

Az archivális mikrofilmek megővésének technikai kérdései

Sven-G. HAVERLING

A szerző Technical aspects of the preservation of archival (security) microfilm c. cikkét (Unesco Bulletin for Libraries 1975. 2. no. 68-74. p.) PÉTERVÁRI László Béla tömörítette.

Az állományvédelmi célból készült mikrofilmek tartósságának vizsgálatával foglalkoznak ujabban Svédországban. Bár a kutatások még nem fejeződtek be, az eddigi eredmények nyilvánosságra hozatala segítséget nyújthat az e kérdéssel foglalkozó szakembereknek.

A mikrofilm használatának elterjedése és fokozódása mind számban, mind kötetben, felveti a tárolás és megőrzés kérdését. Egyre fontosabb a mikrofilmnek, mint megőrzendő tárgynak az elemzése. A mikrofilm-gyűjteményeknek a kutatókat jó másolattal kell ellátni, gyorsan kell megjelentetniük a mikrokiadványokat. A mikrofilmarchivum feladata az állományvédelem. A mikrofilmezés egyik fő célja, hogy a mikrofilmezett dokumentumokat megvédjük a jövő számára.

1951-ben egy svéd bizottság ajánlotta a kormánynak, hogy végezzenek széles körű állományvédelmi mikrofilmezést a megőrzésre érdemes könyvek és hirlapok köréből, és ezt a munkát tegyék folyamatossá. A javaslatot a svéd gyűjtemények meg is valósították, mikrofilm-állományukat igyekeztek mind teljesebbé tenni.

A Svéd Nemzeti Archivumnak és más gyűjteményeknek tudni kell, hogy a megőrzendő dokumentumok tárolhatók-e és fennmaradnak-e mikrofilmformában és milyen módon? A svéd Dataarkiverings-Kommittén (rövidítve: DAK) 1967-ben, abban az időben alakult, amikor a mikrofilmkérdés megérett, így feladatává vált e kérdés széles körű kutatása. A DAK ezért felkérte a Svéd Minőségellenőrző Intézetet (National Swedish Institute for Materials Testing, rövidítve: SP), hogy a nemzetközi helyzetet tekintetbe véve tanulmányozza a mikrofilm archiválási lehetőségeit és végezzen kísérleteket. Fontossá vált a szabványosítás kérdése is. A Svéd Szabványosítási Bizottság foglalkozik e témával, s munkája remélhetőleg hamarosan eredménnyel zárul. A szabványosítás részben a DAK kutatásainak eredményétől függ. Előreláthatólag 20 szabványra lesz szükség.

A Svéd Minőségvizsgáló Intézet mikrofilm-programja keretében sokféle vizsgálatot végzett. Az SP megvizsgálta a mikrofilmek fajtáit (acetát, nitrát, diazo és vezikuláris). Leszögezte, hogy a nitrát és diazo filmek nem alkalmasak archivális célra. A vezikuláris filmről kiadott jelentésében megállapította, hogy aktív gyűjteményekben sokáig használható. Az SP az aktív gyűjteményektől (használati gyűjtemények) megkülönbözteti a tároló archivumokat (pihenő archivumok), amelyekben a mesterfilmeket őrzik. Ezekből a mikrofilmek nem kölcsönözhetők, csak használati példányok másolására használhatók.

Az SP, a DAK-nak adott jelentésében, bőven foglalkozik az acetát hordozóréteges ezüsthalogén tekercsfilmekkel. Részletesen beszámol arról a veszélyről, amelyet a "redox foltok" okoznak. A "redox folt" oxidált foltot jelent az ezüsthalmen, eredménye az ezüstkolloidum elszíneződése. A redox foltokat az 1960-as évek elejétől figyelték meg rendszeresebben. Ezek a 10-15 μ átmérőjű sárgásbarna foltok a mikrofilmtekercs szélén (elején és végén) és az emulzió levő karcokban vannak. Negatív filmekben több található, mint a pozitíveken. E foltok hosszabb tárolás alatt tovább növekszenek. Amerikai vizsgálatok szerint a foltok átmérője öt év alatt 50%-kal megnövekszik.

A mikrofilmen az iparvidékek szennyezett levegője is okozhat foltokat. A rossz levegő is károsan és kedvezőtlenül befolyásolja a mikrofilmet. A foltok gyakorisága a film vezetőszalagján állott levegőn nyolcszor nagyobb, mint a kondicionált helyiségben tartottakén. Kartondobozban tárolt mikrofilmeknél ezek a foltok tizenkétszer gyakoribbak, mintha fémdobozban lennének. A nedves és meleg levegő szintén elősegíti a redox foltok kialakulását. 51-60%-os páratartalmu levegőben tárolt mikrofilmeken tizenegyszer több folt keletkezhet, mint 20-50% relatív páratartalom esetén. Vezetőszalaggal védett film kevésbé érzékeny a foltosodásra, mint amelyek nincsenek ezzel ellátva. Amerikai vizsgálatok kimutatták, hogy a redox foltok 90%-ban a vezetőszalagon helyezkednek el.

A papír öregedésével keletkező hidrogénperoxid is nagy mértékben növeli a kartondobozban tárolt mikrofilmek károsodását. A kartonban és papírban levő gyanta is káros a mikrofilmre. Hidrogénperoxid jelenlétében a filmben levő ezüst a hidrogénszulfiddal és kéndioxiddal reakcióba lép. Minél tovább tárolják a filmet és minél magasabb a páratartalom és a hőmérséklet, annál több peroxid keletkezik. A hidroxilgyökök, amelyek a hidrogénperoxid és az ezüst reakciója alkalmával keletkeznek, a mikrofilm zselatinjára hatnak károsan. Hogy ezt a reakcióhajlamot csökkentésük, a zselatint keményíteni kell. Az ezüst stabilitása is növelhető jodiddal és tioszulfáttal, bár e kérdéssel kapcsolatban néhány kutató ellentmondó eredményre jutott.

A kloridok is veszélyes hatással vannak a mikrofilmek ezüstjére, úgy, hogy a mikrofilmben levő ezüstklorid maradványokban növelik a foltokat. Másrészt a nagyobb mennyiségű ezüstklorid jelenléte akadályozza a redox foltok kialakulását. A hangyasavval kezelt mikrofilm és az öreg papír is teljesen elveszti ellenállóképességét a redox foltok kialakulásával szemben.

A DAK-jelentés nagymértékben hangsúlyozza a megfelelő rögzítő-eljárás fontosságát. Az SP kísérleteket végzett az irányban, hogy mennyi ideig használható a régi és kihasznált rögzítőfürdő veszély nélkül. Hogy megállapítsák a film érzékenységét a romlásra, kísérleteket végeztek. Friss és állott rögzítőfürdőben kezelt filmeket olyan zárt szárítószekrénybe helyezték, amelybe olyan nátriumklorid (konyhasó) oldatot tettek, amelyhez még hidrogénperoxidot is adtak. A szekrény relatív páratartalma 75% volt. A használt rögzítőfürdőben kezelt mikrofilmen már 10 nap múlva megjelentek a redox foltok, azonban a friss rögzítőfürdős filmek még nem károsodtak. De 5-10 nappal később ezeken a filmekken is megjelentek a foltok.

Laboratóriumi tapasztalatok azt mutatják, hogy aranyoldatos kezeléssel a mikrofilmek ellenállása megnövekszik. (Az oldat tartalma: 0,5 gr aranyklorid, 1,0 gr borkósav, 5,0 gr tiourea /karbamid/, 15,0 gr nátriumsulfát /glaubersó/ 1000 ml vízben.) Az aranyoldattal kezelt mikrofilmek tartósságának vizsgálatát hidrogénperoxiddal telített levegőben végezték. A KODAK Prostar filmkidolgozóban hívott és rögzített film már 10 nap múlva károsodott, de az SP kidolgozásban kezelt film még 20 nap múlva is teljesen ép maradt. Azokon a filmekken, amelyeket nem kezeltek a fenti arany-oldattal, már egy nap múlva foltok mutatkoztak.

Az SP jelentésében hangsúlyozza, hogy a mikrofilmtárak levegőjét tisztítani kell, mert az gyakran szennyezett. Amerikai kutatások bizonyítják, hogy a levegő szennyezettségének mértéke már a 10^{-7} és 10^{-9} mol/liter között is megengedhetetlen, pedig ezt az értéket tömegspektrogrammal nem is lehet mérni. Ezért a mikrofilmarchivumok levegőjének tisztántartása nem könnyű feladat.

Az SP mikrofilm-tároló fémdobozokkal is kísérletezett. Kidolgozott mikrofilmtekercseket hermetikusan elzártak egyliteres bádogdobozokban és -20°C és $+20^{\circ}\text{C}$ között változó hőmérsékleten tartották azokat 1-3 naponkénti változtatással. Három hónap után a dobozokat kibontották. Semmi károsodás nem volt látható a filmekken. A többször megismételt kísérletek mindig pozitív eredményt mutattak.

Az SP eredményein felbátorodva a DAK új kísérleteket dolgozott ki arra, hogy megállapítsák, milyen hosszú ideig lehetséges károsodás nélkül megfelelő anyagu légmentesen zárt dobozokban tárolni a mikrofilmeket.

Nagyon fontos a megfelelő csomagolóanyag kiválasztása. Vannak anyagok, amelyek káros hatással vannak a mikrofilmre, mint pl. a kéndioxid és a kénsav, ilyeneket nem tartalmazhatnak. Ellen kell állniuk a mechanikai károsodásnak és jól zárhatóknak kell lenniök. A lezáró ill. tömítőanyagoknak sem szabad átengedni semmit. A mechanikus károsodásnak kitett csomagolóanyagot egy külső ellenálló műanyagrétegből, egy közbülső fényt át nem eresztő alumíniumrétegből, és egy külső, hegeszthető polietilén vagy polipropilén rétegből lehet összeállítani. E csomagolóanyagot három oldalon hegesztett zacskó formájában lehet használni. Az ilyen csomagolású mikrofilmeket vizsgálati célból 3, 5 és 7 hónapra ellenőrzés alá vetették. Ismert, hogy a hidrogénperoxid, a kénhidrogén és a kéndioxid viszonylag kis mennyiségben is káros a mikrofilmre, ennek ellenére a légmentesen lehegesztett filmekken semmiféle károsodás nem volt tapasztalható.

Légmentesen lezárt mikrofilmnél, amelyeket mikrofilmarchivumokban őriznek, nem szükséges állandó légtisztítás. Az archivum raktára hőmérsékletének alacsonynak kell lennie, mert alacsony hőmérsékleten a kémiai reakciók lelassulnak, s ez előnyös a mikrofilm-tárolásnál.

A levegő páratartalmát a tárolóeszközök lezárásakor úgy kell kiválasztani, hogy ne legyen magasabb, mint 50%, de ennyit tartalmaznia kell, mert ez kizárja a környezeti levegő káros gázait. Ha a csomagolás 20°C -on és 30%-os relatív páratartalomnál 12°C hőmérsékletű tárolóeszközzel történik, a belső páratartalom 50%-ra emelkedik. Ha a levegőt semleges gázzal helyettesítik, a páratartalmat növelni kell.

Tároló archívumok (biztonsági mikrofilmgyűjtemények) mikrofilmjeinek másolásakor a tárolódobozokat még zárt állapotban kondicionálás céljából korábban kell a másolóhelyiségbe vinni. Felnyitásuk csak néhány nap múlva ajánlatos.

A vizsgálatot végző intézet a fenti vizsgálatok alapján megállapította, hogy a légmentesen lezárt mikrofilmek jól ellenállnak a levegő káros hatásának. Azonban a teljes biztonság eléréséhez még további kísérleteket kell végezni. A kísérleteket még nem fejezték be, a DAK tovább folytatja kutatásait a mikrofilmek biztonságos tárolásával kapcsolatban. A továbbiakban a raktározási, légkondicionálási kérdéseket vizsgálja, ezek költséghatásaival egyetemben.

Javaslatok az archivális mikrofilmek megvédésére

Az SP DAK-nak adott jelentései alapján a következőket lehet ajánlani a megőrzésre szánt mikrofilmek kezelésére, tárolására és megóvására vonatkozóan. (E javaslatok az acetát hordozórétegű ezüsthalogén archivális tekercsfilmekre vonatkoznak.)

Legfontosabb a mikrofilmek megfelelő rögzítése és alapos folyóvízes mosása. A mikrofilmek kémiai behatásoktól való védelme tovább növelhető arany-oldatos kezeléssel is.

A mikrofilmarchívum raktárában a hőmérséklet $10-15^{\circ}\text{C}$ körül legyen $+1^{\circ}\text{C}$ eltéréssel. A levegő relatív páratartalmának $20-30\%$ körül kell lennie. A levegőnek mentesnek kell lennie kéndioxidtól, kénhidrogéntől és egyéb hasonló szennyeződéstől.

A megőrzésre szánt mikrofilmeket ajánlatos jól lezárva becsomagolni; a csomagolóanyag nyersanyaga pl. polipropén lehet. E csomagokat lezárt alumíniumdobozokba kell tenni. A bezárt levegőnek tisztának és 30% relatív páratartalmúnak kell lenni. A relatív páratartalom és a levegő tisztasága nem olyan fontos követelmény, ha a mikrofilm mikrofilmtároló archívumban és légmentesen lezárt fémdobozokban vagy zacskókban van, amelyeknek levegője a filmre közömbös gázokat (pl. nitrogént) tartalmaz.

Az archiválhatóság ideje növekszik, ha a tárolás hideg helyiségben történik. Az ezüstkép tartóssága akkor a legnagyobb, ha a rögzítés megfelelően történik és a film mentes a rögzítő és ezüstmaradványoktól. Ezért nagyon fontos a mikrofilmek alapos, folyóvízes kimosása. Hidrogénperoxidot tartalmazó rögzítőt káros hatása miatt nem szabad használni. Fontos az is, hogy a kidolgozott mikrofilmek lehetőleg mielőbb a tárolóhelyre kerüljenek.

Legnagyobb tisztaságot kell biztosítani az archivfilmek kezelésénél is. A filmek megfogásához lehetőleg textilkesztyűt kell használni.

Az archivfilmeket használat előtt kondicionálni kell azzal, hogy a raktárból kiemelt dobozokat lassan felmelegítjük a másolószoba hőmérsékletére, s csak ezután szabad a csomagolást felbontani. A mikrofilmek kezelésére a legideálisabb hőmérséklet a 20°C 50% -os relatív páratartalommal.

A filmek kezelésére szolgáló helyiségekben állandó körülményeket kell biztosítani, éppen úgy, mint az archivraktárban. Visszavitel előtt a mikrofilmeket ismét kondicionálni kell a raktározási körülményeknek megfelelően,

ami viszont felesleges, ha a csomagolás légmentesen záródó és közömbös gázokat tartalmaz. A mikrofilmek folyamatos vizsgálatának elkerülésére a raktárban vizsgálati négyzeteket tanácsos elhelyezni. Ezeket rendszeresen, pl. havonta egyszer ellenőrizni kell. Ennek ellenére évente bizonyos számú mikrofilmet meg kell vizsgálni. Ezt a vizsgálatot soron kívül akkor is el kell végezni, ha a tesztnégyzetek veszélyt jeleznek.

A mikrofilmek készítésénél az ellenőrző mérések folyamatos végzése nagyon fontos. Ezeknek a méréseknek tartalmazniuk kell a filmanyag ellenőrzését, a kidolgozást, a rögzítő-só-maradványok mértékét, végül a felbontóképességet, denzitást és olvashatóságot.

Felhasználástól függően - pl. műszaki rajzok mikrofilmezésénél - különféle ellenőrzéseket kell előírni, de tanácsos, hogy ezeket a szabványokat ne a mikrofilmeket előállító készítse. (Svédországban ezeket minden esetben az SP, mint ellenőrző szerv készíti!)

Ezek a tanácsok közgyűjtemények mikrofilmjeire vonatkoznak, amelyeket meghatározatlan ideig kell megőrizni, s ahol az is kérdés, hogy a papír, vagy a mikrofilm a tartósabb. Természetesen ezekre a követelményekre ott nincs szükség, ahol a mikrofilmek érvényessége csak rövid lejáratu (pl. 10 év).

Az eddigi vizsgálatokból következik, hogy az aktiv (használati) mikrofilmgyűjteményekben is ajánlatos a hőmérséklet 10-20°C között tartása és a relatív páratartalom 30-50% közötti biztosítása.