

Doporučení pro tisk Filament PM PA Jet (PA12)

PA Jet je čistý polyamid 12 (PA12) bez výztuže – houževnatý, chemicky odolný, samomazný inženýrský plast, který se průmyslově používá na kluzná ložiska, ozubená kola, kabelové průchodky, snap-fity, living hinges a díly v motorových prostorech. Mezi FDM filamenty patří k nejnáročnějším na tisk, ale se správně odladěným profilem získáte díly, které žádný PLA, PETG ani ABS nenahradí.

Co od tohoto profilu čekat – a co ne

Toto není začátečnický filament a ani náš profil nedělá z PA12 snadný materiál. Je to výchozí bod odladěný pro konkrétní kombinaci hardwaru (viz níže), který dává spolehlivé výsledky na funkční díly s dostatečným průřezem. **Není to univerzální profil pro všechny geometrie** – u každého tisku je potřeba zvážit, zda je daný model pro PA12 vhodný, a případně upravit nastavení podle konkrétního dílu.

Čekajte od tohoto profilu: pevné funkční díly, výbornou mezivrstvou soudržnost, rozměrovou stabilitu a dlouhou životnost dílů v reálném použití.

Nečekajte: vizuální perfekci jako u PLA, bezchybné tenké vertikální prvky (komíny, úzké sloupky), nebo že se vám PA Jet podaří vytisknout bez přípravy. PA12 vyžaduje suchý filament, připravenou podložku a předehřátou komoru. Bez toho to nepůjde.

⚠ Zlatá pravidla pro úspěšný tisk PA Jet ⚠

Než se vrhnete na tisk, projděte si tato pravidla. Platí pro všechny PA12 filamenty a jejich dodržení rozhoduje o tom, zda dostanete pevný funkční díl, nebo katastrofu.

1. Sušení je absolutní nutnost, nikoliv volba

PA12 je hygroskopický – vzdušnou vlhkost absorbuje rychle (během hodin). Vlhkost v hotendu způsobuje prskání, bubliny ve stěnách, ztrátu lesku a dramatický pokles mezivrstvou pevnosti. Vlhký PA12 při tisku slyšitelně prská – pokud slyšíte „sičení“, tisk zastavte a filament vysušte.

Postup: Filament sušte při **85 °C po dobu 8–12 hodin** před tiskem. Např. Bambu AMS HT zvládá sušení na 85 °C a zároveň chrání filament před vlhkostí během tisku – doporučujeme jej. Standardní AMS slouží pouze jako úložiště a PA Jet v něm usušit nelze. Případně vložte do dry boxu se silika gelem.

2. Komora musí být předehřátá

PA12 potřebuje stabilní, homogenní teplotu v komoře od první vrstvy. Pokud spustíte tisk studeného stroje, první vrstvy se zkroutí dříve, než se komora prohřeje.

Postup: Po zahájení tisku nechte tiskárnu **alespoň 15 minut prohřát** při cílové teplotě komory. U tiskáren s pasivní komorou (P1S, Prusa Core One a jiné) je nutné počítat s delším časem (30+ minut) – nechte běžet předehřev plotny se zavřenými dvířky.

3. Adheze: Magigoo PA

PA12 má k běžným FDM podložkám velmi slabou přirozenou adhezi. Engineering Plate, Satin ani Textured PEI samy o sobě PA12 dobře neudrží – díl se vám při prvním smrštění odtrhne.

Postup: Používejte např. **Magigoo PA** – speciální lepidlo vyvinuté přímo pro nylony. Nanášejte jej na **studenou podložku** před tiskem, nechte zaschnout 2–3 minuty. Pokud se i přesto díl odlepuje, zkontrolujte, zda je plát před aplikací čistý a zda máte dostatečně široký brim.

4. Po tisku nechte díl pomalu vychladnout

PA12 má vysokou míru smrštění při chladnutí. Pokud po dokončení tisku otevřete dvířka a vystavíte horký díl chladnému vzduchu, vznikne teplotní šok – díl se může zkroutit, popraskat ve vrstvách nebo se odtrhnout od podložky.

Postup: Po dokončení tisku **nechte tiskárnu zavřenou**, dokud teplota podložky neklesne pod 40 °C. Trpělivost se vyplatí – díl si tím udrží rozměrovou přesnost a maximální mezivrstvou pevnost.

5. AUX ventilátor musí být vždy vypnutý

Boční ventilátor tiskáren vytváří asymetrický proud chladného vzduchu z jedné strany. U PA12 to znamená jisté zkroucení dílu a jeho odtržení od podložky. **AUX fan: vždy 0 %**. Žádné výjimky.

Pro jaké tiskárny je profil odladěný

Nabízíme profily pro dvě platformy, které jsme v praxi prověřili. Obě dávají spolehlivé výsledky, každá má své silné stránky.

Systém 1: Bambu Lab H2S (0,6 mm tvrzená tryska)

Volba pro maximální mechanickou pevnost, produkční tisk a velké funkční díly.

- **Výhody:** Aktivně vyhřívaná komora vytváří homogenní horké prostředí, ve kterém PA12 ztrácí tendenci se kroutit. Můžete tisknout i větší díly a dlouhé tisky.
- **0,6 mm tvrzená tryska:** Širší pruhy materiálu nesou více tepelné energie, dokonale taví předchozí vrstvu a vytváří neuvěřitelně pevné stěny. Vyšší mezivrstvou soudržnost, rychlejší tisk objemných dílů.
- **Omezení:** Větší průměr trysky slévá drobné mikrodetaily.
- **Podložka:** doporučujeme Bambu Engineering Plate s Magigoo PA.

Systém 2: Prusa Core One (0,4 mm mosazná tryska)

Spolehlivá volba pro menší a středně velké technické díly, kde záleží na detailu, rozměrové přesnosti a přesných tolerancích. Ideální pro snap-fity, ozubená kola, tenkostěnná pouzdra a díly s jemnými detaily.

- **Výhody:** Pasivní komora s vysokou tepelnou stabilitou dává předvídatelné a opakovatelné výsledky.
- **0,4 mm mosazná tryska:** Mosaz má výbornou tepelnou vodivost a rovnoměrně přenáší teplo na materiál. PA12 se v ní taví spolehlivě a profil reflektuje toto chování.
- **Omezení:** Pasivní komora potřebuje delší předehřev. U velkých dílů (nad 150 mm) je riziko warpingu vyšší.
- **Podložka:** doporučeno Prusa Satin plate s Magigoo PA.

Klíčové parametry tisku

Následující tabulka shrnuje základní parametry, které platí pro oba profily. Přesné rychlosti, průtok a další detailní nastavení najdete přímo ve staženém profilu – my je průběžně doladujeme na základě praxe, takže vždy aktuální hodnoty máte v profilu samotném.

Parametr	Hodnota
Teplota trysky	240-270 °C
Teplota podložky	100–110 °C
Sušení filamentu	85 °C / 8–12 h

Parametr	Hodnota
Adhezivum	Magigoo PA
Brim	5–10 mm
Předehřev komory	min. 15 min
Chladnutí po tisku	v zavřené komoře pod 40 °C
AUX ventilátor	0 %

Každý díl si zaslouží drobné doladění

Tento profil není a nemůže být dokonalý pro každou geometrii. Je to spolehlivý odrazový bod – pro konkrétní díl může být potřeba upravit některé parametry. Nejčastější drobné úpravy, které můžete sami provést:

- **Velké ploché díly (nad 150×150 mm):** zvyšte brim, dbejte na důkladné předehřátí komory.
- **Malé detailní díly:** snižte rychlost vnějších stěn pro lepší povrch.
- **Díly s velkými převisy:** overhang fan můžete dočasně mírně zvýšit, ale jen pro konkrétní tisk – v běžném profilu necháme defaultní hodnotu.
- **Díly vyžadující extrémní přesnost:** proveďte rozměrovou kalibraci – vytiskněte kostku 20×20×20 mm, změřte posuvným měřítkem, případně upravte % velikosti (shrinkage compensation).

Pokud tisknete produkční sérii stejného dílu, doporučujeme vytisknout jednotlivý testovací kus, ověřit rozměry a funkčnost, a teprve potom spouštět plný tisk.

Shrnutí

PA Jet je prémiový inženýrský materiál pro funkční díly. Není to filament pro začátečníky a není to materiál, který byste měli zkoušet bez přípravy. Pokud ale dodržíte pět věcí, dostanete z něj výtisky, které vydrží roky v náročném provozu:

- **Filament vysušený na 85 °C po dobu 8–12 hodin**
- **Komora předehřátá minimálně 15 minut** před zahájením tisku.
- **Magigoo PA na studenou podložku**, nechat 2–3 minuty zaschnout.
- **Po tisku nechat pomalu vychladnout** v zavřené komoře pod 40 °C.
- **AUX ventilátor vypnutý** na 0 %. Vždy.

S našimi profily a dodržením uvedených zásad získáte z PA Jet výtisky, které jsou mechanicky odolné, chemicky stabilní a samomazné. Ložiska, ozubená kola, snap-fity, průchodky.

Jeden poslední tip: každý profil je živý dokument. Pokud máte zkušenosti s konkrétními typy dílů nebo najdete lepší kombinaci parametrů pro vaši aplikaci, dejte nám vědět. Rádi profily vylepšujeme.