

## A FOTOKROMATIKUS MIKROMÁSOLÓ ELJÁRÁS RÓL

A National Cash Register Company (NCR) már évek óta kutatásokat végez a mikroformában való tárolás terén.<sup>+</sup> A fáradozások eredményeként fejleszték ki a PCMI (Photocromic Micro Image = Fotokromatikus mikromásoló) eljárást, amely gyakorlatilag első ízben teszi lehetővé nagy mennyiségű mikroképrélevétel tárolását, tömeges sokszorosítását és terjesztését. Sikeresen alkalmazták a lineáris kicsinyítést 115:1-től 150:1-ig, amely megfelel 11500-tól 30000:1-ig felületi kicsinyítésnek, különböző eredetű, mint pl. nyomtatott szövegek, fényképek, rajzok, ujjlenyomatok alkalmazásánál. Kidolgoztak - prototípusban - készülékeket, amelyekkel bemutatható, hogyan lehetséges megfelelő fedettségű mikroképek gazdaságos példányszámu előállítása, ami azt jelenti, hogyan lehet a másolatokat könnyebb terjesztés érdekében sorozatban sokszorosítani, utána olvasókészülékkel olvasni és visszanagyítani.



A teljes biblia 1245 oldala

Az eljárás lehetőségeinek bizonyítására egy teljes bibliakiadás 1245 oldalát mikromásolatban egyetlen dia méretre vették fel. A kicsinyítés mértéke itt 220:1, a felületi kicsinyítés pedig 48400:1-hez volt. A bibliai szöveg mikrotárolásához szükséges felület kb 12,5 négyzetcentiméter.

<sup>+</sup> Az eljárást ismertető prospektus a Könyvtártudományi Szakkönyvtárban 2-2692 számon található.

Több mint 100 millió könyvoldalt sokszorosítottak eddig 220:1 mértékben mert meg akarták ismerni a gyakorlatban a felmerülő problémákat, és a jövőbeni NCR rendszerek tekintetében tapasztalatokat gyűjtöttek és megfelelő technikát fejlesztettek ki.

## A MIKROMÁSOLAT-TECHNIKA TÖRTÉNETE

A mikromásolat technikájának kezdete 1839-ig nyúlik vissza. Ekkor értesült a világ először két sikeres fényképezési eljárásról a mikroképek előállításánál. A mikrofényképezés fejlődésének első két évtizedében két férfi tevékenysége volt jelentős. John Dancer angol tudós, feltaláló és optikus 1839-ben azzal vált híressé, hogy először sikerült mikromásolatot készítenie. Ehhez az akkoriban felfedezett dagerrotipet alkalmazta. Elismerés illeti őt sok más további kísérlet miatt is, amelyekből a mikrofilm mint szövegek és rajzok sokszorosításához és tárolásához szükséges gyakorlati eszköz származott. A mikrofilmek kereskedelmi alkalmazását a francia feltalálónak és portréfényképésznek, René Patrice D a g r o n-nak köszönhetjük.

Dancer és Dagron munkájukkal utat mutattak a mikromásolatok fényképezési előállításához, kevésbé érintették azonban az új eljárás közvetlen gyakorlati alkalmazását.

Az eljárás népszerűségének előfeltétele, hogy a mikromásolatok tömeges előállítása gazdaságos és megbízható legyen.

Mint előnyös tárolási eljárás elterjedésében, fordulópontot jelentett az 1936-os év a mikromásolásban. Csak a legujabb korban került azonban előtérbe a mikrotárolási eljárás. Ma pedig már sürgető szükségesség!

Ez az oka annak, hogy az irattári anyag ma már többnyire kétféle formában áll rendelkezésre: eredetiben és másolatban vagy eredetiben és mikromásolatban. A mikromásoló eljárások és mikromásoló rendszerek ma már az elektronikus adatfeldolgozó készülékekkel együtt tulajdonképpen felölelik az információ-feldolgozás, tárolás és visszakeresés egész területét. Ha a két eljárást feldolgozásuk szempontjából összehasonlítjuk, akkor meglepetésszerűen kiderül, hogy az elektronikus adatfeldolgozás mind alkalmazásban, mind pedig a felhasználásra kerülő készülékek számának tekintetében a mikromásoló eljárást messze túlszárnyalja. Emellett tekintetbe kell venni, hogy az elektronikus adatfeldolgozás csak körülbelül 15 év óta kerül kereskedelmi felhasználásra. Egyre több bizonyíték merül fel ennek az előnynek kiegyenlítéséhez. Számos formában használják ma a

mikromásolatokat, nemcsak archiv jellegű iratok megőrzéséhez, hanem rendszer-szervezésnél is.

Európában a mikrofilmlapok alkalmazása tudományos műveknél és egyéb könyvtári célokra széles körben elterjedt. Az Egyesült Államokban először nem ez volt a helyzet, de később felismerték, hogy a mikrokártyák nagy gyakorlati lehetőségeket nyújtanak a jelenlegi kereteken túl is, mindenekelőtt eredeti tudományos művek sokszorosításánál és széleskörű terjesztésénél.

Ma a kereskedelemben a 45:1 kicsinyítési mérték szerint működő mikro-másoló rendszereket alkalmazzák, amelyek az iratok állandóan növekvő tömege miatt kerülnek felhasználásra. A megfelelő készülékek már hosszabb ideje használatban vannak, nagyteljesítményű és irodai változatban egyaránt. Így a felvevő készülékek, sokszorosító készülékek, olvasókészülékek, visszanyagító készülékek és hasonlók gazdaságosság tekintetében számszerűen is elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre. A hagyományos fototechnikai gyakorlattól függő korlátozó-sok (ahová a nem ezüsthalogéneken alapuló másolatok is beletartoznak) minde-ideig utjába álltak a készülékek fejlődésének, melyek az eredeti anyagok másola-tát több mint 45-szörös kicsinyítésben tudják előállítani és alkalmazni.

## AZ ELJÁRÁSOK VIZSGÁLATA

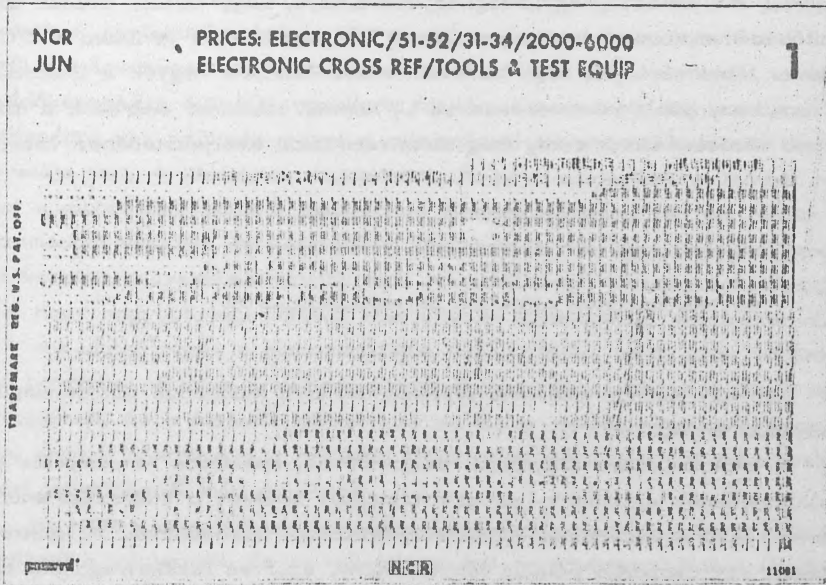
Eredeti iratok. Hogy milyen könnyű vagy nehéz egy használható másolatot készíteni, az túlnyomóan a másolásra kerülő irat állapotától függ. Ugyancsak nagy jelentősége van a sokfajta eredeti anyag típusának és méretének is. Tipikus ere-deti anyagoknak tekinthetők a nyomtatott szövegek, fényképek, kéziratos szöve-gek, térképek és rajzok.

Minőségi követelmények. A megbízható megvilágítási határértékek a mikro-felvételek visszanyagításánál szükséges élességhez és eredetihez való egyezés-hez igazodnak. A többszörös másolás minden fényképészeti eljárásnál minőségi rosszabbodáshoz vezet. Ezenkívül a megvilágítási határértékek tekintetében nagy jelentősége van a kontrasztosságnak is. Mindenütt, ahol mikrogyűjtemények van-nak, arra az érthető következtetésre jutnak, hogy az eljárást kizárólag a vissza-nagyítás minősége szerint ítélik meg, anélkül, hogy megfelelően figyelembe ven-nék az eredeti dokumentum minőségét.

A mikrofilm alkalmazása rendszerint a szükségességtől, nem pedig a sze-mélyes előnytől függ. A tisztán technikai szolgáltatás nem érdekli a felhasználá-

lót, ezért a mikrogyjteményt aszerint itéli meg, hogyan kell magát az olvasásnál megeröltetnie.

A legjobb visszaadás érdekében a mikromásoló eljárásnak a másoló formátumokra kellene támaszkodnia, ezek olyan nagyságúak, amelyeneket a mindenkori archivrendszer adottságai megengednek. A legnagyobb formátumok nem mindig azonosak a rendszer legkedvezőbb gazdaságosságával. A legjobb kompromisszumot a gyakorlat nyújtja.



3200 oldal fotokromatikus mikromásolata

Tömeges mikromásolás. A tömeges mikromásolásnál az a fontos, hogy a hibás mikrofelvételek százalékos aránya csekély legyen. Az erősen kicsinyített mikrofelvétel nagy számának egyidejű másolása egyetlen felületre tudásunk szerint sehol sem került a gyakorlatban bemutatásra, mielőtt az NCR mikromásoló eljárást kifejlesztették.

Az erősen kicsinyített mikrofelvételek tömeges előállításánál egészen más utakat kell követni, mint a szokásos mikrofilmeknél. A mikromásoló eljárást már az eredeti példány másolásának szakaszában meg kell vizsgálni a modern technika hatékony minőségvizsgálati módszereivel. Az irodalomban mindig újra és újra szó esik a mikroszkopikus képek vizsgálatának szükségességéről és ez már 100 éve így megy. Ez a követelmény abból a viszonylag nagy valószí-

nüségből származik, hogy a mikromásoló eljárás valamelyik szakaszában hibák léphetnek fel, amelyeket nem megfelelő élességbeállítás, helytelen megvilágítás stb. okozhatnak. A legtöbb esetben valamilyen emberi tévedésről lehet szó. A szokásos fényképészeti filmek alkalmazásánál a vizsgálatnál az a nehézség adódik, hogy az esetleges hibákat a film végleges előhívása előtt nem lehet megállapítani. Így egy vagy több mikrofelvétel kijavitása a teljes irat újra való felvételét követeli meg. Ahogy a tapasztalat megmutatta, a hiba jelentősége ró a kicsinyítési mérték növelésével.

A PCMI rendszer egyik legnagyobb előnye, hogy minden eredeti matrix készítésénél mindenkor lehetséges annak átvizsgálása és javítása. A PCMI rendszer lehetővé teszi, hogy ezrével eredeti matrixra vegyék a lineárisan 150.1-re kicsinyített mikrofelvételeket. Új kontakt másolási eljárások a mikromásolatok alkalmazásának eddig még soha nem látott kiterjesztéséhez vezetnek.

#### FOTOKROMATIKUS ANYAGOK ÉS ALKALMAZÁSUK

Az NCR kutatók százával fejlesztették ki a különböző tulajdonságu fotokromatikus anyagokat.

A fotokromatikus vegyületek megfordítható, spektrális abszorpciós hatásokkal különböznek egymástól (pl. színváltozás), amelyek a sugárzási energia hatására látható vagy azzal határos spektrumban jelentkeznek. A fotokromatikus anyagok egy csoportja például fényérzékeny, szerves festőanyagokból áll. Az NCR fotokromatikus rétegek megfelelő hordozó rétegben elosztatott festékmolekulákból állnak. A fotokromatikus rétegek megjelenésükben és más vonatkozásban is hasonlítanak a fényképészeti emulziókhoz. Ugyanazokra a hordozókra vihetők fel, mint a fényképészeti emulziók, és elsőrendű élesség-visszaadási képességgel tűnnek ki. Ezenkívül lehetővé teszik a pozitív-negatív és pozitív-pozitív másolást. A fotokromatikus rétegek azonban sok szempontból különböznek a fényképészeti ezüsthagén emulzióktól. Teljesen szemcsészetmentesek, elsőrendű a feketedési görbéjük és nagy vonalélességgel rendelkeznek.

A kép a megvilágítás után azonnal láthatóvá válik, anélkül, hogy szükség volna előhívási folyamatra. Miután megfordítható megvilágításról van szó, az irat felvétel közben ismételten optikailag letörölhető és újra felvételezhető.

A kép megjelenik, ha a fotokromatikus réteg molekuláit megfelelő hullámhosszúságu fénysugarakkal megváltoztatják.

Szemcsementességük miatt a fotokromatikus lemezeknek elméletileg korlátlan feloldó képességük van. A jelenleg rendelkezésre álló objektívek és a folyamat első fokozata - a hagyományos 35 mm-es mikrofilm - azonban határokat szabnak. Például: a hagyományos mikrofilm iránti legcsekélyebb követelménynél az elméleti feloldóképesség 120 vonal/mm, a PCMI Camara Recorder felvevőkészülék a további kicsinyítésnél 10:1-hez, vagyis 1200 vonal/mm. Az említett optikai korlátozások 700 vonal/mm valóságos feloldóképességet adnak. A javítható PCMI eredetinek kontaktmásolásával 600 vonal/mm-es feloldással nyerhetünk másolatot. Erről a másodnegatívról kontaktmásolással átlátszó kép keletkezik, amelynek feloldóképessége 500-600 vonal/mm. Miután legkevesebb 400 vonal/mm feloldó képességre van szükség, ezzel a mikromásoló folyamatnak jelentős biztonsági tényezője van. A kísérletek megmutatták, hogy a mindenkori utolsónak nyert másolat további másolásánál 6 százalékos élességvesztés lép fel. Habár a PCMI mikromásoló technika és készülékek alkalmazása már igen kielégítő eredményekhez vezetett, fejlesztésük tovább tart. Az alkalmazott technika lehetőséget nyújt arra, hogy nagyobb teljesítményt alacsonyabb költségekkel érjünk el.

Az utolsó lépés a mikromásolatok felhasználása előtt, azok védőréteggel való bevonása. Fontos a végleges levonat megvédése, miután a filmek könnyen karcolódnak, és a fogástól károsodhatnak. Ez a mikrofilmpar szokásos problémája, aminek jelentősége a nagyobb kicsinyítési méreteknél és megnövekedett tárolási lehetőségnél még növekszik.

Az NCR a mikrolevonatokat jelenleg plasztikréteggel vonja be. Így könnyen kezelhető a végtermék, és az ujjlenyomatokat és szennyeződést a fényképezési réteg megsértése nélkül le lehet törölni. A plasztikréteg felületén található karcolások nem okoznak nehézséget, miután az olvasásnál az élességi területen, a tulajdonképpeni képhordozóra beállított optikán kívül fekszenek.

#### MILYEN LESZ A JÖVŐ?

Az NCR mikromásoló készülékek, kérdező egységek és egy központi számítógép kombinációja az írott és nyomtatott anyag rendszerezett begyűjtésének és hozzáférhetőségének az eredeti kutatási célok és elképzelések szerinti megvalósítását igen megközelítik.

Elméletileg így minden felhasználónak lehetősége van az érdeklődési köréhez tartozó minden dokumentum mikromásolatban való tanulmányozására és

a dokumentumokat könnyen lehet tárolni, visszakeresni, eredeti nagyságban ki-  
vetíteni és szükség esetén kivánságra visszanaagyítást nyerni. A PCMI mikro-  
másoló eljárás alább felsorolt tulajdonságai nagyon sokat ígérők az üzleti élet-  
ben való jövőbeni alkalmazásnál:

Alkalmazkodóképesség az eredeti tájékoztatási adathordozókhöz (tetszés  
szerinti index választása);

Az egyes dokumentumokhoz való gyors és tetszésszerű hozzáférhető-  
ség (ennek időtartama 15 másodperc);

Nagy tárolási lehetőség (150:1-nél 3200 oldalig);

Levonatok gazdaságos készítése;

Gazdaságos, decentralizált tárolás;

Könnyen szállítható, nem helyhez kötött irattárolás;

Gyors előállítási lehetőség;

Nagyszámu mikrodokumentum gazdaságos szétküldése.

Igaz ugyan, hogy a mikromásolat formájában való tárolás nem szabadítja  
fel az értelmet az osztályozás és dokumentumok visszakeresésének problémái-  
tól, mégis az eljárás nagyarányu rugalmassága folytán az archiválás területén  
nagy lehetőségei vannak.

#### PÉLDÁK A FELHASZNÁLÁS LEHETŐSÉGEIRŐL

PCMI mikromásoló eljárás. Ez az új eljárás első ízben teszi lehetővé  
nagyszámu mikrofelvétel magas intenzitású praktikus tárolását, sokszorosítását  
és terjesztését. A tárolt adatokat a megfelelő olvasókésszülékkel a legrövidebb  
időn belül vissza lehet keresni és felhasználni.

A PCMI kapacitásának bemutatására az NCR a Biblia valamennyi oldalát  
(1245) egy kis darab filmlapra 3,5x4 cm méretben felvette. Az így elért 220:1  
kicsinyítés 48400:1 felületi kicsinyítést jelent. Egyetlen ilyen fotokromatikus le-  
mezről 15 000 másolatot lehet készíteni igen alacsony költséggel. Ez pedig meg-  
felel 18 675 000 oldal nyomási folyamatnak!

Katalógusrendszer. Az első működő rendszert a katalogizálás területén  
fogják alkalmazni. Számos nemzeti szervezet küzd a folyamatosan kumulált kö-  
tetkatalógusok publikálásának problémáival. Különösen tipikus példája ennek az  
5000-12 000 oldal terjedelmű kötetkatalógus, de nagy szervezeteknél 100 000 ol-  
dalas katalógusok is előfordulnak. Ezek a számok mutatják, hogy a változtatá-  
sok, nyomás és szétküldés költségei periodikusan ismétlődve nagyon magasak.

A PCMI rendszer alkalmazásánál a katalógusokat 105x148 mm-es átlátszó filmlapra veszik fel, így több ezer katalógusoldal kerül egy filmlapra. Egy nagy katalógus helyigénye ezáltal abszolút minimálissá válik, 5 átlátszó film 105x148 x19 mm helyet foglal el, és kb. 34 gramm a súlya. A szétküldés olcsósága mellett a PCMI mikrofilmlapok mindenkor hozzáférhetőek, és lehetővé teszi az egyes keresett tájékoztatás azonnali rendelkezésre bocsátását.

Könyvtárak. Miután a tájékoztatás mennyisége jelenleg egyre gyorsabban nő, sok könyvtár kéyszerül arra, hogy munkalehetőségeit nagy mértékben kiegészítse. A PCMI mikromásoló rendszer felhasználásával a különböző könyvtárak dokumentumait mikrofilmlapokkal helyettesíthetik. Ezzel az új rendszerrel a könyvtárak abba a helyzetbe kerülhetnének, hogy könyveik számát jelentősen növeljék, a felállítási hely egyidejű jelentős csökkentésével. Ezenkívül a pénzügyi kereteket is jelentősen csökkenteni lehetne.

Példaként megemlítjük, hogy a washingtoni Kongresszusi Könyvtár 412 km hosszú polcain felállított könyvmennyiség PCMI mikrofilmlapok alkalmazásával 6 egyszerű szekrényt foglalna el.

Mikromásolat-kiadványok. Lehetséges talán, hogy a könyvtárak a könyveket a kiadótól PCMI mikromásolat formájában kapják. Az ilyen fajta "könyvek"-nél természetesen nem merül fel az oldalak és ábrák károsodása (pl. kitépése, kivágása).

Mindezen szempontokat összefoglalva, ennek a haladó technikának jövőjét nagyon kedvezően lehet megítélni. Néhány pontban ez a jelenlegi rendszer természetes továbbfejlesztése, míg másokban a rég ismert és nehéz problémák megoldását jelenti.

Ez az elgondolás természetesen hatalmas "missziós" munka végrehajtását igényli. Ha azonban ügyelembe vesszük, hogy az előzőkben megemlített tájékoztatási anyag rohamos növekedése minden oldalon ismertté válik, úgy ez a rendszer a fennálló problémák megoldását nyújtja.