

## Gyors prototípusgyártás 3D nyomtatókkal

*Tárgyszavak: 3D nyomtatás; lézeres sztereolitográfia; szelektív lézerszinterezés; berendezések; gyártók; árak; alapanyagok.*

Az egyre olcsóbb, gyorsabb és könnyebben kezelhető 3D nyomtatóknak köszönhetően a házon belüli gyors prototípusgyártás egyre inkább hétköznapi valósággá válik a műanyag-feldolgozók számára. A 3D nyomtatás segítségével szinte bármilyen anyag (polimerek, kerámiák, fémek) felhasználható a tet-szőleges alakú prototípusok, modellek előállítására. Az eljárásban a többi prototípusgyártó technológiához hasonlóan rétegenként alakítják ki a modellt a számítógépes modell szeletekre bontásával. A rétegek építése az előzőleg elkészült rétegre a réteg vastagságának megfelelő porréteg felvitelével kezdődik. A tintasugaras nyomtatókhöz hasonlóan működő berendezés az adott rétegben kötőanyagot helyez el ott, ahol a modell elhelyezkedik, így alakítja ki az adott réteg geometriáját. Ezután a munkaasztal egy rétegnyit lesüllyed, és helyet ad a következő réteg számára. A berendezés addig ismétli ezeket a lépéseket, míg a teljes modell ki nem alakul.

A gyors prototípusgyártás (rapid prototyping – RPT) szakértői szerint az RP berendezések forgalmának csökkenő tendenciája 2003-ban megfordult. Becslésük szerint *a 3D nyomtatók gyártói a múlt évben 1032 készüléket értékesítettek, ami 57,3%-os növekedést jelent 2002-höz képest, amikor 34,2% volt a növekedés. Ezzel szemben a többi RPT technológia növekedése mindössze 2,6%-ot tett ki 2003-ban.*

A 3D nyomtatókat gyártó 5 cég között megtalálható a **Z Corp.**, amely jelenleg 3 különböző nyomtatótípust kínál és a **Stratasys**, amely két modellt gyárt. A **3D Systems**, amely „high-end” lézer-sztereolitográfias (SLA) és szelektív lézerszinterező (SLS) gépeket is állít elő, 2003-ban kezdte meg *InVision* márkanévű 3D nyomtatóinak gyártását. Az izraeli **Objet Geometries** cég *Eden 333 PolyJet* berendezése érdemel még említést.

A 3D nyomtatók gyors térhódításukat kedvező ár/érték arányuknak köszönhetik. A legtöbb cég nem képes megfizetni a kifinomultabb RPT készülékek 100 E USD feletti árát. Az SLA berendezések ára 180 E és 500 E USD, az

SLS-eké 270 E és 325 E USD, míg az FDM (fused deposition modelling) gépeké 100 E és 300 E dollár között mozog. Két cég kínál 3D nyomtatókat 25 E USD körüli áron: a **Stratasys** a *Dimension BST*-t és a **Z Corp.** a *Zprinter 310*-et.

A 3D nyomtatók közül egyes típusok nem csak a fejlesztés alatt álló termékek megjelenítésére, hanem szerszámminták vagy funkcionális, beépíthető prototípusok készítésére is alkalmasak. Ilyen esetben azonban a modellek többnyire utókezelést igényelnek, ami jelentős idő- és költségnövekedéssel jár. A felületi minőséget tömítőpaszta használatával és csiszolással kell javítani, ami erősen rontja a méretpontosságot.

Ha a szerszámkészítőnek a rajzok mellett rendelkezésére áll a prototípus, pontosabb és általában kedvezőbb árajánlatot képes adni. Egyes felhasználók szerint egy prototípussal a szerszámköltség 6-8%-át lehet megtakarítani.

A 3D nyomtatókkal előállítható darabok maximális mérete általában 203x254x203 mm (8x10x8 inch), de a **Z Corp.** *Z 810*-es típusa pl. 406x508x610 mm (16x20x24 inch) munkatérrel rendelkezik. Az SLA, SLS és FDM gépek általában ennél nagyobb, akár 610x610x508 mm-es (24x24x20 inch) modellt is képesek építeni.

A 3D nyomtatással készíthető prototípusok anyagválasztéka – több más eljárás lehetőségeivel ellentétben – jelenleg még igen csekély, de gyorsan bővül. Az SLA-hoz mintegy 50 különböző fotópolimer áll rendelkezésre, az SLS töltetlen vagy üveggel töltött poliamidot, míg az FDM ABS-t, polikarbonátot vagy poli(fenil-szulfon)-t használ.

A **Stratasys Dimension** 3D nyomtatói az FDM technológiára épülnek és ABS-ből építik fel a modellt, ami igen nagy szilárdságot biztosít utómunkálatok nélkül, és sok esetben lehetővé teszi az alkatrész vizsgálatát rendeltetésszerű használat közben.

Az **Objet Geometries** legújabb típusával elérhető rétegvastagság 0,015 mm, ami által rendkívüli felületi minőséget lehet megvalósítani. A **Z Corp.** nyomtatói ezzel szemben sebességükkel és az alapanyagok olcsóságával tűnnek ki. Gépeik általában háromszor-nyolcszor gyorsabban dolgoznak vetélytársaiknál. A Z Corp. emellett az egyetlen gyártó, amelynek gépei képesek színes modellek előállítására. Ezt a színes tintasugaras nyomtatókéhoz hasonló elven működő nyomtatófej teszi lehetővé. A Z Corp. új anyagokat is készül bevezetni. A *ZP 250* egy szabadalmaztatott kompozit, amelynek a tulajdonságai közelebb állnak a műanyagokéhoz, mint a hagyományos keverékeké. Az új anyagból készült modellek festhetők, csiszolhatók és bepattanó kötések is lehet készíteni belőlük.

A **DSM Somos** cég új, szabadalmaztatott kompozitcsaládot fejlesztett ki a sztereolitográfias eljárások számára, amelyekhez felhasználta a jelenleg nagyon divatos és sokat ígérő nanotechnológiát. A *Nanoform* márkanévű kompozitoknak egy vagy több alkotójuk van, és fémet, kerámiát, üveget vagy

műanyagot is tartalmazhatnak. A *Nanoform 15120* pl. az üvegtartalmú PA szinterező és FDM alapanyagra emlékeztet.

**Deák Tamás**

Manolis Sherman, L.: Close-up on technology – rapid prototyping. 3D printers lead growth of rapid prototyping. = *Plastics Technology online*, 50. k. 8. sz. 2004. [www.plasticstechnology.com](http://www.plasticstechnology.com)

Nanotechnologie für Stereolithographie-Verfahren. = *Kunststoffe*, 94. k. 1. sz. 2004. p. 62.