

Tisk s rPET materiálem

Zakoupili jste si materiál, který je ze 100% vyrobený z recyklovaných PET lahví.

Mezi výhody materiálu patří lepší mechanické vlastnosti než ABS a PLA, dobrá pružnost a pevnost, dobrá přilnavost, šetrnost k životnímu prostředí a 100%recyklovatelnost.

Díky své mechanické, teplotní, chemické odolnosti a rozměrové stálosti se skvěle hodí pro tisk rozměrných a namáhaných objektů.

Pro všechny své výhody však skrývá i nevýhody, kterými je vysoká absorpce vlhkosti a náročnost tisku.

Proto jej doporučujeme opravdu zkušeným tiskařům, kteří jsou odhodláni si s materiálem trochu "pohrát" a najít to správné nastavení tisku pro svoji tiskárnu.

Zde jsou naše doporučení pro tisk rPET materiálu:

Jako první je potřeba zajistit, aby byl filament opravdu důkladně vysušený, proto doporučujeme i nový filament vysušit. My jej vysušujeme v obyčejné horkovzdušné troubě na 60-70°C alespoň 6 hodin, dále se dá využít upravená sušička ovoce či sušička přímo na filament, ze které můžete materiál rovnou tisknout a eliminujete tak opětovné nasávání vlhkosti.

Tisk našeho materiálu doporučujeme na 250-270°C s vyhřívanou podložkou na aspoň 80°C s tryskou 0,6mm ale při vylazeném profilu jde bez problému použít trysku i 0,4mm.

K úspěšnému tisku dále doporučujeme použití buď heatbreaku s teflonovou trubičkou, která musí být zkrácena zároveň s koncem heatbreaku a nebo celokovový **titanový** heatbreak (obyčejný celokovový železný heatbreak má vysokou tendenci se zalepovat a ucpávat)

rPET materiál lépe pracuje při vyšších rychlostech. To stejné platí i pro první vrstvu, kterou doporučujeme nastavit na minimálně 70% rychlosti oproti ostatním vrstvám. Materiál není vhodný nechávat ani na krátkou dobu bez extruze a je tedy zapotřebí zabezpečit stálý průtok, jinak dochází k ucpávání extruderu a trysky.

Protitlakem podložky a trysky u první vrstvy současně dochází k omezení průtoku a sbírání materiálu ve vyhřívací části extruderu. Toto je možné částečně změnit oddálením trysky od podložky, ale ne vždy to stačí.

Proto je vhodné po dokončení první vrstvy manuálně vyměnit materiál použitím následujícího scriptu:

(Pro Simplify3D zkopírujte do sekce Scripts a Additional terminal commands for post processing).

```
{REPLACE " Z = " " Z="}
```

```
{REPLACE "\nM117 Layer 1, Z=" "\nG1 X10 Y5\nM600\nM117 Layer 1, Z="}
```

```
{REPLACE "\nM117 Layer 2, Z=" "\nG1 X10 Y5\nM600\nM117 Layer 2, Z="}
```

Zde mále doporučení od úspěšných tiskařů našeho rPET materiálu:

"Podle mých zkušeností je nejlepším receptem použití allmetal titanového heatbreaku (když jsem zkoušel standardní železný, tak se mi prakticky okamžitě zalepil) a tisk na 260 stupňů bez zapnutého nebo jen s malých ofukem. Standardně používám trysku 0,4mm, ale tiskl jsem bez problémů i s 0,3mm. U direkt extruderu používám retrakce 1,3mm a za posledního půl roku si nepamatuji, že by se mi někdy struna v heatbreaku přilepila. Nemám žádné problémy s pomalým tiskem a ani není nutné dodržovat stálý průtok (jak píšete v "Jak na tisk rPET materiálu"). Pokud ale tisknu něco velkého a složitého, tak pro jistotu na strunu dávám houbičku s pár kapkami oleje. Na pevnost objektu to nemá vliv a s houbičkou se mi nikdy nestalo, že by se hotend ucpal. Co je ale nejdůležitější, s rPET prakticky není možné tisknout, pokud není naprosto suchý (a to ani hned po vybalení z originálního obalu). Mám zkušenost, že vysušená cívka už po pouhých 2 hodinách na vzduchu při tisku začíná pěnit. Díky tomu pak přestávají fungovat retrakce, protože odpařená vlhkost neustále vytlačuje materiál z trysky. Z toho důvodu vždy materiál pořádně vysuším (obvykle tak půl

dne na 70 stupňů v sušičce na ovoce) a následně tisknu přímo ze sušičky, protože jinak se už během tisku začne kvalita opět zhoršovat."

„**Tiskárna:** Standardní Prusa Mini+ s tryskou vyměněnou za 0,6mm, zrnitý tiskový plát

Vložení filamentu: vysušený filament vložit do tiskárny až těsně před tiskem, z menu vybrat "PETG" - 230°C stačí pro počáteční vytlačení filamentu a je potřeba zahřívát ho před tiskem v trysce co nejméně na co nejkratší dobu. Po vložení filamentu hned spustit tisk.

Nastavení tisku v PrusaSliceru: použít profil pro PETG a upravit následující hodnoty:

- tloušťka první vrstvy minimálně 0,25mm, ostatní vrstvy 0,3-0,35mm
- skirt vypnout (počet smyček 0), páchá víc škody než užitku
- rychlost: žádná by neměla být menší než 35mm/s, vnitřní perimetry a výplně můžou být klidně i 70mm/s
- teplota trysky: 260°C pro první vrstvu i další vrstvy
- teplota podložky 85°C pro první vrstvu, 90°C pro další vrstvy
- typ filamentu: rPET
- maximální objemová rychlost (průtok): 12 mm³/s
- retrakce 0mm - tryska bude slintat, ale je to menší zlo než aby se ucpala

Všechna nastavení vycházejí z toho, že je potřeba udržet vysoký a co nejméně přerušovaný průtok tryskou. Za tím účelem se hodí prohlédnout si slicnutý model i do vnitřních vrstev se zobrazením průtoku (Volumetric flow rate z roletky vlevo dole) a zkontrolovat, že tryska nebude nikde trávit čas tiskem s velmi nízkým průtokem. Pokud ano, zvýšit rychlost a/nebo výšku vrstev. Prusaslicer hlídá limit na průtok nastavený pro daný filament a nepřekročí ho, takže je možné šroubovat nastavené rychlosti libovolně vysoko. Kde žádaná rychlost pro danou tloušťku vrstvy a šířku extruze překročí povolený průtok, slicer rychlost sníží a pojedou maximálním průtokem. Pro první vrstvu je průtok cca 5mm³/s minimum, jinak hrozí ucpání, protože materiál stráví zahřátý na 260°C příliš dlouhou dobu a zpeče se v trysce. Větší výška první vrstvy snižuje protitlak v trysce a tím i riziko, že extrudér proklouzne, protože ho nezvládl překonat. V dalších vrstvách už se drtivou většinu času tiskne mnohem rychleji a problémy nejsou. “

„Dlouho jsem hledal vhodné nastavení pro tisk z rPET a nakonec úspěšně tisknu s tímto:

1. HE 275°C
2. HB 85°C
3. max průtok 10 mm³/s (volcano, 0.4 mm)
4. retrakce 10 mm, 10 mm/s, wipe
5. extra length on restart 0.2 mm
6. chlazení, až když je vrstva kratší než 10 sekund (vrstva 0.2 mm)
7. snížit proud extruderového motoru, aby nedošlo k prodření

Pomalá retrakce neroztrhne filament napříč, ale vytvoří špičku. Roztažnost na konci tak nezpůsobí zaseknutí filamentu. Silné chlazení (typické pro PLA a PETG) způsobovalo nesoudržnost vrstev. Vysoký průtok způsoboval přeskokování extruderového motoru, což způsobovalo žmolky. Věřím, že mé zkušenosti pomohou dalším tiskařům s tímto netradičním filamentem. “

Návod na výměnu teflonové trubičky:

Jde pouze o to vzít heatbreak s trubičkou a zkontrolovat, jestli je zařízly souběžně s koncem heatbreaku. Pravidelně se nám stává, když už musíme koupit nový heatbreak, že je trubička kratší než je potřeba, proto se musí vyměnit za jinou. My to děláme tak, že jsme pořídili delší kus trubičky 2x3mm, tu jsme zastrčili do heatbreaku na místo původní a velmi ostrým nožem, jsme ji zařízly souběžně s koncem heatbreaku, tím že je teď trubička dlouhá, tak jak má být. Tímto krokem se tak zamezilo jejímu případnému posunu při retrakcích, kde následně vznikal jakýsi meziprostor, ve kterém filament zamtl a už se nedokázal dál dostat do trysky.