

Bővíteni kell a tanítandó technológiák körét?

Görgényi-Tóth Pál egyetemi tanársegéd
Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar

Ez a mondat jutott eszembe, miután láttam a Landa nanotechnológiás nyomtatását. Mai tudásom szerint a nyomdaiparban hét technológiát alkalmazunk a termékek elkészítéséhez. Ezeket mutatom be, tanítom, amikor oktatok: a négy alaptechnológiát, mely a magasnyomtatást, a mélynyomtatást, az ofszetnyomtatást és a szitanyomtatást foglalja magában, valamint a két, ezekből kialakult, mára már önálló nyomtatási technológiává vált flexót (amely tulajdonképpen flexibilis magasnyomóformával történő magasnyomtatás) és a tamponnyomtatást (ami a mélynyomtatásból fejlődött). A múlt század utolsó évtizedeiben teret nyert digitális nyomtatási technológiák (legelőször a fénymásolás, majd számos, a digitálisnak megfelelő nyomtatási mód, a teljesség igénye nélkül: inkjet, elektrofotografikus, termo) tartoznak még bele a hét oktatott technológiába.

A nyomdaipar gyorsan változik, fejlődik, próbál lépést tartani az elvárásokkal. Mindegyik nyomdagépgyártó cég, illetve nyomda törekszik a print on demand, vagyis az igény szerinti, azonnali nyomtatásokra, ami azt jelenti, hogy a nyomtatás közbeni kieső időket, a formakészítési, gépátállási műveleteket igyekeznek a minimálisra csökkenteni. Az igény szerinti nyomtatáshoz tartozik, hogy már a 2016-os drupán megjelent a manrolandnak egy olyan gépe, ami tekercsnyomó gép volt (újságot készítettek vele), de digitálisan, azaz fordulatról fordulatra más-más információt voltak képesek az újságban nyomtatni. A 2024-es drupán pedig már minden gépgyártó (Heidelberg, KBA stb.) hibridgépeket mutatott be, azaz például az ofszettechnológiával való nyomtatáshoz digitális nyomóműveket is beépítettek.

Az azonnali, igény szerinti nyomtatás mellett a másik nagy versenyt a gépek sebességénél ér-



1. ábra. KBA íves gép



2. *ábra.* Nanotechnológia elvén működő gép

zélkelhetjük. A gyártók amellet, hogy a színűhű nyomtatásra, az egyenletességre törekszenek, az íves gépek nyomtatási sebességének a határait is feszegetik. Amíg harminc évvel ezelőtt egy íves nyomógép még 6000–8000 ív/órával nyomtatott, tíz éve még a 12 000 íves sebesség nagy szó volt, ma már 24 000 B1-es ív óránkénti sebességgel nyomtat biztonságosan (1. *ábra*) és minden egyes ívet színellenőrző figyel. Elgondolkodtató, hogy miért is kell azonnal mindent, ugyanakkor a legjobb minőségben előállítani, hova is tart ez az egyre gyorsabb ütemben rohanó világ.

A következő jelentős változás, amire felfigyeltem, hogy mindegyik gépgyártó szeretné kibővíteni a nyomtatható színteret is. Ez azt jelenti, hogy a hexachrome nyomtatáshoz (Heidelberg Multicolor nyomtatás) 7. színeként, a narancs és a zöld után a viola színt is az alapszínekhez sorolták, így a direkt színeket is lehet a négy színnel együtt nyomtatni. Ezzel elkerülhető a gépmosás, a programozónak nem kell úgy a nyomtatást összeállítani, hogy egy színmosás után csak olyan megrendeléseket tegyen gyártásba, amelyek hasonló direktszínűek. Megjegyzem, a gépmosás idejét is, az átállás idejét is a minimálisra szeretné csökkenteni minden gépgyár.

De ami a legjobban megfogott, és ami inspirálja az előadásomat, az a HP Indigo nyomtatás és a Landa nanotechnológia (2. *ábra*). A két nyomtatás egy tőről fakad, Landa úr az Indigónál kezdte el a kísérleteit egy új nyomtatás kifejlesztésére, amiből azután a nanotechnológia fejlődött ki. A lényege – és amiért én egy külön nyomtatási technológiaként szeretném oktatni – az, hogy ofszettechnológiával (közvetítő nyomókendő) digitálisan (on demand) nyomtat a nanométeres festékméret tartományában. A festékcseppe-

ket inkjet technológiával lövik a közvetítő szállítószalagra olyan színnel, amilyen színt a kép megkíván, majd a nyomathordozóra történő festékátadás után a közvetítő anyagon nem marad semmi (nem úgy, mint a gumikendő), így gyakorlatilag készen áll egy teljesen más kép ki-nyomtatására. Az ofszettechnológia színterénél 30%-kal nagyobb (gamutot) teret képes a gép produkálni, és 11 000 íves óránkénti sebességgel való gyártása a digitális gépek sebességét tudja hozni.

Ami a technológiák vegyítését illeti, a Canon gépgyár szintén újdonságot vonultatott fel a négyévenként megrendezésre kerülő nyomdaipari kiállításon, és ez a 3D nyomtatás (3. *ábra*). Ez tényleg nyomtatás, nem additív gyártás, itt a festékszinteket nyomtatja a gép egymásra a megadott felületen és alakítja ki a formát. Egy ideig még fejlesztik ezt a nyomtatási módot és lehet, hogy ez lesz a következő technológia, amelyiket be kell illeszteni az oktatás anyagába.



3. *ábra.* Canon 3D nyomtatás