

# Flexó, a jövő analóg nyomtatási technológiája

Tóth József

**A nyomdaipar jövője a csomagolóanyag-nyomtatás! A csomagolóanyag-nyomtatás jövője a flexó! A „konzervatív” gondolkodású nyomdászok felkapják a fejüket, hiszen az ofset az a minden, mindent is tudó technológia. Valóban az elmúlt évtizedben – mit tized, majd' egy évszázada fejlődik – egyeduralkodóvá vált íves és tekercses formában is. Lehet, hogy ezek a nyomdászok nem elég konzervatívak? Gutenberg találmánya létrehozta, és évszázadokon át uralta a nyomdaipart. A magasnyomtatás a tökéletes nyomtatás, mondták, és mégis a 20. század második felében az egész világon fokozatosan megszűnt. Az ofsetet folyamatosan minden területen átvette a szerepet.**

1853-ban Amerikában a New York-i John L. Kingsley U.S. patent 9548. számon egy szabadalmat jegyeztetett be. A leírás a sztereotíпия-lemezek (nyomólemezek) gyártásához használt alapanyagok és keverékek fejlesztéséről szólt. Arról, hogyan lehet a nyersgumi vulkanizálásával nyomdai nyomóformát készíteni. Erre szinte sehol nem figyeltek, hiszen a nyomtatást a magas-, majd az ofsetnyomtatás jelentette. A világ változása, a csomagolóanyagok nyomtatása magával hozta a celofán anilinfestékes nyomtatását.

1950-ben volt a keresztelő, és az új „gyermek” neve Flexó lett. Gutenberg találmánya kiment a divatból, a magasnyomás meghalt. Vagy mégsem? A közvetlen, magasabb nyomóelemekről történő nyomtatás, mint egy főnixmadár, feltámadt saját hamvaiból, és őt már flexónak hívják. És mint minden új technológia, folyamatos fejlődésnek indult. A kezdeti nyomtatminőség katasztrofális volt. Mivel itt is egyedi nyomóformáról készítünk sok azonos nyomatot, a flexó is az analóg nyomtatási technológiák táborába tartozik. A nyomdászok háttérbe, takarásba állították, hogy ne is látszódjon, mert szégyellnivaló volt, amit művelt nyomtatás címen. Aztán az 1990-es években megjelent a fotopolimer nyomóformakészítés. A 2000-es években a digitális nyomóformakészítésre áttértek a flexónál is. Erre a gépgyártók is léptek, és a nyomógépek gyártását új, sokkal precízebb alapokra helyezték 2010-től. Eljött az idő, amikor már az ofsettel versenyképessé vált a flexónyomtatás. 2015 a HD Flexo elterjedésének éve az egész világon. Ez már jobb minőséget biztosított, mint az íves ofset!

## OFSET – FLEXÓ – DIGITÁLIS? MIT MUTATNAK A SZÁMOK?

Az ofsetnyomtatás szinte teljes egyeduralkodásának csúcsa a kilencvenes években volt. A tel-

Technológia százalékos eloszlása

|                                                 | 2005 | 2015 | 2025 | 2030<br>(Előrejelzés) | 2035<br>(Előrejelzés) |
|-------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------|-----------------------|
| Ofsetnyomtatás                                  | 48   | 42   | 35   | 31                    | 26                    |
| Flexónyomtatás                                  | 22   | 25   | 28   | 30                    | 32                    |
| Digitális nyomtatás                             | 5    | 11   | 19   | 20                    | 23                    |
| Mélynyomtatás                                   | 15   | 13   | 11   | 10                    | 8                     |
| Egyéb (szita-, tampon-,<br>magasnyomtatás stb.) | 10   | 9    | 7    | 9                     | 11                    |
|                                                 | 100  | 100  | 100  | 100                   | 100                   |

Flexographic Technical Association (FTA), 2026

jes nyomtatási piac több mint 75%-át lefedte és mellette a mélynyomtatás további 20%-ot adott. Minden egyéb technológia csak 5%-ot tett ki. Az ezredfordulón elindult a flexó- és digitális nyomtatás erősödése. A mélynyomtatás nagymértékű hanyatlásnak indult, az ofszetnyomtatás lassan, de biztosan csökkent. A flexó- és digitális nyomtatás fokozatos fejlődése az ofszet- és mélynyomástól vonta el a nyomtatási kapacitásokat. Az elmúlt tíz évben a flexónyomtatás intenzív fejlődésnek indult.

**FLEXÓ KARTON – FÓLIA – CÍMKE?  
MIT MUTATNAK A SZÁMOK?**

A rugalmas falú csomagolóanyagok gyártása folyamatosan csökken. A hullámpapírok és a címkék gyártása pedig egyenletesen növekszik. A címkék piacán viszont az elkövetkező tíz évben lesz egy telítődés és egy kismértékű csökkenés/stagnálás. A jövőben a kartonok és papírtasakok nyomtatása kis részt képvisel, de mindkettő egy keveset növekszik. A csomagolóanyagokkal szembeni elvárások változása generálja ezeket a folyamatokat. A fóliákra kicsit rájár a rúd a mikroműanyag-szenyezések miatt. Az egységes anyagú csomagolóanyaggal szembeni elvárások a címkegyártás megtorpanását erősítik, hiszen amikor lehet, inkább In-Mold címkéket fröccsöntenek bele a dobozok anyagába. Ez a technológia a kétezres évek elején még csak kísérleti fázisban volt, de az elmúlt tíz évben kiforrott technológiává vált, és az élelmiszeriparon túl megjelent a vegyipar és a kozmetikai ipar egyes szegmenseiben is. A Smithers előrejelzésével kicsit vitatkozom, mert az EU előírásai miatt a többnyelvű és olvasható betűkkel készült tájé-

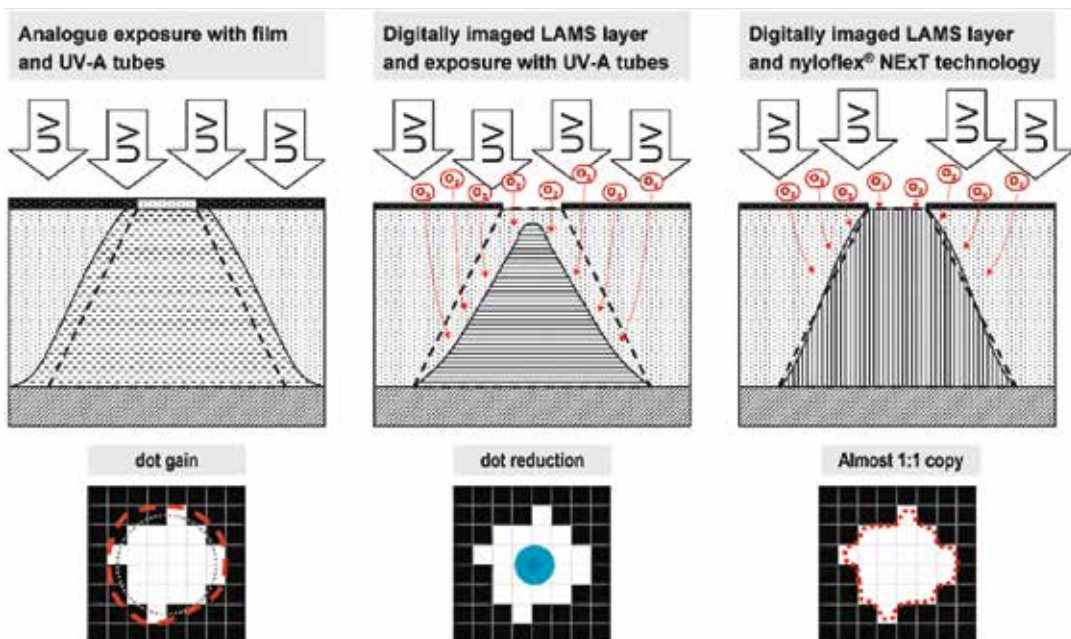
koztatók nem férnek el a csomagolás felületén, így a többretegű, lapozható és booklet címkék fel-futása már elkezdődött, és emiatt az össz címkegyártás nem fog csökkenni.

**NYOMÓFORMA-KÉSZÍTÉS FEJLŐDÉSE  
AZ ELMÚLT ÉVTIZEDBEN**

A flexó fotopolimer készítése több irányában is változott. A nyomóforma-előkészítés teljes digitalizálása ment végbe a flexónyomtatási technológiákhoz illeszkedő alkalmazások megjelenésével. Az Esko és a Hybrid programcsaládok teljes feldolgozást, automatizált csomagolóanyag-tervezést, 4–7 szín color és a direkt színnek együttes kezelését biztosítják. A nyomóformák levilágítása és kidolgozása során sok új technikát alkalmaznak. Az anyagok minősége, tartóssága, kopásállósága sokat javult. A levilágításnál a finom pontok nem hegyben, hanem sík felületben végződnek, így a nyomtatás során egy lapos felület adja át a festéket. A nyomóforma-készítés során nitrogéngázzal a levegő oxigénjét kiszorítják, és így a polimerizáció „tisztán” megy végbe. A nyomóforma finom részletei is szép grafikát adnak vissza. A környezetbarát technológiák a nyomóforma készítésekor is előtérbe kerültek. A kimosáshoz vizet használnak az oldószer helyett, így csökkentik a környezet terhelését. A CTP digitális levilágítás teljesen egyeduralkodóvá vált. A nyomtatminőség javításában új mérföldkövet jelentett a Bellissima-technológia megjelenése. Minden típusú flexónyomtatásnál a nyomtatott grafika sokkal részletgazdagabb a hagyományos formához képest. A flexónyomtatás ezzel a technológiával már nem csak utolérte, de le is követte az összes nyomtatási technológiát. A speciális

*Alkalmazási szegmens százalékos megoszlása*

|                                               | 2005 | 2015 | 2025<br>(2026-tól) | 2030<br>(Előrejelzés) | 2035<br>(Előrejelzés) |
|-----------------------------------------------|------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Rugalmas falú csomagolás                      | 48   | 46   | 42                 | 39                    | 36                    |
| Hullámpapír (Corrugated)                      | 22   | 23   | 25                 | 27                    | 29                    |
| Címkenyomtatás (Labels)                       | 18   | 20   | 21                 | 20                    | 19                    |
| Kartonok és tasakok<br>(Folding Carton/Sacks) | 8    | 7    | 8                  | 9                     | 10                    |
| Egyéb (higiéniai termékek, tapéta stb.)       | 4    | 4    | 4                  | 5                     | 6                     |
|                                               | 100  | 100  | 100                | 100                   | 100                   |
| Smithers, 2026                                |      |      |                    |                       |                       |



Filmes és digitális hagyományos csöves levilágítás és a nyloflex® NEX technológiával levilágítva a tűpontok létrehozása

rippeléssel levilágított nyomóformák felbontása a finom részletekben 350–400 vonal/cm! Ez duplája az ofset kristályrács technológiájának! A nyomóforma montírozásában is komoly lépések történtek. A nyomóforma futógyűrűjében elhelyezett DataMatrix-kódok segítségével a forma- vagy sleeve-hengerre automatikusan, pontosan és precízen montírozza fel a fotopolimerlapot. Már gyártják a montírozó gépet robotkezeléssel is, így emberi beavatkozás nélkül kerülnek előkészítésre a forma- és sleeve-hengerek.

## NYOMÓMŰVEK ÉS NYOMÓGÉPEK FEJLŐDÉSE

A flexó nyomóművek akár ívesek, akár tekercses kialakításúak, sokkal precízebb minőségben készülnek. A teljesen mechanikus, úgynevezett főtengelyes, fogaskerékes meghajtással készített gépek kimentek a divatból. Az új mikrométeres pontosságú nyomóművek egyedi, két-három szervomotorból álló meghajtást kaptak. Így, ha a gép soros vagy központi ellennyomós, sok-sok szervomotor által vezérelve működik. Ez a technológia biztosítja, hogy a flexó sajátosságát jelentő fogszámugrások megszűntek. „Be tudunk menni a fogak közé”, hogy Teszár Jenőt, a magyar flexóikont idézzem. A mai, modern flexó nyomógépek képesek a kinyomási tartományukon belül bármilyen nyomathossz ismétlésére ugyanúgy, mint a tekercses inkjet digitális nyomógépek. Tekercses ofset nyomógépeknél ezt semiotációs meghajtással igyekeznek megoldani. A formahengerek behelyezése után a nyomási pozíciójukat azonnal felveszik, beforognak, ezzel is segítve a gyorsabb beigazítást. A festékpumpák a tálcák automatikus feltöltését azonos viszkozitású festékekkel végzik. A nyomóformák egyenletes festékeztését biztosító aniloxhengerek



Bellissima-technológiával készült nyomat és az 500-szoros nagyítása. (Saját fotó)



*Kartonnyomó és -feldolgozó gépsor*

új, speciális csatornás csészekialakítása biztosítja a jó festékterülés mellett a megfelelő mennyiséget is. A finom felbontású aniloxhengerek már 500–900 vonal/cm finomsággal rendelkeznek. Ezek szükségeseke a 350–400 vonal/cm Bellissima technológiához is. A nyomtatás passzerbeállítását és nyomtatás közbeni szabályozását ma már minden gépen ellenőrző rendszer végzi. A folyamatos, vizuális ellenőrző kamerarendszereket fokozatosan felváltja a százszázalékos nyomtatás-ellenőrzés. A formakészítéshez készült pdf alapján gyártás közben minden egyes nyomatképen ellenőrzi a grafikai elemeket, színek eltérését és azok pontos illeszkedését is. Az így elkészült riport a kiszerelés, feldolgozás során biztosítja a hibás elemek kicserélését, kivágását vagy feldolgozáskori kihagyását. Az ellenőrző rendszerek segítségével a gyártási sebességek is megnöttek. Ezt a nyomtatott anyag felülete, a festék és annak száradása is befolyásolja. Kartonnyomtatásnál 50–250 m/perc sebességgel, UV-száritós, keskenypályás nyomtatásnál 50–300 m/perc nyomtatnak. Központi ellennyomós, oldószeres fólia nyomtatásnál 300–900 m/perc, míg vízbázisú festék esetén ez már csak 200–500 m/perc. A hosszabb pályafűzésű gépeknél már alapfelszereltség a pályabefűző egység is. Az egyszerű, flexónyomtatásra alkalmas gépek gyártása gyakorlatilag megszűnt. Ma már kizárólag flexónyomtatásra alapuló gyártógépsorokat készítenek. A kartont nyomtató flexó nyomógépeknek



*Keskenypályás  
címkegyártó gépsor*

nyomtatás, szárítás után stancoló-, kitörő- és ragasztóművel is kell rendelkezniük. A papírtasak-nyomtató gépek is a bevezetett tekercsek egy-, esetleg kétoldalas, színes nyomtatása után vágják, ragasztják, hajtják és kötegelve kirakják a tasakokat. A keskenypályás címkenyomó gépsorok az 1–3 tekercsről nyomtatott címkéket riccelve, hálókivezetve, pályára vágva, méretre kiszerelve készítik el. A fólianyomó, központi ellennyomós gépek hajtással, perforálással, fóliahegesztéssel is fel vannak szerelve a végfelhasználáshoz szükséges műveletek elvégzéséhez. Mára már nagymértékben változott a flexógépgyártás, mert teljesen a célgépsorok irányába mozdult el.



*Központi ellennyomós fólianyomó gép*

## **NYOMATHORDOZÓK VÁLTOZÁSA AZ ELMÚLT 10–15 ÉVBEN**

A „papírfelhasználás egyenlő az erdők kiirtásával” szemléletet nagyon nagy küzdelem árán sikerült leküzdeni. A tájékoztatás rendkívül fontos, mert a papírgyártásról, annak feldolgozásáról és újrahasznosításáról az emberek tudása igen hiányos. A papírgyártáshoz a világ nagy cellulóz-előállító gyárai a bolygónkon kivágott fák 4-5%-át használják fel. Az FSC rendszerben mindezt nyilvántartják, és minden kivágott fa helyett ültetnek másik kettőt. A csomagoló- és nyomdaipar által felhasznált papírt országoként eltérően, de 70–90%-ban újra feldolgozzák és felhasználják. Környezetvédelmi okokra hivatkozva a megrendelők kéri a dobozok, tasakok, címkék és csomagolóanyagok papíralapú előállítását. Ez nagyon jól hangzik, de nem mindenre ideális a papír. Vannak termékek, amik csak műanyagba csomagolhatóak. Sajnos, most az ügyeletes „bűnbak” a műanyag. A csomagolástechnológiák

| Polimer / Nyomathordozó típus         | 2005 | 2015 | 2025<br>(2026-tól) | 2030<br>(Előrejelzés) | 2035<br>(Előrejelzés) |
|---------------------------------------|------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| PE (LDPE, LLDPE, HDPE fóliák)         | 46   | 44   | 42,5               | 41                    | 40                    |
| PP (BOPP, OPP, Cast PP fóliák/címkék) | 25   | 28   | 31                 | 33,5                  | 35                    |
| PET (APET, rPET fóliák és tálcák)     | 11   | 16   | 21                 | 22,5                  | 23,5                  |
| PVC (zsugorfóliák, merev fóliák)      | 14   | 8    | 2,5                | 1                     | 0,5                   |
| Egyéb (biodegradábilis, PA, PS stb.)  | 4    | 4    | 3                  | 2                     | 1                     |
|                                       | 100  | 100  | 100                | 100                   | 100                   |
| Smithers, 2026                        |      |      |                    |                       |                       |

funkcióra tervezettek, így több anyagra is szükség van. Az EU-ban sok területet szigorítanak az előírások. A csomagolástechnológiánál nem csak a nyomtatott termékek, hanem a dobozok, tasakok, flakonok, kannák, üvegek anyaga is fontos szemponttá vált. Ezért a papíron, alumíniumon, acéllemezen túl használt műanyagoknál és társított anyagoknál van átrendeződés. Az eddig is döntő felhasználású polietilén (PE) használata a jövőben is domináns lesz, de a vékony fóliák csökkenését a címkék emelkedése nem kompenzálja. A polipropilén (PP) és a polietiléntereftalát (PET) műanyagok, a polietilénnel (PE) hárman adják a jövő műanyag csomagolóanyagait. A műanyag csomagolóanyagoknál teljesen eltűnt a PVC. Sok kiváló tulajdonsága ellenére az égésével felszabaduló klórgáz kiírta az alapanyagok közül.

A kombinált csomagolóanyagok – például a PET-AL-PE vagy a PET-METPP-PE – és a hasonló szerkezetek felhasználása is csökkenni fog. A műanyagok újrahasznosítása kapcsán a hulladékfeldolgozás egyszerűsítése miatt a homogén

műanyag tartalmú csomagolásokat részesítik előnyben. Például HDPE dobozon csak PE-címke lehet. Az In-Mold szerszámon belüli címkézés esetén is a PE- vagy PET-fóliához ragaszkodnak a megrendelők. Alumíniumfóliánál és bádoglemezeknél továbbra sincs változás, hiszen újrahasznosításra jól visszagyűjthetők a csomagolóanyagok.

### A FESTÉKEK FEJLŐDÉSE FOLYAMATOS, MERT SOK A KIHÍVÁS

A flexófestékek több csoportra oszthatók. Vannak oldószeres, vizesbázisú és UV-fényre száradó festékek.

Az látható, hogy az oldószeres festékek folyamatosan visszaszorulnak, míg a vizesbázisú és az UV-re száradó festékek aránya folyamatosan növekszik. Az UV-festékeknel megjelentek a LED-UV technológiához fejlesztett festékcsaládok is. Az etilalkoholos technológia sok országban magával hozza a szigorú elszámolású oldószer viszonyerését. Ez plusz berendezések beruházását,

### Festéktípusok százalékos megoszlása

|                | 2005 | 2015 | 2025<br>(2026-tól) | 2030<br>(Előrejelzés) | 2035<br>(Előrejelzés) |
|----------------|------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Oldószeres     | 55   | 48   | 38                 | 32                    | 25                    |
| Vizes bázisú   | 33   | 36   | 39                 | 42                    | 45                    |
| UV és LED-UV   | 12   | 16   | 23                 | 26                    | 30                    |
|                | 100  | 100  | 100                | 100                   | 100                   |
| Smithers, 2026 |      |      |                    |                       |                       |

nyilvántartás vezetését, egyszeri és folyamatos plusz költséget jelent. Az már a múlté, hogy az alkoholos festék az étel-miszer-tanúsításnak automatikusan megfeleljen. A svájci Nestlé és a német előírások folytonos szigorodása a festékcsaládok folyamatos fejlesztését igényli. Ez nagymértékben emeli a festékárakat. A vizesbázisú festékek is rendszeresen megújulnak az aktuális szigorú elvárások szerint. A papíralapú nyomtatás növekedése magával hozza a vizesbázisú festékek felhasználásának növekedését. Az UV-fényre száradó festékeknél nagy változás, hogy a LED-UV festékek tíz éve még csak mutatóban voltak. Ma már nagy mennyiségben használják, és a jövőben a speciális területeket leszámítva elterjed, és egyfolytában nő a felhasználása. A mai UV-festékek már teljesítik a legszigorúbb étel-miszer- és gyógyszer-csomagolóanyag-elvárásokat. Sokat fejlődött a lakkok, ragasztók piaca is. Hiszen nem csak nyomtatni kell, hanem prégelni, lakkozni, speciális effekt lakkozásokat végezni. Itt is megjelent a nitrogénes szárítás, ami az UV-re száradó festékeknél, lakkoknál oxigén nélkül, nitrogénes környezetben történik. A száradás gyorsan és teljes mértékben végbemegy. A biztonsági nyomdatérmekek gyártása pedig szintén új kihívásokat jelent a festékfejlesztésben és -gyártásban.

## A FELDOLGOZÁSTECHNOLÓGIÁK FEJLŐDÉSE TÖRETTEN

A feldolgozás célja, hogy a hatékonyság jegyében az alapanyagból késztermék jöjjön le a flexó gyártógépsorról. Ebben változott az elmúlt évtizedben a flexónyomtatás. Az íves kartonnyomógépek stancolnak, bigelnek, kitörnek, hajtogatnak, ragasztanak és kötegelnek inline módon, hiszen a késztermék gyors és hatékony elkészítése a feladat. A tasakokat is egy menetben nyomtatják, bigelik, hajtják, ragasztják és kötegelve kirakják. A fólianyomógépek hajtják, hegesztik, és zsákokat, zacskókat készítenek inline. A címke-



Soros építésű  
flexó zsugor-sleeve gyártósor

nyomtatás a legösszetettebb feldolgozási technológiát igényli. A ragasztós oldalnyomtatástól kezdve, a hideg és meleg prégelés, a lakkozás, a laminálás, a pálya vágása, egymásra vezetése akár többször is ismétlődhet. A riccelés, a kimetszés és a pályavágás is egy menetben megoldható.

## A FLEXÓVAL NYOMTATOTT TERMÉKEK ÉS A GÉPEK A TECHNOLÓGIÁK ADTA LEHETŐSÉGEKKEL EGYÜTT FEJLŐDTEK

A karton- és papírnymtatás minőségben óriási fejlődést hozott. A digitális, vékony nyomóformák mindenütt kiváltották a vulkanizált, vastag gumi nyomóformákat, és így a nyomtatás pontos és egyenletes lett. A kész hullámlemezeket ma már ívben, color és direkt színnel, négyhat nyomóművel nyomtatják. A papírtasakokat szintén készre nyomtatják, nem kell előre kinyomott tekercseket használni. A nyomtatás minősége flexóval jobb, mint az ofset. Szükség szerint hideg prégelés, lakkozás, laminálás is megoldható. A vékony kartondobozok gyártása, szintén a minőségjavulás okán, áttérrelődik az ofsetről a flexóra.

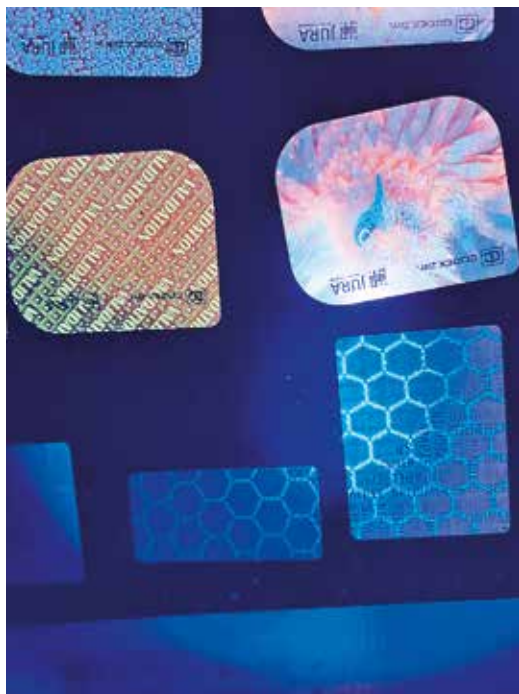
A fólianyomtatásoknál a festék tapadása, dörzsállósága sokat javult. A nyomtatás minősége is nagyot fejlődött. A gyűjtőcsomagolások már nem csak kvecsgyűrűs betűkből állnak, hanem a terméket eladó gyönyörű, színes grafikákból! A zsugor-sleeve-ek nagymértékű terjedését hozta az előző évtized, hiszen a 3D grafikai tervezés lehetővé tette a zsugorcsomagolás utáni torzításmentes grafika előkészítést és gyártását. A műanyag zacskók, zsákok szintén nem egy-két betűfelírással, hanem komplett colorgrafikával készülnek.

A címkegyártásban jött létre a legszélesebb termékpalletta. A magas minőségű nyomtatások már egy évtizede felveszik a versenyt az ofsetnyomtatással. A Pátia Nyomda Zrt.-ben elkészült az első magyar flexóval nyomtatott bélyeg. Később ezt is felülmúlta a Codex Zrt. Bellissima-technológiával készült bélyege, ami nemzetközi megmérettetésben is kiemelkedő eredményeket hozott. Angliában a FlexoTech újság pályázatán három díjat is nyert. Amerikában az FTA (Flexographic Technical Association, flexó világszövetség) díjait is magáénak tudhatja. A holland székhelyű Finatnál is több díjat besöpört. Ez is mutatja, hogy a flexó a legjobb ofsetminőséget is felül tudja múlni. A másik nagy kihívás a nagy mennyiségű, olvasható termékleírás elhelyezése



A Magyar Posta első flexóval nyomtatott bélyege és a 200-szoros nagyítás a mikroírásról

a csomagoláson. Ezt csak úgy lehet elérni, hogy többoldalas címkéket állítunk elő. Itt új kihívás a ragasztórétegre történő nyomtatás, a címke lapozhatósága. A rétegek száma elérheti akár a hatot is. A címkék használatát a rétegszám növelése rontja, de így nagyobb mennyiségű információ is elfér a termék dobozán. A több réteg nyitása

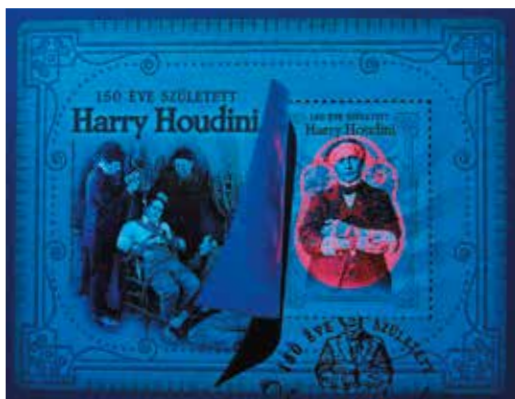
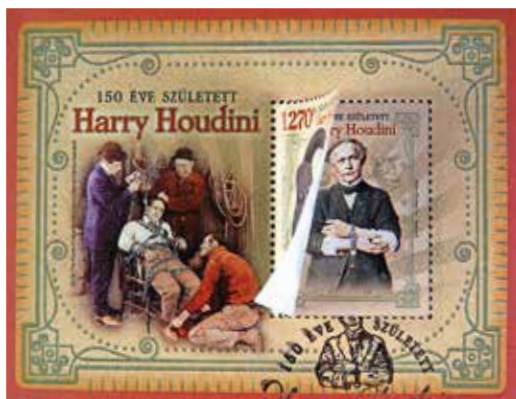


VOID és transzfer biztonsági címkék előállítása flexótechnológiával



Százéves a Szerencsi csokoládé illatosított bélyeg

is nehézkes. Erre ad megoldást a Codex Zrt. szabadalmaztatott, negatív és pozitív füles címkéje. Az eddig kizárólag szitanyomtatással gyártott termékek egy részét átvette az új flexótechnológia. Az úgynevezett transzfer címkék, a biztonsági VOID címkék előállítása is ezzel a technológiával készülhet. A Magyar Posta részére készített Houdini bélyegblokk hatalmas sikert aratott a gyűjtők és a nyomdaipari szakemberek körében is. Ennek az úgynevezett ablakos bélyegblokknak egy része felnyitható.



*Houdini bélyegblokk kinyitva, normál és 365 nanométeres UV-fény alatt*

## A HIBRID TECHNOLÓGIA TÉRHÓDÍTÁSA

A flexónyomatás analóg, közvetlen nyomtatás, és ez az előnye és a hátránya is. A mai világban mindennek az ára a benne lévő anyag mennyiségétől függ. Az ofset (0,15–0,3 mm vastag) nyomólemezzel a legkisebb tömegű, és egyben a legolcsóbb is. A flexó nyomóforma 1,14 mm vastag, ezért drágább. A mélynyomó, metszetmélynyomó, magasnyomó formák még vastagabbak és drágábbak. Az analóg nyomtatások jellemzője, hogy a nyomóformát be kell igazítani és utána lehet nyomtatni, ami anyag-, idő- és pénzigényes. A digitális nyomtatás, legyen az toneres, inkjet, elektroink vagy bármi más, nyomóforma nélküli technológia, megspórolja a beigazítást, csak nyomtat. Ezt a plusz költséget megtakarítva, olcsóbb terméket lehet előállítani. A példányszám növekedésével ez a költség egyre kisebb lesz, sőt a digitális nyomtatás drágább technológiája miatt már nem éri meg ezt alkalmazni. Az egyszerűbb, színes nyomtatás működik minden digitális formában. A speciális márkaszínek, fém festékek, lakkok, prézelés csak flexóval oldható meg. A példányszámok csökkenése nem tudja a formaköltséget és a beigazítási költséget fedezni. Akkor mégiscsak a digitális a jövő? Változó adat nyomtatására szintén szükség lehet. Mi erre a megoldás? Fogj egy flexó nyomógépet, „vágd ketté”, és rakj közé egy digitális nyomóegységet! Az elmúlt tíz év nagy változása a hibrid-flexó nyomógépsorok megjelenése és térhódítása. Nagyon fontos minden terméknél a gyors, kis for-

maköltségű nyomtatás. A megszemélyesített termékekre pedig egyre gyakrabban van igény.

## JÖVŐKÉP A FLEXÓVAL

Amíg az emberek táplálkoznak, szükség van az élelmiszerek csomagolására, hogy megvédjük azokat a szennyeződéstől és a romlástól. A csomagolóanyagok nyomtatása döntően flexónyomattal történik. Meddig van erre szükség? Csak addig lesz flexó csomagolóanyag-nyomtatás, amíg emberek vannak a Földön, vagyis a flexó örök! A töretlen fejlődés folytatódik! A jövőben a csomagolóanyagok az éppen aktuális „kirekesztő” listák szerint változnak, de a nyomtatás marad, mert a legszebb és legegyszerűsebb színvisszaadást biztosítja a nyomtatott termékeken. A nyomtatás gyors és gazdaságos, speciális termékek előállítására is alkalmas.

Már itt vannak a kapuban a jövő flexónyomtatásának elengedhetetlen szereplői, az ipari humanoid robotok, amelyeket a szakképzett gépmester megtanít a forma montírozására, a formahengerek elhelyezésére, a festékek feltöltésére, a nyomóművek és a feldolgozó gépsorok beállítására, a tekercsek, a raklapok cseréjére és természetesen a nyomóművek mosására, tisztítására. A jövő flexó gépmestere csak a segítő robotok beállításával és felügyeletével fog foglalkozni.

A világ változik és a változó igényeket folyamatosan követi a nyomdaipar 1452 óta! A flexó nyomtatás a gutenbergi klasszikus magasnyomtatás reinkarnációja, az ipar jövője!