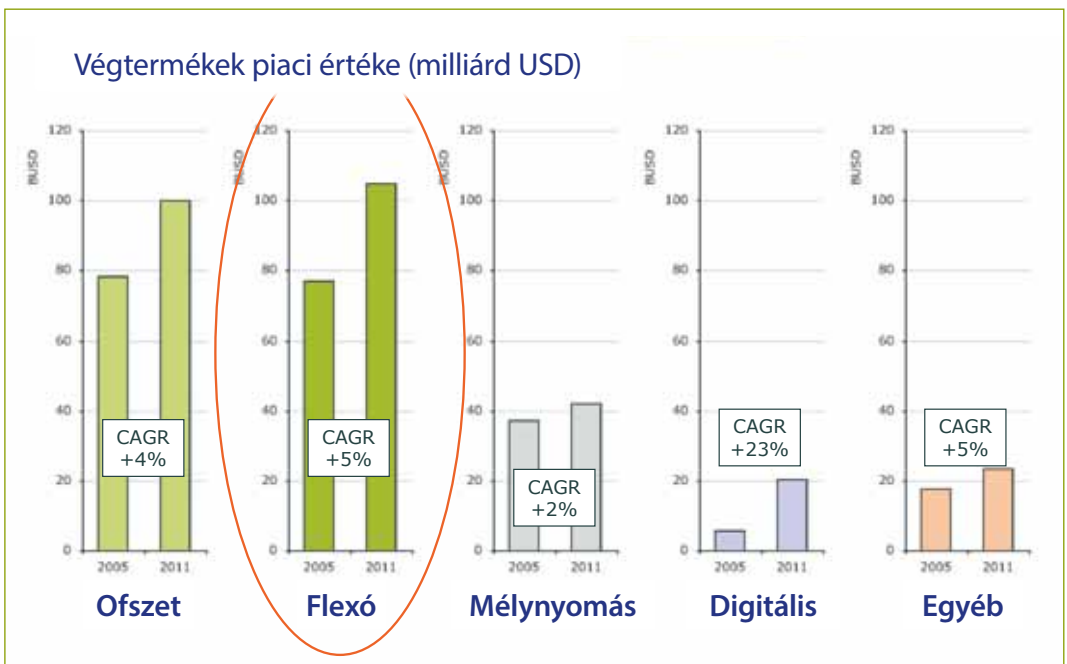


# Flexó formakészítés – 20 év mérföldkövei

Ratkovics Péter

**A flexónyomatás mára a csomagolás-technológiában alkalmazott nyomtatási eljárások között kivívta magának az első helyet. Bár a technológia gyökerei az 1800-as évek végére nyúlnak vissza, hiszen az első flexóeljárást, a Rubber Printet 1890-ben szabadalmaztatták Amerikában, az igazi áttörés csak száz év elteltével következett be. A flexónyomatás kritikus pontja mindig a nyomóforma volt, de a minőségi nyomtatáshoz ma is használt fotopolimer lemezeket csupán 1974-ben kezdte el piacra dobni a DuPont, majd 1995-ben, a drupán jelent meg a digitális flexó formakészítés az első Cyrel digitális fotopolimer lemezzel és az első CDI-vel (Cyrel Digital Imager). A flexó hódító útja ettől a pillanattól kezdődött...**

A digitális flexó formakészítés technológiájának kidolgozása már az 1970-es években megkezdődött, az első, a német Baasel Scheel által fejlesztett direkt lézervergőzéssel működő berendezés 1975-ben készült el – az már az élet furcsa fintora, hogy a kezdetben jónak tűnő technológiai megoldás végül a fizikai korlátok és technológiai problémák sokasága miatt zsákutcának bizonyult. Sem a termelékenység, sem az elérhető felbontás nem felelt meg a piaci igényeknek, a nagy teljesítményből, illetve a „lefaragott anyag” elszívásának problémáiból adódó nehézségeket máig nem sikerült a fejlesztőknek megoldani annak ellenére sem, hogy igen nagy nevek (Hell, Stork, Creo, Kodak) kísérleteztek a technológiával. Elterjedésüknek emellett az igen magas ár is akadálya, évente csupán 20-25 ilyen berendezés kerül piacra világszerte, alapvetően elastomer sleeve-ek és speciális magasnyomó lemezek készítéséhez.

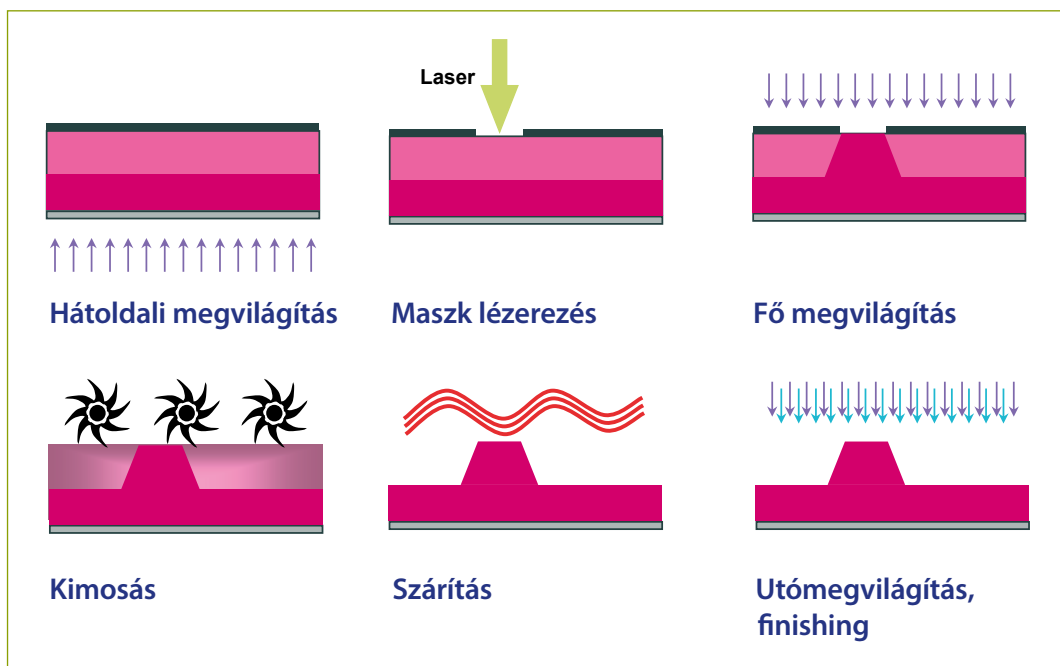


Az élet újabb firtora, hogy az ún. CDI-technológiát is a Baasel-Scheel kutatói fejlesztették ki a DuPont céggel közösen – a fejlesztési projekt 1990-ben indult, majd 1993-ban szabadalmaztatták a mai digitális fotopolimer lemezek technológiáját, az ún. LAMS-technológiát, és az 1995-ös drupán bemutatták az első, 2100 dpi felbontással működő digitális lézerberendezést, a CDI-t. Ebben az évben az Esko egyik elődje, a Barco Graphics megvásárolta a fejlesztő céget, melynek munkatársai azóta is évről évre újabb megoldásokkal rukkolnak elő az elmúlt húsz évben szinte kizárólagossá vált CDI-technológia fejlesztésében – ma a világon elkészített digitális flexóklisék több mint 90%-a CDI-technológiával készül, az eladott CDI-berendezések piaci részesedése meghaladja a 70%-ot.

A technológia elve, hogy a nyers digitális fotopolimer lemezen (LAMS) lévő fekete maszkot a CDI lézere kilyuggatja (elégeti) azokon a helyeken, ahol nyomóelemet szeretnénk létrehozni. A polimerizáció folyamatát a teljes felületre kiterjedő UV-A főmegvilágítás indítja meg, de az UV-fény természetesen csak a lézer által a maszkon létrehozott lyukakon keresztül juthat át, így ezeken a helyeken képződnek a pontok, ill. nyomóelemek. Az analóg klisékészítésnél a nyers, maszk nélküli analóg klisére egy, előzőleg

egy filmlevilágítón megvilágított negatív filmet helyeznek, ill. laminálnak – ez azon túlmenően, hogy külön berendezést és munkafázist igényel, természetesen nem biztosít olyan pontos kontaktust a fotopolimer és a film között, mint a digitális fotopolimeren a lemez részét képező maszk. Mindezek következtében a digitális technológiával sokkal kisebb nyomóelemeket lehet létrehozni, ezzel növelve a felbontást, továbbá minimális szóródás miatt a digitális pontok formája, vállának meredeksége sokkal nagyobb, mint az analóg pontoké.

A digitális formakészítési technológia bevezetése alapvetően meghatározta a flexótechnológiával készített nyomatok minőségét – digitális klisével nyomtathatóvá váltak a finom átmenetek és a 1-2%-os pontok (analóg technológiával 3-5% volt a minimum), elérhetővé vált a 60 l/cm-es vonalsűrűségű nyomtatás. A flexó örök problémája, a nagy ponterülés kezelhetővé vált, ezekkel a lemezekkel pontosabb lett a regiszterek illesztése, stabilabb a többszínű nyomtatás. A CDI-k termelékenysége elérte a 8 m<sup>2</sup>/órát, valamint a 2000-ben bevezetett Fiber Laser-t alkalmazó berendezéseknél a lézernyaláb rendkívül hosszú fókusza lehetővé tette, hogy ugyanazon a berendezésen különösebb kalibráció vagy állítás nélkül lehessen vékony,



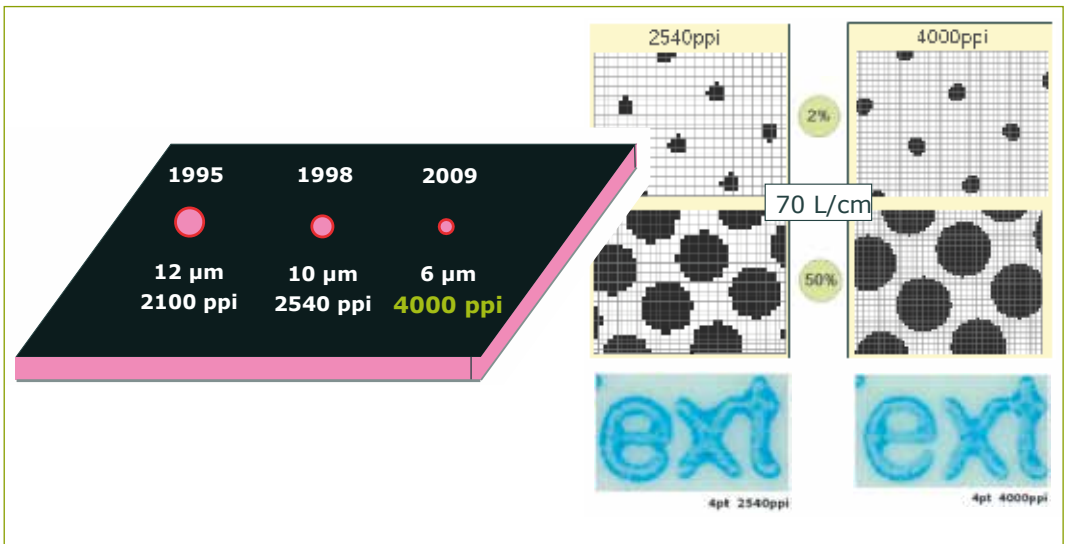
illetve vastag (0,76-tól akár 6,35 mm-ig!) klisé-anyagokra dolgozni. Mindezek a tulajdonságok minőségben versenyképessé tették a flexótechnológiát az ofszettel szemben, és a flexóeljárás egyéb előnyei miatt (tekercsről tekerésre nyomtatás, online kiszerelés, olcsóbb gépberuházás, rendkívül változatos nyomathordozók) robbanásszerűen kezdett teret nyerni a csomagolóanyag-nyomtatásban.

A flexó sikerei láttán a LAMS- és CDI-technológiát több klisé- és gépgyártó is elkezdte alkalmazni a nyers fotopolimer lemezek és a lézerberendezések terén (pl. Flint, MacDermid, Asahi, ill. Creo, Screen, Flexolaser), de a fejlődés 2009-ben, a Labelexpón bejelentett újabb jelentős állomása, a HD Flexo technológia ismét az Esko nevéhez fűződik. A HD Flexo valójában két fő pilléren nyugszik: egyik a 4000 dpi-re megnövelt lézerfelbontás, mellyel akár 6 mikronos elemi pontméret is elérhető. A rendkívül kicsiny elemi pontok használatának legfontosabb előnye, hogy a nyomtatási pontok azonos rács esetén is sokkal több elemi pontból tevődnek össze, így teljesen kerek formát mutatnak – ami befolyásolja a minimális méretű nyomtatási pontok stabilitását, akár 0%-ig kifutó nyomatok is nyomtathatóak vele, megszünteti a flexónyomtatás középtónusokban jelentkező problémáját, a pontok közötti áthidalást, és természetesen sűrűbb rácsok (akár 100-120 lpi-ig!) használatát is lehetővé teszi.

A másik fő pillér szoftver az a speciális rácsozás, mely HD Flexo rácsozás néven került a piacra,

meghatározva az új technológia nevét. A HD Flexo megoldással az Esko mintegy megteremtette a flexónyomtatás formakészítésének új standardját, amivel a flexó immár nemcsak az ofszettel, de a mélynyomás minőségével is felveszi a kesztyűt. Emellett hallatlan gazdasági előnyöket biztosít az egyre csökkenő példányszámok és egyre rövidülő átfutási idők által jellemezhető piacon.

Ugyanebben az évben jelent meg a Creót megvásárló Kodak új flexó formakészítő berendezése, a Flexcel NX. Technológiája a klasszikus analóg lemezkészítési technológián alapszik, de ennél a megoldásnál a nagy felbontással megvilágított speciális filmet egy berendezéssel rálaminalják a szintén speciális, nem LAMS, hanem alapvetően analóg felépítésű Kodak kliséalapanyagra. Ez a berendezés komoly előrelépést jelentett mindazok számára, akik korábban az analóg technológiát használták, mivel elsősorban a hajlékonyfalú csomagolóanyagok gyártásánál a festékátvitel növelésében előnyt jelentett a technológiából adódó teljesen lapos felületű pontforma és a Kodak festékátvitelt növelő rácsozási megoldása. Noha ezzel a technológiával elsősorban teljes méretű lemezek gyárthatóak, nem kezelemli a különböző lemezvastagságokat, problémás az egyes színkivonatok megismételhetősége, és a csúcsfényekben nem tudja ugyanazt, amit a CDI-technológia, de nagyobb tűréssel egyszerűen lehet vele nyomtatni, ezért elsősorban Közép- és Kelet-Európában vált népszerűvé. Elterjedését segítette, hogy beruházási költsége egy

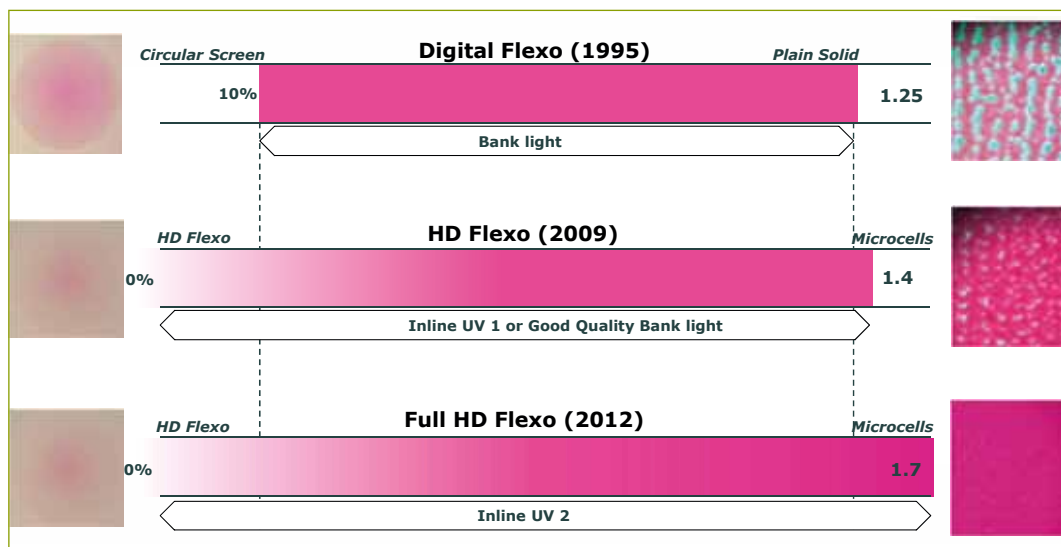


kevésbé alacsonyabb, bár működtetési költsége valamivel magasabb az immár hagyományosnak nevezhető digitális technológiánál. A Kodak is belefogott a direkt lézeres technológia fejlesztésébe, méghozzá lézerdíódás megoldással, egyben előrevetítve, hogy az NX-technológiát ez fogja felváltani, de a rendszer 2010-es Ipxen történet bemutatása óta nem terjedt el.

Az Esko fejlesztőinek technológiai válasza sem váratott sokáig magára. Már 2009-ben, a HD Flexo megjelenésével együtt bemutatták az Inline-UV megoldást, mely a lemez főmegvilágítását a CDI-berendezésen belül végzi el. Az Inline-UV valójában egy, a CDI-be szerelt UV-diódásort alkalmaz a hagyományos külső UV-megvilágító helyett. A diódák használata kiküszöböli az UV-csöves rendszerekben a csövek gyors és egyenetlen elöregedéséből származó instabilitást és gyakori cserét egyaránt, sőt eliminálja azt a munkafázist is, mikor a sérülékeny, még nem stabilizált lemezt kell kézzel átmozgatni a másik berendezésbe. A hagyományos UV-megvilágítóknak a nyomóelemek felülete az oxigén inhibíció következtében kissé lekerekedik, aminek nagy előnye van a csúcsfények nyomtatásánál, de hátrányosan hatnak a festékátvitelre a nagyobb flekkek nyomtatásakor, amennyiben a nyomathordozó nem szívóképes, és oldószeres festékeket alkalmaznak. Felismerve a lapos felületű pontformák előnyeit a hajlékonyfalú, illetve a hullámkarton-nyomtatásban – itt kis nyomóerő mellett van szükség nagyobb

festékátvitelre a bordázódás elkerülésére –, a LAMS típusú klisék gyártói különböző megoldásokat dolgoztak ki a megvilágítás oxigénhiányos környezetben történő megvalósítására (DuPont DigiCorr és Digi-Flow, MacDermid Lux), illetve a speciálisan vezérelt UV-diódás megvilágításra (Flint NeXt). Az Esko 2012-ben jelentette be az ún. Full HD Flexo technológiát, mely tetszőleges gyártó LAMS-lemezeivel működik, az Inline-UV speciális vezérlésén és új rácsozási megoldásokon alapszik. Jelen pillanatban ez a technológia nevezhető a digitális flexo formakészítés csúcspontjának, mivel egyidejűleg képes tetszőleges vastagságú és felhasználási területű (címke, hajlékonyfalú, hullámkarton) nyomóforma standardizált, tökéletesen megismételhető és nyomtatási területre optimalizált elkészítésére. A Full HD Flexo technológia emellett a lineáristól csak kismértékben eltérő pontterületi görbékkel dolgozik, a 0–100%-ig terjedő teljes tartományban, így a flexo előkészítés szoftveres oldalát is egyszerűbbé teszi.

A minőség mellett rendkívül fontos a gyártás termelékenysége, átfutási ideje, mivel egyetlen színkivonat hibája miatt a nyomógépen új munkát kell beemelni, vagy addig kell állnia, amíg az adott színkivonat kliséje el nem készül. A formakészítés leghosszabb fázisa a kimosott lemezek szárítása – ennek az időnek a lerövidítésére is született néhány megoldás. Az egyik, napjainkban még kevésbé elterjedt a vizes kimosású flexo-lemezek használata, ahol a száradási idő jelen-



tősen csökkenthető, míg a másik, jócskán 1000 feletti installációval rendelkező módszer a termál lemezkidolgozás, melyet a DuPont 2000-ben megjelent FAST-technológiája valósít meg. A FAST-rendszer környezetbarát, nem használ semmiféle vegyszert. A főmegvilágítás után a LAMS-kliséből a nem nyomó részeket egy fűtött hengerre feszített előhívó kendő távolítja el néhány fordulattal, s ezután a lemez utómegvilágításra, majd nyomtatásra kész. Magyarországon is használnak néhány helyen ilyen berendezést, ezekkel a print-ready klisé elkészítése egy órán belül megoldható!

A berendezések fejlődése során is több esetben említésre kerültek szoftvermegoldások, rácsoszási technológiák, melyek ugyanúgy részei a formakészítésnek, mint a gépek. A flexóeljárás sajátosságai azonban már a kezdetek óta kihívás elé állítják a számítógépen dolgozó gyártás-előkészítőket – ugyanis a kreatív tervezők által megálmodott grafikák nem nyomtathatók ugyanolyan egyszerűen flexóval, mint a már régóta standardizált ofszettel. Nyomtathatóság szempontjából különösen kritikusak a csúcspénnyek, a homogén felületeken jelentkező lyukak vagy szigetecskék, valamint az alátöltések (trapping). Mindezek kezelésére az Adobe standard szoftverei nem nyújtanak hatékony megoldást – nem beszélve a flexóban használatos rengetegféle szín kezeléséről! A Barco Graphics már 25 évvel ezelőtt fejlesztett olyan célszoftvereket, melyek kifejezetten a flexó gyártás-előkészítés hatékonyságát szolgálják, Sun gépeken. 1992-ben az ott dolgozó fejlesztők egy része megalapította az Artwork Systems céget, és fejlesztéseit Mac-bázisra helyezte (ArtPro), míg a Barco, később az Esko fejlesztői ugyanezen szoftvereket PC-bázison fejlesztették tovább (PackEdge). 2007-ben az Esko felvásárolta az Artwork céget és ezzel kezdetét vette az a hosszú fejlesztési folyamat, melynek eredményeképpen az így már 70–72%-os piaci részesedéssel rendelkező Esko ígérete szerint a 2016-os drupára kihozza a ArtPro és PackEdge előnyeit egyesítő, platformfüggetlen flexó előkészítő szoftverét.

A színek kezelése jelenti a flexó másik szoftveres kihívását – számban és tartalmában egyaránt szabad színcsatornák kezelésére van szükség. A fő cél a termelékenység fokozása, a flexónak fel kell vennie a versenyt a mind jobban előretörő, kis példányszámokhoz igazodó digitális nyomtatással. A flexó iparág válasza a sok különböző

Pantone-szín és -festék kezelésére és a folyamatos festékcserére és gépmosás elkerülésére a napjainkban induló hét fix színes nyomtatás – ezzel növelhető a gépek nyomási ideje, fokozható a gyártás hatékonysága, de speciális előkészítésre, színbontásra van szükség a direkt színek pontos reprodukciójához és az optimális festékterhelés beállításához, amit a Color Engine és az Equinox szoftverek valósítanak meg teljes körben.

Semmiképpen sem mehetünk el amellett a tény mellett, hogy ma a termelés hatékonysága az életben maradás kulcsa minden nyomdai ágazatban. Minden ágazatban az automatizálás, a folyamatok pontos definiálása, standardizálása és modellezése, valamint a hatékony, gyors ügyfél-kommunikáció kialakítása áll a jelenlegi fejlesztések középpontjában, de az előkészítés viszonylagos bonyolultsága és a csomagolástechnológia rendkívül érzékeny vevői köre miatt ez különösen igaz a flexó előkészítés területén. Ma a csomagolástechnológiában erre a legkomplexebb megoldást az Esko tudja nyújtani.

A termelésben dolgozó berendezések és szoftverek annyit érnek, amennyi a támogatottságuk a gyártó vagy annak hazai képviselője részéről. A flexó formakészítés két vezető nagyhatalmának, az Eskónak és a DuPont cégnek a képviselője egyaránt az idén fennállásának 25. évfordulóját ünneplő Partners Kft., mely egy kézről tud komplett megoldást és támogatást adni a teljes technológiához.

## Mindent egy helyről a flexo formakészítéshez



25 éve!

partners



ESKO