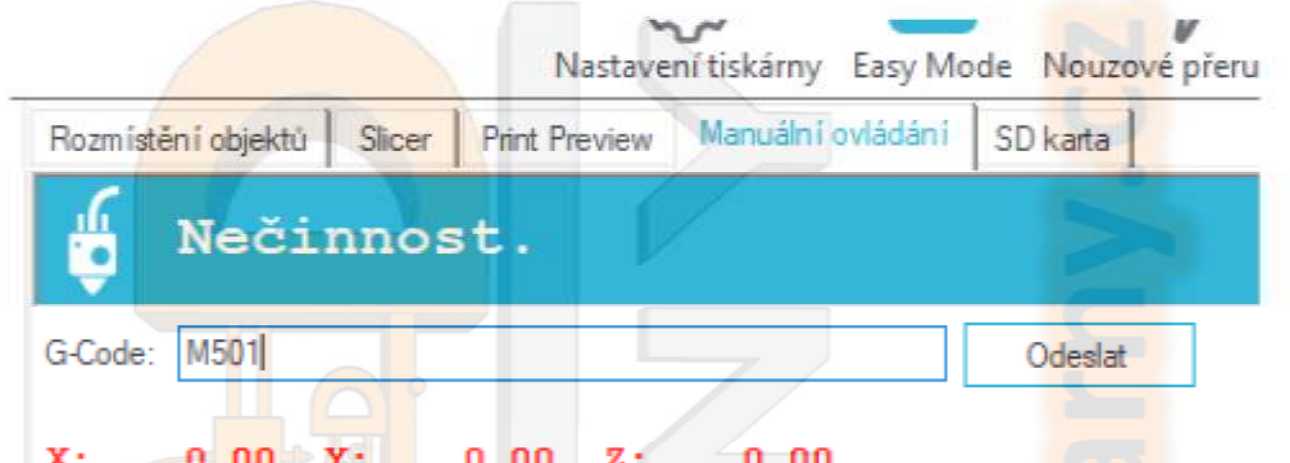


Provedťte posun filamentu přesně o 30 mm a měřte vzdálenost značky od podavače.

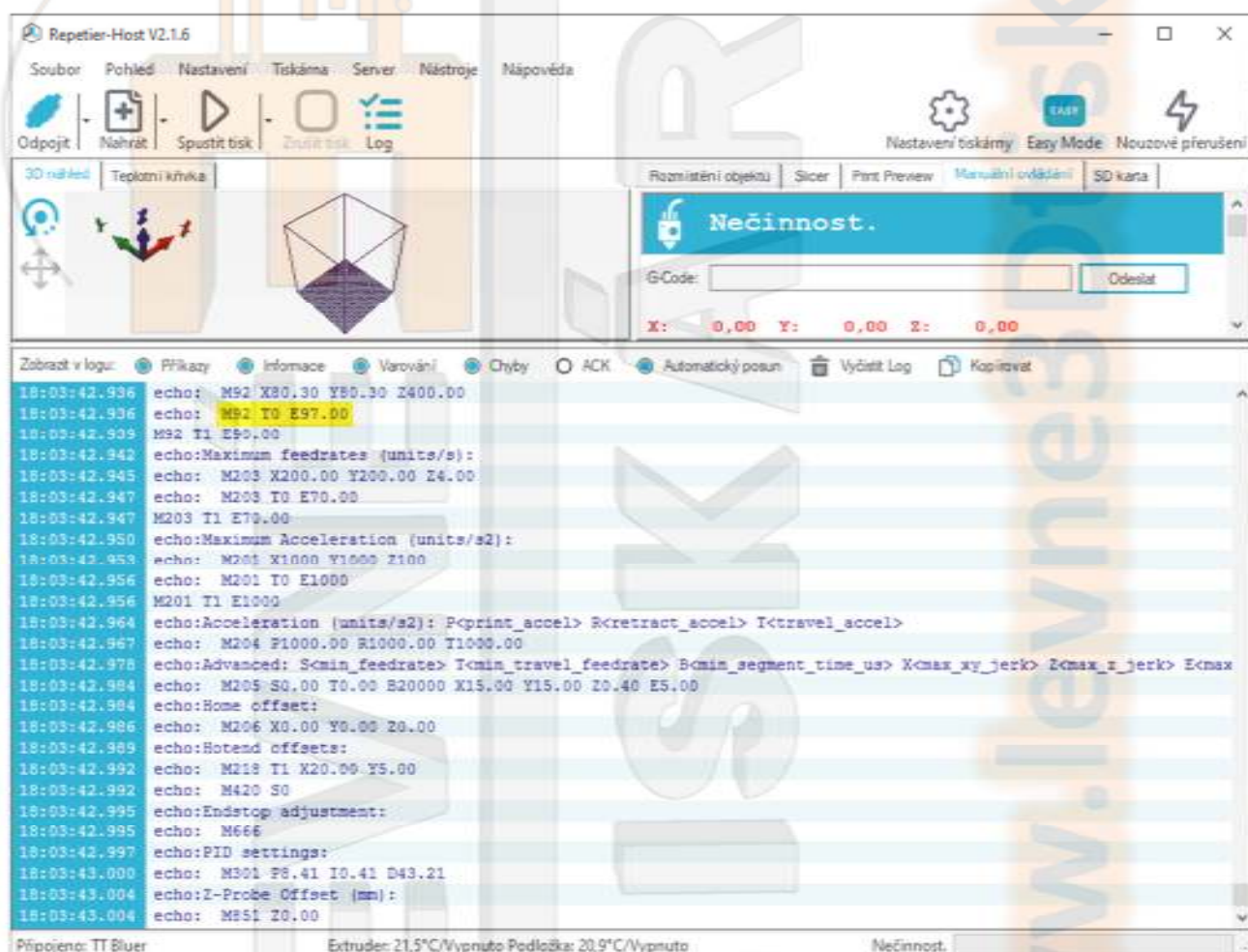


Pokud není žhářka přesně ve vzdálenosti 20 mm od podavače, proveďte kalibraci podavače podle následujícího návodu, abyste předešli vzniku řhyb při tisku.

V ovládací aplikaci odešlete G-Code M501 (načtení nastavení firmware v tiskárně).

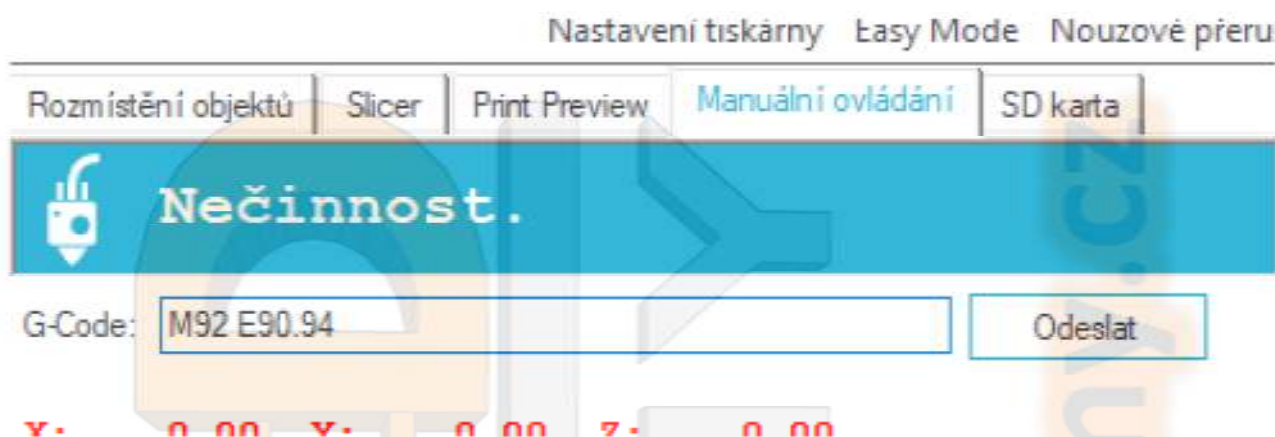


V logu najdete údaj M92 (hodnota krokování motoru extruderu).

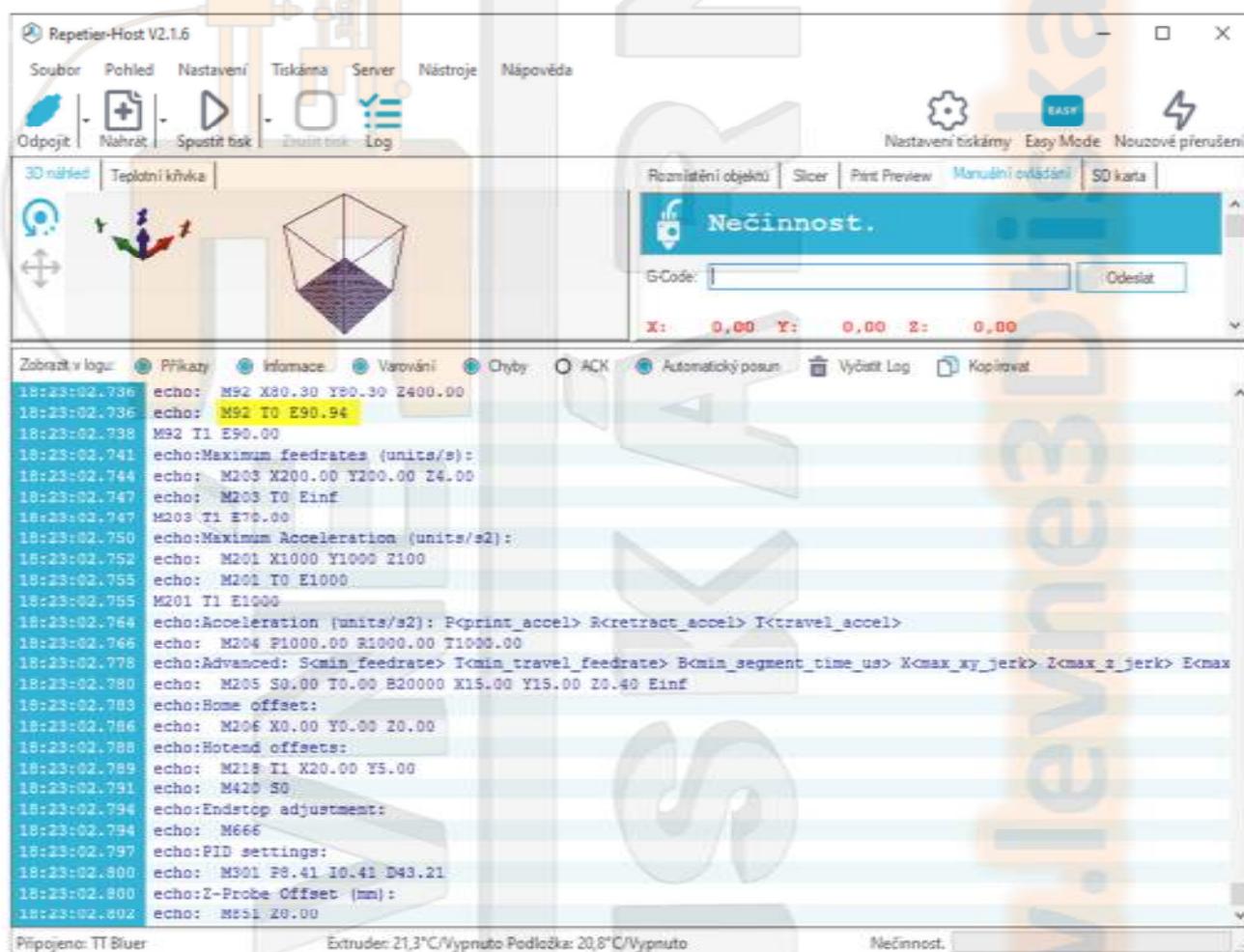


Novou hodnotu vypočítejte podle vzorce $\text{hodnota M92 z logu} \times \text{posun v mm} / \text{skutečný posun v mm}$. Podle obrázku by žhářkou dosadili hodnoty $97 \times 30 / 32$ a výsledek 90,94 by byla nová hodnota krokování pro motor extruderu.

Novou hodnotu nastavte повеlem M92 E90.94 (desetinná čísla uvádějte s tečkou).



Následně ještě odešlete повеle M500 (uložení do paměti tiskárny) a M501 (nové načtení konfigurace) a kontrolujte výpis hodnot v logu. Nová hodnota musí odpovídat nastavené hodnotě.



Novým měřením si ověřte, že je nastavení v pořádku.

Tip: čím delší vzdálenost na filamentu odměříte a následně posunete, tím vyšší přesnost nastavení získáte. Například při odměření 120 mm místo 50 mm a posunu o 100 mm místo 30 mm, měříte rozdíl v krokování 3x přesněji.

NASTAVENÍ SLICERU

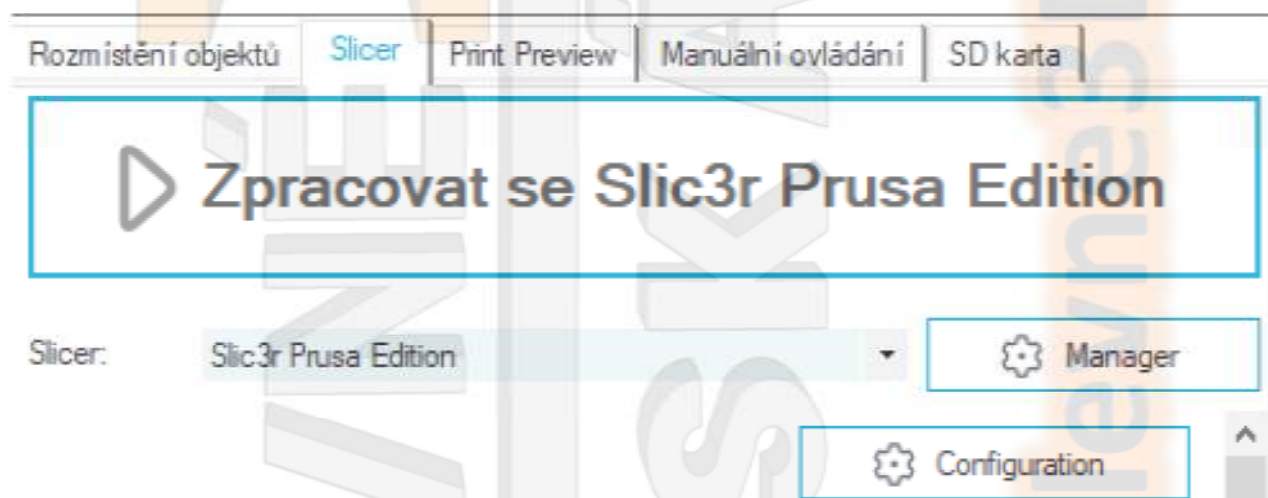
Slicer je program, který se stará o překlad 3D modelu do jazyka g-kóde, kterému tiskárna rozumí. Jedná se o jakousi sadu povelů, které tiskárně říkají, jaké operace a jakým způsobem má vykonat. Aby byly tyto povely vygenerovány správně, musíme provést nastavení sliceru.

Na internetu najdete celou řadu slicerů, vyberte si ten, který vám bude vyhovovat. Jako příklad uvedeme nastavení sliceru PrusaSlicer (dříve Slic3r – Prusa Edition), který je součástí aplikace Repetier Host a má tu výhodu, že je v češtině. Níže si ukážeme pár základních nastavení. Jejich detailnější popis můžete nalézt na stránkách www.levne3dtiskarny.cz v sekci Tipy a triky případně jinde na internetu.

Správné nastavení všech parametrů sliceru je otázkou dlouhého bádání, studia a testování. Vyžaduje nejen spoustu času, ale také spoustu zkušeností. Zvládnutí sliceru není předmětem tohoto návodu k obsluze tiskárny.

První spuštění

V aplikaci Repetier Host na záložce Slicer vyberte ze seznamu Slic3r Prusa Edition (Prusa Slicer).



Kliknutím na Configuration spustíte konfigurační panel sliceru.

PrusaSlicer - Průvodce nastavením

- Vítejte
- Prusa FFF
- Prusa MSLA
- Vlastní tiskárna
- Aktualizace

Vítejte v PrusaSlicer Konfiguračním průvodci

☐ Odstranit uživatelské profily - čistá instalace (nejprve bude provedena záloha)

Vybrat všechny standardní tiskárny

< Zpět

Další > Zrušit

Na **Pálože** Nastavení tiskárny proveďte **základní** nastavení vlastností tiskárny. Aby byly **zobrazeny** všechny potřebné možnosti, klikněte na volbu **Pokročilý**.

amentu

Nastavení tiskárny

▼




Jednoduchý

Pokročilý

Expert

Rozměr

Průměr trysky:

• •

0.4

mm

Výškové limity vrstvy

Minimum:

• •

0.05

mm

Maximum:

• •

0

mm

Pozice (pro tiskárny s více extrudery)

Odsazení extruderu:

• •

x: 0

y: 0

mm

Retrakce

Vzdálenost:

• •

10

mm (nula pro vypnutí)

Zvednout Z:

• •

0

mm

Tryska

Zkontrolujte nastavení průměru trysky. Průměr trysky dodané s tiskárnou je 0,4 mm.

Retrakce

Retrakce je zpětné vtažení struny v okamžiku, kdy nechceme, aby filamentu samovolně odtékal materiál například při přejíždění místa na místo.

Obečně platí, že čím delší je vzdálenost od podavače k trysce extruderu a čím je materiál flexibilnější nebo tekutější, tím delší musí retrakce být. Příliš dlouhá retrakce však zpomaluje tisk a může působovat také ucpávání hotendu. Chybně nastavená retrakce je nejčastější příčinou samovolného odtékání materiálu, při kterém mohou vznikat nechtěné nitky, výstupky, díry a další útvary.

Retrakci nastavte na hodnotu 10 mm.

Zvednutí Z ponechte vypnuté. Hodí se v případech, kdy chcete předejít vzniku výstupků při přejíždění perimetrů. Použití této funkce vyžaduje perfektní odladění retrakce, nastavení správné teploty a použití kvalitního materiálu. V opačném případě se vystavujete riziku vzniku většího množství nitek a výstupků, které mohou bránit v hladkém přejíždění hlavy při tisku.

Rychlost retrakce nastavte na 60 mm/s.

Extra vzdálenost při návratu na 0,02 mm.

Minimální dráhu extruderu po retrakci na 1,5 mm.

Retrakce			
Vzdálenost:	• • 10	mm (nula pro vypnutí)	
Zvednout Z:	• • 0	mm	
Pouze zvednout Z:	Nad Z: • • 0	mm	Pod Z: • • 0 mm
Rychlost retrakce:	• • 60	mm/s	
Rychlost deretrakce:	• • 0	mm/s	
Extra vzdálenost při návratu:	• • 0.02	mm	
Minimální dráha extruderu po retrakci:	• • 1.5	mm	
Retrakce při změně vrstvy:	• • ☐		
Očistit při retrakci:	• • ☒		
Délka retrakce před očištěním:	• • 10	%	

Uložení nastavení tiskárny

Změny uložíte klepnutím na ikonu diskety. políčka v dialogovém okně a klikněte na OK.

Můžete vytvořit nový profil, jeho název zadejte do

Uložit přednastavení

Uložit Nastavení tiskárny jako:

Bluer

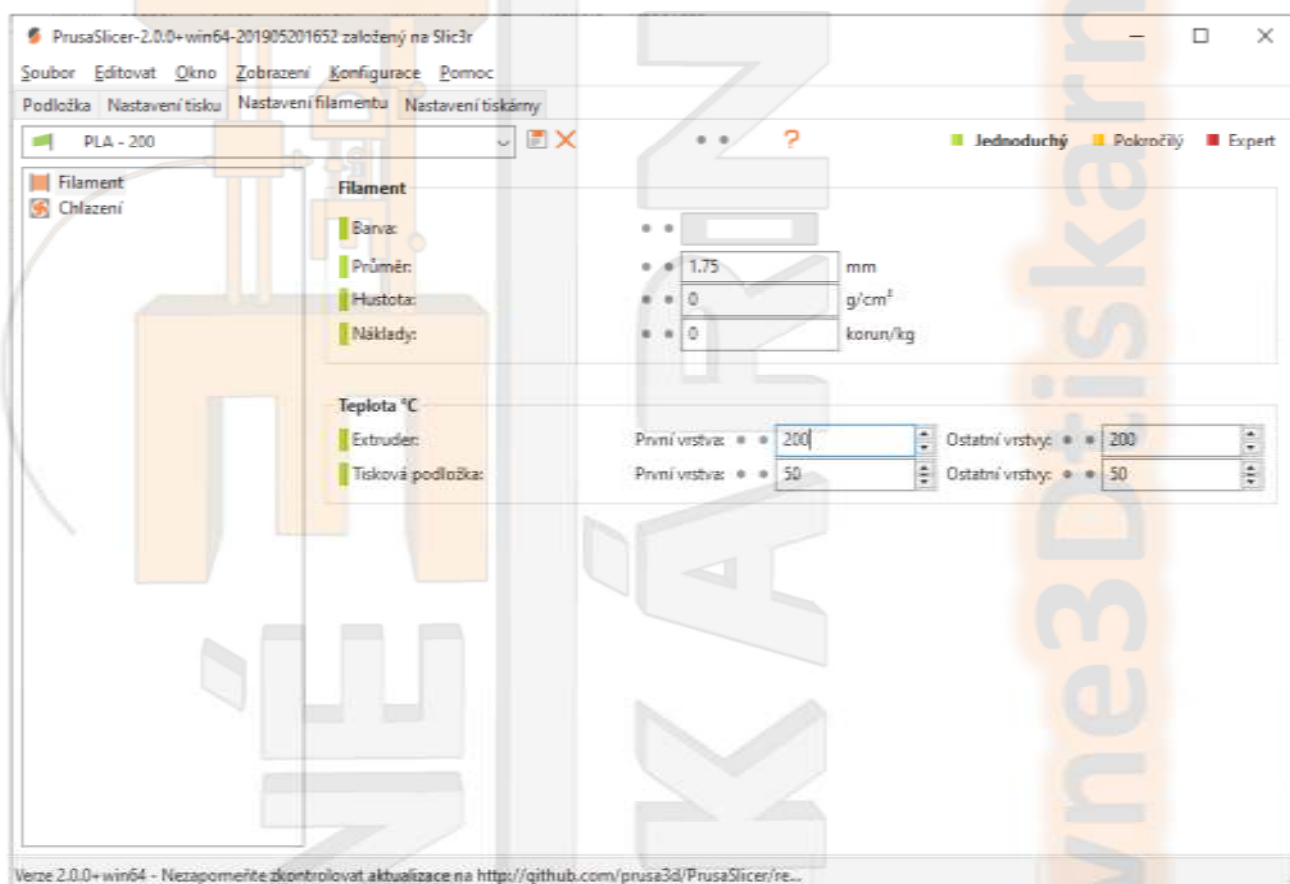
OK

Cancel

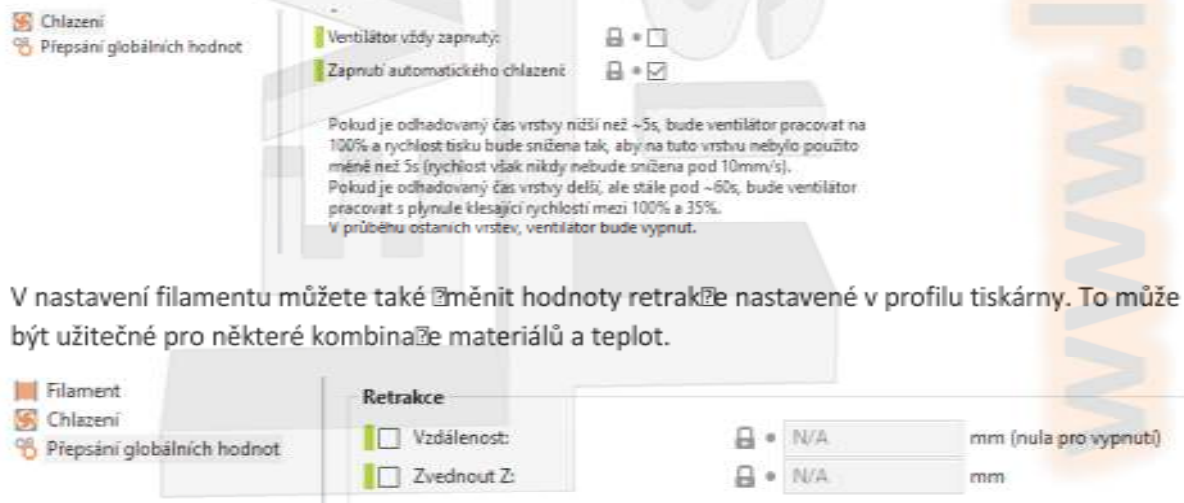
Nastavení filamentu

Na záložce Nastavení filamentu kontrolujte a případně měňte požadovaná nastavení. Pro materiál PLA nastavte teplotu první i ostatních vrstev na 200 °C, teplotu podložky na 50 °C.

Vždy se držte doporučeným nastavením výrobce materiálu. Obečně však platí, že teplejší materiál lépe přilne k podložce. Taktéž přilnavost k teplejší podložce je lepší. Příliš vysoké teploty však mohou výrobek deformovat nebo mohou způsobit přehřátí nebo přepálení materiálu. Teplejší materiál je také tekutější a může způsobovat samovolné odtékání při přejezdech, propadání mostů atd.

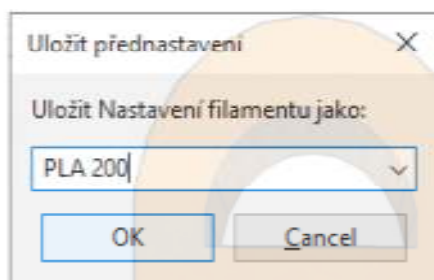


V sekci Chlazení můžete měnit nastavení týkající se chlazení výrobku. Chlazení je vhodné používat při tisku mostů nebo převisů. Lze využít automatického řízení chlazení.



V nastavení filamentu můžete také měnit hodnoty retrakce nastavené v profilu tiskárny. To může být užitečné pro některé kombinace materiálů a teplot.

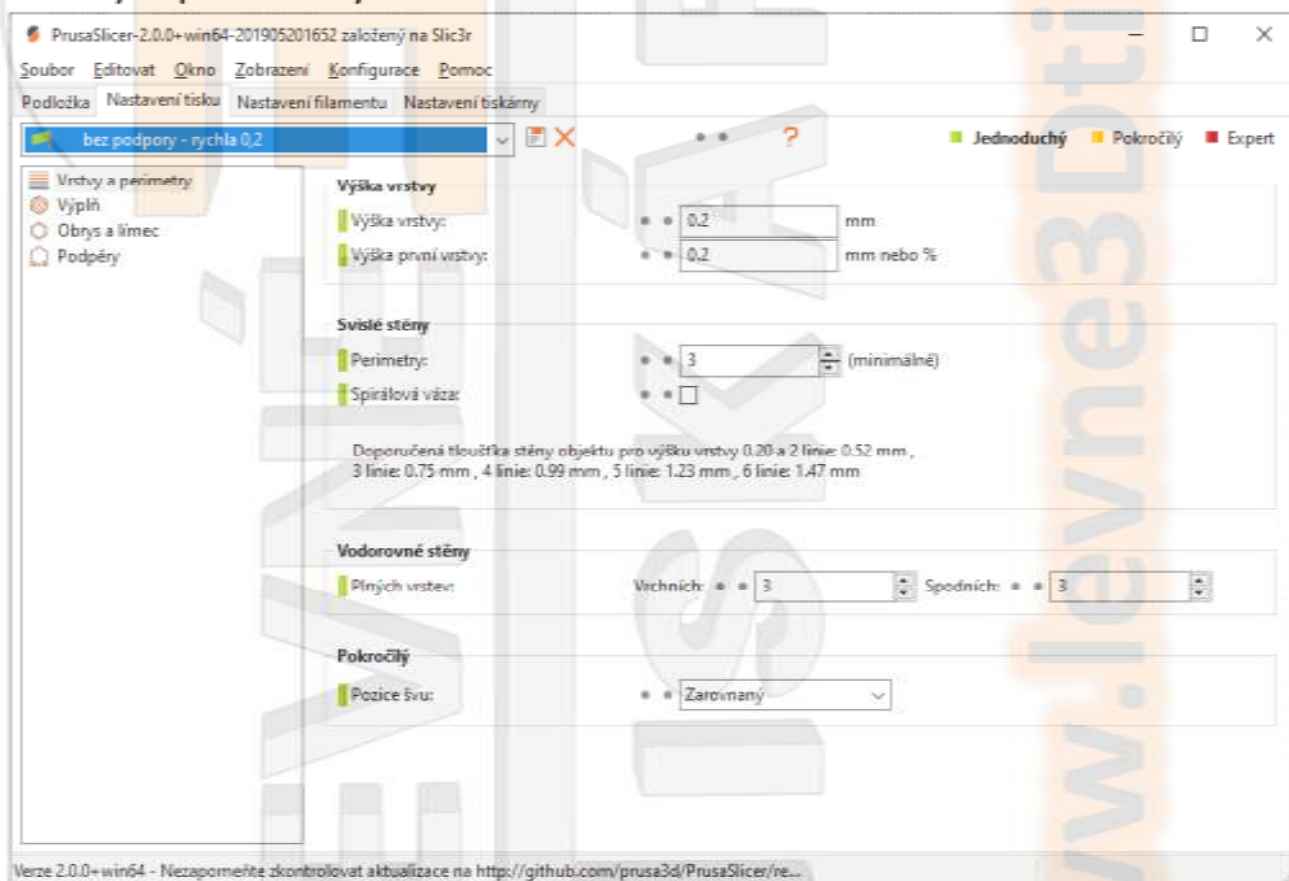
Nastavení si pojmenujte tak, aby bylo hned na první pohled zřejmé, o jaký materiál a případně jakou teplotu se jedná. Pro toto nastavení zvolte například název PLA 200. Ušlechťí vám to orientaě při výběru.



Nastavení tisku

Zřejmě nejdůležitější položkou je Nastavení tisku. Hodnoty vždy měňte opatrně a pečlivě si nastudujte, čo která hodnota znamená. Nesprávnou kombinací nastavení můžete degradovat kvalitu výsledného výrobku.

Vrstvy a perimetry

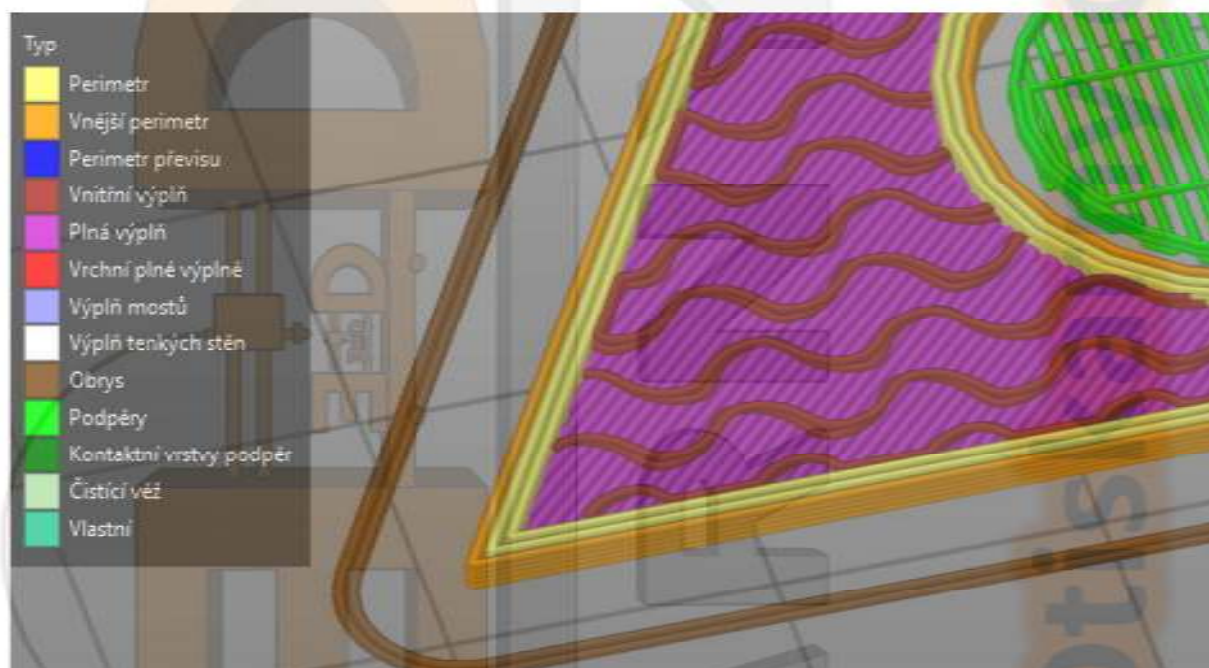


Výškou vrstvy můžete ovlivnit jak úroveň detailů výtisku, tak dobu tisku. Čím je výška vrstvy nižší, tím vyšší mohou být detaily v ose Z. Nižší vrstva však také prodlouží dobu tisku.

Při volbě výšky se můžete držet obecného doporučení, že výška by neměla být menší než $\frac{1}{4}$ a ne větší než $\frac{1}{2}$ průměru trysky. Pro tiskárnu s tryskou 0,4 mm volte výšku v rozmezí od 0,1 do 0,2. Pokud bude výška vrstvy nižší, než je doporučená hodnota, mohou nastat problémy s nedostatečným odtékáním materiálu, což může mít za následek ucpání nebo zhičení hotendu. Větší, než doporučená výška vrstvy může způsobit nedostatečné vzájemné propojení vrstev.

Větší výška první vrstvy může usnadnit adhezi materiálu k podložce, snáze vyrovná případné nedokonalosti v kalibraži případně v podložce samotné.

Perimetry jsou želistvé svislé stěny výrobku. Jejich počtem můžete ovlivnit výslednou pevnost výrobku a také kvalitu jeho povrchu. Perimetry dělíme na vnitřní a vnější. Vnější perimetry obvykle tiskneme nižší rychlostí, čímž můžeme dosáhnout lepší kvality svislých povrchů výtisku. Doporučený počet perimetrů pro běžné výrobky je 3.



Spirálová váza je speciální typ perimetru pro tisk váz a podobných objektů. Tiskne se vždy jen obrys v tloušťce jednoho perimetru. Perimetr se netiskne po jednotlivých vrstvách, ale ve spirále, čímž nevyhikají žádné švy na stěnách.

Pro **vodorovné** spodní a horní **stěny** můžete nastavit počet vrstev, které se budou tisknout jako želistvá výplň. Čím řidší je vnitřní výplň, tím více horních vrstev budete muset použít, aby nedošlo ke vzniku děr. Běžně se používají 2 až 4 vrstvy.

Výplň

Vrstvy a perimetry

Výplň

Obrys a limec

Podpěry

Výplň

Hustota výplně: 20% %

Vzor výplně: Gyroid

Vzor výplně horní vrstvy: Přímočará

Vzor spodní výplně: Přímočará

Výplň zajišťuje výrobku pevnost a podpírá vnější stěny výrobku.

Hustotou výplně lze ovlivnit výslednou pevnost výrobku a čas nutný k tisku. Hodnota v procentech udává, kolik procent objemu výrobku (bez perimetrů a dolní a horní výplně) bude vyplněno materiálem. Doporučená hustota výplně pro běžné výrobky je 15 – 25 %.

Vzory výplně mohou také ovlivnit výslednou pevnost výrobku, ale také čas potřebný k jeho tisku a v případě horní a spodní výplně také vzhled.

Obrys a límec

Vrstvy a perimetry

Výplň

Obrys a límec

Podpěry

Obrys

Vzdálenost od objektu:

• •

3

 mm

Límec

Šířka límce:

• •

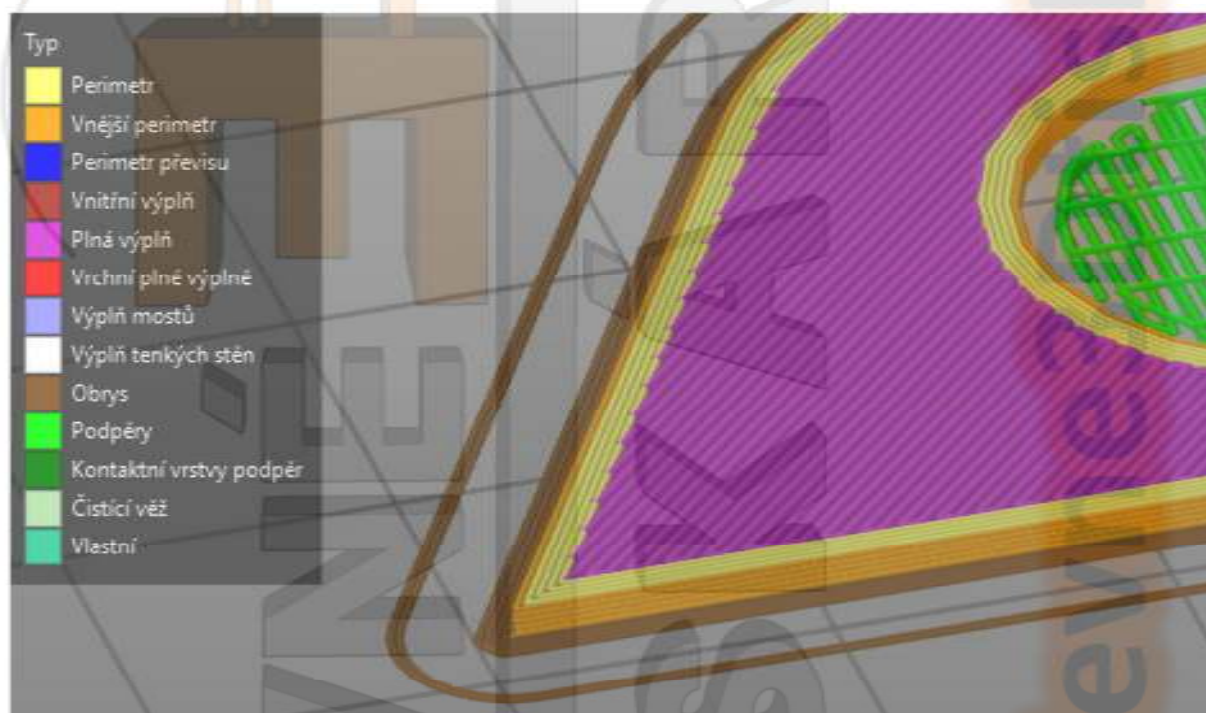
2

 mm

Obrys slouží pro přípravu materiálu v extruderu tiskárny. Při nahřívání může dojít k odtečení materiálu, který by následně sřážel při tisku výrobku. Hodnota udává, v jaké vzdálenosti od vnějšího perimetru obrys bude.

Límec je určité množství přidaných perimetrů na vnější strany výrobku, která zlepšuje adhezi výrobku k podložce. Límec je vhodné používat u některých typů materiálů (např. ABS) nebo při tisku velmi malých nebo naopak velkých ploch. Hodnota udává šířku límce od výrobku.

Na následujícím obrázku jsou obrys a límec zakresleny hnědou barvou.



Podpěry

Vrstvy a perimetry

Výplň

Obrys a límec

Podpěry

Podpěry

Generovat podpěry:

•

☒

Automaticky generované podpěry:

• •

☒

Volby pro podpěry a raft

Pouze na tiskové podložce:

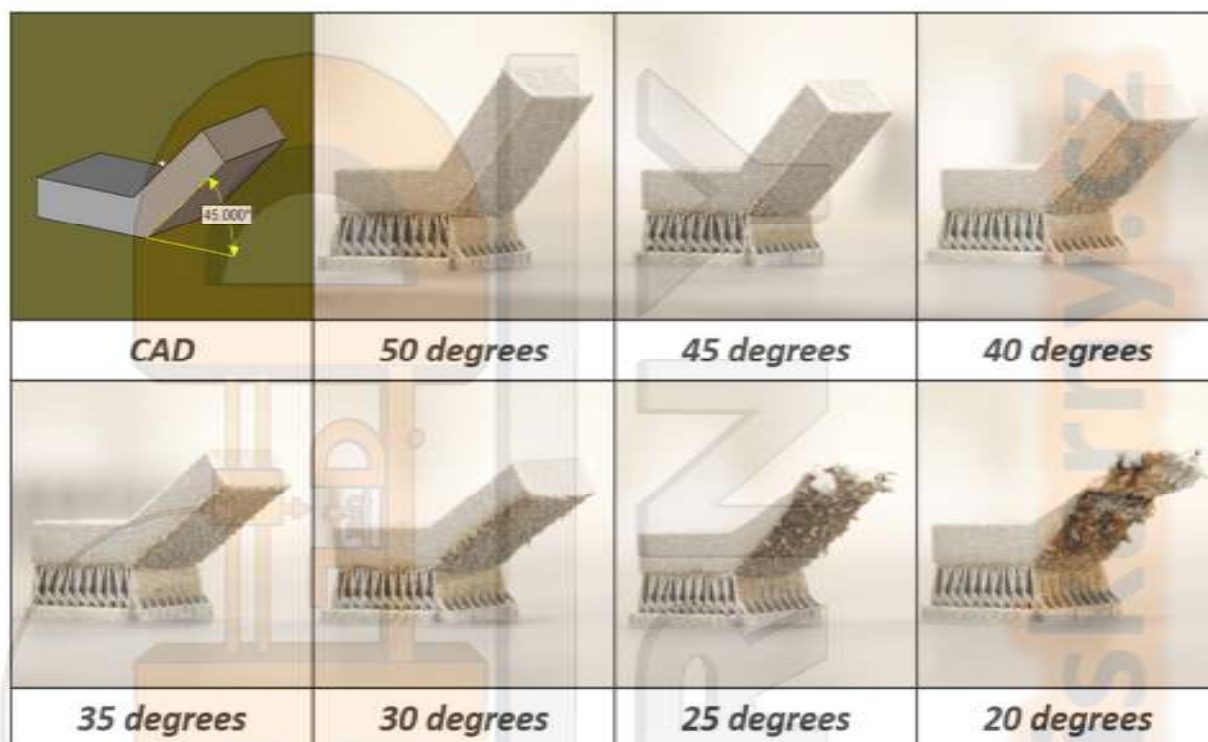
• •

☒

Podpěry slouží k podepření těch částí výrobku, které by se za normálních okolností tiskly do vzduchu.

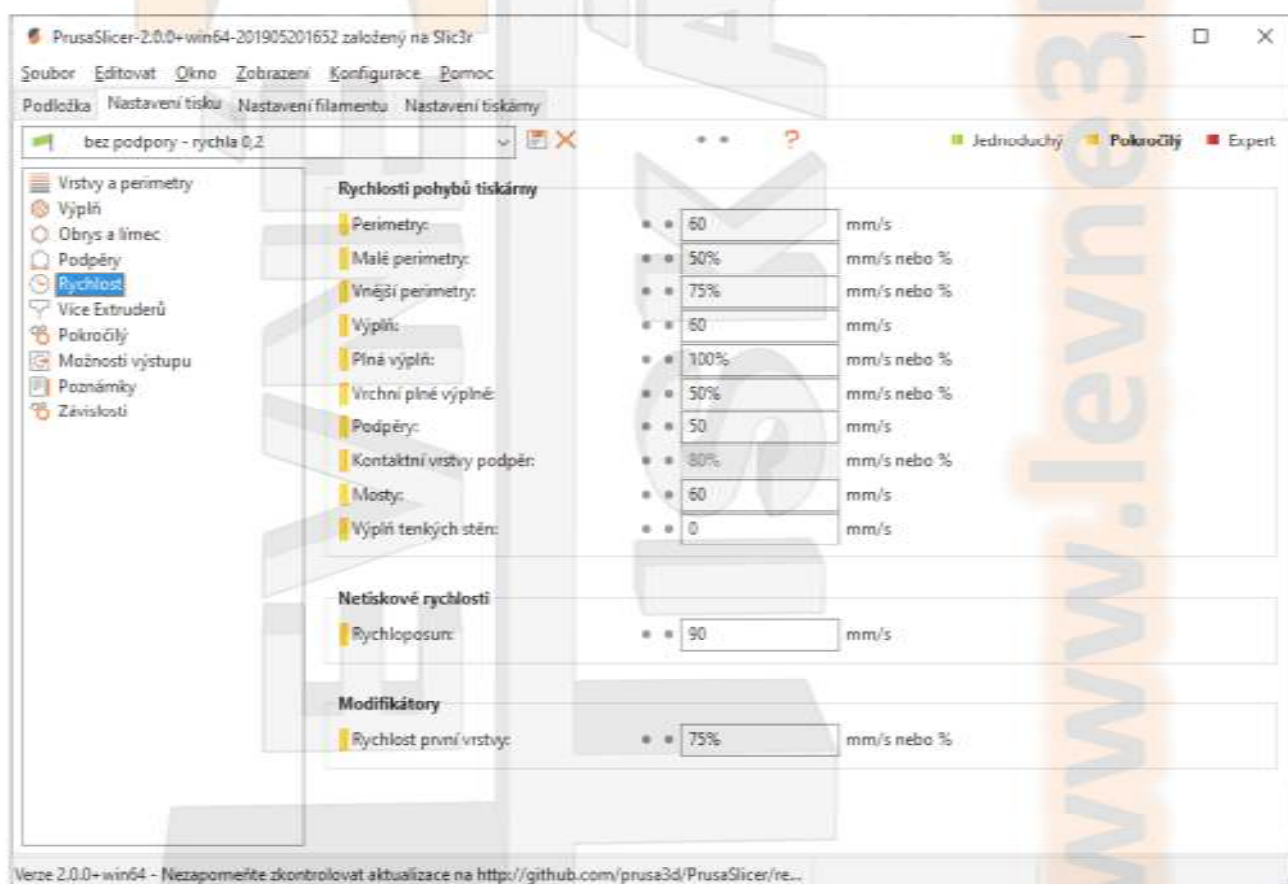


Podle sklonu, výšky vrstvy, tvaru výrobku, použitého materiálu a teploty tisku lze někdy podpěry vynechat. Obecně užívaný mezní úhel pro tisk bez podpěr je 45°.



Nastavení rychlosti

Pro přístup k menu nastavení rychlosti se přepněte do režimu **Pokročilý**.

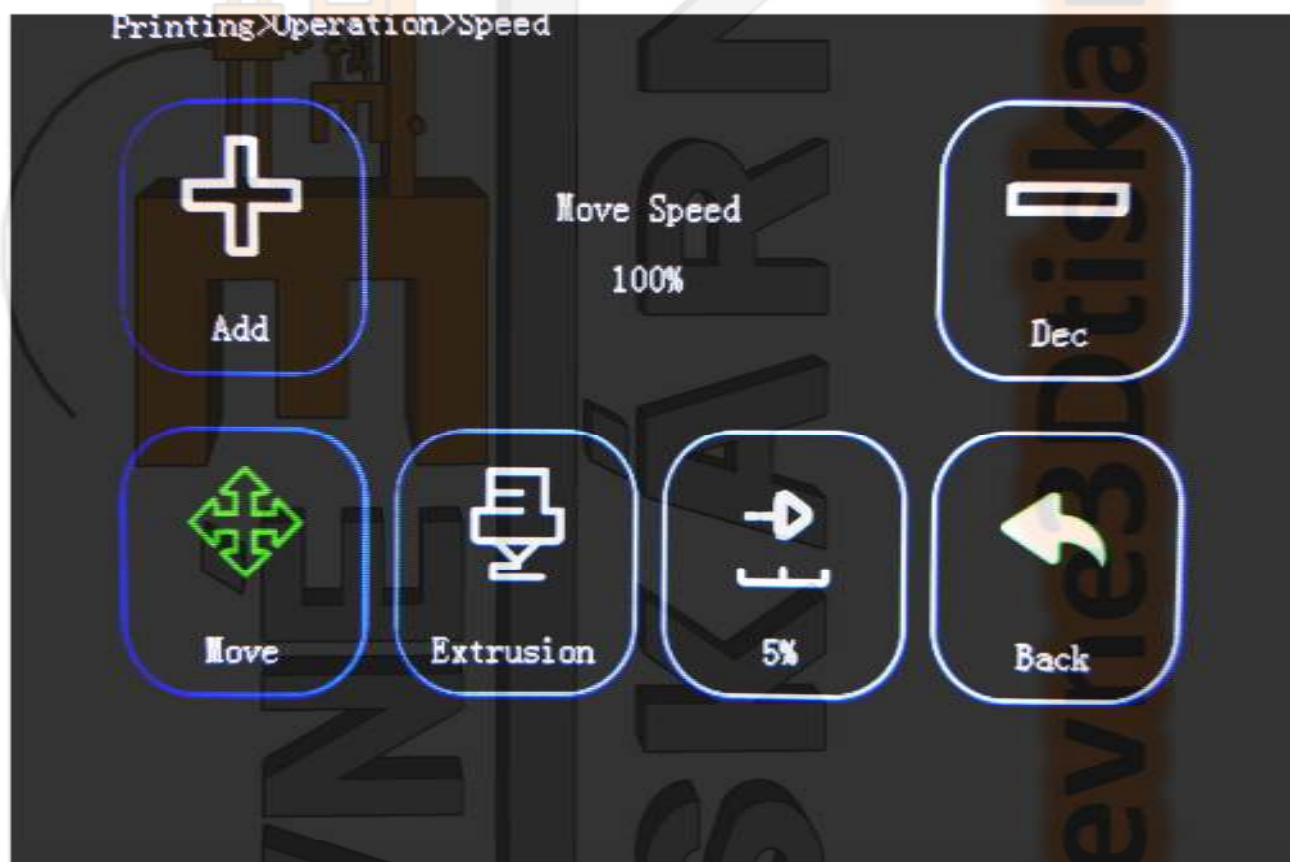


Obecně platí, že čím vyšší rychlostí tiskárna tiskne, tím náročnější je proces tisku na mechanické namáhání, mechanické přesnosti konstrukce, kvalitu materiálu i přesnost kalibraže a nastavení

sližeru. Při vysokých rychlostech vzniká více vibrací, na díly působí větší setrvačnost atd. To vše se může projevit ve výsledné kvalitě tisku. Modely hobby tiskáren bezpečně ovládají rychlosti do 80 mm/s. To však neřčená, že je tiskárna schopna touto rychlostí tisknout. Rychlost velmi závisí na použitém materiálu, teplotách, tiskové podložce, rozměrech a jiných atributech modelu. Tisk výplně a vnitřních perimetrů může probíhat větší rychlostí, protože až tak nezáleží na její kvalitě, oproti tomu tisk vnějších vrstev je vhodné zpomalit. Rychlost tisku první vrstvy může výrazně ovlivnit přilnutí materiálu k podložce.

Vzhledem k výše uvedenému nelze konkrétní nastavení tiskových rychlostí přesně určit. Můžete však vyjít z následujících hodnot, které upravte podle konkrétního materiálu a modelu. Čím je model menší, tím nižší budete potřebovat rychlost tisku. Modely, které mají ostré úhly (například hvězda), vyžadují (zejména v první vrstvě) mnohem nižší rychlosti než například modely s kruhovým půdorysem. Rychlost tisku můžete také efektivně upravit přímo při tisku v menu tiskárny.

Při tisku otevřete menu klepnutím na Option (Printing > Operation > Speed).



Rychlost se na tiskárně vyjadřuje jako procento rychlosti nastavené ve sližeru. Takto můžete vypočítat optimální nastavení rychlosti a nastavení sližeru upravit podle hodnoty.

Příklad: na tiskárně upravíte rychlost tisku na 75%. Správnou rychlost pro sližer spočítáte jako původní nastavenou rychlost x 75 / 100. (Pro nastavení rychlosti perimetru tedy 60 x 75 / 100 = 45.)

Hodnoty nastavené v procentech se přepočítají automaticky, nemusíte je měnit.

Nastavte následující hodnoty:

Rychlosti pohybů tiskárny

Perimetry:	• • 60	mm/s
Malé perimetry:	• • 50%	mm/s nebo %
Vnější perimetry:	• • 75%	mm/s nebo %
Výplň:	• • 60	mm/s
Plná výplň:	• • 100%	mm/s nebo %
Vrchní plné výplně:	• • 50%	mm/s nebo %
Podpěry:	• • 50	mm/s
Kontaktní vrstvy podpěr:	• • 80%	mm/s nebo %
Mosty:	• • 60	mm/s
Výplň tenkých stěn:	• • 0	mm/s

Netiskové rychlosti

Rychloposun:	• • 90	mm/s
--------------	--------	------

Modifikátory

Rychlost první vrstvy:	• • 75%	mm/s nebo %
------------------------	---------	-------------

Hodnoty se udávají buď jako konkrétní hodnota v mm/s nebo se vyjádří procentem rychlosti, ke které se vztahuje. Více informací získáte v bublinové nápovědě konkrétní hodnoty nebo v manuálu.

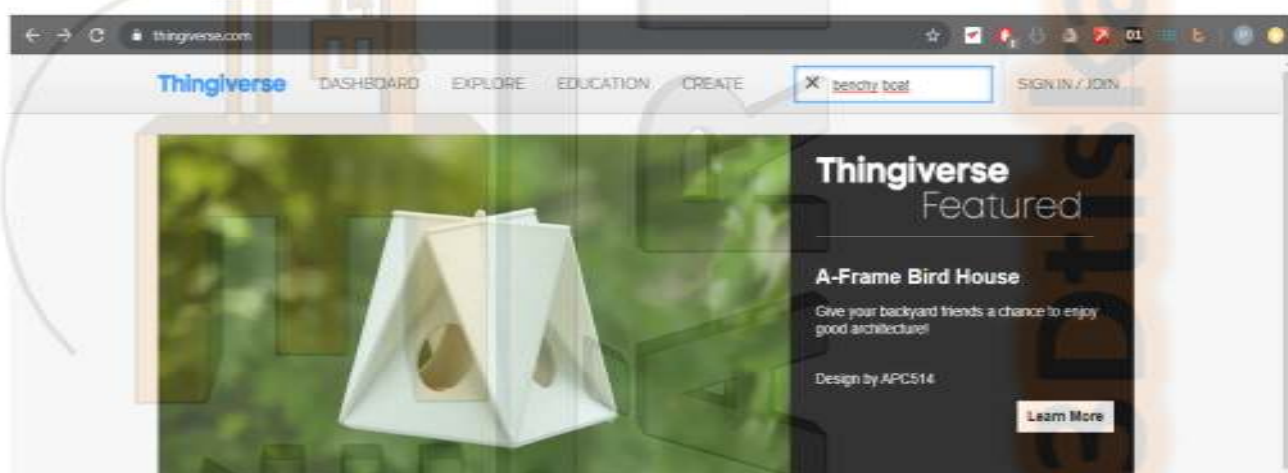
Některé slicery (nebo tiskárny) mají hodnoty uvedené v jiných jednotkách (např. mm/min). Vždy si proto překontrolujte, pro jaké jednotky údaj platí. $60 \text{ mm/s} = 3600 \text{ mm/min} = 3,6 \text{ m/min}$

TISKNEME!

Hledání 3D modelů

Abyste mohli něco vytisknout, musíte mít to. 3D modely si můžete sami vyrobit nebo je můžete stáhnout z internetu. Míst, kde modely naleznete je celá řada. Velkým zdrojem pro Vás může být například server www.thingiverse.com.

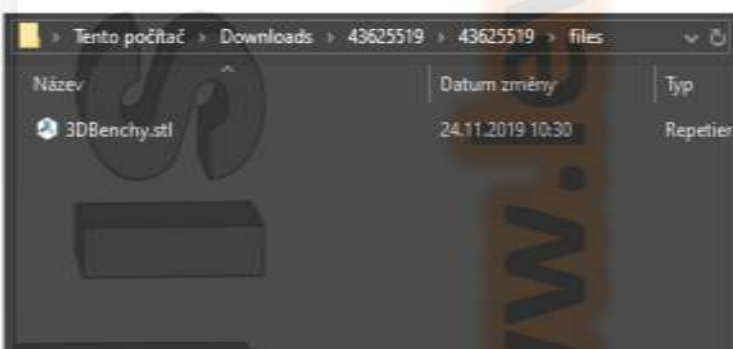
Vyhledejte model Benchy Boat.



Otevřete model Original Prusa Benchy Boat.



Model stáhněte a následně rozebalte na svém počítači. Vlastní model následně naleznete v podsložce



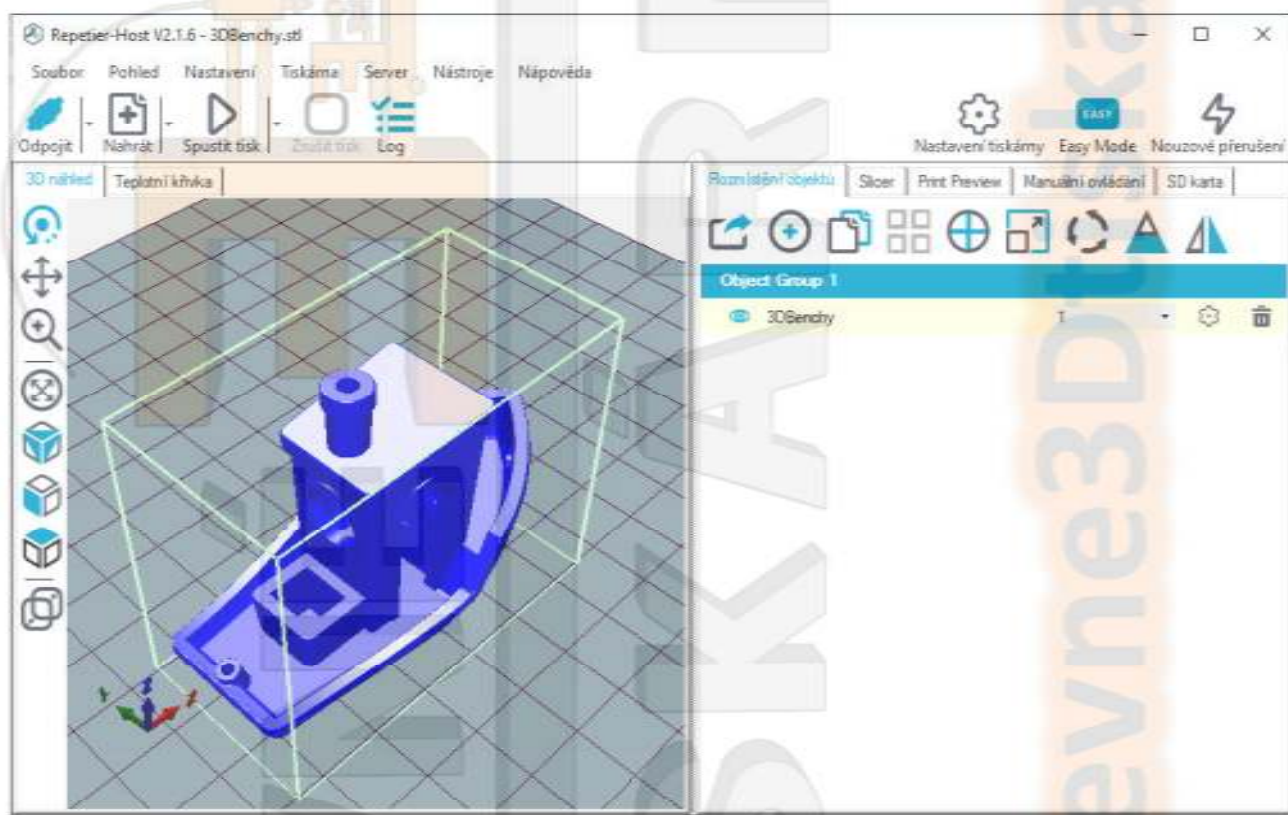
s názvem files.

Otevření modelu

V aplikaci Repetier Host přidejte model na pracovní plochu. Na záložce Rozmístění objektů klikněte na tlačítko +.

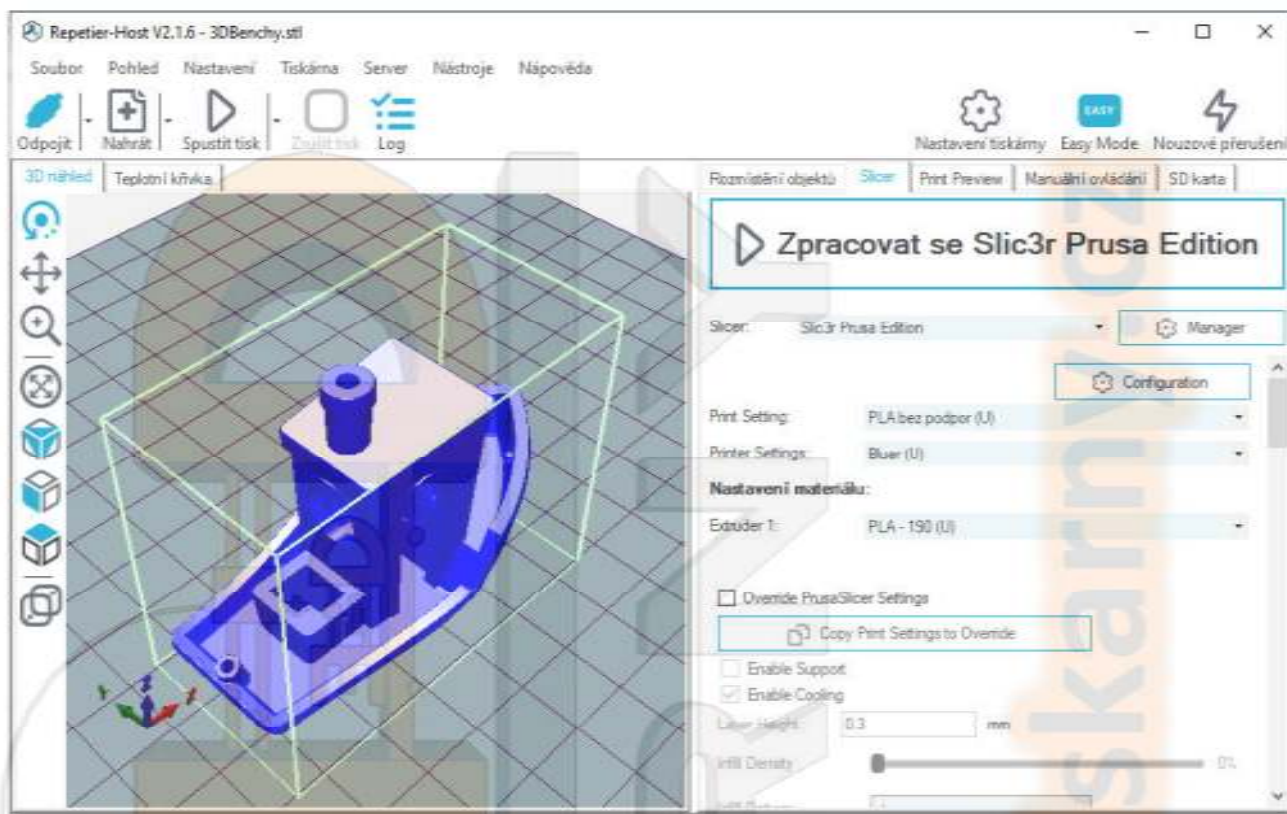


Nalistujte model a otevřete jej.

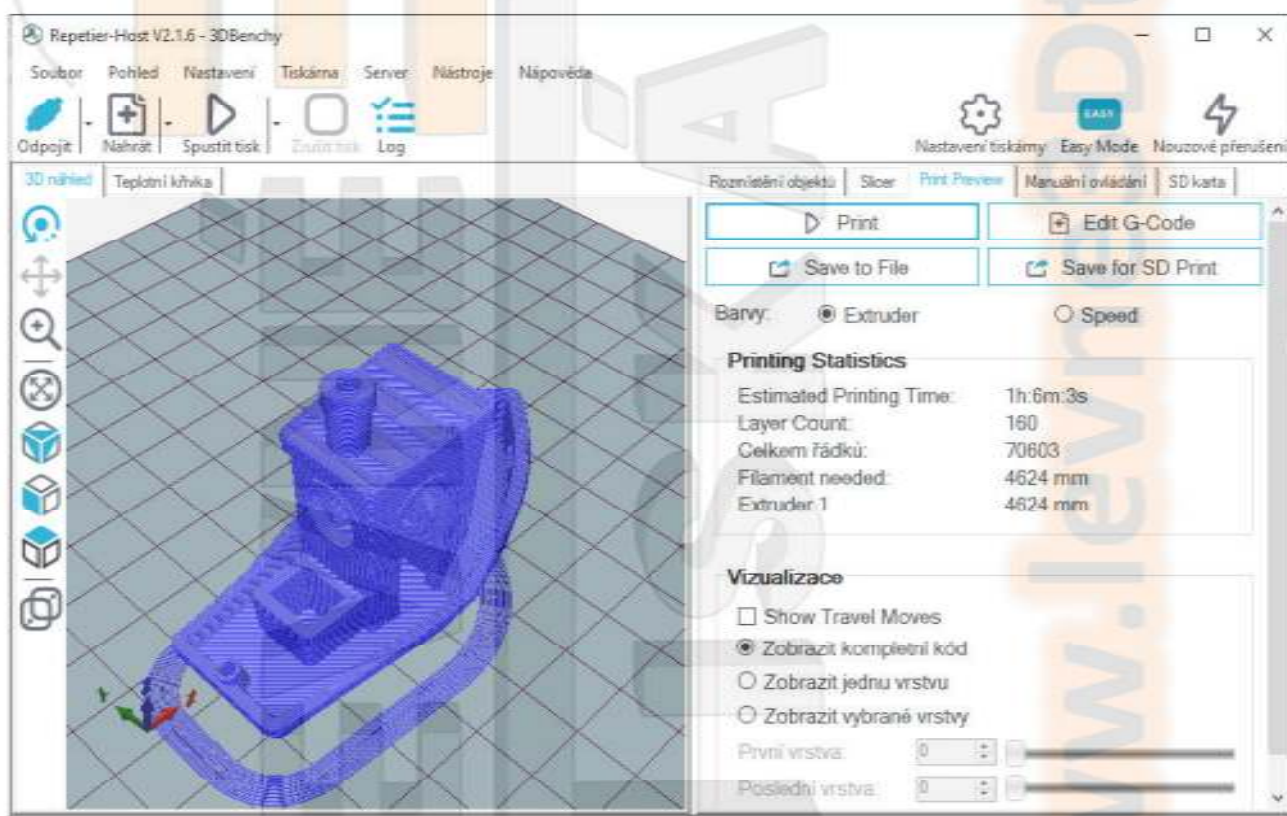


Příprava modelu

Přepněte se na záložku Slicer. Vyberte slicer, nastavení tisku, tiskárny a materiálu. Pro model Benchy vytvořte nový profil pro tiskový materiál PLA, ve kterém snižte teplotu tisku na 190 °C. Dosáhnete tak lepších výsledků. Jakmile vše nastavíte, klikněte na tlačítko Zpracovat.



Po dokončení se aplikace přepne na záložku Print Preview.



Zde můžete získat přehled o tom, jak dlouho se bude výrobek tisknout, kolik budete potřebovat materiálu atd.

Můžete si také prohlédnout jednotlivé vrstvy tisku. Takto můžete v budoucnu odhalit nedokonalosti vzniklé při slicingování díky nevhodnému nastavení. Pečlivou kontrolou často předejete zbytečné výrobě dímků.

Přímý tisk

Kliknutím na tlačítko Print můžete model odeslat k tisku. Tato funkce vyžaduje nepřerušené propojení tiskárny s počítačem. Aplikace Repetier Host musí být spuštěna po celou dobu tisku. V případě, že počítač vypínáte, uspáváte, máte problémy s výkonem či stabilitou, tuto funkci nepoužívejte a raději využijte funkci offline tisku.



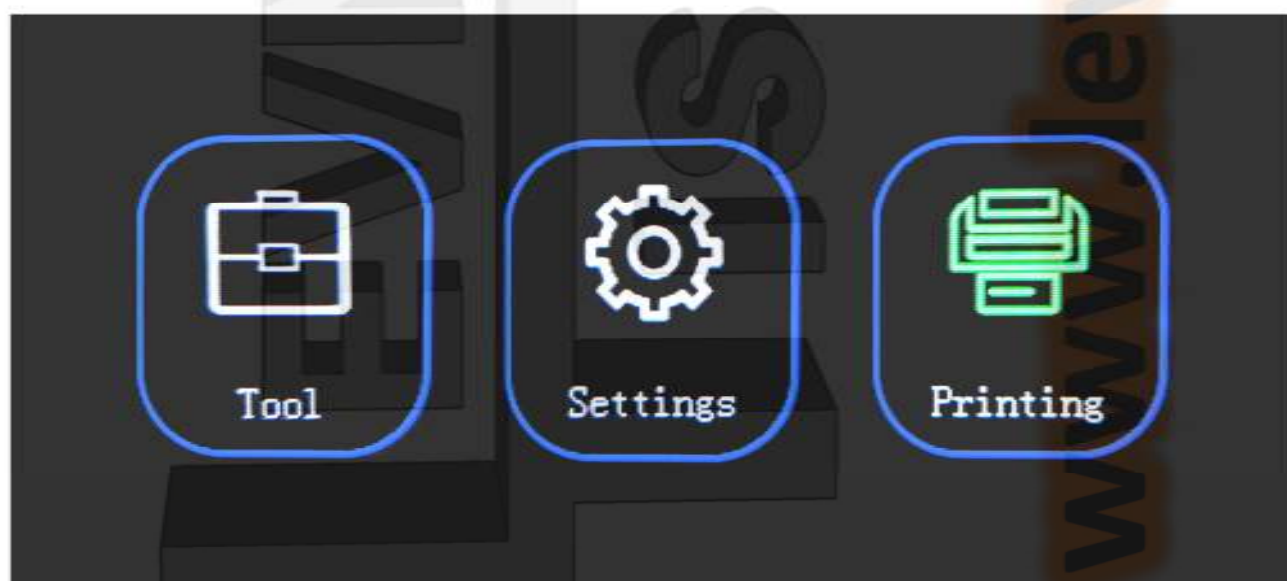
Offline tisk na SD kartu

Kliknutím na tlačítko Save for SD Print uložíte připravený model na sd kartu.

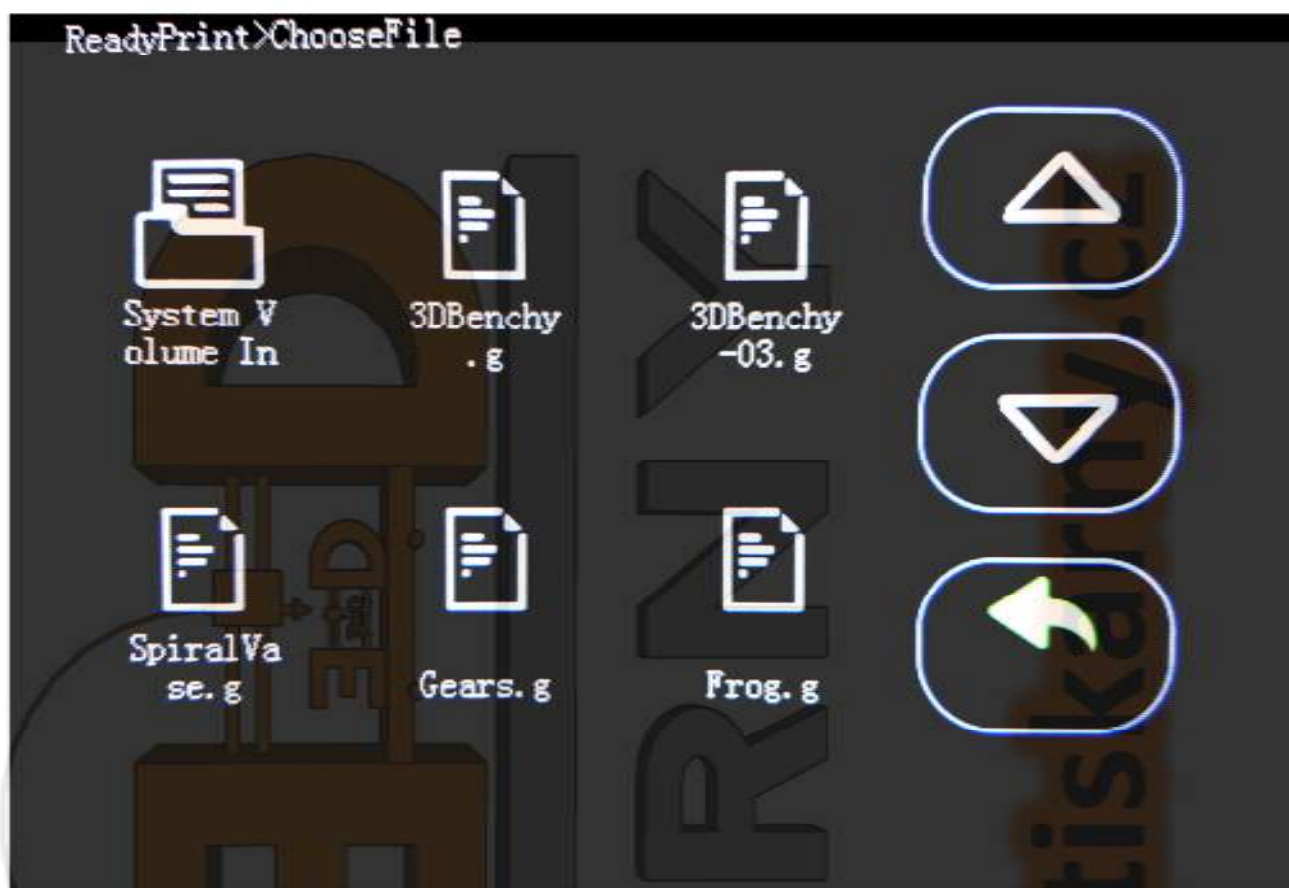


Spuštění tisku

V tiskárně zvolte menu Printing



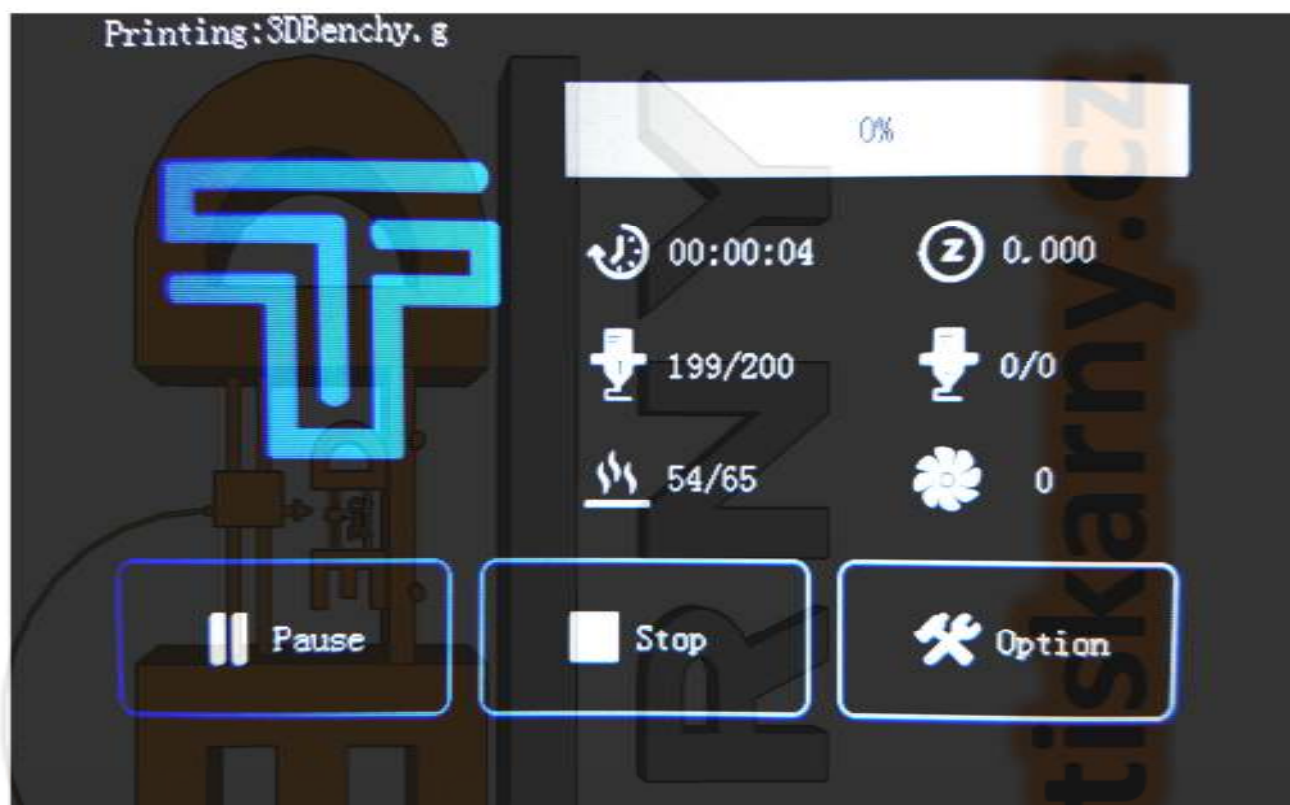
Klepnutím vyberte připravený model. Listovat v seznamu můžete klikáním na šipky nahoru a dolů.



Potvrďte spuštění tisku klepnutím na Confirm. Klepnutím na Cancel tisk přerušíte.



Tiskárna začne nahřívat podložku. Jakmile je teplota podložky nastavena, provede parkování a začne nahřívat extruder. Pro urychlení lze ohřev zapnout předem v menu Tool > Preheat.



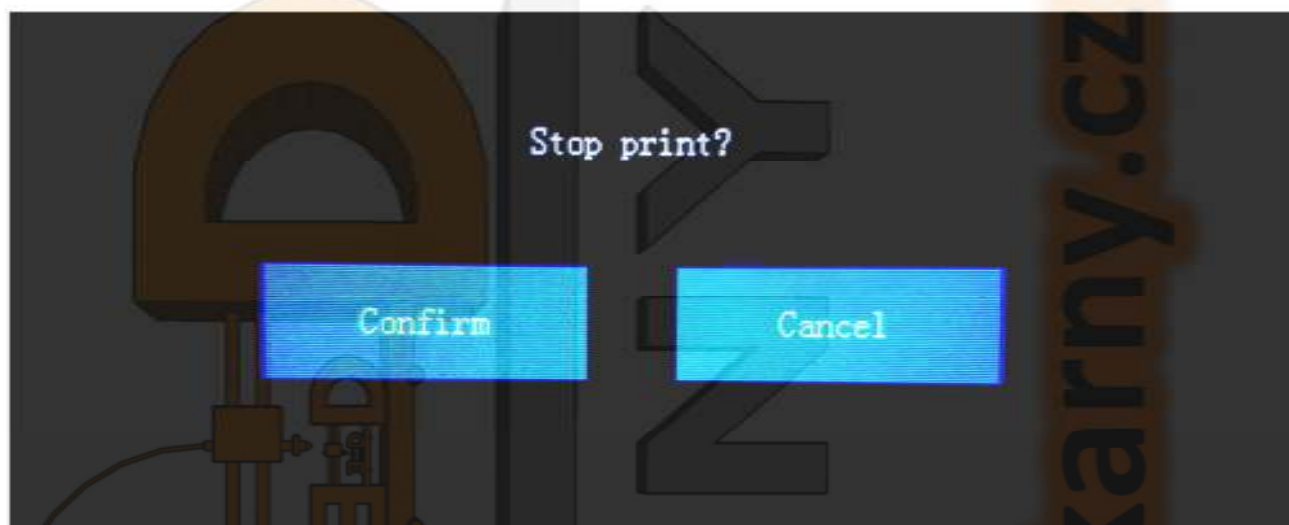
Pořastavení tisku

Klepnutím na tlačítko Pause tisk pořastavíte. Tiskárna odjede tiskovou hlavou na stranu, aby nedošlo k deformaci materiálu. Pokračovat můžete tlačítkem Resume.



Zastavení tisku

Klepnutím na tlačítko Stop můžete tisk ukončit. Pokud chcete tisk opravdu ukončit, potvrďte ukončení klepnutím na Confirm.



Operační při tisku

Při tisku lze změnit některá nastavení jako například nastavení teplot, rychlosti tisku, rychlosti otáčení výrobku nebo množství vytlačovaného materiálu. Lze také vyměnit filament. K těmto úkonům slouží menu Operation.

Úprava nastavení rychlosti může pomoci při hledání optimálního nastavení sližeru. Pokud některé změny provádíte při tisku opakovaně, změňte nastavení přímo ve sližeru. Zásahy při tisku se snžte omezit na minimum.

Protože tiskárna operační provádí v dávkách, mohou být reakce na některé změny nastavení postupně případně opožděné. Toto chování je zcela normální.



Změna nastavení teploty

V menu Printing > Operation > Temp můžete upravit nastavení teplot hotendu i podložky. Použití menu je stejné jako v případě menu Tool > Preheat (viz kapitola test vyhřívání).



Změna nastavení chlazení

Rychlost otáčení ventilátorů pro chlazení výrobku můžete provést ve třech základních krocích 100% (hodnota 255), 50% (hodnota 128) nebo 0% (hodnota 0) klepnutím na příslušná tlačítka, případně můžete hodnotu ručně upravit klepnutím na tlačítka + a -.

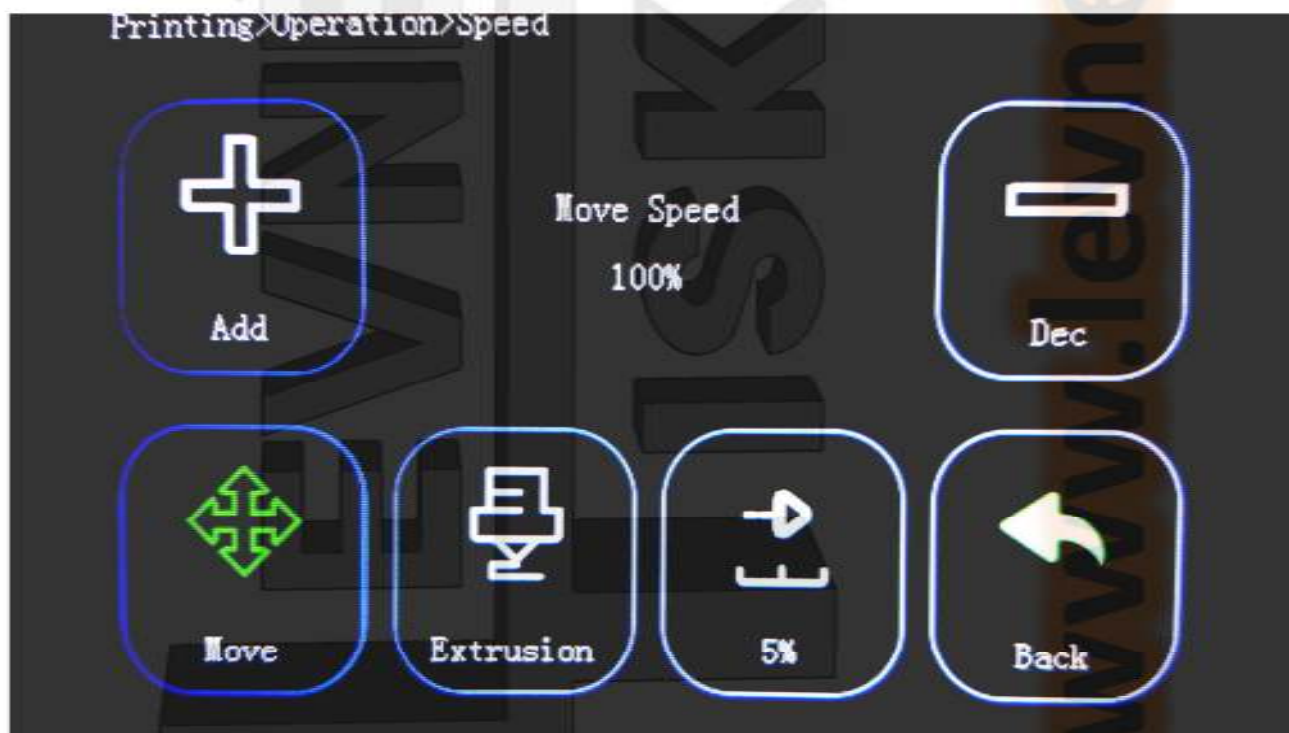
Výměna filamentu

Při tisku můžete vyměnit filament výběrem menu Printing > Operation > Filament. Při otevření tohoto menu odjede tisková hlava na stranu. Následně můžete provést retrakci (Unload), výměnu a následné natažení (Load) filamentu.



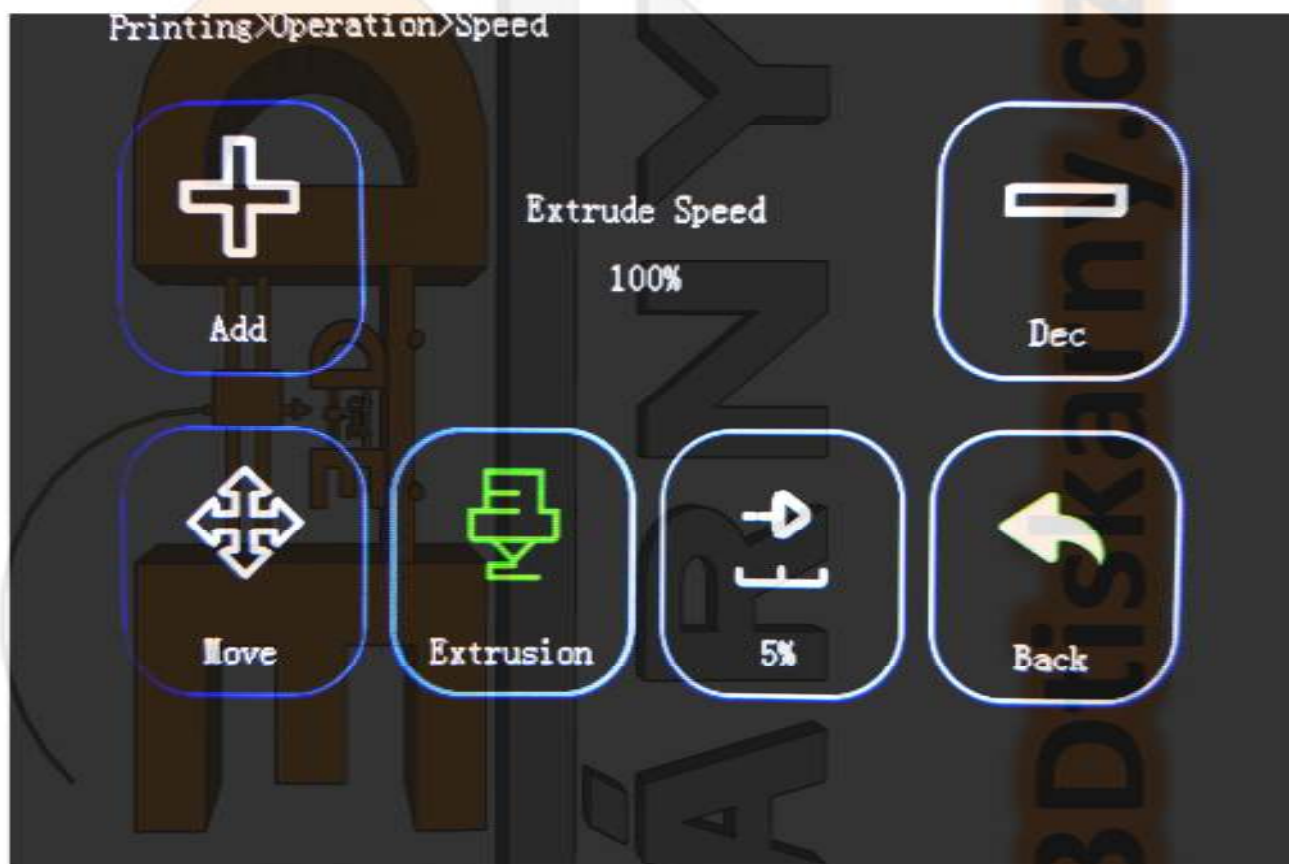
Změna rychlosti tisku

Změnu rychlosti tisku provedete v menu Printing > Operation > Speed. V tomto menu vyberte možnost Move. Úpravu rychlosti ve zvoleném kroku provedete klepnutím na tlačítka + a -.



Změna rychlosti vytlačování

Změnu rychlosti vytlačování provedete v menu Printing > Operation > Speed. V tomto menu vyberte možnost Extrusion. Úpravu rychlosti ve zvoleném kroku provedete klepnutím na tlačítka + a -. Úpravou rychlosti změníte množství aktuálně vytlačovaného materiálu.



CO DĚLAT KDYŽ

Nejčastější dotazy

Displej svítí, ale tiskárna nenahřívá ani se nehýbe

Zkontrolujte, zda máte tiskárnu zapnutou hlavním vypínačem, a že je připojena k elektrické síti. Kabel připojený k USB počítače může napájet elektroniku tiskárny včetně displeje, neposkytuje však dostatek energie pro ohřev a pohyb.

Materiál se nepřilepí k podložce nebo se odlepuje při tisku

Toto je nejčastější problém zejména u začínajících tiskařů. Předcházet mu můžete správnou kalibrací tiskové podložky a udržováním podložky v čistotě. Ideální je podložku před každým tiskem zbavit prachu a mastnoty (například otisků prstů). Vhodným prostředkem je čistý alkohol (60%) nebo přípravky pro mytí oken (bež filtrů a filmů).

Pokud je přilnavost k podložce stále nízká, zvýšte teplotu podložky, extrudovaného materiálu případně snižte rychlost první vrstvy. Některé materiály na podložkách drží jen velmi obtížně. V takových případech můžete využít podpůrných prostředků jako jsou různá lepidla, pásy, laky...

Materiál nevytéká z trysky

Ucpávání hotendu je také častým problémem, kterému můžete snadno předcházet správnou kalibrací, pravidelnou kontrolou a údržbou hotendu (zejména teflonových částí), používáním kvalitních, a hlavně čistých filamentů. Vhodné je tiskárnu doplnit praškovkou. Bohatě postačí poskládat kousek pevného papírového ubrousku, kapesníku, utěrky nebo toaletního papíru, který následně lehce ovinete kolem filamentu před vstupem do podavače. Papír lehce přitáhněte válečnickou spirálou nebo drátkem.

Také počítejte s výměnou materiálu s jinou teplotou tavení. Pokud například tisknete s materiálem s vyšší teplotou tavení a následně použijete materiál s nižší teplotou tavení, může dojít k tomu, že v prostoru hotendu zůstanou zbytky předchozího materiálu, který se nižší teplotou dostatečně neroztaví a ucpá trysku.

Když už je hotend z nějakého důvodu ucpáný, můžete vyzkoušet některou z následujících rad. Teploty jsou uváděny pro materiál PLA.

Zvyšte teplotu trysky na 240 °C. Materiál natlačte ručně do hotendu a nechte jej vytékat z trysky. Zvýšenou teplotou a tlakem se Vám může podařit vytlačit případné nečistoty.

Pokud materiál nevytéká nebo je tlak vynaložený pro jeho protlačení příliš vysoký a nesnižuje se, zkuste teplotu snížit na 185 °C. Jakmile se teplota hotendu ustálí, natlačte materiál do hotendu a následně filament rychlým pohybem vytáhněte. Konec filamentu odstříhnete a postup několikrát opakujte. Nečistotu se může podařit zachytit na konci filamentu.

Jako další zkontrolujte bowden. Vytáhněte jej z hotendu (tlačte na kroužek u vstupu a bowden vytáhněte). Zkontrolujte, že je jeho konec rovně připevněn a bez deformací. V případě potřeby bowden upravte.

Pokud je hotend stále neprůchodný, můžete zkusit trysku vyčistit vhodnými nástroji jako jsou vytlačovací kolíky, jehly nebo vrtáky. Vrtáky snadno odstraní i zapečené nečistoty, jejich použití však vyžaduje trochu více zkušeností. Vrtáky jsou křehké a mohou se snadno zlomit.

Výrobky jsou příliš křehké, vrstvy nedrží u sebe

Zkontrolujte nastavení slizery. Věnujte pozornost teplotě, výšce vrstvy, průměru trysky a filamentu. Můžete také kontrolovat kalibrační extruderu.

Výrobky obsahují příliš mnoho nitek a jiných útvarů

Toto je nejčastěji způsobeno nechtěným odtékáním materiálu při přeježdění. Vhodnou úpravou nastavení retrakce, teplot a rychlosti tisku lze tyto jevy eliminovat. Jednoduché pravidlo však neexistuje.

Další rady a návody

Další užitečné rady můžete získat na webových stránkách eshopu www.levne3dtiskarny.cz v sekci Tipy a triky.

Podrobný český manuál ke starší verzi Slizru najdete velmi dobře vypracovaný například [zde](#), případně další rady lze nalézt [zde](#) nebo [zde](#).

Nebojte se zeptat

V případě, že se vám stále nedaří, nevzdávejte se. Stejně problémy řešila před vámi celá řada lidí a na internetu je spousta diskusních fór, blogů a různých skupin, kde i jako úplný začátečník můžete získat mnoho rad a návodů. A pokud se vám nepodaří nalézt odpovědi na vaše otázky, neváhejte do diskusí vstoupit a položit svůj dotaz. Někomu možná bude váš dotaz připadat banální nebo hloupý, ale nenechte se odradit. V komunitách se najde celá řada lidí, kteří pomohou a vysvětlí i úplným začátečníkům.

Další možností je obrátit se s dotazem na svého prodejce, který vám jistě ochotně poradí a pomůže.

Pomožte a podpora

Pomožte při stavbě i následném užívání můžete získat na facebookové skupině výrobce na adrese www.facebook.com/groups/twotrees3Dprinter/, na stránkách výrobce www.twotrees3dprinter.com nebo na emailu výrobce service@twotrees3dprinter.com (anglicky).

S důvěrou se také můžete obrátit na svého prodejce nebo oficiálního dovoze na webu www.levne3dtiskarny.cz