MANIPULAREA FILAMENTELOR:

DE LA DESCHIDEREA / DESIGILAREA ROLEI LA DEPOZITARE

Regula de bază: fișa tehnică (TDS) a producătorului filamentului are prioritate față de orice valoare din acest ghid. Producătorii dau valori diferite pentru același tip de material, iar ghidul arată aceste diferențe în loc să le medieze.

Toate valorile vin din bazele de cunoștințe oficiale ale producătorilor precum Prusa Research, Bambu Lab, AzureFilm, FormFutura, Smart Materials 3D, Recreus și Polymaker. Ce nu apare explicit într-o sursă nu este inclus. Unde sursele nu acoperă un subiect, ghidul spune asta.

Ghidul acoperă materialele pentru care există date oficiale: PLA, PETG, ABS/ASA, TPU, PA (nylon), PC, PVA/BVOH, compozite CF/GF, PP și materiale tehnice (PPA, PPS, PEI).

Pașii generali, comuni tuturor materialelor

1. **Recepție și verificarea ambalajului.** O rolă nouă trebuie să vină într-o pungă vidată, cu un plic de desicant în interior. Dacă materialul vine într-un ambalaj care nu e vidat, se consideră că aproape sigur e umed și trebuie uscat înainte de folosire. Ambalajul nevidat nu constituie cauză de retur.
2. **Nu deschide punga până nu ai nevoie de rolă.** Vă recomandăm păstrarea rolelor vidate până la utilizare.
3. **Deschide punga în încăperea în care vei printa.** Temperatura și umiditatea trebuie să fie apropiate de cele de lucru, ca să nu se formeze condens pe filament. Practic: o cutie adusă din frig rămâne sigilată până ajunge la temperatura camerei.
4. **Prinde imediat capătul filamentului.** Nu lăsa niciodată liber vârful filamentului cât timp nu e încărcat în imprimantă. Fixează-l în orificiile de pe flanșa rolei. Nodurile nu se formează în fabrică: apar când capătul scapă și trece pe sub o spiră, de obicei la descărcare. Filamentele rigide (PC, nylon cu fibră) se desfășoară singure ca un arc dacă scoți rola de pe suport fără să ții capătul.
5. **Decide dacă usuci înainte de prima utilizare.** Depinde de material (vezi secțiunea pe materiale). Polymaker usucă toate rolele înainte de livrare și spune că o rolă cu sigiliul intact se poate printa direct. Alți producători recomandă totuși pre-uscare după despachetare pentru TPU 95A, Nylon, Nylon CF/GF și PET CF/GF.

6. **Verifică duza pentru materialele abrazive.** Fibrele de carbon, sticlă și kevlar sunt abrazive și cer duză călită; la fel unele filamente cu particule metalice sau glow-in-the-dark. Duza de oțel călit poate cere cu aproximativ 5 °C mai mult la hotend.
7. **În timpul printului, ține rola protejată.** Pentru materialele marcate „desicant obligatoriu", printează dintr-o cutie etanșă cu desicant, din AMS sau dintr-un uscător.
8. **După print, nu lăsa rola pe imprimantă.** Expunerea scurtă cât muți rola (câteva zeci de secunde) nu afectează calitatea, dacă rola se întoarce repede în depozitarea uscată.
9. **Depozitează rola deschisă** în pungă sau cutie etanșă cu desicant, ferită de soare (detalii în secțiunea de depozitare).

Instrucțiuni pe material

PLA (inclusiv PLA-CF/GF, Wood, umplute cu metal/piatră)

- **Sensibilitate:** scăzută, dar absoarbe umiditate în timp sau în medii umede.
- **Uscare înainte de folosire:** recomandată, desicant în timpul printului opțional. PLA Wood face excepție: Bambu Lab cere uscare și desicant obligatorii.
- **Atenție la temperatură:** PLA începe să se înmoaie lent în jur de 50 °C. Nu depăși temperatura de uscare, altfel spirele se lipesc.
- **Variante abrazive și fragile:** PLA-CF, Wood, metal sau piatră pot fi prea dure, aspre sau fragile pentru canalele AMS. Fibra cere duză călită.
- **Depozitare:** între –20 și +30 °C.

PETG (inclusiv PETG-CF)

- **Sensibilitate:** ridicată în clasificarea Polymaker.
- **Uscare:** recomandată, desicant opțional. Umiditatea generează ațe, goluri în print și piese mai slabe.
- **PETG-CF:** nu e recomandat pentru AMS lite; duză călită.
- **Depozitare:** între –20 și +30 °C

ABS și ASA

- **Sensibilitate:** moderată; beneficiază de uscare periodică în condiții umede.
- **Uscare:** recomandată, desicant opțional.
- **Depozitare ABS:** interval mai îngust, 15–25 °C.

TPU (flexibil)

- **Sensibilitate:** ridicată.
- **Uscare și desicant:** ambele obligatorii. Este recomandată pre-uscare imediat după desigilare.
- **Alimentare:** prea moale pentru AMS și AMS lite.
- **Risc de umiditate în profunzime:** după ce este expus la aer liber, filamentul își poate pierde proprietățile și printabilitatea.
- **Depozitare:** umiditate relativă sub 50%, între –20 și +30 °C, obligatoriu în container sigilat, cu desicant, altfel se deteriorează.

PA (nylon), PA-CF/GF, PAHT-CF

- **Sensibilitate:** cea mai ridicată dintre materialele uzuale. Umed, nylonul face „popping” și „cracking” la extrudare.
- **Uscare și desicant:** ambele obligatorii, inclusiv în timpul printului. Folosește un uscător dedicat, nu microunde sau cuptor de bucătărie.
- **Risc de umiditate în profunzime:** PA absoarbe umiditate în profunzime și poate să nu se mai usuce complet.
- **Fibre:** duză călită; unele mărci sunt prea fragile pentru canalele AMS.
- **După print:** îndepărtează suporturile în maximum 2 ore, pentru că piesa absoarbe apă.
- **Depozitare:** umiditate relativă sub 50%, între –20 și +30 °C.

PC (policarbonat)

- **Uscare și desicant:** ambele obligatorii.
- **Nu-l usca de prea multe ori.** Ciclurile repetate de uscare-răcire îl fac fragil și predispus la rupere în timpul printului. Sigilează-l cu desicant după fiecare uscare. Dacă a fost bine protejat, se poate folosi fără uscare sau cu o uscare scurtă, de circa 2 ore.
- **Manipulare:** rigid, se desfășoară singur dacă scapi capătul.
- **Depozitare:** între –20 și +30 °C.

PVA și BVOH (suport solubil)

- **Sensibilitate:** foarte ridicată. La 20 °C și 55% umiditate, PVA a crescut de la 1% la 3% umiditate în doar câteva ore. Peste 2% calitatea scade, peste 4% e practic neprintabil

- **La deschidere:** De obicei, PVA e gata de printat, cu sub 1% umiditate.
- **Uscare și desicant:** ambele obligatorii. Unii producători avertizează să nu depășești 55 °C pentru PVA, pentru că se înmoaie sau cristalizează. Bambu Lab dă valori mai mari pentru PVA-ul său: urmează TDS-ul mărcii.
- **După print:** nu lăsa rola pe spatele imprimantei/AMS; pune-o imediat în pungă închisă cu desicant. Lasă filamentul să se răcească la temperatura camerei înainte să-l încarci după uscare.
- **Depozitare:** 10–30 °C, umiditate sub 50%.

PP (polipropilenă)

- **Uscare:** UltiMaker consideră că PP-ul său nu necesită uscare. Prusa dă totuși un ciclu de uscare pentru PP cu fibră de carbon sau sticlă.
- **Depozitare:** material inert chimic, 20–30 °C.

Materiale tehnice: PET-CF, PPA-CF/GF, PPS-CF/GF, PEI

- **Uscare și desicant:** obligatorii pentru PET-CF, PPA și PPS. Pentru PPA și PPS, patul imprimantei usucă mai puțin temeinic decât un uscător dedicat. Nu folosiți pentru uscare cuptor cu microunde sau de bucătărie.
- **Uscător potrivit:** PEI, PEEK și nylonul cu fibră cer un cuptor profesional cu control precis al temperaturii (Prusa).
- **Duză:** călită, pentru toate variantele cu fibră.

Tabel de uscare pe materiale

Producătorii dau valori diferite pentru același material, pentru că se referă la formulările lor și la echipamente diferite. Folosește recomandările mărcii pe care o printezi din TDS-ul oficial al acesteia.

Înainte de uscare, verifică rola și uscătorul:

- Rolele (spool-urile, suportul filamentului) UltiMaker sunt din copolimer de polipropilenă și se înmoaie în jur de 80 °C.
- Rolele Prusament negre produse din octombrie 2025 rezistă până la 90 °C, cele gri (PEI) până la 150 °C. Rolele negre vechi se pot desface peste 45 °C. Consultă mereu specificațiile producătorului pentru a nu deteriora rola suport.
- Rolele refill (fără rolă) se montează pe o rolă înainte de uscare.
- Nu folosi microunde sau cuptorul de bucătărie: încălzesc neuniform și nu controlează temperatura. Deshidratoarele alimentare merg doar dacă ating

temperatura materialului. Noi recomandăm utilizarea unui uscător dedicat filamentelor 3D.

- Respectă timpii recomandați; uscarea mai lungă decât e nevoie poate genera deteriorarea filamentului.

Depozitarea filamentului deschis

Pentru păstrare pe termen lung, majoritatea filamentelor au nevoie de umiditate relativă sub 20% . Umiditatea obișnuită dintr-o încăpere este de 45–65% și crește pe vreme umedă.

Umiditate relativă în jurul rolei	**Cât rămâne uscat un filament proaspăt uscat**
circa 55% (aer de cameră)	începe să absoarbă și să piardă calitate în 2 ore
20%	circa 2–7 zile
sub 20%	mai mult; cu cât e mai scăzută, cu atât mai mult

Recipiente:

- Pungă reînchizibilă cu desicant sau un sistem de stocare cu umiditate controlată.
- Pungă de vidare cu desicant în interior.
- Cutie etanșă (sau AMS) cu desicant proaspăt și un higrometru pentru monitorizare.
- Dryboxurile țin filamentul uscat, dar nu îl usucă. O rolă care a absorbit deja umiditate se usucă înainte să intre în cutie.

Desicantul: înlocuiește-l când trece de la aspect pudros la cocoloașe sau când își schimbă culoarea. În pungile și cutiile sigilate pune câteva pliculețe de silicagel proaspăt.

Temperatură și lumină: păstrează rolele într-un loc răcoros și stabil, ideal 15–20 °C, fără soare direct. Ambalajul opac sau sistemele închise sunt de preferat.

Capătul filamentului: înainte să pui rola la depozitat, fixează vârful în orificiile flanșei/rolei.

Materiale cu reguli speciale:

- **PA:** sigilată cu desicant oricând nu e folosită perioade lungi; altfel, după aproximativ două-trei luni umiditatea poate intra prea adânc pentru uscare.

- **PC:** sigilat cu desicant după fiecare uscare, ca să nu fie nevoie de uscări repetate.
- **PVA:** pungă închisă cu desicant imediat după print; într-o stație de materiale cu umiditate controlată rezistă până la 2 luni fără scăderea calității (UltiMaker).

Semne că filamentul a absorbit umiditate

Dacă apare oricare dintre semnele de mai jos, usucă rola după tabelul de uscare specificat de producător înainte de următorul print.

- Pocnituri sau șuierat la extrudare, de la vaporii de apă; bule sau aburi la extrudare.
- Mai multe ațe și scurgeri, extrudare neuniformă sau cu goluri.
- Suprafață aspră, găuri, aderență slabă între straturi, piese mai slabe sau casante.
- La PVA: filament moale și lipicios, picuri, tendință de înfundare a duzei.
- La PC, fragilitatea poate veni și din prea multe cicluri de uscare, nu doar din umiditate.
- O rolă care a stat mult nefolosită se tratează ca suspectă.