

## 3D nyomtatás a jövő technológiája

A zsinórextrúzióval, illetve lézerszinterezéssel működő 3D nyomtatókkal előállított műanyag- és fémtermékek már kezdik meghaladni eddigi szerepkörüket, azaz a prototípus- és modellkészítést, és egyes esetekben már gazdaságos alternatívát nyújtanak a kisszériás gyártás terén is.

*Tárgyszavak: 3D nyomtatás; műanyag-feldolgozás; prototípusgyártás; kisszériás termelés.*

A 3D nyomtatók (vagyis az ún. additív technológiák) alkalmazása rohamosan terjed, mind az üzembe helyezett berendezések számát, mind méreteit tekintve, azaz a piac nagyon dinamikusan növekszik. Mindez, kiegészülve a nyomtatókkal feldolgozható anyagok (elsősorban a műanyagok) körének gyors bővülésével, számos, korábban elképzelhetetlen alkalmazási terület meghódítását tette lehetővé. *Ma már ezer dollár alatti áron is kaphatók az egyszerűbb 3D nyomtatók és számos termék tervadatai szabadon hozzáférhetők az interneten.* Ezzel akár a személyi számítógépek az 1980-as évekbeli rohamos lakossági elterjedéséhez hasonló folyamat veheti kezdetét.

A téma fontosságát jelzi, hogy a már eddig is ezen a területen tevékenykedő régi és új kisebb-nagyobb cég mellett a 3D nyomtatók gyártásába újabban bekapcsolódott egy komoly műanyagfeldolgozó-gyártó cég (Arburg) és egy sztirolpolimer alapanyagot gyártó óriás, a Styrolution (a BASF és az INEOS 2011-es fúziójával létrejött cég). E cégek tőkeereje és műanyagipari tapasztalata rendkívül nagy hatást gyakorolhat az egész iparágra. A 3D nyomtatás újdonságai jelentették a düsseldorfi K'2013 kiállítás kiemelt témáját.

A 3D nyomtató berendezések terén általános trend a gyártható darab egyre nagyobb mérete (*1. táblázat*), a kisebb berendezésekkel elérhető méretpontosság megtartása, sőt esetenként növelése mellett. Megfigyelték, hogy az új modellek néhány éven belül a korábbiaknál kétszerte nagyobb tárgyakat képesek előállítani.

A nyomtatható műanyagok köre a tradicionálisan alkalmazott politejsav (PLA) és ABS mellett egyre bővül. Ma már nem számít kuriózumnak a PE, PP, PC és a különböző akrilpolimerek alkalmazása. Igazi forradalmi változást az Arburg „Freeformer” berendezése hozott, amely képes bármilyen fröccsönthető műanyag alapanyag feldolgozására. Ennek működése során egy kisméretű fűtött csigás plasztifikáló hengerben megolvasztják a műanyag granulátumot és egy szabadalmaztatott, piezoelektromos elven működő (záró-nyitó) fúvókával polimer ömledékcseppet juttatnak a tárgyasztalra. A fúvóka rögzített, a tárgyasztal mozog 3D irányban, sőt dönthető is. Az asztal

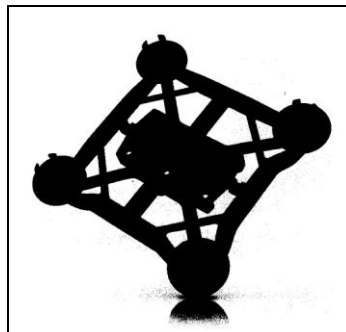
kismértékű elmozdítása után adagolt következő csepp összeheged az előzővel és ezt addig ismételik, amíg a kívánt alakú termék elkészül. Az így előállított termékek mechanikai szilárdsága a fröccsöntött darabok értékének 70–80%-a. Két plasztifikáló henger és fúvóka alkalmazása esetén kétféle anyaggal (pl. merev és rugalmas, eltérő színű, stb.) lehet egyszerre dolgozni, azaz a kétkomponensű fröccsöntésnek megfelelő darabokat előállítani.

1. táblázat

Néhány jelentős gyártó 3D nyomtatóinak mérethatárai

Gyártó	Gyártható max. méret, mm	Megjegyzés
3D Systems	298 x 185 x 203	tablettel vezérelhető
Z Corporation	508x381x229	3D Systems 2012-ben felvásárolta
Objet	1000 x 800 x 500	Max. tömeg 200 kg
Fabster	225 x 225 x 210	11–176 $\mu\text{m}$ rétegvastagság, max. 400 mm/s gyártási sebesség, min. 0,6 mm falvastagság
Voxeljet	4000 x 2000 x 2000	nagyméretű termékekhez
RepRap	225 x 225 x 140 400 x 400 x 350	alacsony ár, 180 mm/s gyártási sebesség 15 mm <sup>3</sup> /s gyártási sebesség, két anyaggal dolgozhat egyszerre
MakerBot	285 x 155 x 152	

Ma már nem csak prototípusokat és modelleket készítenek 3D nyomtatással, hanem kisseriás termelést is gazdaságosan lehet így megvalósítani. Egy robotokat gyártó cég a robot markoló egységét amely korábban 21 alumínium, gumi és műanyag alkatrészből készült, újabban 3D nyomtatóval gyártott műanyag kerettel és az arra fel erősíthető, szintén 3D nyomtatással előállított rugalmas tappancsokkal helyettesíti (1. ábra). Az új markoló egység 86%-kal könnyebb (220g) és a korábbi költségek feléért gyártható. Emelési teljesítménye, tartóssága (min. 5 millió akció) és pontossága sem marad el a korábbi változattól.



1. ábra 3D nyomtatással előállított robot markolóegysége tappancsokkal

Az európai biztonsági és légiközlekedési szervek (EADS) gyártórészlege a repülőgépek bizonyos alkatrészeit titán szinterporból 3D nyomtatással állítja elő. E módszer nagy formaszabadsága révén 60%-kal könnyebb alkatrészeket lehet készíteni, és a gyártási hulladék aránya is drasztikusan lecsökkent.

Különböző protézisek, hallást segítő eszközök és más gyógyászati segédeszközök is testre szabottan készíthetők 3D nyomtatással.

Összeállította: Dr. Füzes László

Vink D.: Now showing in 3D: bigger and better machines = European Plastics News, 40. k. 4. sz. 2013. p. 28–29.

Evans J.: The revolution will be printed = Plastics Engineering, 69. k. 11. sz. 2013. p. 24–28.