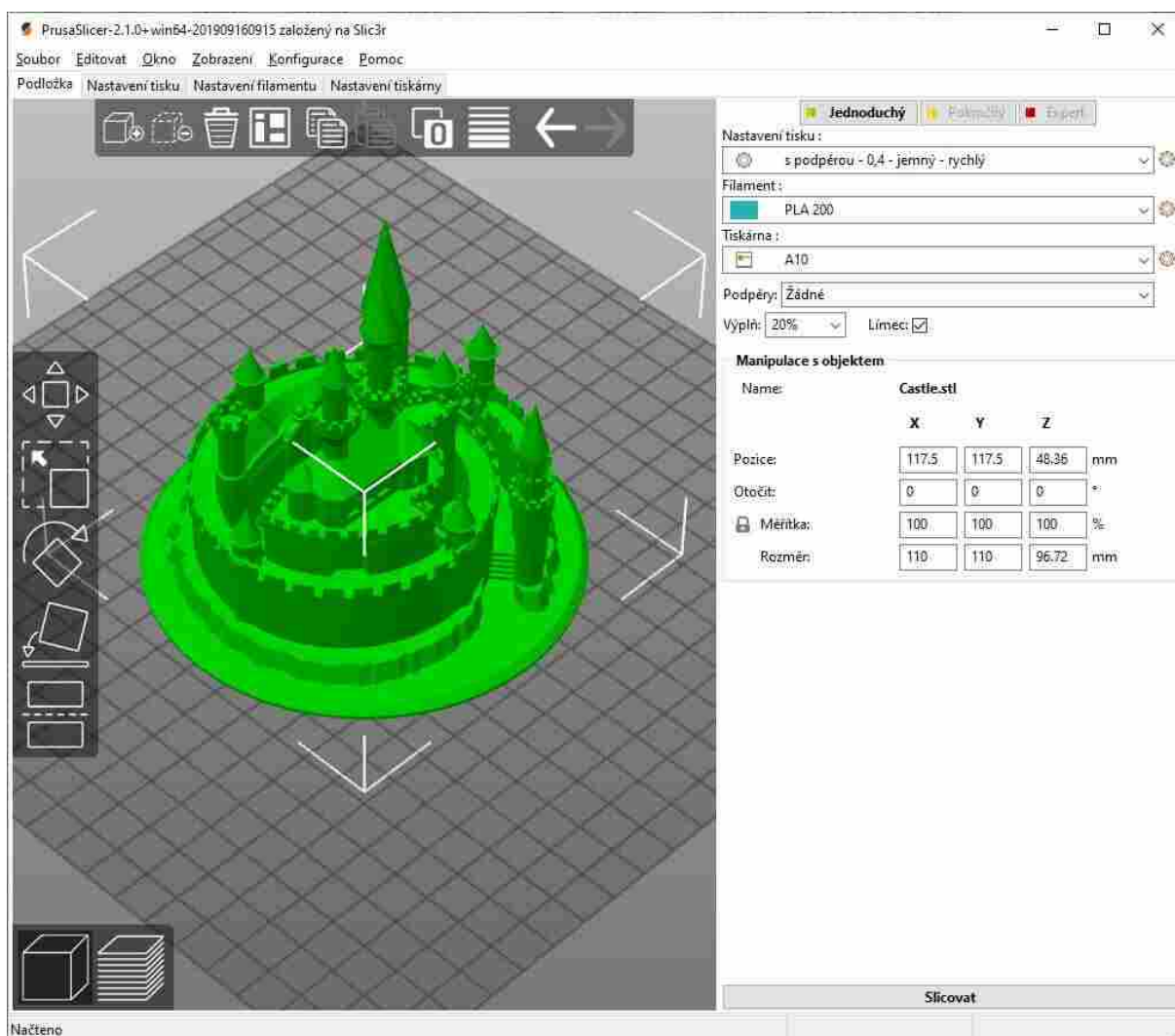


PrusaSlicer (Slic3r – Prusa Edition)

základní nastavení pro hobby 3D tiskárny
Geeetech a další



v. 2.1.0

©Levné 3D tiskárny s.r.o.

10/2020

Obsah

Slic3r	3
První spuštění	3
Jednoduchý – Pokročilý – Expert.....	7
Profily	7
Nápověda a výchozí nastavení	8
Nastavení tiskárny	9
Tryska	9
Retrakce.....	9
Uložení nastavení tiskárny	10
Nastavení filamentu	10
Nastavení tisku	11
Vrstvy a perimetry	11
Výplň.....	13
Obrys a límec.....	13
Podpěry	14
Rychlost	16
Šířka extruze	18
Uložení nastavení tisku.....	19
Použití profilů	19
Slicer a Repetier-Host.....	20
Další rady a návody	21
Nebojte se zeptat	21
Tisku zdar!	21

Slic3r

Použitá verze sliceru je součástí instalačního balíčku ovládacího nástroje Repetier Host. Pro použití s SD kartou není instalace aplikace Repetier Host nezbytná, postačí samotný Slic3r, který je součástí instalačního balíku Prusa Drivers & Apps.

PrusaSlicer (dříve známý jako Slic3r – Prusa Edition) je upravenou verzí původního sliceru Slic3r, který byl kromě jiného přeložen do češtiny a uživatelům tiskáren Original Prusa přináší přednastavené konfigurace.

V návodu se seznámíte s jednotlivými nastaveními, obecnými doporučeními i konkrétními hodnotami pro tiskárny Geeetech.

Tento návod nesupluje originální manuál ke Slic3ru. Snaží se jednoduchým způsobem prezentovat možnosti nastavení a je pouhým doplňkem originálního manuálu, ve kterém můžete čerpat další informace.

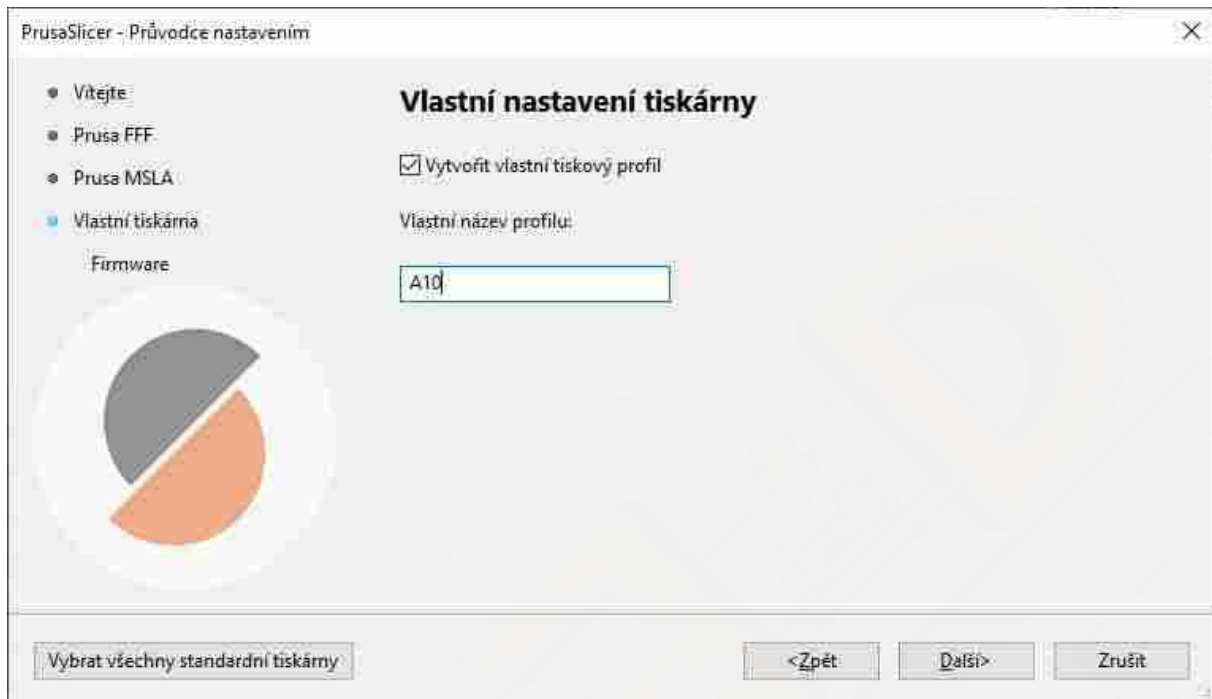
První spuštění

Po instalaci a spuštění je nejprve nutné konfigurovat základní parametry Vaší tiskárny.

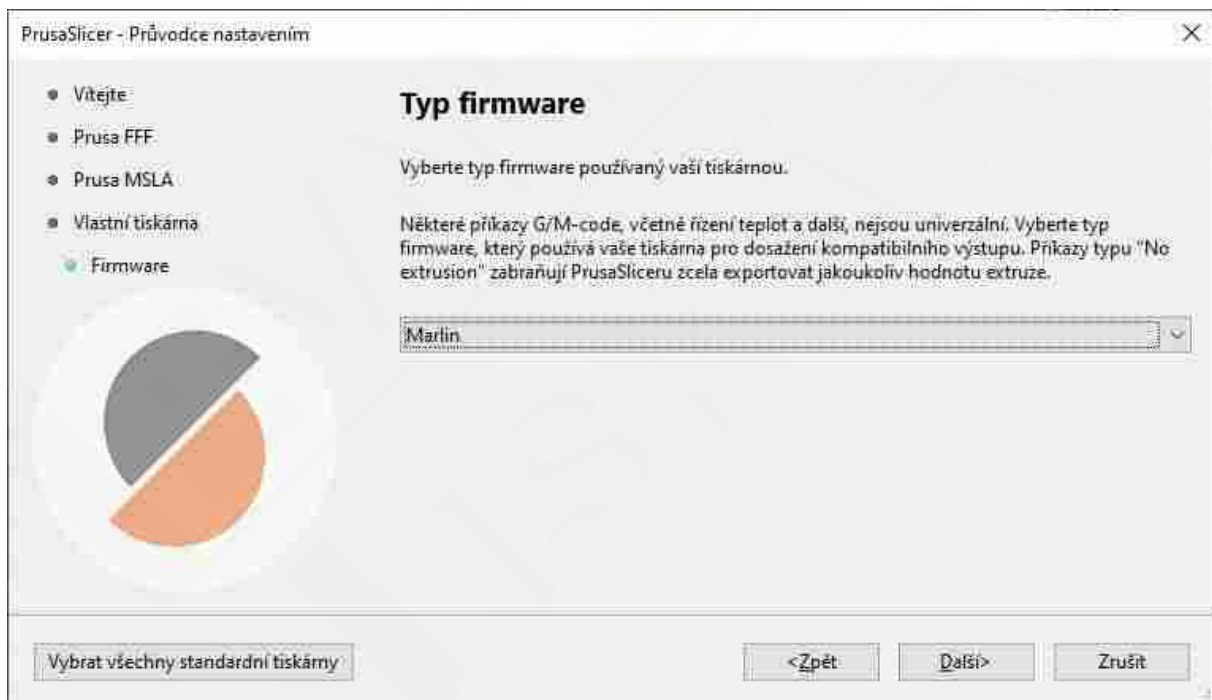
Vyberte „Vlastní tiskárna“ a pokračujte kliknutím na tlačítko „Další“.



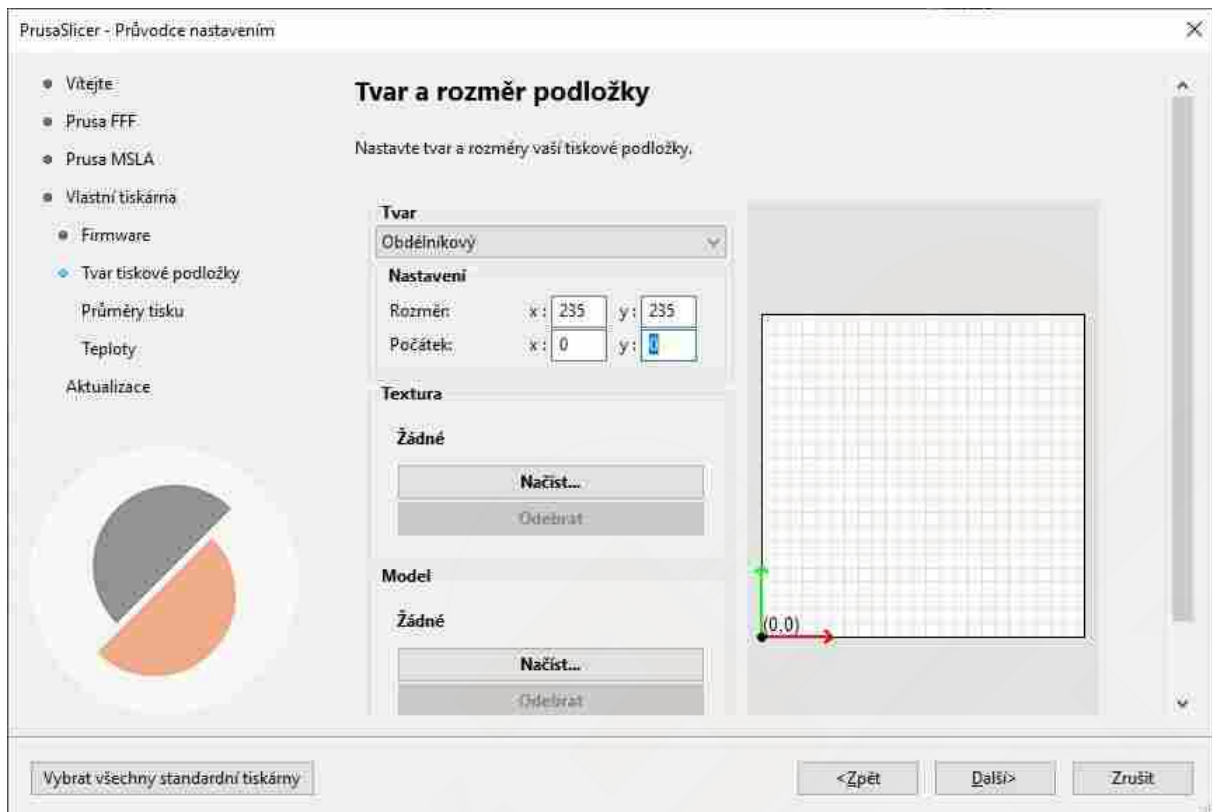
Vytvořte vlastní tiskový profil a pojmenujte jej. Pokud používáte více tiskáren, později můžete vytvořit další profily.



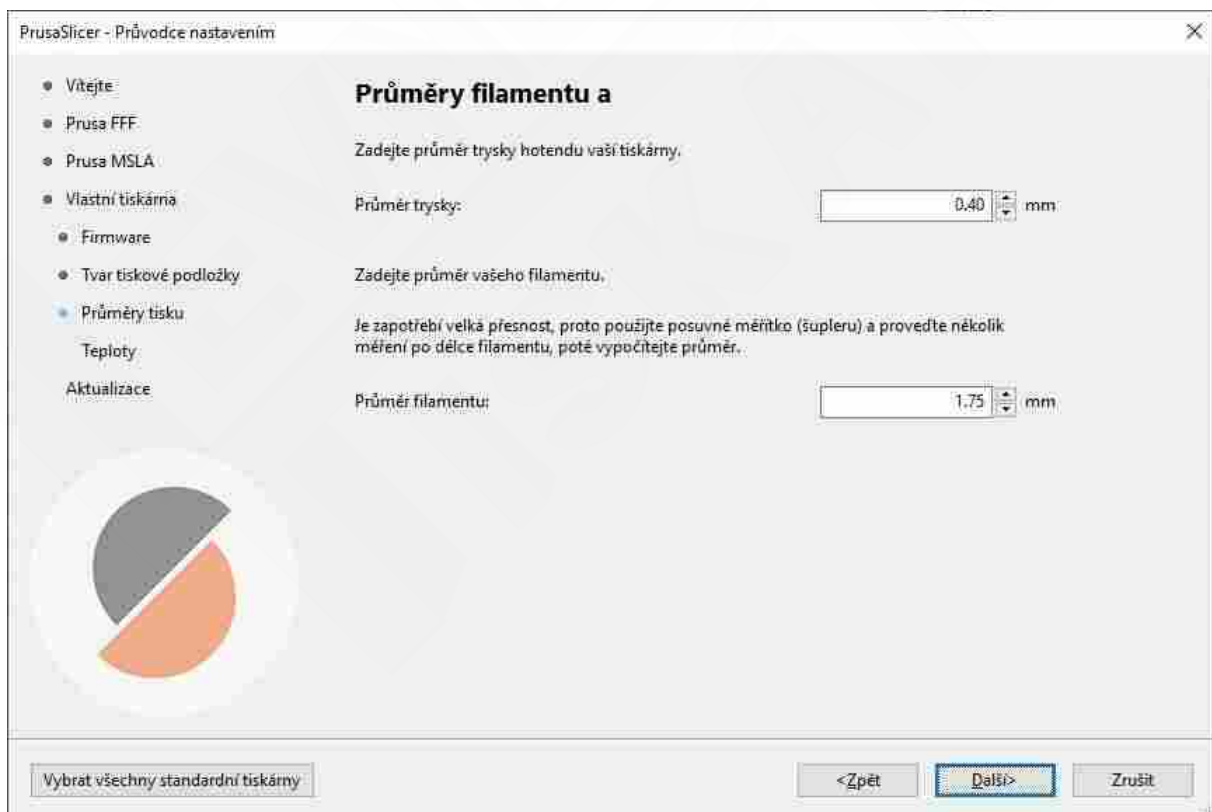
Vyberte typ použitého firmware ve Vaší tiskárně.



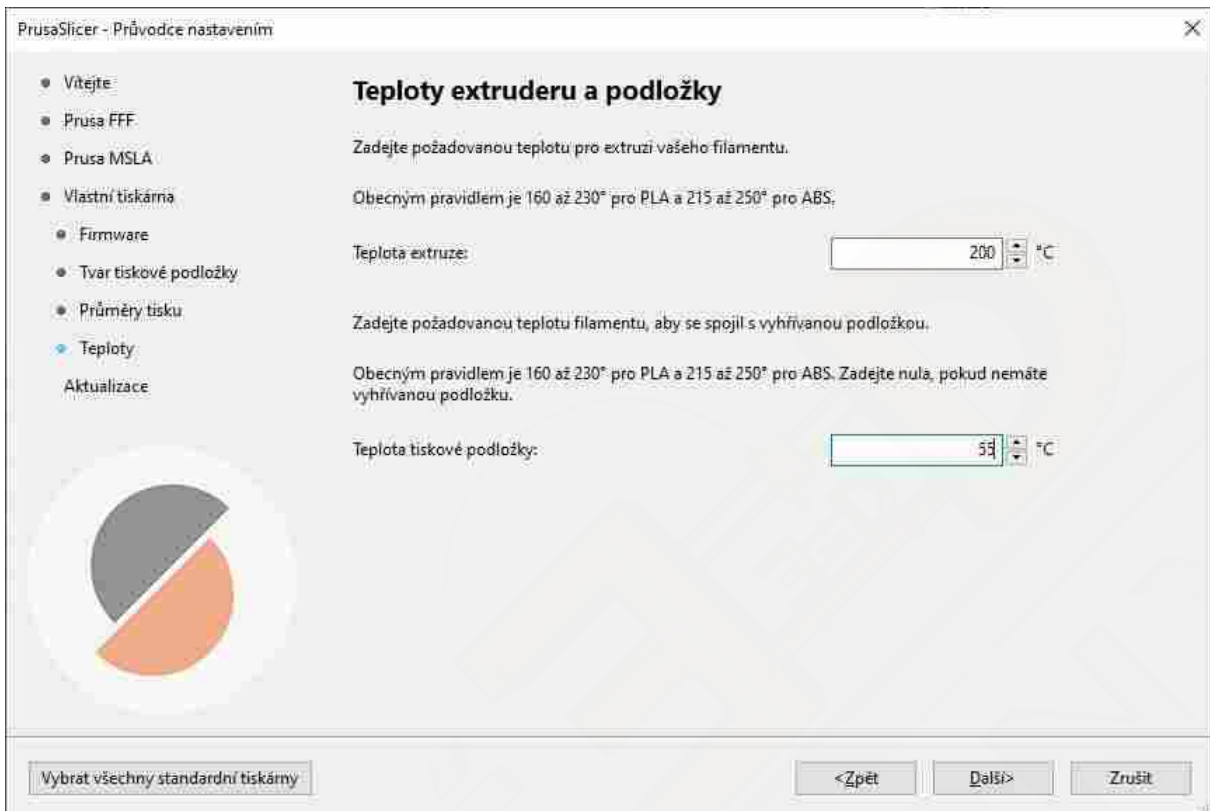
Nastavte tvar a velikost tiskové podložky.



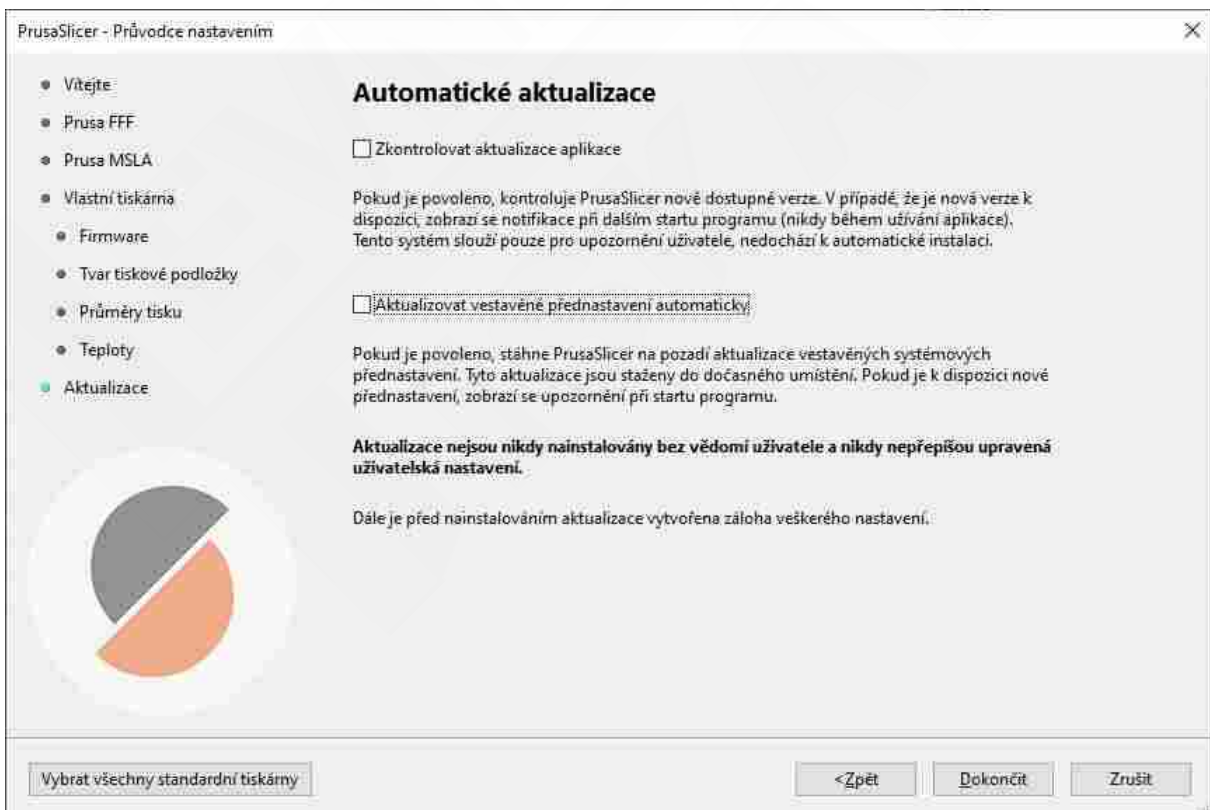
Nastavte průměr trysky a filamentu. Pro modely řady Axx je průměr trysky 0,4 mm, pro I3 Pro xx 0,3 mm.



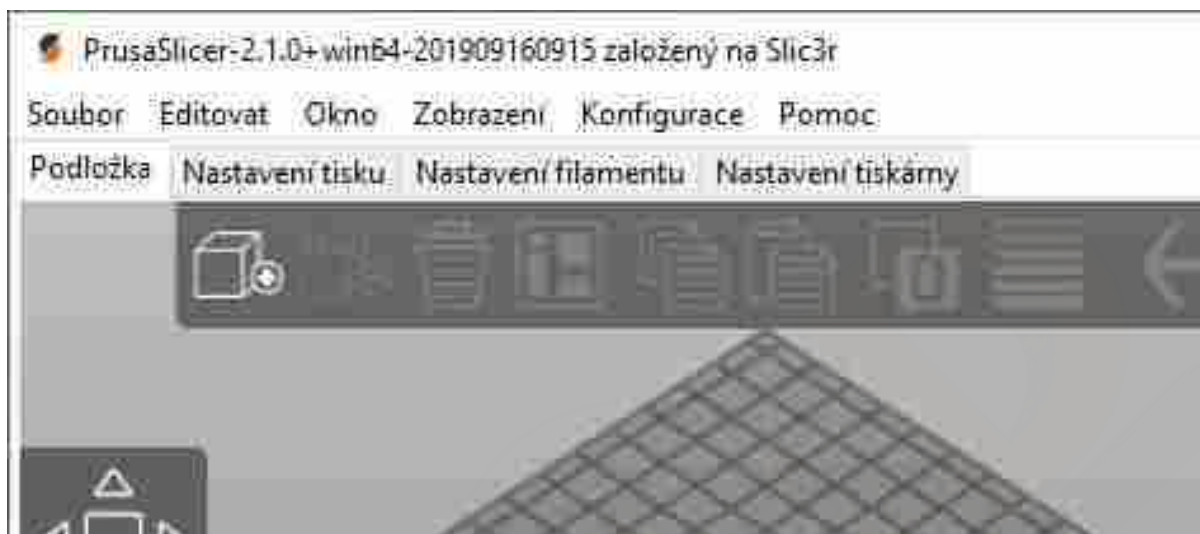
Provedte základní nastavení teplot pro běžně používaný materiál. V tomto případě nastavte 200°C pro materiál PLA a 55°C jako teplotu podložky.



Zvolte, zda chcete automaticky kontrolovat aktualizace sliceru a nastavení. Pokud nepoužíváte tiskárnu Original Prusa, ponechte aktualizaci nastavení vypnutou.



Slicer je rozdělen do čtyř základních pracovních záložek: Podložka, Nastavení tisku, Nastavení filamentu a Nastavení tiskárny



Jednoduchý – Pokročilý – Expert

Každá záložka má celkem tři úrovně detailů nastavení: Jednoduchý, Pokročilý a Expert.



Pro základní nastavení si vystačíme s Jednoduchou úrovní nastavení, pro některá složitější nastavení už musíme sáhnout do vyšších úrovní detailů nastavení.

Profily

Každá záložka má možnost ukládání profilů – jakési sady nastavení, které můžete snadno změnit přepnutím profilu před slicováním. Pro vysvětlení jako příklad uvedu například nastavení pro materiály PLA a ABS. Každý materiál potřebuje jinou teplotu tavení. Snadno si vyrobíme profil pro každý materiál a následně už jen vybíráme profil na záložce Podložka a nemusíme hledat a měnit jednotlivá nastavení. Jak na to si ukážeme dále.

Nápověda a výchozí nastavení



Hodnoty jsou označeny několika symboly. Zamknutý zámek, odemknutý zámek, tečka nebo šipka v kruhu.



Zamknutý zámek indikuje, že hodnota odpovídá přednastavené výchozí konfiguraci.

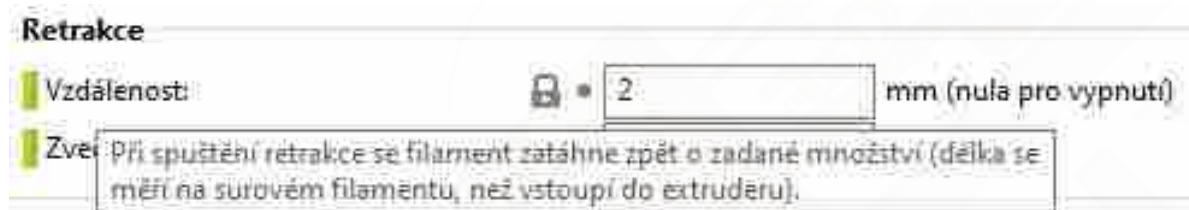


Odemknutý zámek indikuje, že hodnota neodpovídá přednastavené výchozí konfiguraci. Kliknutím na odemknutý zámek vrátíte hodnotu z přednastavené výchozí konfigurace.

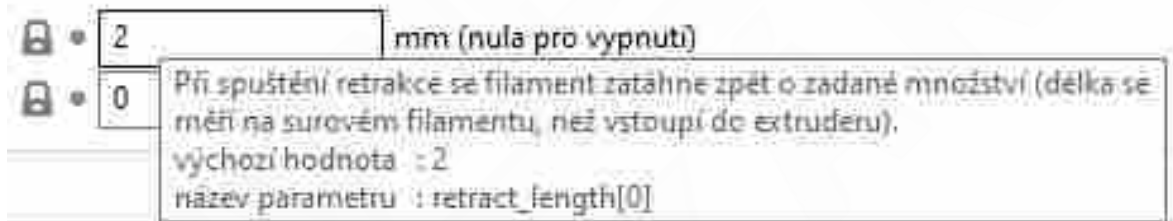
Tečka indikuje, že hodnota nebyla změněna – je tedy shodná s poslední uloženou konfigurací.

Šipka v kruhu indikuje, že hodnota byla změněna a nebyla ještě uložena. Kliknutím na šipku vrátíte poslední uloženou hodnotu.

Pokud potřebujete vysvětlení jednotlivých parametrů, ukažte myši na název hodnoty. Zobrazí se bublina s nápovědou.



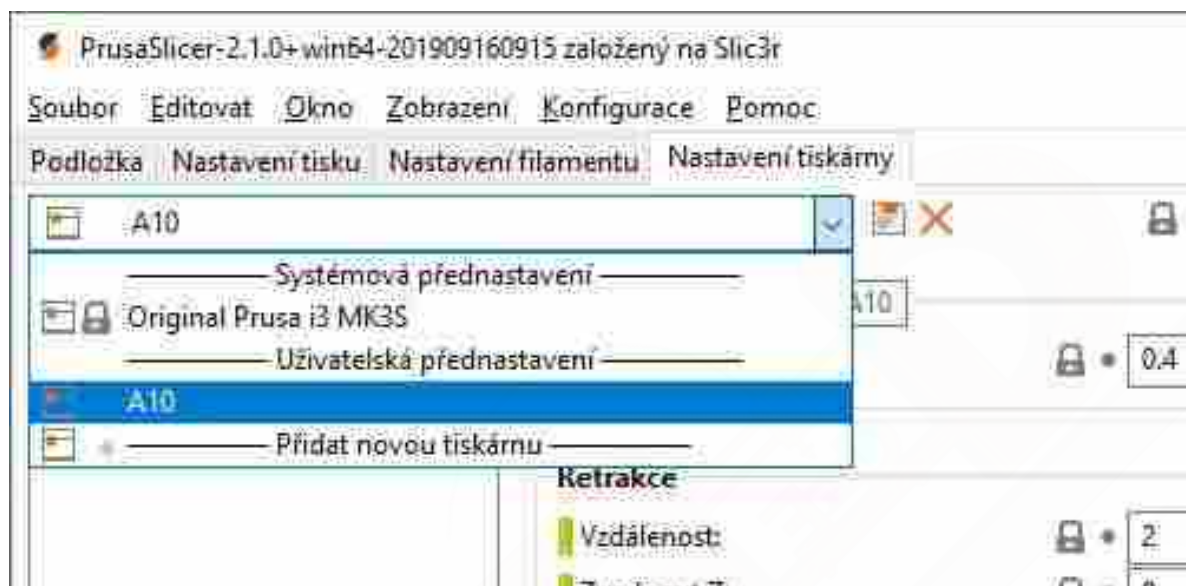
Pokud si nejste jisti, jakou hodnotu nastavit, ukažte myši na pole s hodnotou. Vždy zde uvidíte výchozí hodnotu, u některých nastavení najdete také tipy případně způsoby výpočtu, akceptované jednotky atd.



Pro více informací požádejte strýčka googla nebo se obraťte na diskusní fóra na komunitních webech.

Nastavení tiskárny

Jako první zkontrolujeme a upravíme nastavení, které nám program vytvořil při instalaci. Podle zvolených parametrů instalace uvidíme jednu či více konfigurací v nabídce.



Zvolenou ponechte tu, kterou jste si po instalaci vytvořili pomocí průvodce nastavením.

Tryska

Zkontrolujte nastavení průměru trysky (pro řadu Axx nastavte hodnotu 0,4mm, pro tiskárnu řady I3 Pro x 0,3mm).

Retrakce

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

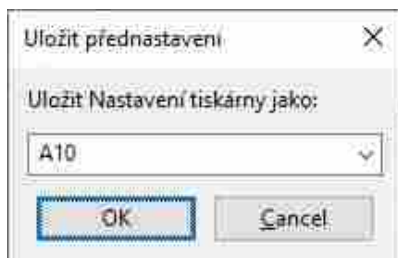
Změňte retrakci dle typu tiskárny. Obecně platí, že čím delší je vzdálenost od podavače k trysce extruderu a čím je materiál flexibilnější nebo tekutější, tím delší musí retrakce být. Příliš dlouhá retrakce však zpomaluje tisk a může způsobovat také ucpávání hotendu. Chybně nastavená retrakce je nejčastější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

Pro model A10 je optimální délka retrakce kolem 3 – 4 mm, pro modely AxxM, které mají delší bowdeny, 4 – 5 mm. Tiskárny s přímým podáváním (I3 Pro B, W, C) si vystačí s retrakcí kolem 2 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 přejezdu hlavy při tisku.

Uložení nastavení tiskárny

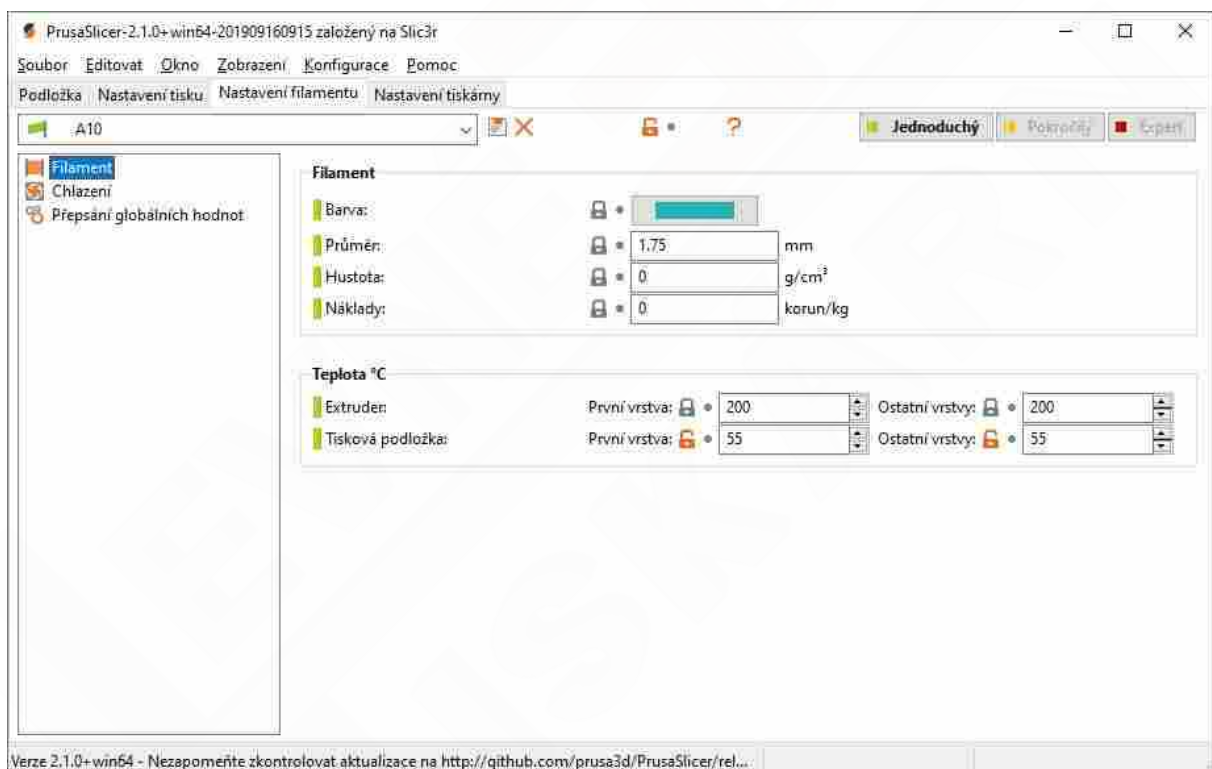
Změny uložíte klepnutím na ikonu diskety.  Pokud chcete vytvořit nový profil, zadejte jeho název a klikněte na OK.



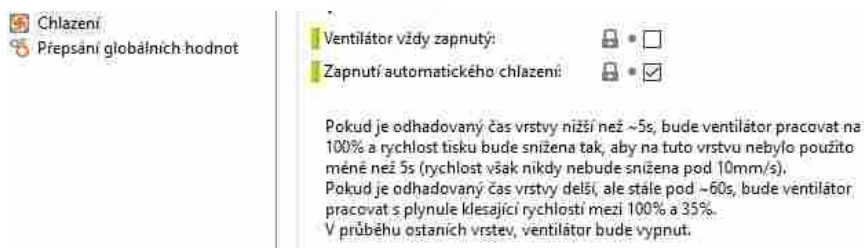
Nastavení filamentu

Na záložce Nastavení filamentu zkontrolujte a případně změňte požadovaná nastavení. Pro materiál PLA nastavíme teplotu první i ostatních vrstev na 200 °C, teplotu podložky na 55 °C.

Vždy se držte doporučeným nastavením výrobce materiálu. Obecně 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.



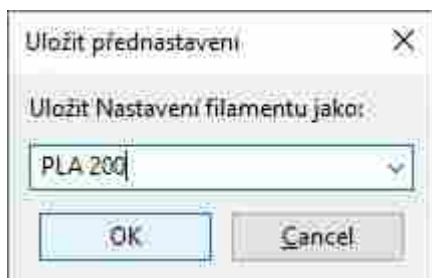
V sekci chlazení můžete změnit nastavení týkající se chlazení výrobku. Chlazení je vhodné používat při tisku mostů nebo převisů. Lze využít automatického řízení chlazení.



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



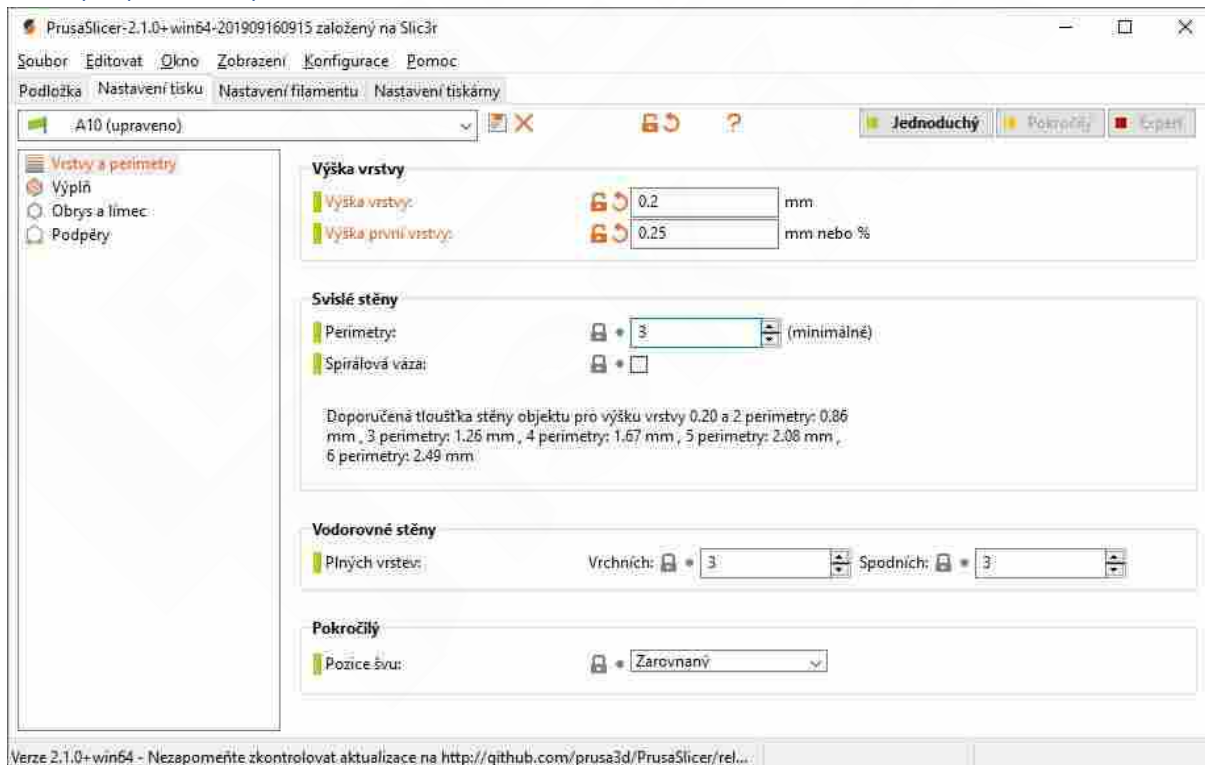
Nastavení si pojmenujte tak, aby bylo hned na první pohled zřejmé, o jaký materiál a případně jakou teplotu se jedná. Pro toto nastavení zvolte například název PLA 200. Usnadní vám to orientaci při výběru.



Nastavení tisku

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

Vrstvy a perimetry



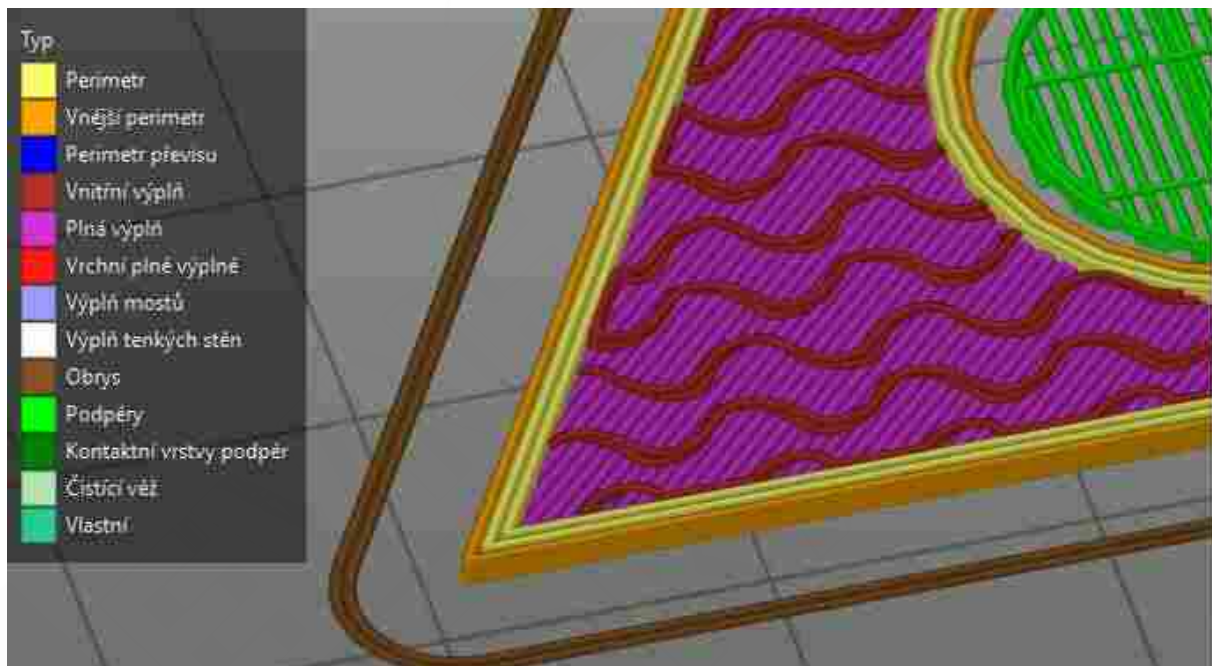
Výškou vrstvy můžete ovlivnit jak úroveň detailů výtisku, tak dobu tisku. Čím je výška vrstvy nižší, tím vyšší mohou být detaily v ose Z. Nižší vrstva však také prodlouží dobu tisku.

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 0,3 proto použijte výšku vrstvy 0,075 - 0,15, pro trysku 0,4 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 zničení hotendu. Větší než doporučená výška vrstvy může způsobit nedostatečné vzájemné propojení vrstev.

Po zvládnutí základního nastavení v doporučených hodnotách můžete vyzkoušet tyto hodnoty překročit. Pro rychle prototypové výtisky, u kterých příliš nezáleží na vzhledu a kvalitě můžete zvýšením výšky z 0,2 na 0,25 ušetřit cca 20% času, zvýšením na 0,3 cca 30% času.

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

Perimetry jsou celistvé 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.

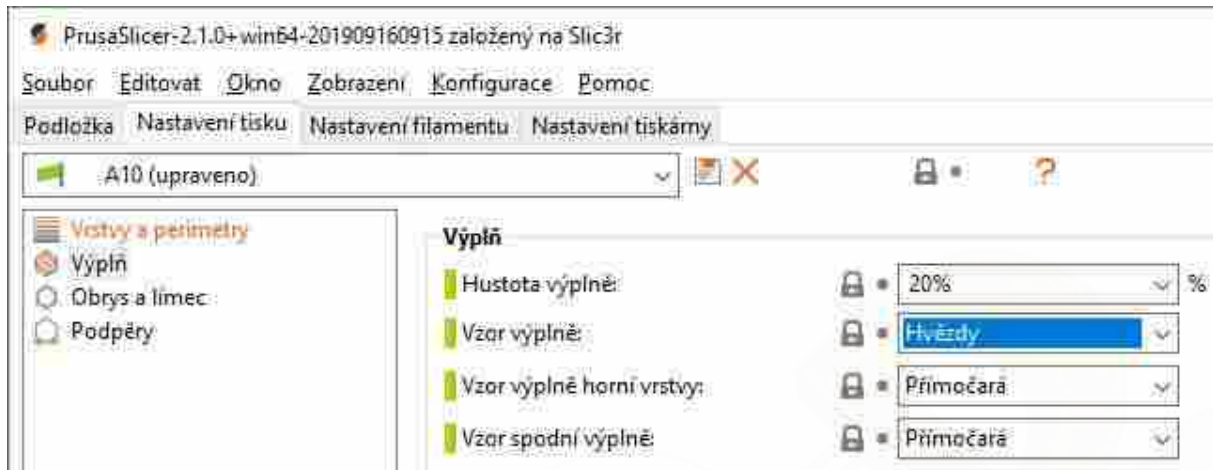


Spirálová váza je speciální typ perimetru pro tisk váz a podobných objektů. Tiskne se vždy jen obrys v tloušťce jednoho perimetru. Perimetr se netiskne po jednotlivých vrstvách, ale ve spirále, čímž nevznikají žádné švy na stěnách.

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

Pozici švu, tedy začátek a konec perimetru můžete nastavit jako zarovnanou, náhodnou, nejbližší nebo umístěnou na zadní straně výrobku. Viditelnost švu je dána správnou konfigurací retrakce, způsobu přeježdění, materiálem i samotným modelem.

Výplň

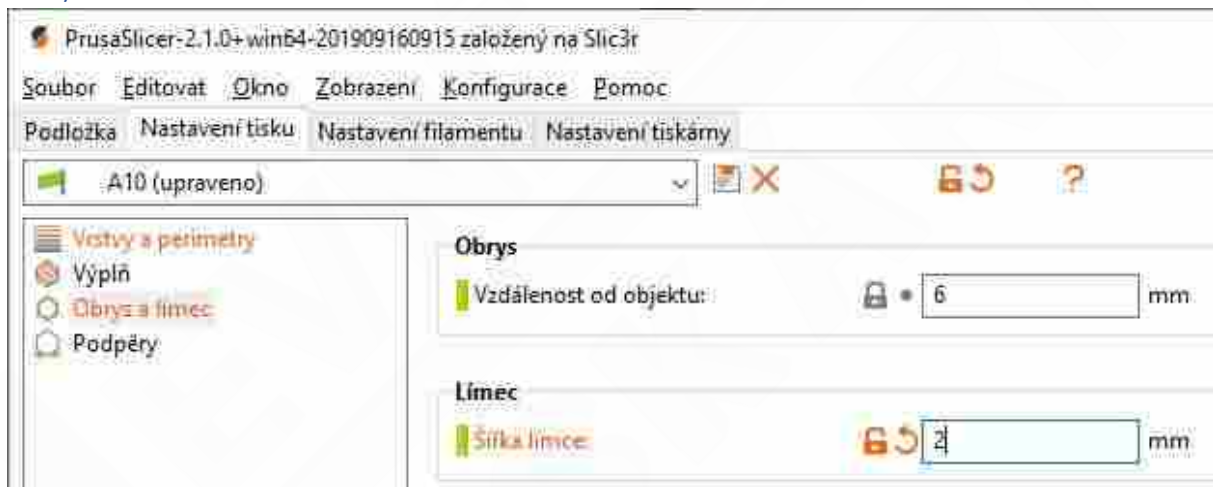


Výplň zajišťuje výrobku pevnost a podpírá vnější stěny výrobku.

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 zaplněno materiálem. Doporučená hodnota 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.

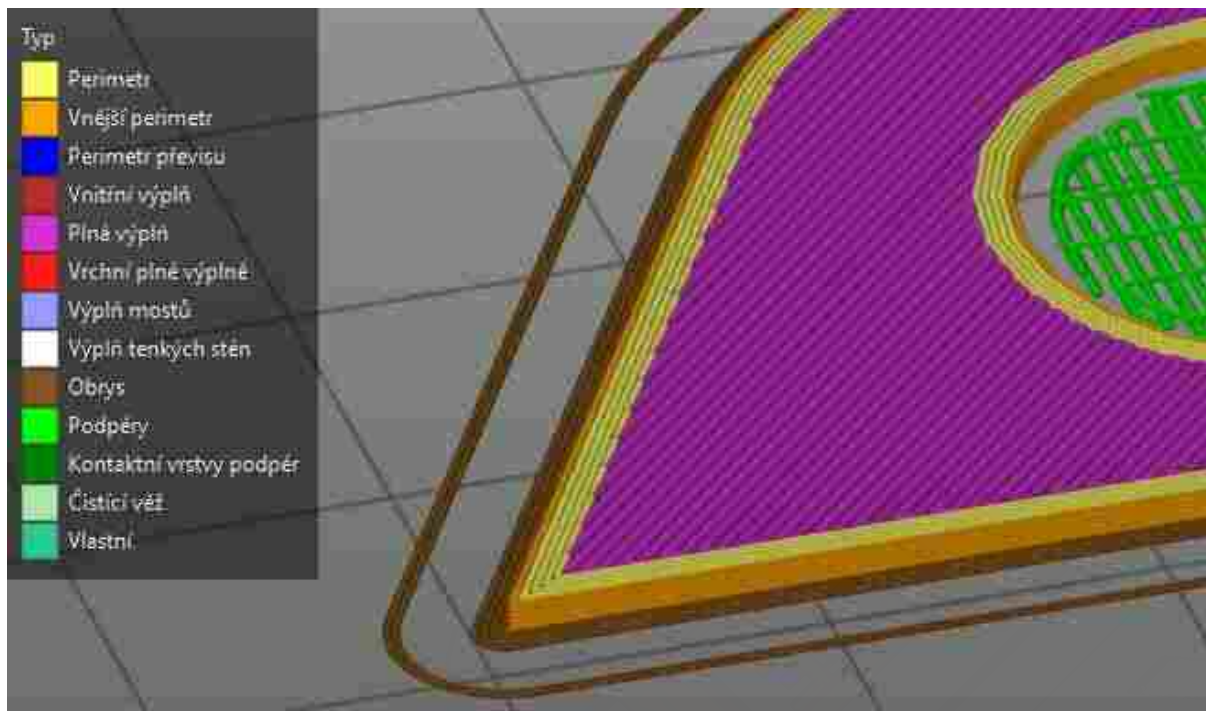
Obrys a límeček



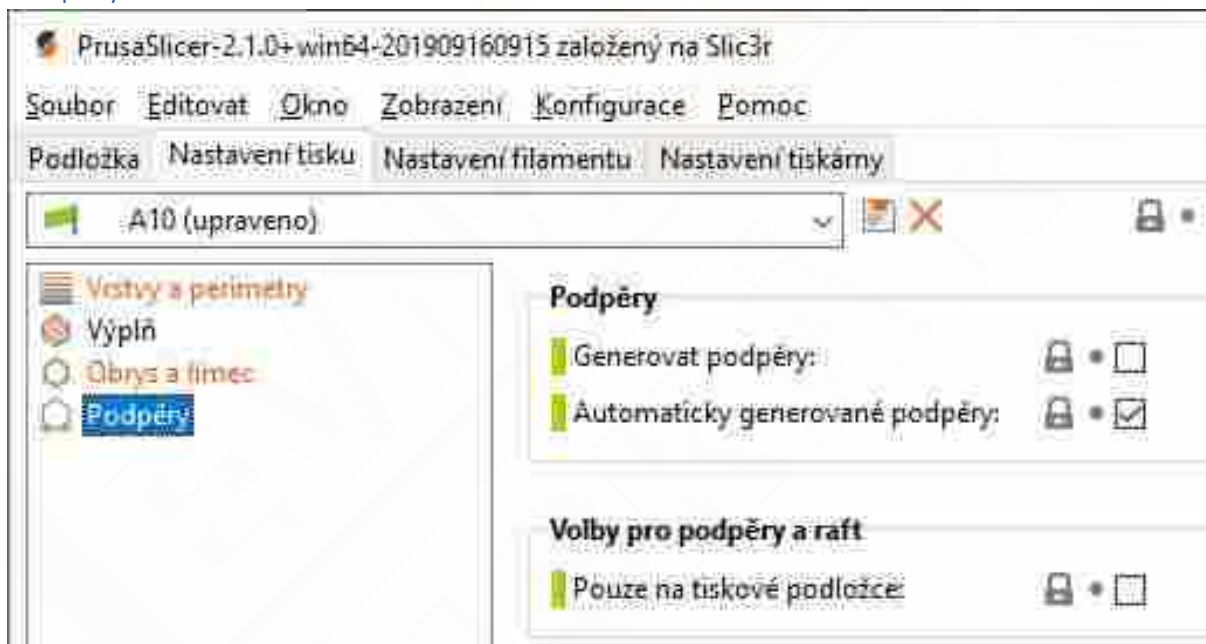
Obrys slouží pro přípravu materiálu v extruderu tiskárny. Při nahřívání může dojít k odtečení materiálu, který by následně scházel při tisku výrobku. Hodnota udává, v jaké vzdálenosti od vnějšího perimetru obrys bude.

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

Na následujícím obrázku jsou obrys a límeček zakresleny hnědou barvou.



Podpěry



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

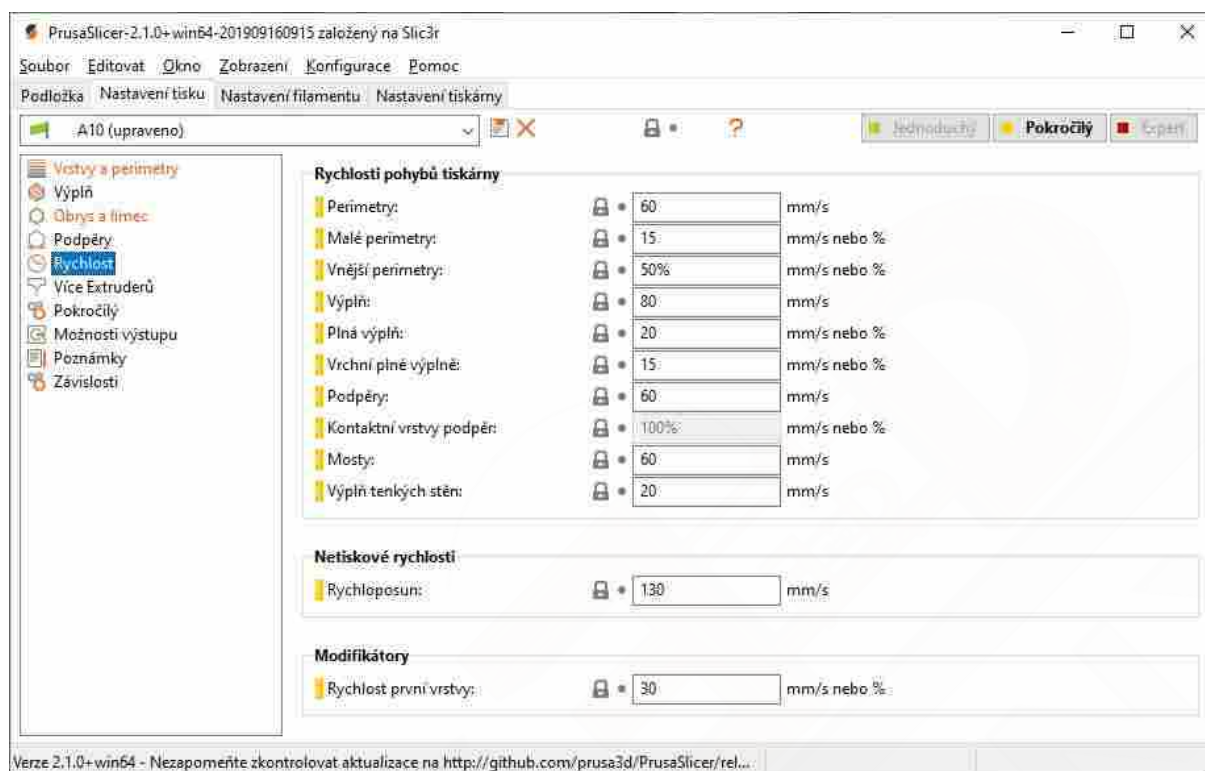


Podle sklonu, výšky vrstvy, tvaru výrobku, použitého materiálu a teploty tisku lze někdy podpěry vynechat. Obecně uznávaný mezní úhel pro tisk bez podpěr je 45°.

<p>CAD</p>	<p>50 degrees</p>	<p>45 degrees</p>	<p>40 degrees</p>
<p>35 degrees</p>	<p>30 degrees</p>	<p>25 degrees</p>	<p>20 degrees</p>

Rychlost

Pro zpřístupnění menu nastavení rychlostí 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 preciznost kalibrace a nastavení sliceru. 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 zvládají rychlosti do cca 80 mm/s. To však neznamená, 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 nám až tak nezáleží na jejich 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 (pootočením knoflíku v základní info obrazovce nebo jidne v menu – podle typu tiskárny). Rychlost se na tiskárně vyjadřuje jako procento rychlosti nastavené ve sliceru. Takto můžete vyzkoušet optimální nastavení rychlosti a nastavení sliceru upravit podle hodnoty.

Příklad: na tiskárně upravíte rychlost tisku na 75%. Správnou rychlost pro slicer 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.

Pro tiskárny se vzdáleným podáváním (s bowdenem) typu Geeetech Axx, můžete použít následující hodnoty:

Rychlosti pohybů tiskárny		
Perimetry:	• •	<input type="text" value="60"/> mm/s
Malé perimetry:	• •	<input type="text" value="50%"/> mm/s nebo %
Vnější perimetry:	• •	<input type="text" value="75%"/> mm/s nebo %
Výplň:	• •	<input type="text" value="60"/> mm/s
Plná výplň:	• •	<input type="text" value="100%"/> mm/s nebo %
Vrchní plně výplně:	• •	<input type="text" value="50%"/> mm/s nebo %
Podpěry:	• •	<input type="text" value="50"/> mm/s
Kontaktní vrstvy podpěr:	• •	<input type="text" value="80%"/> mm/s nebo %
Mosty:	• •	<input type="text" value="60"/> mm/s
Výplň tenkých stěn:	• •	<input type="text" value="0"/> mm/s

Netiskové rychlosti		
Rychloposun:	• •	<input type="text" value="90"/> mm/s

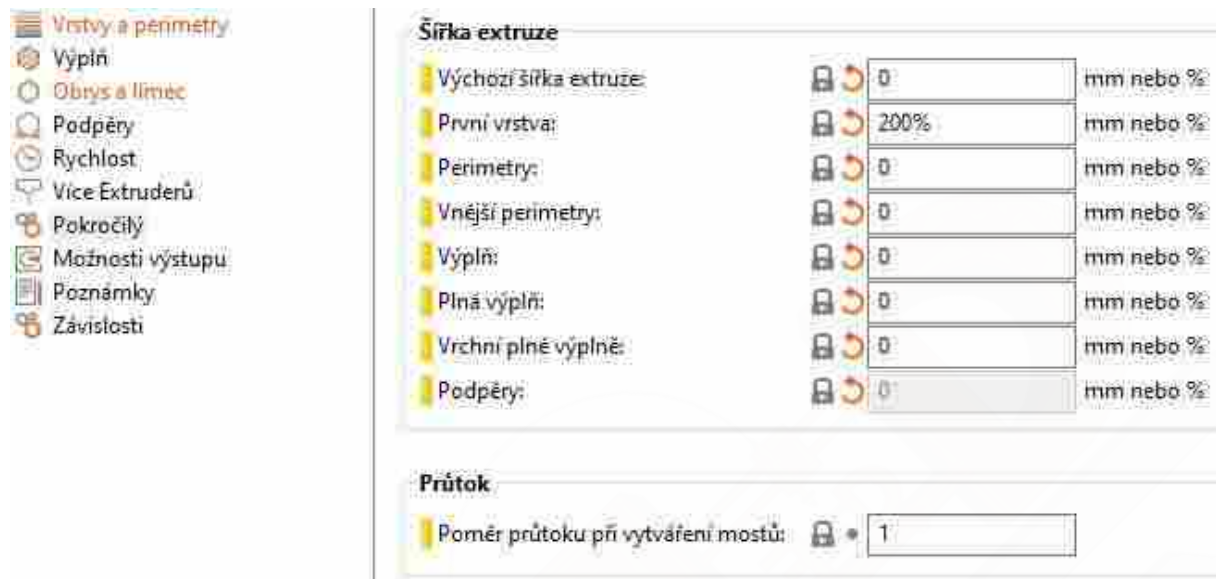
Modifikátory		
Rychlost první vrstvy:	• •	<input type="text" value="75%"/> mm/s nebo %

Hodnoty se udávají buď jako konkrétní hodnota v mm/s nebo se vyjádří procentem z 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. $60 \text{ mm/s} = 3600 \text{ mm/min} = 3,6 \text{ m/min}$

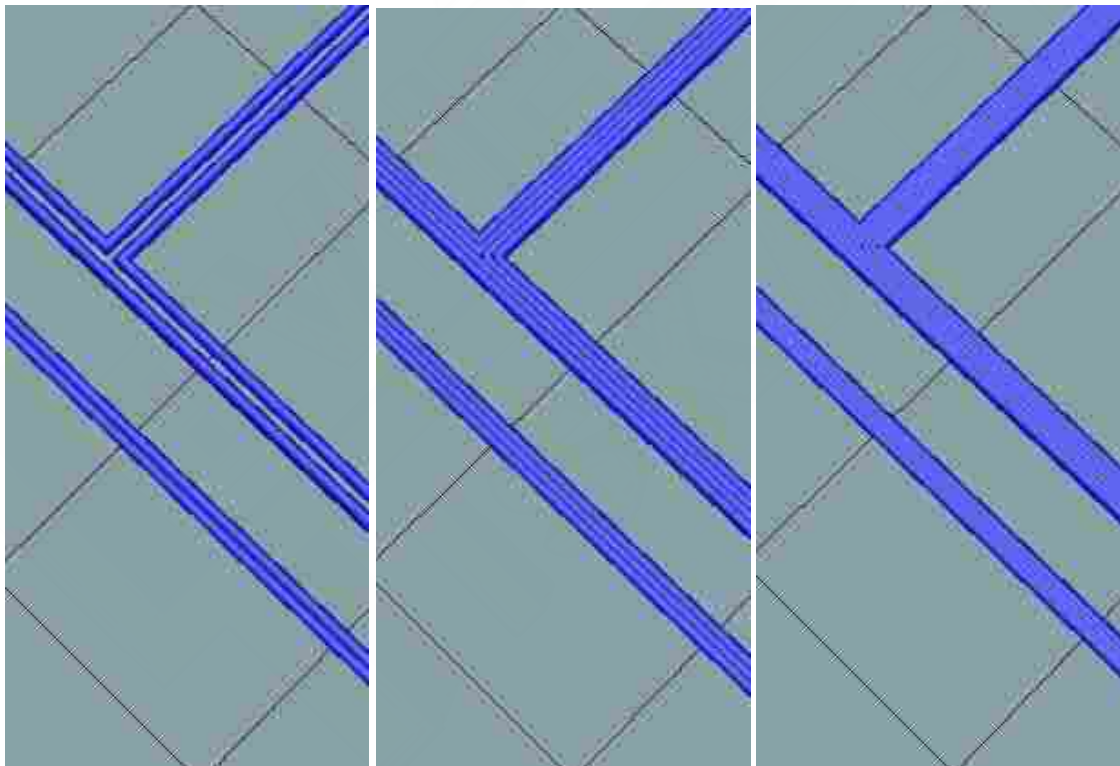
Šířka extruze

Pro zpřístupnění menu pro nastavení šířky extruze se přepněte do režimu **Pokročilý**.

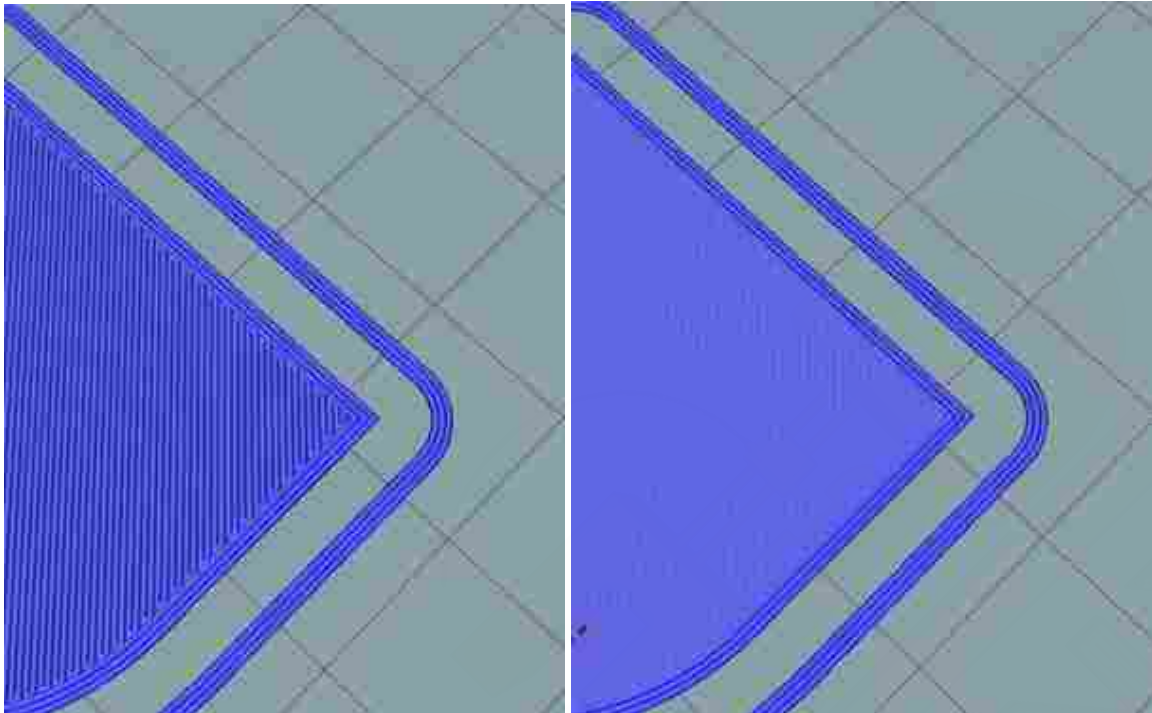


The screenshot shows the 'Pokročilý' (Advanced) settings menu. On the left is a sidebar with icons for 'Vrstvy a perimetry', 'Vypín', 'Obrys a limce', 'Podpěry', 'Rychlost', 'Více Extruderů', 'Pokročilý', 'Možnosti výstupu', 'Poznámky', and 'Závislosti'. The main area is titled 'Šířka extruze' and contains a list of settings, each with a lock icon, a value field, and a unit: 'mm nebo %'. The settings are: 'Výchozí šířka extruze: 0', 'První vrstva: 200%', 'Perimetry: 0', 'Vnější perimetry: 0', 'Výplň: 0', 'Plná výplň: 0', 'Vrchní plně výplně: 0', and 'Podpěry: 0'. Below this is a section titled 'Průtok' with a setting 'Poměr průtoku při vytváření mostů: 1'.

V menu Pokročilý můžete ovlivnit **šířku extruze** jednotlivých částí tisku. U příliš tenkých perimetrů můžete změnou šířky extruze docílit pevnější struktury. Povšimněte si rozdílu v perimetrech na následujícím obrázku pro standardní šířku perimetru (0 = 0,45 pro trysku 0,4 mm) a pro šířku upravenou na 0,35 mm a 0,25 mm.



Změnou šířky extruze při tisku vrchní výplně můžete také docílit lepšího zaplnění děr v rozích u některých konkrétních tvarů a můžete také zjemnit strukturu vrchní vrstvy.

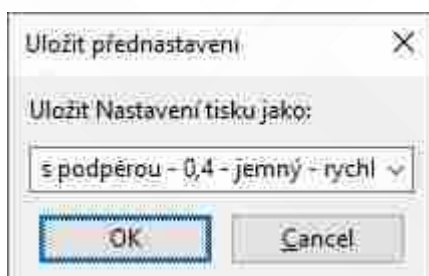


Údaj se vyjadřuje konkrétní hodnotou v mm nebo %. Výchozí hodnotou je 0, což znamená, že slicer si vše spočítá sám. Například v případě perimetru se jeho výchozí hodnota spočítá jako 1,125 násobek průměru trysky. (Konkrétní násobek zjistíte v bublinové nápovědě.) To v případě trysky o průměru 0,4 mm znamená, že tloušťka jednoho perimetru bude $0,4 \times 1,125 = 0,45$ mm. Pokud však uvedete údaj v procentech, bude hodnota spočítána z výšky vrstvy! Výchozí nastavení šířky perimetru vyjádřené v procentech pro výšku vrstvy 0,2 mm je tedy 225%.

Změnou **průtoku** při vytváření mostů můžete omezit propadání materiálu v případě nedostatečného chlazení výrobku.

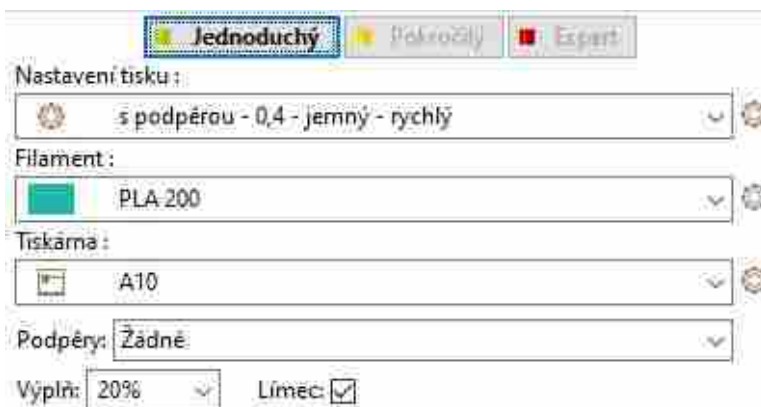
Uložení nastavení tisku

Podobně jako v případě nastavení tiskárny a filamentu můžete i v nastavení tisku ukládat jednotlivé sady nastavení dle vlastního uvážení. Je vhodné volit názvy, ze kterých snadno poznáte podstatné údaje jako výšku vrstvy, rychlosti, či tisk podpěr. Usnadníte si tak orientaci při jejich výběru.



Použití profilů

Pokud si jednotlivá nastavení uložíte do profilů, můžete z nich na základní obrazovce sliceru snadno vybírat, aniž byste museli často měněné hodnoty dokola upravovat.

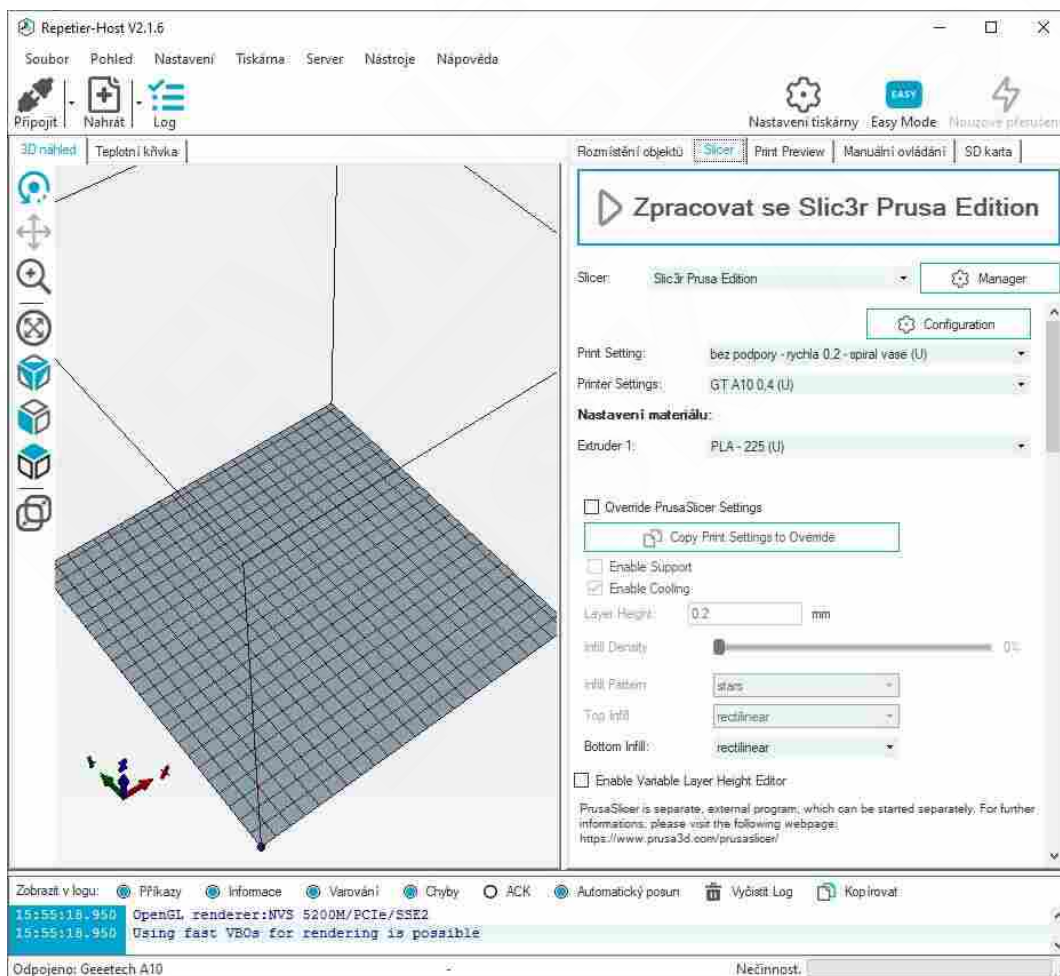


Některé profily můžete vyrobit dokonce univerzální, protože nejčastěji měněné vlastnosti tisku, jako jsou podpěry, hustota výplně a límeč můžete snadno dočasně přenastavit přímo na základní obrazovce pod výběrem profilů.

Slicer a Repetier-Host

PrusaSlicer (Slic3r – Prusa edition), můžete také nainstalovat a používat jako součást ovládací aplikace Repetier Host.

Použitím aplikace Repetier Host navíc získáte možnost přímého ovládání tiskárny přes USB kabel, možnost přímého přepisování většího množství přednastavených hodnot nebo třeba editor proměnlivé výšky vrstvy.



Editor proměnlivé výšky vrstvy, umožňuje plynule měnit výšku vrstvy v jednotlivých částech tisku. Tím lze docílit jemnějších detailů tam, kde je to potřeba, a naopak zvýšit rychlost tisku tam, kde žádné detaily potřeba nejsou.

Další rady a návody

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

Podrobný český manuál ke starší verzi Slic3ru najdete velmi dobře vypracovaný například [zde](https://www.vfu.cz/files/3130_71_vystup_Slic3r_manual.pdf) (https://www.vfu.cz/files/3130_71_vystup_Slic3r_manual.pdf), případně další rady lze nalézt [zde](https://josefprusa.cz/slicuj-jako-buh-pruvodce-zacatecnika-slic3r-prusa-edition/) (<https://josefprusa.cz/slicuj-jako-buh-pruvodce-zacatecnika-slic3r-prusa-edition/>) nebo [zde](https://www.google.com/search?q=slic3r+manual+cz) (<https://www.google.com/search?q=slic3r+manual+cz>).

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.

Kurzy, workshopy a školení

Ve spolupráci s centrem volného času Astra ve Frenštátě pod Radhoštěm pořádáme kroužky, kurzy a workshopy, na kterých se mimo jiné zabýváme také slicováním. Zúčastnit se můžete i Vy. V případě, že není aktuálně žádný kurz nebo workshop vypsán, přihlaste se nám prostřednictvím emailu info@levne3dtiskarny.cz. V případě většího zájmu kurz nebo workshop vypíšeme dle potřeby.

Můžete také využít soukromých školení šitých na míru přímo Vašim potřebám. Ceny jsou k dispozici na webu <https://www.levne3dtiskarny.cz/cs/15-sluzby>.

Tisku zdar!

Přeji všem mnoho zdaru ve světě 3D tisku, pevné nervy do začátku, spoustu času na studium a zkoušení a v poslední řadě také tolerantní přítelkyně a ženy :-)